

ARVO 2020

**Amsterdamse Richtlijn voor
Verkenkend Onderzoek**



ARVO 2020

Amsterdamse Richtlijn voor Verkennend Onderzoek

Colofon

vastgesteld door B&W op 26 mei 2020

Opdrachtgever:	Gemeente Amsterdam
Opdrachtnemer:	Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied

Ebbehout 31
1507 EA Zaandam
www.odnzkg.nl

Samenvatting

Bodemonderzoeken moeten landelijk minimaal voldoen aan de onderzoeksnormen NEN (Nederlands Normalisatie) 5725, NEN 5740 en NEN 5707, tenzij door het bevoegd gezag anders is bepaald.

Het bevoegd gezag Wet Bodembescherming (B&W van Amsterdam) heeft de vrijheid om aan deze normen een eigen invulling te geven. Daarom is in 1996 de Amsterdamse Richtlijn Verkennend Onderzoek (ARVO) ontwikkeld, toegesneden op de Amsterdamse situatie. De ARVO maakt sinds 2003 deel uit van de Amsterdamse Bouwverordening.

In Amsterdam worden de meeste bodemonderzoeken uitgevoerd op kleine locaties voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning voor de activiteit bouwen. Ook wordt vaak onderzoek uitgevoerd vanwege herstructurering van openbare ruimte. Van belang hierbij is inzicht te krijgen in de milieuhygiënische kwaliteit van de contactzone van de bodem, van de af te voeren grond en van de achterblijvende bodem.

Wegens veranderende wetgeving en voortschrijdend inzicht wordt de ARVO periodiek aangepast. Met het van kracht worden van de ARVO 2020 vervallen alle voorgaande versies van de ARVO.

Nieuw in de ARVO 2020

- In de ARVO is een onderzoeksprotocol opgenomen voor onderzoek naar het gehalte Poly- en Per Fluor Alkylstoffen (PFAS). Onderzoek is alleen nodig in gebieden waar een reële verdenking bestaat dat PFAS verhoogd in de bodem wordt aangetroffen. Daarbij volgt de ARVO de Beleidsregel PFAS Amsterdam 2020 (ZD2020-000100);
- Naar aanleiding van de in 2019 geactualiseerde versie zijn door gebruikers verduidelijkende vragen gesteld. Ook was een aantal tabellen niet consistent. Teksten en tabellen zijn in deze versie verbeterd;
- Voor zover mogelijk is in de ARVO 2020 voorgesorteerd op de nieuwe Omgevingswet.

Inhoud

Samenvatting	5
1 Inleiding	8
1.1 Achtergrond	8
1.2 Wettelijke kaders bodemonderzoek	9
1.3 Wijze van indienen van onderzoeksrapporten	10
2 Vooronderzoek	11
2.1 Doel	11
2.2 Basisgegevens	11
2.3 Locatie verdacht of onverdacht	13
2.4 Rapportage	14
3 Verkennend bodemonderzoek	15
3.1 Doel	15
3.2 Toepassingsgebied	15
3.3 Veldonderzoek	16
3.3.1 Veldinspectie	16
3.3.2 Boringen	16
3.3.3 Monsternamen	17
3.3.4 Inmeten	17
3.3.5 Onderzoeksstrategie vooroorlogse wijken	17
3.3.6 Onderzoeksstrategie naoorlogse wijken	18
3.3.7 Onderzoeksstrategie PFAS	19
3.3.8 Onderzoeksstrategie verdachte locatie	19
3.3.9 Onderzoeksstrategie asbest	20
3.3.10 Resultaten veldonderzoek	21
3.4 Analytisch-chemisch onderzoek	21
3.5 Rapportage	23
4 Risicocheck diffuus lood (XRF)	24
4.1 Onderzoeksstrategie risicocheck	24
4.2 Rapportage	25

5	Bodem- en verhardingsonderzoek wegconstructies en ondergrondse infrastructuur	26
5.1	Doel	26
5.2	Toepassingsgebied	26
5.3	Afwijken van protocollen vanwege eigenaarschap	26
5.4	Opzet onderzoek	28
5.5	Bodemonderzoek wegverharding	28
5.5.1	Onderzoeksstrategie onverharde berm/groenstrook	28
5.5.2	Onderzoekstrategie verharde berm	29
5.5.3	Onderzoeksstrategie voetpad of fietspad op zand	30
5.5.4	Onderzoekstrategie elementen op fundering	30
5.5.5	Onderzoeksstrategie rijbaan, voetpad en fietspad van beton	30
5.5.6	Onderzoekstrategie rijbaan of fietspad van asfalt	31
5.5.7	Onderzoekstrategie teerhoudend asfalt	31
5.6	Onderzoek funderingsmateriaal wegverharding	31
5.6.1	Onderzoekstrategie funderingsmateriaal	31
5.6.2	Onderzoekstrategie parkeerstrook op zand	33
5.7	Onderzoekstrategie kabels, leidingen en riolering	35
6	Bronvermeldingen	36
BIJLAGE 1	Overzichtskaart voor- en naoorlogse gebieden	37
BIJLAGE 2	Inhoud XML-bestand	38

1 Inleiding

1.1 Achtergrond

Sinds 1 januari 1987 is het wettelijk verplicht om op locaties waar in de bodem wordt gewerkt eerst een bodemonderzoek uit te voeren. Het bodemonderzoek wordt afgestemd op de verwachte verontreinigingen en op de voorgenomen bestemming van een locatie. Het bodemonderzoek bestaat uit een vooronderzoek (archiefonderzoek) en een verkennend bodemonderzoek (veld- en analytisch-chemisch onderzoek).

Bodemonderzoeken worden over het algemeen uitgevoerd vanwege:

- *Wet bodembescherming* - voor het vaststellen van de ernst van een geval van bodemverontreiniging en spoedeisendheid om deze te saneren, alsmede het instemmen met een ingediend saneringsplan;
- *Besluit uniforme saneringen (BUS)* - voor het vaststellen van de kwaliteit van de bodem gericht op de grond die wordt ontgraven en wordt teruggeplaatst, wordt afgevoerd of wordt afgedekt;
- *Wet algemene bepalingen omgevingsrecht, activiteit bouwen (Wabo)* - voor de aanvraag van een omgevingsvergunning voor een bouwwerk waarin nagenoeg altijd mensen verblijven (bodemtoets bij bouw aanvraag);
- *Wabo en Besluit algemene regels voor inrichtingen milieubeheer (Activiteitenbesluit)* - voor de bepaling van de kwaliteit van de bodem, bij het oprichten en inwerking hebben van een inrichting, veranderen van een inrichting of de werking daarvan en bij beëindiging van de inrichting. Ook bij het beëindigen van de opslag van vloeibare brandstof of afgewerkte olie in een ondergrondse opslagtank moet een bodemonderzoek plaatsvinden;
- *Besluit bodemkwaliteit* - voor het vaststellen van de kwaliteit van de bodem waarop of waarin grond of baggerspecie wordt toegepast en bodemonderzoeken die dienen als milieuhygiënische verklaring voor grond die wordt toegepast;
- *Wet Ruimtelijke Ordening* - voor het beoordelen of de bodem geschikt is voor de gewenste ontwikkeling en om na te gaan of eventueel aanwezige bodemverontreiniging de (financiële) haalbaarheid van het bestemmingsplan niet in de weg staat.

