

Draaiboek bodem-verhardingsonderzoek rioolvernieuwing en herinrichting openbare ruimte



Colofon

Titel : Draaiboek bodem- verhardingsonderzoek rioolwerkzaamheden en herinrichting openbare ruimte

Opstellers : L. Wigman, adviseur Milieu, Cluster Openbare Ruimte, afdeling Ontwerp

: P. Kuipers, adviseur Milieu, Cluster Openbare Ruimte, afdeling Ontwerp

: C.J. Hendriksen, adviseur Milieu, Cluster openbare Ruimte, afdeling Ontwerp

Status : Definitief

Versie : 4.2

Datum : 28 augustus 2025

Gemeente Arnhem
Eusebiusbuitensingel 53
Postbus 9029
6800 EL ARNHEM

Inhoudsopgave

1	AANLEIDING EN DOELSTELLINGEN	4
2	HISTORISCH VOORONDERZOEK MILIEU	9
3	BODEMONDERZOEK	10
3.1	GRONDONDERZOEK	10
3.2	CIVIELTECHNISCHE HERBRUIKBAARHEID ZAND	10
3.3	ONDERZOEK LEEMPLAGEN	11
3.4	GRONDWATERONDERZOEK	11
3.5	ASBESTONDERZOEK IN GROND	12
4	VERHARDINGS- EN FUNDERINGSONDERZOEK	13
4.1	ASFALTONDERZOEK	13
4.2	FUNDERINGSONDERZOEK	13
4.3	ASBESTONDERZOEK IN FUNDERINGSMATERIAAL	14
5	BEMALINGSADVIES EN INFILTRATIE-ONDERZOEK	15
5.1	BEMALINGSADVIES	15
5.2	INFILTRATIE-ONDERZOEK	15
6	ALGEMEEN, ADVIES EN RAPPORTAGE	17
6.1	ADVIES EN RAPPORTAGE	17
6.2	VEILIGHEID EN ARBO	17

Bijlage

Uitgangspunten uitvoering veldonderzoek en rapportage in opdracht van de gemeente Arnhem

1 AANLEIDING EN DOELSTELLINGEN

De aanleiding voor het uitvoeren van de onderzoeken betreft het uitvoeren van rioolvervangingswerkzaamheden en/of de herinrichting van de openbare ruimte en het hierbij vrijkomen van grond, verhardings- en funderingsmaterialen en mogelijk grondwater bij bemaling. Onderzoek is nodig om al deze materialen en het bemalingswater op een milieuverantwoorde wijze her te gebruiken, af te zetten en/of te verwerken.

De doelstellingen van het onderzoek zijn op hoofdlijnen:

- vroegtijdig problemen van milieukundige, grondmechanisch/funderingstechnische en hydrologische aard onderkennen en hiervoor tijdig oplossingen aangeven om de voortgang van het project zoveel als mogelijk te waarborgen;
- bepalen van de mogelijkheid tot hergebruik van vrijkomende grond en/of bouwstoffen als verhardings- en funderingsmaterialen;
- vaststellen of de heersende bodemkwaliteitskaart van de Milieu Regio Arnhem (MRA) als erkend bewijsmiddel gebruikt kan worden voor het toepassen van overtollige grond uit het project binnen de MRA;
- leveren van basisinformatie die de aannemer nodig heeft om passende veiligheidsmaatregelen te kunnen treffen volgens CROW publicatie 400 in het kader van arbo.

Per project kan vervolgens sprake zijn van de volgende detaildoelstellingen die onderstaand per werkveld zijn aangegeven met A tot en met Z:

Bodem

- A vaststellen of op de projectlocatie sprake is van verdachte locaties of lokale bodemverontreiniging;
- B vaststellen van de lokale bodemopbouw tot 0,5 m beneden de maximale ontgravingsdiepte;
- C vaststellen of en waar op de projectlocatie sprake is van leemlagen beneden de 1,5 m-mv;
- D vaststellen of op verdachte locaties daadwerkelijk bodemverontreinigingen aanwezig zijn;
- E vaststellen van de algehele kwaliteit van toekomstig overtollige grond in verband met de afvoer naar elders;
- F vaststellen aanwezigheid van asbest in puinhoudende grond, indicatief;
- G vaststellen aanwezigheid asbest in puinhoudende grond, volgens protocol;
- H vaststellen of vrijkomende overtollige grond herbruikbaar is binnen de Milieu Regio Arnhem (MRA);
- I vaststellen civieltechnische herbruikbaarheid van vrijkomend zand;
- J vaststellen van de doorlatendheid van de bodem in verband met infiltratie van hemelwater;
- K vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit van grondwater.