Het bevoegd gezag *Wet Bodembescherming* (B&W van Amsterdam) heeft de vrijheid om aan deze wettelijke kaders een eigen invulling te geven. Daarom is in het verleden de Amsterdamse Richtlijn Verkennend Onderzoek (ARVO) ontwikkeld, in feite een verbijzondering van NEN 5740, toegesneden op de Amsterdamse situatie. Er zijn tot dusver vijf ARVO's uitgebracht (1996, 2004, 2010, 2011, 2019). De ARVO maakt sinds 2003 deel uit van de Amsterdamse Bouwverordening.

Bodemonderzoeken moeten landelijk minimaal voldoen aan NEN 5725 en NEN 5740 en NEN 5707, tenzij door het bevoegde gezag anders is bepaald. In Amsterdam is gebleken dat de onderzoeksopzet van NEN 5740 niet geheel aansluit op de Amsterdamse situatie. In Amsterdam worden de meeste bodemonderzoeken uitgevoerd op kleine locaties voor het verkrijgen van een omgevingsvergunning voor de activiteit bouwen. Ook wordt vaak onderzoek uitgevoerd vanwege herstructurering van openbare ruimte. Van belang hierbij is inzicht te krijgen in de milieuhygiënische kwaliteit van de (beoogde) actuele contactzone van de bodem, van de af te voeren grond en van de achterblijvende bodem.

De ARVO gaat daartoe uit van een aantal onderzoeksstrategieën, waarvan de vooroorlogse strategie vergelijkbaar is met de NEN 5740-strategie voor verdachte locaties diffuus, heterogeen verdeeld (VED-HE) en de naoorlogse strategie vergelijkbaar is met de NEN 5740-strategie voor onverdachte locaties, niet lijnvormig (ONV-NL). Ook zijn er onderzoeksstrategieën opgenomen voor verhardings- en bodemonderzoek voor wegconstructies en ondergrondse

infrastructuur. Dit onderzoek wordt uitgevoerd om de kwaliteit van de vrijkomende grond en bouwstoffen te bepalen. Het analysepakket van de ARVO bestaat uit het standaardpakket grond en grondwater overeenkomstig NEN 5740, aangevuld met chloride in grond in chlorideverdachte gebieden en arseen in grondwater.

In de ARVO wordt onderscheid gemaakt tussen verschillen in bodemopbouw, met name tussen de ophooglagen die in de verschillende uitbreidingsfasen van de stad zijn aangebracht. Hierbij wordt de stad ingedeeld in vooroorlogse en naoorlogse wijken (na 1945). Voor deze indeling is gekozen omdat de bodem van de vooroorlogse wijken over het algemeen is opgebouwd uit verschillende soorten "verontreinigd" ophoogmateriaal op veen (Hollandveen). Het ophoogmateriaal is van lokale oorsprong - zoals grachtenslib of slib uit het IJ - dat door bedrijfsactiviteiten in de loop van eeuwen verontreinigd is geraakt. De bodem van naoorlogse wijken is opgebouwd uit één homogene "schone" zandlaag, afkomstig uit zandwinputten buiten de stad, op Hollandveen. Voor de geografische indeling van het voor- en na-oorlogse gebied wordt verwezen naar de in bijlage 1 opgenomen overzichtskaart. De uitkomsten van het vooronderzoek zijn echter maatgevend of een locatie tot het vooroorlogse- of het na-oorlogse gebied wordt gerekend. Onder de vooroorlogse gebieden worden ook de kleine dorpskernen gerekend die buiten de ring A10 zijn gelegen, zoals Sloten, Oud-Osdorp, Durgerdam, Holysloot, Ransdorp en Zunderdorp.

Tientallen jaren van bodemonderzoek hebben geleid tot voldoende inzicht in de milieuhygiënische kwaliteit van de Amsterdamse bodem om in bepaalde gevallen bodemonderzoek achterwege te kunnen laten. In paragraaf 3.6 van de Nota bodembeheer Amsterdam staan de voorwaarden hiervoor opgenomen [lit. 5].

Nader onderzoek van omvangrijke of complexe gevallen valt buiten de ARVO en moet overeenkomstig de ter zake dienende richtlijnen en protocollen verontreinigingsgevallen worden uitgevoerd.

In de ARVO wordt voor bodemonderzoeken een geldigheidsduur van 5 jaar aangehouden voor immobiele verontreinigingen en 2 jaar voor mobiele verontreinigingen. Als men kan onderbouwen dat de verontreinigings-situatie niet is gewijzigd, kan in overleg met de Omgevingsdienst een langere geldigheidsduur aangehouden worden.

Wegens veranderende wetgeving en voortschrijdend inzicht wordt de ARVO periodiek aangepast. Met het van kracht worden van de ARVO 2020 vervallen alle voorgaande versies van de ARVO.

De ARVO 2019 is hiervoor voor het laatst vastgesteld door B&W op 16 april 2019. In deze versie zijn enkele correcties opgenomen, waaronder het opnemen van het aantal boringen bij grotere oppervlakten bij verschillende onderzoeksstrategieën in de tabellen van hoofdstuk 3. Ook wordt invulling gegeven aan PFAS onderzoek.

De gebruikte normen en definities komen overeen met die uit NEN 5740. Voor een duiding hiervan wordt verwezen naar het hoofdstuk 'Termen en definities' (hoofdstuk 3) van NEN 5740. Op punten waarin de ARVO niet voorziet blijven de regels van NEN 5740 van kracht.