Verharding

- L vaststellen van de asfaltdikte zonder de onderliggende constructie;
- M vaststellen van de constructieopbouw van de verharding tot 1 m-mv;
- N vaststellen van asfaltopbouw, verdachtheid voor PAK (PAK-marker) en teerhoudendheid;
- O vaststellen of teervrij asfalt efficiënt afzonderlijk te verwijderen (frezen) is uit de asfaltconstructie t.b.v. het bestek en mogelijk een freesplan door de aannemer;
- P vaststellen herbruikbaarheid asfalt of verwerkingsmethode indien het niet herbruikbaar is;
- Q vaststellen verdachtheid funderingsmateriaal op asbest o.b.v. type materiaal en zintuiglijke waarnemingen;
- R vaststellen aanwezigheid asbest in funderingsmateriaal, indicatief;
- S vaststellen aanwezigheid asbest in funderingsmateriaal volgens protocol;
- T vaststellen fysische samenstelling en grofheid (gebroken /ongebroken) funderingsmateriaal;
- U vaststellen of bouwstoffen in de verhardingsconstructie potentieel herbruikbaar zijn binnen de gemeente Arnhem zonder milieuhygiënisch onderzoek;
- V vaststellen milieuhygiënische kwaliteit bouwstoffen in de fundering middels indicatief samenstellings- en uitloogonderzoek;
- W vaststellen bodemkwaliteit zandlaag onder de funderingsconstructie (indien ook bodemonderzoek, dan combineren met werkzaamheden bodemonderzoek).

Bemaling

- X vaststellen of bemaling nodig is op basis van de grondwaterstanden in relatie tot de maximale ontgravingdiepte;
- Y vaststellen grondwaterkwaliteit milieutechnisch (Omgevingswet), maar ook voor lozing; grondwater onderzoeken als 'afvalwater' inclusief macroparameters ;
- Z opstellen bemalingsadvies, rekening houdende met mogelijke grondwaterverontreinigingen in de omgeving.

Als het milieukundig bodemonderzoek is uitgevoerd volgens dit draaiboek is de grond binnen de Milieu Regio Arnhem toepasbaar op basis van de vastgestelde kwaliteit conform de handleiding grondverzet, te vinden op de website van de gemeente Arnhem (<https://www.arnhem.nl>). Beschreven onderzoek geeft derhalve voldoende bewijslast voor hergebruik binnen het gezonde gebied van de bodemkwaliteitskaart.

In het algemeen zal het onderzoek opgebouwd zijn uit een aantal elementen. Deze worden in de volgende hoofdstukken besproken. Bij het uitvoeren van de diverse onderzoeken wordt er van uitgegaan dat deze zoveel als mogelijk gecombineerd worden uitgevoerd.

Randvoorwaarde: conventionele explosieven

Arnhem is één van Nederlands zwaarst getroffen steden ten tijde van de Tweede Wereldoorlog. Tijdens Operatie Market Garden en de 'tweede slag om Arnhem' heeft de stad hevig te lijden gehad onder vele artilleriebeschietingen en bombardementen. Van deze verschoten en afgeworpen munitie wordt in het algemeen aangenomen dat circa 10% niet tot ontploffing is gekomen. De aanwezigheid van de Ontploffbare Oorlogsresten (OO) in de bodem is een risico bij grondroerende activiteiten. De gemeente Arnhem heeft een handleiding 'Omgaan met explosieven uit de 2^e WO binnen de gemeente Arnhem'. Zie voor het document: www.arnhem.nl. De adviseur Milieu van de gemeente Arnhem geeft

aan wat de consequenties zijn van de eventuele aanwezigheid van OO voor uit te voeren onderzoeken.

Bij grondroerende activiteiten in de gemeente Arnhem dient altijd rekening gehouden te worden met de mogelijke aanwezigheid van Ontplobbare Oorlogsresten in de bodem.

Op basis van de handreiking OO van de gemeente Arnhem is handmatig gebruik van een edelmanboor, pulsboor, zuigerboor en het plaatsen van peilbuizen in OO verdacht gebied zonder maatregelen mogelijk.

Randvoorwaarde: bescherming leemlagen in bestemmingsplan

In de gemeente Arnhem zijn ondergrondse leemlagen binnen bepaalde gebieden van de gemeente beschermd in het bestemmingsplan. Deze leemlagen geleiden ondergrondse waterstromen en voeden daarmee een groot deel van de boven en ondergrondse beken binnen Arnhem. Om deze lagen te beschermen is in het bestemmingsplan vastgesteld dat ondergrondse leemlagen in die gebieden vanaf 1,5 m-mv niet doorboord mogen worden. In paragraaf 3.3 is toegelicht hoe bij het uitvoeren van een bodemonderzoek rekening dient te worden gehouden met deze leemlagen en hoe onderzoek naar de aanwezigheid ervan uitgevoerd dient te worden. Het streven hierbij is om bij voorgenomen civieltechnische werkzaamheden in leemlagengebied, zoveel mogelijk gebruik te maken van boringen die in het verleden al zijn geplaatst.

Vanwege de bescherming van de leemlagen in het bestemmingsplan, zou naast een omgevingsvergunning voor de uitvoering van de civieltechnische werkzaamheden eigenlijk ook voor het uitvoeren van een bodemonderzoek een dergelijke vergunning nodig zijn. Echter als rekening wordt gehouden met de in paragraaf 3.3 vermelde uitgangspunten, kan na overleg met de bestuursadviseur Water van de gemeente Arnhem het bodemonderzoek worden uitgevoerd.

Op onderstaande kaartje is met een rode arcering het bestemmingsplangebied leemlagen aangegeven.



Foto 1: bestemmingsplangebied leemlagen (rode arcering)

Randvoorwaarde: Gebiedsgericht grondwaterbeheer Presikhaaf (GGB Presikhaaf)

De gemeente Arnhem heeft voor de wijk Presikhaaf beleid ontwikkeld voor gebiedsgericht grondwaterbeheer (GGB Presikhaaf). In dit gebied is sprake van een sterke VOCI verontreiniging in het grondwater. Het doel is om bij de uitvoering van bronbemalingen een effectievere en efficiëntere inzet van financiële middelen te bewerkstelligen, die in de huidige situatie worden aangewend voor het treffen van maatregelen om negatieve effecten op grondwaterverontreinigingen tegen te gaan. Gebiedsgericht grondwaterbeheer geeft de mogelijkheid op kostenbesparingen door middel van vereenvoudigde procedures voor initiatiefnemers van bronbemalingen en het creëren van voldoende budget voor de uitvoering van beheermaatregelen. Bij deelname mogen grondwaterverontreinigingen zich binnen het beheergebied verplaatsen. Middels een monitoringsnetwerk met peilbuizen op verschillende plaatsen en diepten worden de verontreinigingen gemonitord. Deelname aan GGB-Presikhaaf is mogelijk indien:

- de onttrekking in het beheergebied is gelegen (in zowel horizontale als verticale zin) én
- sprake is van een pompcapaciteit $>10\text{m}^3$ /uur of een pompcapaciteit $<10\text{m}^3$ /uur én een (kortste) afstand van < 25 m tussen het middelpunt van de bemaling en de I-contour van de grondwaterverontreinigingen.

Het is aan de initiatiefnemer van de bemaling om zelf te bepalen of zij al dan niet gaat werken onder het GGB-plan. Zo nee, dan dienen de normale Wbb procedures te worden gevolgd.

Als wordt voldaan aan de criteria, is het binnen de gemeente Arnhem gebruikelijk om de bemaling onder het GGB-plan uit te voeren.

Het beheergebied GGB Presikhaaf is op onderstaande kaartje weergegeven. Bij de uitvoering van de diverse onderzoeken dient hiermee rekening te worden gehouden.