1.2 Wettelijke kaders bodemonderzoek

Bij de uitvoering van een bodemonderzoek moet vanuit andere regelgeving dan de Wbb, Bbk, Wm/Wabo en WRO ook rekening gehouden worden met het volgende:

- Bij de uitvoering van bodemonderzoek is de *Arbeidsomstandighedenwet* van toepassing. De Inspectie SZW (voorheen Arbeidsinspectie) kan over eventueel te treffen veiligheidsmaatregelen worden geraadpleegd. Meer informatie op www.inspectieszw.nl;
- Ten behoeve van de uitvoering van bodemonderzoek wordt waar van toepassing verwezen naar de CROW-publicatie 400: *Werken in en met verontreinigde bodem*;

- Bij de uitvoering van veldwerkzaamheden moet rekening gehouden worden met de mogelijke aanwezigheid van kabels en leidingen. Informatie hierover kan men verkrijgen bij de Stichting ter voorkoming van graafschade KLIC op www.klic.nl.

Medio 2021 zal naar verwachting de *Omgevingswet* worden ingevoerd. Bodemonderzoek zal dan volgens de rijksregels uit het *Besluit Activiteiten Leefomgeving* (BAL) en de decentrale regels uit het Omgevingsplan van Amsterdam worden uitgevoerd.

1.3 Wijze van indienen van onderzoeksrapporten

Bodemonderzoeksrapporten worden ingediend via het Digitaal Loket op www.odnzkg.nl als het rapport wordt gebruikt voor een melding in het kader van de *Wet bodembescherming* of de *Wet Algemene Bepalingen Omgevingsrecht* (bijvoorbeeld voor een uniforme sanering of een bouwaanvraag).

Zowel een pdf van het rapport als een XML-bestand (voor de opname van het bodemonderzoek in het bodeminformatiesysteem) is daarbij verplicht. In bijlage 2 zijn de inhoudelijke eisen opgenomen voor het aan te leveren XML-bestand.

2 Vooronderzoek

2.1 Doel

Het doel van het vooronderzoek is na te gaan welke bodembedreigende activiteiten op en in de naaste omgeving van de onderzoekslocatie hebben plaatsgevonden of plaatsvinden en welke gegevens over de bodemkwaliteit op en in de naaste omgeving¹ van deze locatie bekend zijn. Het vooronderzoek beantwoordt de vraag of sprake is van een verdachte locatie en wat de vervolgstappen moeten zijn voor het bodemonderzoek.

Het vooronderzoek is gebaseerd op NEN 5725 waarbij afwijken alleen mogelijk is als dit voldoende is gemotiveerd. Dit hoofdstuk is een toelichting op NEN 5725, toegesneden op de Amsterdamse situatie.

Wanneer gebruik wordt gemaakt van de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel is het mogelijk om een eenvoudiger vooronderzoek uit te voeren door een zogeheten puntbronnencheck uit te voeren. De puntbronnencheck is een verplicht onderdeel van de Bbk-melding indien men grond wil ontgraven en/of toepassen met de bodemkwaliteitskaart als bewijsmiddel. In de Nota Bodembeheer [Lit. 5] is de puntbronnencheck nader beschreven (paragraaf 3.2).

2.2 Basisgegevens

In het eerste deel van het vooronderzoek worden basisgegevens verzameld over de onderzoekslocatie en de onmiddellijke omgeving om te bepalen of de locatie verdacht is of niet. Hierbij moeten de volgende bronnen worden geraadpleegd en gegevens worden vastgelegd:

- Bodemonderzoeksrapporten van de onderzoekslocatie en de buurpercelen;
- Gegevens over ondergrondse tanks;
- Gegevens over het huidige en voormalige gebruik door bodembedreigende activiteiten of calamiteiten (brand/storm/schade) van de onderzoekslocatie en de buurpercelen;
- Fotografische weergave locatie vroeger en nu (luchtfoto, gevelaanzichten, etc.);
- De [bodemkwaliteitskaart](#) en bodemkwaliteitskaart openbare weg;
- De bodemkaarten *Dempingen en ophogingen in Amsterdam*;
- Gegevens uit het Bouwarchief (funderingen, asbesthoudend bouw materiaal);
- Activiteiten met asbest op locatie en buurpercelen (eventueel via het Landelijk Asbest Volg Systeem (LAVS));
- De bodemkwaliteitskaarten in Beleidsregels (niet genormeerde stoffen) zoals [PFAS](#).

Gegevens over uitgevoerd milieuhygiënisch bodemonderzoek, ondergrondse tanks en voormalige bedrijfsactiviteiten kunnen uit het bodeminformatiesysteem Nazca van de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied worden gehaald. Deze informatie is op te vragen via de Rapportagemodule van de Omgevingsdienst (www.odnzk.nl, Loket > Kaarten > Bodeminformatiekaart). Het kan nodig zijn de onderliggende archiefstukken te raadplegen, die voor inzage op te vragen zijn bij de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied.

¹ Naaste omgeving betekent in een straal van minimaal 25 meter om de onderzoekslocatie en voor zover de invloed van een bron van een bodembedreigende activiteit in de omgeving van toepassing is.

Via het digitaal loket van de Omgevingsdienst Noordzeekanaal is beschikbaar:

- het Bodemarchief gemeente Amsterdam;
- het archief Wet Milieubeheer & Hinderwet (bedrijvenarchief);
- het Brandweerarchief.

Interactieve kaarten over verschillende onderwerpen zijn beschikbaar via de website <https://maps.amsterdam.nl>. Naast de openbare gegevens is de eigenaar of initiatiefnemer verplicht de daartoe bij hem bekende informatie beschikbaar te stellen.

Het bouwarchief is in te zien door online een aanvraag in te dienen (zoek op 'bouwarchief Amsterdam' voor diverse links).

Uit raadpleging van de relevante archieven kan blijken dat de UBI's (Uniforme Bron Indeling)- zoals vermeld in het bodeminformatiesysteem Nazca - niet juist zijn, bijvoorbeeld doordat een oud adres verkeerd is omgezet naar een nieuw adres. Overige bronnen zoals Beeldbank Amsterdam en oude kaarten van de Dienst Publieke Werken kunnen hierbij opheldering geven.

Oude kaarten kunnen worden geraadpleegd op de website van het Kadaster [Topotijdreis](https://topotijdreis.nl). Raadpleeg ook het dossier 'historische kaarten' (Dienst der publieke werken sinds 1909) en de luchtfoto's (sinds 2003) op data.amsterdam.nl. Recente en oude luchtfoto's in Noord-Holland kunnen worden opgevraagd en ingezien op https://maps.noord-holland.nl/extern/gisviewers/nh_door_de_tijd/

Luchtfoto-onderzoek

Bij terreinen groter dan 5.000 m² moet een historisch luchtfoto-onderzoek worden uitgevoerd. Hierbij moet de aandacht ook worden gericht op grondhopen, ontgravingen, opslag, brandplaatsen, opstallen, sloten etc.