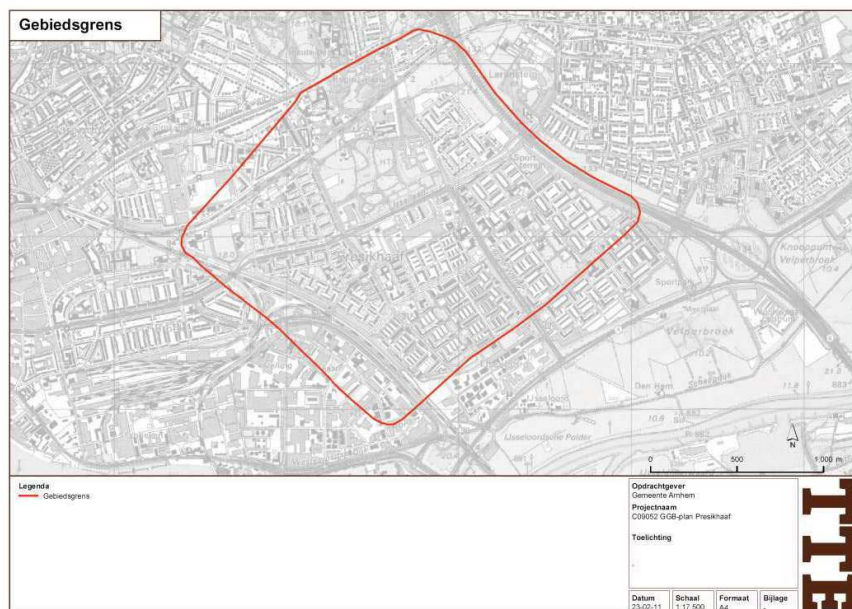


Foto 2 Begrenzing Gebiedsgericht Grondwaterbeheer Presikhaaf

Randvoorwaarde: verkeersmaatregelen

De gemeente Arnhem geeft jaarlijks een update uit van de rapportage "Verkeersmaatregelen bij Werk in Uitvoering Arnhem". Dit heeft onder anderen te maken met het veilig werken onder trolleyleidingen en het nemen van de juiste verkeersmaatregelen. Het actueelste rapport kan worden opgevraagd bij de adviseur Milieu van de gemeente Arnhem. De actualisatie vindt meestal plaats in januari van het nieuwe jaar. Bij elk project waarbij verkeersmaatregelen nodig zijn, dient het plan voor de voorgenomen verkeersmaatregelen vooraf tijdig overlegd te worden met de doorstroommanager van de gemeente Arnhem (Ries Zilstra 026 377 4400).

2 HISTORISCH VOORONDERZOEK MILIEU

Voor uitvoering van het bodem- en verhardingsonderzoek wordt de volgende historische informatie verzameld:

- bekende informatie over aanwezige verhardingen en funderingen. Belangrijk hierbij is jaar van aanleg, dikte van de verharding, type en dikte funderingsmateriaal (zand-puin etc.) ;
- bekende gegevens met betrekking tot de ligging van het bestaande riool waaronder (al dan niet in zandcunet);
- de beschikbare gegevens over bodem- en verhardingskwaliteit, grondwaterstanden, leemlagen en bodembedreigende activiteiten op en in de nabijheid van het projectgebied volgens de NEN5725.

Voor de inventarisatie van de bovenstaande werkzaamheden zijn de volgende mogelijkheden:

1. Het historisch onderzoek wordt door de adviseur Milieu van de gemeente Arnhem verzameld. Ten opzichte van de NEN5725 ontbreekt dan nog de regionale bodemopbouw en de geohydrologische informatie. Deze dient voor uitvoering van het bodemonderzoek door het adviesbureau te worden aangevuld om het bodemonderzoek geheel te laten voldoen aan de meest actuele NEN5725.

2. Het historisch onderzoek wordt vooraf door een adviesbureau uitgevoerd en kan dan onderdeel zijn van het uit te voeren bodemonderzoek.

Bij de offerte uitvraag wordt aangegeven door wie het historisch onderzoek uitgevoerd dient te worden.

Vanwege het uit te voeren bodemonderzoek is de aanleiding van het vooronderzoek volgens de NEN5725 als volgt: "*Het opstellen van een hypothese voor het uit te voeren bodemonderzoek*".

3 BODEMONDERZOEK

Verdachte (deel)locaties op of direct langs het riooltracé dienen afzonderlijk te worden onderzocht volgens de meest actuele NEN 5740. Voor het overige, onverdachte deel van het riooltracé dient onderstaande onderzoeksopzet gehanteerd te worden.

3.1 Grondonderzoek

Langs het tracé worden (hand)boringen uitgevoerd tot een diepte van 0,5 m beneden de onderkant van de bestaande rioolbuis, of de nieuwe wanneer deze dieper komt te liggen dan het bestaande. Bij herinrichtingswerkzaamheden wordt geboord tot 0,5 m beneden de ontgravingsdiepte. De boringen worden aan weerszijden zo dicht mogelijk naast de rioolbuis (of nieuwe rioolbuis) geplaatst (circa 0,5 meter uit de buis). Afhankelijk van de lengte van het tracé, de uniformiteit van de bodemopbouw, en de uit het historisch vooronderzoek naar voren gekomen gegevens, zal de onderlinge afstand tussen de boringen 50 meter zijn.

Bij de uitvoering van het veldwerk worden de van toepassing zijnde NEN normen in acht genomen en wordt gelet op de aanwezigheid van asbestverdacht materiaal. Indien asbestverdacht materiaal wordt aangetroffen dient direct contact te worden opgenomen met de adviseur Milieu van de gemeente Arnhem.

De boringen worden dusdanig verdeeld over de locatie dat een zo representatief mogelijk beeld wordt verkregen van het te onderzoeken tracé. In plaats van boringen kunnen ook proefsleuven worden gegraven.

Verspreid over het onderzoekstraject zullen enkele representatieve mengmonsters worden samengesteld. Hierbij wordt ernaar gestreefd om in ieder geval van alle vrijkomende grondsoorten een indicatie te hebben van de bodemkwaliteit rekening houdend met het ontgravingsprofiel.

Zintuiglijk verdachte lagen worden apart geanalyseerd al dan niet in een mengmonster. Het analysevoorstel dient te worden afgestemd met de adviseur Milieu van de gemeente Arnhem.

De chemische analyses worden verricht conform de van toepassing zijnde NEN-normen.

3.2 Civieltechnische herbruikbaarheid zand

De gemeente Arnhem wil ontgraven zand zoveel mogelijk hergebruiken binnen het project of in een ander project binnen de gemeente. Hiervoor dient o.a. de civieltechnische herbruikbaarheid vastgesteld te worden.

De civieltechnische herbruikbaarheid wordt middels diverse zeefkrommes (korrelverdeling) vastgesteld. De specifieke eisen aan de manier van de proeven, alsmede de eisen per toepassing (herbruikbaarheid) staan vermeld in de verschillende artikelen uit de RAW 2015.

Het zand dient onderzocht te worden om vast te stellen of het toepasbaar is als:

- Zand in aanvulling of ophoging (artikel 22.06.01);
- Drainzand (artikel 22.06.02);
- Zand in zandbed (artikel 22.06.03);
- Straatzand (artikel 83.16.01).

Er dient zoveel mogelijk een combinatie te worden gemaakt met de onderzoeken die nodig zijn voor het vaststellen van de milieuhygiënische kwaliteit (zie tabel 2).

Tabel 2: Onderzoek civieltechnische herbruikbaarheid zand volgens RAW

Onderzoekslocatie	Aantal mengmonsters
Riolering/herinrichting openbare ruimte	<ul style="list-style-type: none">Per 300 meter riool dient één representatief mengmonster te worden samengesteld waarvan de civieltechnische herbruikbaarheid wordt bepaald

Aandachtspunten:

- De zeefkrommes dienen te worden verricht door een erkend laboratorium.
- Zandlagen die houtresten of veel organisch materiaal bevatten (veen, humus) zijn bij voorbaat niet civieltechnisch herbruikbaar. Zeefkrommes hierop zijn niet gewenst.
- Zandlagen welke puin bevatten kunnen voldoen aan alle 4 de toepassingsmogelijkheden. Echter, deze lagen mogen niet opgemengd worden met zintuiglijk schone zandlagen.
- Zandlagen die kleibrokken bevatten mogen niet opgemengd worden met zandlagen die deze brokken niet bevatten.
- In de rapportage dient de mengmonstersamenstelling te worden vermeld en dienen de resultaten van de zeefkrommes getoetst te worden aan de RAW-eisen.
- Indien uit de bodemopbouw, alsmede de mate en soort van bijmengingen, blijkt dat de herbruikbaarheid discutabel is, dient contact opgenomen te worden met de adviseur Milieu van de gemeente Arnhem om af te stemmen of het wel zinvol is om zeefkrommes in te zetten.
- Er kan gemotiveerd worden afgeweken van de opzet, mits deze is goedgekeurd door de adviseur Milieu.

3.3 Onderzoek leemlagen

Indien grondverzet is voorzien dieper dan 1,5 m-mv binnen bestemmingsplangebied leemlagen, dient onderzoek te worden verricht naar de aanwezigheid van leemlagen. Voor de uitvoering van deze werkzaamheden is een omgevingsvergunning vereist en dient de onderstaande werkwijze te worden gehanteerd.

Om de leemlagen te beschermen is in het bestemmingsplan vastgesteld dat ondergrondse leemlagen vanaf 1,5 m-mv niet doorboord mogen worden. Indien leem wordt aangetroffen in de bovenste 1,5 m-mv mag deze wel worden doorboord. Als beneden de 1,5 m-mv leem wordt aangetroffen moeten boringen t.b.v. bijvoorbeeld rioolvervanging direct worden gestaakt. Als geen leem wordt aangetroffen mogen betreffende boringen tot de gewenste diepte worden doorgezet.

3.4 Grondwateronderzoek

Wanneer de grondwaterstand op minder dan 0,5 beneden de aanlegdiepte van het riool ligt of opbarsting van de putbodern kan worden verwacht is grondwateronderzoek en een bemalingsadvies nodig. Hiervoor wordt per 150 m¹ riooltracé een boorgat voorzien van een peilbuis ter vaststelling van de grondwaterkwaliteit.

Het grondwater wordt onderzocht op de parameters uit het standaard-pakket voor grondwater, eventueel aangevuld met verdachte parameters die uit het historisch onderzoek naar voren zijn gekomen. Tevens dient het grondwater in het kader van een mogelijke bemaling te worden onderzocht als afvalwater (ongefiltreerd) op de macroparameters: Fe^{2+} , Fe^{3+} , Fe totaal en zwevend stof.