Locatiebezoek

Bij het locatiebezoek moet gelet worden op onder andere de aanwezigheid van zwerfvuil, bouwpuin, asbesthoudend materiaal, het al of niet bebouwd en (half)verhard zijn van het terrein, bodemafsluiters (beton, tegels, etc.), de aanwezigheid van ontluuchtingsleidingen, vulpunten en tanks. Ook het terreingebruik en het gebruik van de omliggende terreinen kan van belang zijn.

Wanneer er geen locatiebezoek wordt gedaan, dan wordt dit gemotiveerd in de rapportage.

Asbest

Het vooronderzoek geeft antwoord op de vraag 'Is de locatie wel of niet asbestverdacht?'. De locatie is asbestverdacht als de bodem op basis van voorkennis en/of een beoordeling met het blote oog een hoeveelheid asbest kan bevatten in die mate dat de interventiewaarde van 100 mg/kg ds mogelijk wordt overschreden (NEN 5707). Om gebruik te kunnen maken van de onderzoekshypothese 'onverdachte locatie', wordt het vooronderzoek minimaal uitgevoerd volgens NEN 5725 [Lit. 6]. Daarbij wordt bij de verwachting van asbest of de aanwezigheid van puin in het vooronderzoek aan de actuele stand der kennis en eerdere onderzoeksresultaten getoetst om aan te tonen dat puin op het maaiveld of in op te boren (graven) grond niet aan asbest gerelateerd kan worden. Als gevolg van onvoorziene waarnemingen tijdens het locatiebezoek, tijdens de visuele inspectie van het maaiveld of tijdens de beschrijving en bemonstering van grondmonsters kan de onderbouwing en onderzoekshypothese bijgesteld worden.

Tijdens de bouw of sloop kan asbest in de bodem terecht zijn gekomen. Daarom wordt bij een (voormalig) bebouwde locatie in het vooronderzoek ook informatie gegeven over de volgende onderdelen:

- Het bouwjaar van het (voormalige) gebouw op de locatie, inclusief het jaar van eventuele latere verbouwingen. Voor 1994 kan bij bouw of verbouwing asbest toegepast zijn. Destijds kan asbest gesloopt zijn of asbestafval op of in de bodem achtergebleven zijn. Hierbij wordt ook de bodem onder druipranden of oppervlakkige hemelwaterafvoeren van asbestdaken als asbestverdacht beschouwd;
- De conclusies uit een asbestinventarisatie van het gebouw (via de eigenaar van het gebouw). Hiervoor is een wettelijke basis in het Landelijk Asbest Volg Systeem (LASV). Hieruit blijkt of asbest is toegepast bij bouw, verbouwing of op correcte wijze is verwijderd. Een visuele vrijgave van een asbestsanering van een gebouw doet daarbij overigens geen uitspraak over mogelijke beïnvloeding of vermenging met bodemmateriaal;
- Een uitspraak of asbest bij bebouwing wel of niet een bedreiging voor de bodem is of is geweest.

Poly- en Perfluor Alkyl Stoffen (PFAS)

Poly- en Perfluor Alkyl Stoffen (PFAS) zijn stoffen die vanaf 1949 worden toegepast en sinds enige jaren ook in de Amsterdamse bodem worden aangetroffen. Waarschijnlijk komen deze stoffen al langere tijd in de bodem voor. PFAS wordt in het algemeen in zeer lage gehalten in de bodem aangetroffen. Op specifieke bronlocaties worden sterk verhoogde gehalten aangetoond (brandplaatsen waar met schuim geblust is, bedrijven met bepaalde processen, verwerkingsplaatsen van afval). Met name de stoffen PFOS (perfluorooctaansulfonaat) en PFOA (perfluorooctaan-1-ol) blijken diffuus in lage gehalten in de top laag van de bodem voor te komen in Amsterdam en de omringende buurgemeenten. PFAS zullen daarom in het vooronderzoek aan de orde moeten komen.

Amsterdam heeft voor PFAS een Beleidsregel PFAS opgesteld [Lit. 20] omdat er voor deze stoffen nog geen wettelijk normenkader bestaat. Vooralsnog gaat de Beleidsregel PFAS Amsterdam vóór het Tijdelijk Handelingskader van het Rijk [lit 24]. Er is sprake van negatieve beïnvloeding van de kwaliteit van de bodem door deze niet-natuurlijke stoffen. In de Beleidsregel staat in welke situaties onderzoek naar PFAS noodzakelijk is. De Beleidsregel gaat uit van Achtergrondconcentratieniveaus (ACN's). Voor locaties waar slechts een diffuus ACN verwacht wordt (zonder beïnvloeding door een bron) is geen verder veld- en analyseonderzoek noodzakelijk. Wel dient de ACN in het vooronderzoek benoemd te worden. Het ARVO-analysepakket is uitgebreid met PFAS voor de gebieden waarvoor geen vrijstelling geldt.

2.3 Locatie verdacht of onverdacht

Een locatie is verdacht als op grond van historische of huidige activiteiten op of in de naaste omgeving van de locatie een redelijke kans bestaat dat de bodem verontreinigd is geraakt met één of meer stoffen.

Enkele voorbeelden van verdachte locaties zijn:

- Een locatie en buurpercelen waar bedrijfsactiviteiten plaatsvinden, hebben gevonden of andere mogelijk bronnen van bodemverontreiniging aanwezig zijn geweest, waarvoor UBI's gelden met een NSX-score groter dan of gelijk aan 100² [Lit. 23];
- Een locatie waar een ondergrondse tank aanwezig is geweest, ook bij een tank met een NSX-score kleiner dan 100. Bovengrondse tanks (in lekbak) en ommuurde tanks leiden niet tot verdachte locaties;
- Locaties of buurpercelen die asbestverdacht zijn op basis van het uitgevoerde vooronderzoek;
- Bij bodemonderzoek uitgevoerd op naastgelegen percelen mobiele verontreinigingen zijn aangetoond, tenzij aannemelijk kan worden gemaakt dat deze zich niet hebben verspreid naar de onderzoekslocatie;
- Indien er op het buurperceel een ondergrondse tank aanwezig is, is de onderzoekslocatie verdacht;

² Hierbij geldt het UBI-model 3.0. UBI staat voor Uniforme Bron Indeling, NSX voor Nakkenindex. Met de NSX-score wordt vastgesteld hoe bodembedreigend een bepaalde activiteit is (geweest).