3.5 Asbestonderzoek in grond

Indien tijdens de uitvoering van het bodemonderzoek asbest en/of puinhoudende grond (met metselpuin, puingranulaat of bouw- en sloopafval) wordt aangetroffen dient met de adviseur Milieu van de gemeente Arnhem te worden overlegd over de te volgen onderzoeksstrategie. Hierbij zijn de volgende mogelijkheden:

- indicatief asbestonderzoek: 1 of enkele analyses indien zwerfasbest wordt aangetroffen (materiaalanalyse en asbest in grond);
- asbestonderzoek volgens de meest recente NEN5707: 'Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond'.

4 VERHARDINGS- EN FUNDERINGSONDERZOEK

4.1 Asfaltonderzoek

Indien binnen het projectgebied asfalt vrij gaat komen bij de uitvoering van de riool- en herinrichtingswerkzaamheden, dient een asfaltonderzoek te worden uitgevoerd volgens de meest recente CROW publicatie 210. Om inzicht te krijgen in de verhardingsconstructie inclusief de direct onderliggende bodem, dienen constructieboringen te worden uitgevoerd tot 1 m-mv. In aanvulling op de publicatie, dienen van alle asfaltkernen duidelijke foto's inclusief een schaal aanduiding te worden gemaakt en toegevoegd als bijlage in de rapportage.

4.2 Funderingsonderzoek

Voor het uitvoeren van funderingsonderzoek wordt er van uitgegaan dat de benodigde aantal boringen voor het asfaltonderzoek bepalend zijn voor het onderzoek van het funderingsmateriaal en dat deze boringen zoveel als mogelijk worden gecombineerd met een eventueel milieutechnisch onderzoek. In het onderzoek dienen profielbeschrijvingen gemaakt te worden van de hele verhardingsconstructie. Een belangrijk onderdeel hierbij is de inschatting op de kans op het aantreffen van asbest. Per boring dient van het funderingsmateriaal een foto te worden gemaakt inclusief een schaal aanduiding. De foto's dienen te worden opgenomen als bijlage in de rapportage.

Vrijkomende, bouwstoffen die tijdens onderzoek worden aangetroffen in de fundering betreffen voornamelijk puin, asfalt, slakken, natuursteen en beton- en menggranulaat, in zowel gebonden als ongebonden vorm.

Indien uit het vooronderzoek en/of tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden blijkt dat genoemde funderingslagen aanwezig zijn, dienen deze lagen indicatief te worden onderzocht. Met het onderzoek op samenstelling (parameters Besluit bodemkwaliteit, organische componenten: PAK, PCB's en minerale olie) en uitloging middels een CEN-test (parameters Besluit bodemkwaliteit, 15 zware metalen en 4 anionen) wordt in beeld gebracht of het materiaal voor hergebruik als bouwstof geschikt zou kunnen zijn. Dit is afdoende t.b.v. het bestek en het afzetten van het materiaal bij een erkend verwerker. Afhankelijk van het type materiaal is het een optie om aanvullend de korrelverdeling van het funderingsmateriaal te bepalen om te zien of het voldoet aan de RAW-eisen voor menggranulaat 0-31,5.

Voordat chemisch onderzoek op het funderingsmateriaal wordt ingezet, dient met de adviseur Milieu van de gemeente Arnhem de wenselijkheid van het onderzoek te worden vastgesteld.

Als sprake is van materiaal dat weer op locatie hergebruikt kan worden zonder dat het een bewerking hoeft te ondergaan, is mogelijk alleen het uitvoeren van (enkele) asbestanalyses relevant (afhankelijk van het type materiaal). Als daadwerkelijk asbest wordt aangetroffen tijdens de uitvoering van de veldwerkzaamheden, dient dat ook met de adviseur Milieu van de gemeente Arnhem te worden overlegd en zijn de opties in de volgende paragraaf beschreven.

Het uitvoeren van een in-situ partijkeuring (AP04) op funderingsmateriaal is vanwege de grote mate van heterogeniteit bijna nooit een optie. Uit praktijkervaringen blijkt het funderingsmateriaal vaak per kruising of wegvak te variëren, wat pas te zien is na verwijdering van het asfalt. Dit is ook het geval bij reparatievakken en kabel- en leidingsleuven.

4.3 Asbestonderzoek in funderingsmateriaal

Indien tijdens de uitvoering van het bodemonderzoek asbest in het funderingsmateriaal wordt aangetroffen dient met de adviseur Milieu van de gemeente Arnhem te worden overlegd over de te volgen onderzoeksstrategie. Hierbij zijn de volgende mogelijkheden:

- indicatief asbestonderzoek: één of enkele analyses indien zwerfasbest wordt aangetroffen;
- volgens de meest recente NEN5897: 'Inspectie en monsterneming van asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat'.

5 BEMALINGSADVIES EN INFILTRATIE-ONDERZOEK

5.1 Bemalingsadvies

Indien wordt gegraven tot onder de heersende grondwaterspiegel dient een bemalingsadvies te worden opgesteld. Zonodig kunnen aanvullende metingen nodig zijn, teneinde bijvoorbeeld de waterdoorlatendheid van de grond te bepalen. In het bemalingsadvies dient rekening te worden gehouden met de projectspecifieke randvoorwaarden zoals de wijze van aanleggen al dan niet met sleufbekisting en de aanlegssnelheid.

Op deze manier wordt het een realistisch advies.

Het bemalingsadvies dient tenminste de volgende onderdelen te bevatten: advies m.b.t. bemalingsmethode, waterbezwaar, te verwachte zettingen, beïnvloedingsgebied van de bemaling, verwachte kwaliteit lozingswater, een eventueel benodigde zuivering en de verwachte gevolgen voor de ecologie. In het bemalingsadvies dient gekeken te worden naar de beïnvloeding van de bemaling op bekende gevallen van grondwaterverontreiniging binnen de invloedssfeer van de bemaling. Bij verwachte verplaatsing van een 'geval' heeft de adviseur Milieu van de gemeente Arnhem overleg met het bevoegde gezag over de te nemen maatregelen.

Tevens moet worden aangegeven of de bemaling meldingsplichtig danwel vergunningplichtig is.

Indien blijkt dat de grondwateronttrekking vergunningsplichtig is dient contact te worden opgenomen met de adviseur Milieu van de gemeente Arnhem om te overleggen over het opstellen van een vergunningonderbouwend rapport. Binnen de wijk Presikhaaf dient rekening te worden gehouden met Gebiedsgericht Grondwaterbeheer (GGB). Zie hiervoor de toelichting in hoofdstuk 1.

5.2 Infiltratie-onderzoek

Indien mogelijk, streeft de gemeente er naar om hemelwater af te koppelen van het riool. Dit kan worden gerealiseerd door het aanleggen van een infiltratieriool of ander infiltratievoorzieningen (putten, kratten etc.). Indien hiervan sprake is, dienen doorlatendheidsmetingen (k-waarde) te worden uitgevoerd ten behoeve van infiltratiecapaciteitsberekeningen.

In tabel 3 is de onderzoeksopzet voor infiltratie onderzoek opgenomen. Voor de meting van de doorlatendheid dient gebruik gemaakt van het K-sat meetinstrument of de (omgekeerde) Hooghoudt-methode. Het veldwerk dient onder BRL 2000 certificaat uitgevoerd te worden uitgevoerd door een daarvoor gecertificeerde werknemer. Van het opgeboorde materiaal dient een boorbeschrijving te worden gemaakt conform de NEN 5104.

Tabel 3 Onderzoeksofzet ten behoeve van de doorlatendheid per infiltratievoorziening

Soort infiltratievoorziening	Meetpunten	Opzet
Riool	Per 150 m	<ul style="list-style-type: none">• Meting dient in-situ te worden verricht.• Elke meting bestaat uit 3 meetseries op dezelfde bodemlaag.• Afstandmeting tot geplande voorziening max. 2 meter.• 1 boring tot 1,0 m –voorziening ten behoeve van de bepaling van de bodemopbouw
Putten	Per voorziening	<ul style="list-style-type: none">• 1 boring ten behoeve aan de infiltratiemeting. Deze na meting doorboren tot 1,0 m –voorziening.• onderlinge afstand boringen max. 2 meter

Aandachtspunten:

- Mogelijk moet de milieuhygiënische bodemkwaliteit onder de toekomstige infiltratievoorziening worden vastgelegd (nulsituatie);
- Indien de grondwaterstand zich boven of ter hoogte van de voorziene infiltratiediepte bevindt, dient er direct contact op genomen te worden met de gemeente Arnhem;
- Indien ter plaatse van de voorziening een (mogelijke) bodemverontreiniging aanwezig is, dient de meting heroverwogen te worden;
- Indien uit de bodemopbouw blijkt dat op de geplande infiltratiediepte de doorlatendheid zeer gering is (storende laag), dient contact opgenomen te worden met de adviseur Milieu van de gemeente Arnhem;
- Er kan gemotiveerd worden afgeweken van de werkwijze, mits deze is goedgekeurd door de gemeente Arnhem.