- Als na 1950 op de onderzoekslocatie een brand is geblust met fluorhoudend blusschuim, is de locatie verdacht voor PFAS. De locatie is ook verdacht als de blusmethode niet bekend is;
- Wanneer er sprake is van dempingen of ophogingen anders dan de oudstedelijke ophooglaag (zie de bodemkaart "*Dempingen en ophogingen in Amsterdam*") en niet aannemelijk kan worden gemaakt dat de demping of ophoging met niet-verontreinigd materiaal is uitgevoerd. Ook luchtfoto's kunnen aanwijzingen geven voor dempingen.

Wanneer blijkt dat er sprake is van omstandigheden die de locatie verdacht maken voor de aanwezigheid van bodemverontreiniging moet dit in het analytisch onderzoek worden meegenomen. Dit geldt ook voor potentiële verdachte stoffen die geen deel uitmaken van de standaardanalysepakketten.

2.4 Rapportage

Het vooronderzoek beantwoordt de vraag of wel of geen sprake is van een verdachte locatie en wat de vervolgstappen zijn voor het verkennend bodemonderzoek. Dit resulteert in een onderzoekshypothese voor de in de ARVO benoemde standaardstoffen, indien nodig aangevuld met overige kritische bodembedreigende stoffen. De hypothesestelling dient als basis voor de onderzoeksstrategieën. Indien de locatie verdacht is wordt tevens vermeld of er naar verwachting sprake is van verontreinigingskernen of een heterogene verontreiniging.

Het vooronderzoek wordt afgesloten met een rapportage met daarin een overzicht van:

- Alle bodembedreigende activiteiten die op de onderzoekslocatie en in de naaste omgeving hebben plaatsgevonden of nog steeds plaatsvinden;
- Alle beschikbare gegevens over de bodemkwaliteit van de onderzoekslocatie en van de naaste omgeving;
- Welke informatiebronnen gebruikt zijn.

De rapportage mag geïntegreerd worden opgenomen in de rapportage van het verkennend onderzoek, indien na het vooronderzoek bodemonderzoek volgt. De relevante conclusies van het vooronderzoek dienen in combinatie met de onderzoeksstrategieën in het veldwerkplan opgenomen te worden.

3 Verkennend bodemonderzoek

3.1 Doel

Het doel van het verkennend bodemonderzoek is het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem (grond en grondwater) van een locatie (terrein, perceel). Hierbij kan het gaan om de bodem van een deel van een kadastraal perceel of meerdere percelen.

In het verkennend bodemonderzoek wordt een strategie uitgewerkt op basis van vooronderzoek. De ARVO bevat een aantal standaard strategieën met als uitgangspunt dat de bodem van de locatie niet is verontreinigd (naoorlogse gebieden, onverdacht), dat er in de bodem sprake is van een diffuus verhoogd achtergrondniveau (vooroorlogse gebieden, onverdacht) of dat in de bodem mogelijk verontreinigingen aanwezig zijn door activiteiten in het verleden (verdacht). De oud-stedelijke ophooglaag in het vooroorlogse gebied bevat vrijwel altijd dezelfde verontreinigingen (zware metalen, PAK) en wordt daarom als onverdacht beschouwd. De hypothese verdacht of onverdacht is gebaseerd op de uitkomst van het vooronderzoek.

3.2 Toepassingsgebied

De Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied beoordeelt of een perceel (locatie, terrein) gebruikt kan worden voor de voorgenomen functie. Dit is een van de taken van de Omgevingsdienst bij het beoordelen van aanvragen omgevingsvergunning voor de activiteit bouw. Het bodemonderzoek wordt daarom afgestemd op de bestemming van de locatie.

Bij nieuwbouw of herontwikkeling moet de bodemkwaliteit van het gehele oppervlak van een perceel worden bepaald als het onderzoek wordt gebruikt voor een bouwaanvraag voor de gevoelige bodemfuncties Wonen met tuin en Plaatsen waar kinderen spelen. In andere gevallen is onderzoek van het gehele perceel of alleen het te bebouwen deel afhankelijk van het onderzoeksdoel.

In geval van twijfel over de juiste interpretatie van onderdelen uit dit hoofdstuk of over het motiveren van afwijkingen, kan contact worden opgenomen met de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied.

De Amsterdamse richtlijn voor verkennend bodemonderzoek is met name bedoeld voor:

- de aanvraag van een omgevingsvergunning voor de activiteit bouwen in het kader van de *Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo)*;
- het kunnen uitvoeren van graafwerkzaamheden in de bodem waarvoor een melding in het kader van de *Wet bodembescherming* nodig is;
- het vastleggen van de kwaliteit van de bodem bij grondtransacties. Grondtransacties zijn particuliere transacties waarover het bevoegd gezag voor de *Wet bodembescherming* (Omgevingsdienst) geen zeggenschap heeft. Bij grondtransacties is het gebruikelijk een verkennend bodemonderzoek uit te voeren. Aanbevolen wordt in dit kader gebruik te maken van de Amsterdamse richtlijn;
- onderzoek voor aanpassingen van een bestemmingsplan (*Wet op de Ruimtelijke Ordening, WRO*). In het kader van de WRO kan veelal worden volstaan met onderzoek dat in andere kaders is uitgevoerd of bodeminformatie die reeds beschikbaar is binnen de gemeente;
- de melding van een activiteit bouwen, saneren of graven (of de aanvraag van een vergunning) in het kader van de *Omgevingswet*. Naar verwachting zal deze wet medio 2021 in werking treden.

3.3 Veldonderzoek

Het veldonderzoek bestaat uit het plaatsen van grondboringen en peilbuizen en het nemen van grond- en grondwatermonsters en, in het geval van asbestverdacht, soms ook uit het nemen van materiaal(verzamel)monsters. Het veldonderzoek wordt uitgevoerd overeenkomstig de geldende richtlijnen uit de SIKB/BRL 2000-serie en de hierin genoemde normen. Het veldwerk wordt door een conform het *Besluit Bodemkwaliteit* (Kwalibo) door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat erkende veldwerker uitgevoerd.

Als tijdens de boorwerkzaamheden zintuiglijk een onvoorziene bodemverontreiniging wordt vastgesteld van enige omvang (denk aan zaklagen, drijfslagen, asbestnesten) en waarbij zich gezondheidsrisico's voor bewoners en gebruikers kunnen voordoen, wordt contact opgenomen worden met de Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied om te bepalen of maatregelen nodig zijn.

3.3.1 Veldinspectie

Voorafgaand aan het plaatsen van de boringen wordt de locatie geïnspecteerd op de aanwezigheid van een visueel waarneembaar verontreinigd maaiveld (denk aan olie, verf, asbestverdacht materiaal of andere verontreinigende producten), zwerfvuil, bouwpuin, het al of niet bebouwd en verhard zijn van het terrein, bodemafsluiters (beton, tegels, etc.), de aanwezigheid van ontluuchtingsleidingen, vulpunten en tanks. Ook het terreingebruik, de weersgesteldheid en het gebruik van de omliggende terreinen is van belang.

Bij de verdachtheid op asbest hoort waar mogelijk een maaiveldinspectie conform NEN 5707 plaats te vinden.

Tot slot dient de locatie tijdens de terreininspectie op het voorkomen van de ongewenste exoten van de Duizendknoopfamilie (Japanse Duizendknoop, Sachalinse Duizendknoop en de Boheemse Duizendknoop) te worden gecontroleerd. Deze plant veroorzaakt schade en overlast. De gemeente Amsterdam wil het verspreiden van de Duizendknoopfamilie tegengaan en brengt daarom alle bekende groeiplaatsen op een kaart in beeld (www.amsterdam.nl/wonen-leefomgeving/japanse-duizendknoop). Het verzamelen van zoveel mogelijk waarnemingen - ook uit verkennend bodemonderzoek - draagt bij aan de nauwkeurigheid en actualiteit van de kaart.

3.3.2 Boringen

De boringen worden verricht tot een minimale diepte van ca. 2,0 m-mv (meter minus maaiveld), dan wel tot een diepte van 0,5 m beneden gewenst ontgravingspeil. De boringen voor de plaatsing van een peilbuis worden tot in de oorspronkelijke bodem doorgezet (Hollandveen of in de Holocene klei, of bij afwezigheid hiervan tot ca. 3,0 m-mv.) waarbij de onderkant van de peilbuis in de oorspronkelijke bodem wordt geplaatst en de bovenkant van het geperforeerde deel van de peilbuis tenminste een halve meter onder de grondwaterspiegel wordt afgesteld, ter voorkoming van de bemonstering van drijfslagen en oliefilms. Voor de specifieke bepaling van een drijfslag dient, bij het vermoeden hiervan, een snijdende peilbuis geplaatst te worden. Bij het vermoeden van een zaklaag (VOC) dient het filter van de peilbuis net aan in de top van de slecht doorlatende laag geplaatst te worden.

Bij het zintuiglijk waarnemen van verontreiniging en ter afperking naar de diepte moet de boring (gat of sleuf) worden doorgezet tot een halve meter onder de verontreiniging, voor zover dit met de inzetbare middelen uitvoerbaar is. Boringen naar grotere diepte bij aanwezigheid van mobiele verontreinigingen moeten geplaatst worden met verloren casing om te voorkomen dat deze zich verspreiden naar grotere diepte (bijv. het 1e watervoerende pakket).

Bij bodemonderzoek in het kader van projectmatige ontgravingen worden de boringen tot 0,5 meter onder de toekomstige ontgraving doorgezet (kelders, souterrains, liftputten, funderingspoeren etc.). De bodemlaag die direct aansluit op de nieuwe constructie moet afzonderlijk worden bemonsterd en analytisch-chemisch worden onderzocht.

Als tijdens het veldonderzoek bodemvreemd materiaal wordt aangetroffen, wordt dit duidelijk in de boorstaten en in de rapportage beschreven. Afhankelijk van het punttype worden bijmengingen met puin als asbestverdacht beschouwd. (zie paragraaf 3.3.9).

3.3.3 Monstername

De monstername van grond (met uitzondering van asbestonderzoek) en grondwater staat beschreven in NPR 5741 en NEN 5742 t/m 5744. De bodem wordt per in het veld te onderscheiden bodemlaag bemonsterd, waarbij een bemonsteringstraject van ten hoogste een halve meter wordt aangehouden. Afhankelijk van het doel van het onderzoek kan het bemonsteringstraject in overleg worden aangepast.

Van (op basis van zintuiglijke waarneming) verontreinigde bodemlagen worden afzonderlijke grondmonsters genomen.

Voor de bemonstering van asbestverdachte bodem wordt NEN 5707 gevolgd en wordt gebruik gemaakt van graafgaten en -sleuven. Bij aanwezigheid van gesloten verharding kan worden teruggevallen op het gebruik van boringen. Boringen geven alleen uitsluitsel over de mogelijke aanwezigheid van asbest en een indicatieve gehaltesbepaling is niet mogelijk.

Bij de aanwezigheid van een op de bodem aanwezige (puin)verharding of in de ondergrond voorkomende (puin) stort en dergelijke dienen tijdens de boor- en graafwerkzaamheden maatregelen genomen te worden ter voorkoming van vermenging van de laag met de bodem.

Om het loodgehalte in de bovenste meter vast te kunnen stellen worden grondmonsters genomen van de laag van 0 tot 0,5 meter minus maaiveld en van 0,5 tot 1,0 meter minus maaiveld. Onder bebouwing hoeft geen bemonstering van grond plaats te vinden vanwege het ontbreken van directe contact risico's. De wijze waarop een inschatting gemaakt kan worden van humane risico's door loodgrond, is beschreven in de Nota bodembeheer [Lit. 5]. Bij aanwezigheid van drijf- of zaklagen dient de dikte hiervan indicatief bepaald te worden. Monstername van het grondwater zelf kan achterwege blijven indien duidelijkheid bestaat over het product, aangezien reeds sprake is van verzadiging.

3.3.4 Inmeten

Boorpunten, graafgaten, sleuven worden met GPS ingemeten (X, Y, Z) t.o.v. rijksdriehoekscoördinaten. Terreinhoogte, grondwaterstand en nabijgelegen oppervlaktewater worden ingemeten t.o.v. maaiveld en NAP. Nauwkeurigheid van de metingen conform SIKB protocol 2001.

Het inmeten ten opzichte van rijksdriehoekscoördinaten, maaiveld en NAP is verplicht. De meetgegevens zijn onderdeel van het XML-bestand, dat bij de rapportage meegeleverd wordt (zie Bijlage 2).

3.3.5 Onderzoeksstrategie vooroorlogse wijken

De onderzoekslocatie is gelegen in een vooroorlogse wijk, zoals weergegeven in de overzichtskaart in bijlage 1.