In de rapportage dienen de uitgevoerde werkzaamheden, de geohydrologie en de conclusie te worden weergegeven. De berekeningen, boorstaten en een situatieschets dienen als bijlage te worden bijgevoegd.

6 ALGEMEEN, ADVIES EN RAPPORTAGE

6.1 Advies en rapportage

De onderzoeksresultaten worden getoetst aan de Leidraad Bodembescherming van het ministerie van VROM en het vigerende gemeentelijke beleid ten aanzien van hergebruik van de uitkomende grond.

De resultaten van het onderzoek worden eerst digitaal in concept aangeleverd. Na beoordeling/bespreking van het concept door de adviseur Milieu van de gemeente Arnhem wordt een definitieve rapportage digitaal in Adobe format (pdf) aangeleverd. Daarnaast dient de rapportage geleverd te worden volgens de richtlijnen zoals beschreven in het SIKB protocol BRL 0101 (xml-bestand) waarbij ook de boorpunten moeten zijn voorzien van x- en y-coördinaten.

Per project zullen afspraken gemaakt worden ten aanzien van de momenten waarop tussentijds, eventueel informeel, gerapporteerd of overlegd dient te worden. Het is hierbij gewenst dat een analysevoorstel wordt ingediend en dat de getoetste analyseresultaten voor grond direct worden teruggekoppeld. Dat is vooral belangrijk als uitsplitsing van mengmonsters en eventueel bijplaatsen van boringen gewenst is. Voorkomen dient te worden dat de benodigde monsterpotten al zijn afgevoerd voordat er een uitsplitsing uitgevoerd kon worden.

6.2 Veiligheid en arbo

Indien uit het historisch onderzoek en/of het bodemonderzoek blijkt dat bodemverontreiniging aanwezig is, dient de voorlopige veiligheidsklasse volgens CROW publicatie 400 in de rapportage te worden vermeld. De aannemer zal t.b.v. de uitvoering de definitieve veiligheidsklasse vaststellen.

BIJLAGE

Uitgangspunten uitvoeren veldonderzoek en rapportage in opdracht van de gemeente Arnhem

Bij gunning van de opdracht gaat de gemeente Arnhem ervan uit dat de volgende werkzaamheden en bijkomende kosten ervan in de prijsopgave van de offerte zijn inbegrepen:

Bij het uitvoeren van de veldwerkzaamheden behoort in ieder geval:

- Het vragen van toestemming voor het betreden van de terreinen.
- Vergoeding van eventuele schade aan eigendommen van derden of de gemeente, waaronder de openbare weg, openbaar groen, kabels en leidingen, ontstaan door het uitvoeren van de veldwerkzaamheden;
- Vergoeding van eventuele schade aan gewassen en beplanting ten gevolge van het verrichten van het veldonderzoek;
- Het inmeten van de locaties van de te plaatsen diepere peilbuizen (sonderingen, pulsboringen) ten opzichte van aanwezige bebouwing / infrastructuur of met een nauwkeurige GPS.
- Op het industrieterrein 'Het Broek' is geconstateerd dat bij een langdurig neerslagoverschot en/of een hoge Rijnwaterstand het grondwater een uitweg zoekt via de aanwezige peilbuizen. Dit kan tot wateroverlast leiden op trottoirs en bij particulieren en bedrijven. Om te voorkomen dat dit zich zal voordoen bij nieuw te plaatsen peilbuizen stelt de gemeente Arnhem eisen ten aanzien van het afwerken van te plaatsen peilbuizen in het genoemde gebied. Deze eisen zijn:
 - Als een slechtdoorlatende bodemlaag (klei(veen)laag) wordt doorboord moet deze conform de daarvoor geldende richtlijnen (NEN 5766) nauwkeurig afgesloten worden met bentonietklei.
 - De te plaatsen peilbuis moet voorzien zijn van een schroefdop (zo nodig schroefdraad aanbrengen) of dop (kurk) die tegen het deksel van de straatpot aandrukt.

Bij het opstellen van de rapportage behoort in ieder geval:

- Het op tekeningen/kaarten aangeven van de verontreinigingssituatie in de vaste bodem en het grondwater. Als contourlijnen moeten voor grond de achtergrond- en de interventiewaarden en voor grondwater in ieder geval de streef- en interventiewaarden worden aangehouden; zo mogelijk voor beiden tevens de tussenwaarde (1/2 (S+I));
 - Bij verhoogde waarden aan minerale olie zullen de gaschromatogrammen van de olieanalyse in het onderzoek moeten worden opgenomen.
 - Het digitaal aanleveren van de rapportage, inclusief bijlagen in Adobe Acrobat format (pdf).
-