Het aantal boringen en te nemen grondmonsters per oppervlakte, anders dan voor asbest, is zodanig gekozen dat een voldoende duidelijk beeld wordt verkregen van de verontreinigingstoestand op de locatie. De plaats van de boringen wordt afgestemd op het doel van het onderzoek en de mogelijkheden ter plaatse. Van belang is bijvoorbeeld waar eventuele werkzaamheden gaan plaatsvinden of hoe de toekomstige inrichting van de locatie is voorzien (bebouwing, kelders, tuinen, etc.). De onderzoeksaanpak wordt op deze toekomstige inrichting afgestemd. Wegens de vaak beperkte onderzoeksmogelijkheden in de dichtbebouwde binnenstad is het niet altijd mogelijk het onderzoek uit te voeren zoals in de ARVO staat beschreven. In die gevallen kan gemotiveerd worden afgeweken van de onderzoeksstrategie. Wel dient in de conclusies en aanbevelingen opgenomen te worden met welke reden is afgeweken.

Het samenstellen van grondmengmonsters is afhankelijk van de onderzoeksdoelstelling. Doel is om voldoende inzicht te verkrijgen in de milieuhygiënische kwaliteit van een bepaald bodemcompartiment (bv. de oudstedelijke ophooglaag of een hoeveelheid af te voeren grond, etc.).

Er mogen uitsluitend grondmengmonsters worden samengesteld uit grondmonsters van gelijksoortige bodemlagen en zintuiglijke waarnemingen. De laagdikte is maximaal 0,5 meter. Alleen deelmonsters van dezelfde grondsoort mogen over een grotere laagdikte gemengd worden. Een grondmengmonster wordt samengesteld met grond uit ten hoogste 4 boringen, waarvoor maximaal 4 deelmonsters worden gebruikt. Bij voorkeur wordt er niet verticaal gemengd. Afwijkingen hiervan worden gemotiveerd.

Uit alle peilbuizen worden grondwatermonsters genomen voor analytisch-chemisch onderzoek. In Tabel 3.1 is het minimale aantal boringen, peilbuizen en grondmengmonsters per oppervlak in m² weergegeven.

Tabel 3.1 Onderzoeksstrategie vooroorlogse wijken^{1) 3)}

Oppervlakte in m ²	Boringen tot 2,0 m-mv	Boringen met peilbuis 3,0 m-mv	Totaal aantal boringen	Mengmonsters top 1 0 - 0,5 m-mv	Mengmonsters top 2 0,5 - 1,0 m-mv	Mengmonsters diep 1 > 1,0 m-mv	Mengmonsters diep 2 tot 0,5 m onder ontgraving 2)
0 - 100	1	1	2	1	1	1	1
100 - 200	2	1	3	1	1	1	1
200 - 400	3	1	4	2	2	1	1
400 - 1.000	4	2	6	2	2	2	2
1.000 - 2.500	7	2	9	3	3	2	2
2.500 - 5.000	9	3	12	3	3	3	3
5.000 - 1 ha	12	4	16	4	4	4	4
1 - 3 ha	20	7	27	7	7	7	7
3 - 5 ha ⁴⁾	30	10	40	10	10	10	10

- 1) Zie Bijlage 1 voor de contour waarbinnen de vooroorlogse gebieden zich bevinden; het historisch onderzoek geeft uitsluitsel of een locatie zich in het vooroorlogse of het naoorlogse gebied bevindt en is maatgevend voor de keuze van de strategie;
- 2) Als er grondverzet nodig is voor het aanleggen van ondergrondse ruimten als een kelder of een parkeergarage. De bodemlaag onder de nieuwe constructie wordt afzonderlijk onderzocht;
- 3) Deze tabel geldt niet voor onderzoek naar asbest. Zie daarvoor NEN 5707;
- 4) Bij een grotere oppervlakte dan 5 hectare wordt de onderzoeksstrategie afgestemd met de Omgevingsdienst

3.3.6 Onderzoeksstrategie naoorlogse wijken

De onderzoekslocatie is gelegen in een naoorlogse wijk, zoals weergegeven in de overzichtskaart (bijlage 1).

Deze onderzoeksstrategie is gebaseerd op NEN 5740 voor onverdachte terreinen. Het aantal te nemen grondmonsters per oppervlakte is zodanig gekozen, dat een voldoende duidelijk beeld wordt verkregen van de verontreinigingstoestand ter plaatse. Ook hier moet bij de opzet van het onderzoek rekening worden gehouden met de geplande werkzaamheden of de toekomstige terreininrichting.

Tevens wordt de mogelijkheid open gehouden om gemotiveerd af te wijken van de onderzoeksstrategie.

In Tabel 3.2 is het minimale aantal boringen, peilbuizen en grondmengmonsters per oppervlak in m² weergegeven.

Er mogen uitsluitend grondmengmonsters worden samengesteld uit grondmonsters van gelijksoortige bodemlagen en zintuiglijke waarnemingen. De laagdikte is maximaal 0,5 meter. Alleen deelmonsters van dezelfde grondsoort mogen over een grotere laagdikte gemengd worden. Een grondmengmonster wordt

samengesteld met grond uit ten hoogste 6 boringen, waarvoor maximaal 6 deelmonsters worden gebruikt. Bij voorkeur wordt er niet verticaal gemengd.

Tabel 3.2 Onderzoeksstrategie naoorlogse wijken ¹⁾ ³⁾

Oppervlakte in m ²	Boringen tot 0,5 m-mv	Boringen tot 1,0 m-mv	Boringen tot 2,0 m-mv	Boringen met peilbuis 3,0 m-mv	Totaal aantal boringen	Mengmonsters top 1 0-0,5 m-mv	Mengmonsters top 2 0,5-1,0 m-mv	Mengmonsters diep 1 > 1,0 m-mv	Mengmonsters diep 2 tot 0,5 m onder ontgraving ²⁾
0-100	1	1	0	1	3	1	1	1	1
100-200	2	1	0	1	4	1	1	1	1
200-400	3	1	1	1	6	2	1	1	1
400-1000	4	2	2	1	9	2	2	1	1
1000-2500	6	3	2	1	12	3	2	2	2
2500-5000	8	4	3	2	17	3	3	2	2
5000-1 ha	11	5	4	3	23	4	4	3	3
1 – 5 ha	26	14	10	6	56	10	10	6	6
5 – 10 ha ⁴⁾	40	20	15	9	84	15	15	8	8

- 1) Zie Bijlage 1 voor de contour waarbinnen de vooroorlogse gebieden zich bevinden; het historisch onderzoek geeft echter uitsluitsel of een locatie zich in het vooroorlogse of het naoorlogse gebied bevindt en is maatgevend voor de keuze;.
 2) Als er grondverzet nodig is voor het aanleggen van ondergrondse ruimten als een kelder of een parkeergarage. De bodemlaag onder de nieuwe constructie wordt afzonderlijk onderzocht;
 3) Deze tabel geldt niet voor onderzoek naar asbest. Zie daarvoor NEN 5707.
 4) Bij oppervlakten groter dan 10 ha wordt de onderzoeksstrategie afgestemd met de Omgevingsdienst

3.3.7 Onderzoeksstrategie PFAS

Deze strategie wordt toegepast als onderzoek naar diffuus PFAS noodzakelijk is. De strategie is afgeleid van de in NEN 5740 opgenomen strategie voor een homogene diffuse belasting op schaal van monsterneming (VED HO). Het onderzoek wordt gericht op de laag die volgens het historisch onderzoek diffuus belast is (meestal alleen de bovenste halve of hele meter, tenzij het gebied in de periode van depositie is opgehoogd) en de laag daar direct onder.

Tabel 3.3 Onderzoeksstrategie PFAS

Oppervlakte in m ²	Boringen tot 0,5 m onder de diffuus belaste lagen	Boringen met peilbuis 3,0 m-mv	Totaal aantal boringen	Mengmonsters per diffuus belaste laag	Mengmonsters onder diffuus belaste laag	Grondwater
0-100	1	1	2	1	1	1
100-200	2	1	3	1	1	1
200-2500	4	1	5	1	1	1
2500-1 ha	5	2	7	2	2	2
> 1 ha	5+p ¹⁾	2+0,5p	7+1,5p	2 + 0,5p	2 + 0,5p	2+0,5p

- 1) p is de getalswaarde van de oppervlakte van de locatie, in ha (p > 1 ha).

3.3.8 Onderzoeksstrategie verdachte locatie

Deze strategie wordt toegepast als uit het vooronderzoek is gebleken dat de locatie verdacht is, ofwel als uit vooronderzoek is gebleken dat de bodem verontreinigd is geraakt met één of meer stoffen door historische of huidige activiteiten. Het onderzoek wordt gericht op de verdachte terreindelen en de te verwachten verontreinigingen.

Gezien de dichte bebouwing van de binnenstad, het gebruik van de locaties (wonen en werken) en de aanwezigheid van allerlei overige beperkingen (betonvloeren, kabels en leidingen, ondergrondse obstakels, etc.) is het vaak niet mogelijk om exact de onderzoeksstrategie uit NEN 5740 te volgen. In voorkomende gevallen wordt een goed onderbouwd onderzoeksplan opgesteld, waarbij, naast de bevindingen van het vooronderzoek, de onderzoeksmogelijkheden op de locatie maatgevend zijn.

Het aantal te nemen grondmonsters per oppervlakte wordt zodanig gekozen, dat een voldoende duidelijk beeld wordt verkregen van de verontreinigingstoestand ter plaatse. Ook hier wordt bij de opzet van het onderzoek rekening gehouden met de voorziene werkzaamheden of de toekomstige terreininrichting. De onderzoeksstrategie wordt gemotiveerd in de rapportage.

Bij heterogeen diffuus verontreinigde bodemlagen, zoals ophogingen met baggerspecie op verder onverdacht terrein kan de onderzoeksstrategie vooroorlogse wijken of naoorlogse wijken worden aangehouden (afhankelijk van de ligging). Op kleinere locaties zal het verschil in aanpak op verdachte of onverdachte locaties vaak niet meer inhouden dan het herschikken van boorlocaties, bijvoorbeeld door het plaatsen van de peilbuis zo dicht mogelijk bij de verdachte locatie.

Indien de verontreiniging omvangrijker is dan aanvankelijk was voorzien, wordt overgeschakeld op NTA 5755, de onderzoeksstrategie voor het nader onderzoek [Lit. 11].

3.3.9 Onderzoeksstrategie asbest

In aanvulling op paragraaf 3.3.8 wordt voor het veldwerk de onderzoeksstrategie uit NEN 5707 [Lit. 6] gevolgd als uit het vooronderzoek is gebleken dat de locatie asbestverdacht is. Alle uitvoeringdetails als wijze van veldonderzoek, bemonstering, chemisch-analytisch onderzoek en rapporteren zijn in deze norm te vinden.

Tijdens de uitvoering van het veldwerk kan het nodig zijn de onderzoekshypothese bij te stellen vanwege visuele waarnemingen. Bij het onverwachts aantreffen van puin en/of stukjes vermoedelijk asbesthoudend (plaat) materiaal dient de hypothese verdacht aangehouden te worden, tenzij onderbouwd kan worden dat het puin niet asbesthoudend is.

Als tijdens het veldonderzoek in of op de bodem puingranulaat, bouwpuin of slooppuin wordt aangetroffen, wordt in de rapportage informatie – voor zover bekend - gegeven over:

- Samenstelling (puinsoort, grootte, granulaat, bijmengingen) met detailfoto's in kleur met een maatvoering;
- Herkomst en productiedatum;
- Tijdstip van aanbrengen van granulaat of puin;
- Eventuele bewijsmiddelen van certificering.

Puingranulaat, bouwpuin of slooppuin dat als laag of stort in of op de bodem is aangetroffen is op zich geen bodem³ en valt daarmee niet onder de ARVO en NEN 5707 [Lit. 6]. Dit materiaal zal afzonderlijk aan de hand van NEN 5897 [Lit. 10] onderzocht moeten worden. Wel kan de laag of stort als bron worden beschouwd van eventuele bodemverontreiniging. Het veldonderzoek moet uitwijzen of vermenging met de bodem is opgetreden.

In de Nota bodembeheer [Lit. 5] is een aantal werkwijzen opgenomen als tijdens veldwerk asbestverdachte objecten worden aangetroffen (platen, leidingen, voorwerpen) om na te gaan of de bodem hierdoor beïnvloed is (hoofdstuk 9).

³ Bodem: vaste deel van de aarde met de zich daarin bevindende vloeibare en gasvormige bestanddelen en organismen. Volgens vaste jurisprudentie is een stortlaag die voor meer dan 50% uit bodemvreemd materiaal bestaat geen bodem meer zoals bedoeld in artikel 1 Wbb.

Uit het statistisch-analytisch onderzoek van TNO [Lit. 17] is gebleken dat er een correlatie bestaat tussen asbest en de volgende typen puin, als bijmenging in grond:

- Bouw en sloopafval (BSA);
- Gemengd puin;
- Betonpuin;
- Metselpuin.

Voorts is vastgesteld dat voor asfaltpuin en straatstenen/klinkers geen verband kan worden aangetoond met asbest. Vanwege een tekort aan data is het TNO niet gelukt voor overige puinsoorten (gemengde materialen van slakken, glas, plastic, hout, kolen, grind en dergelijke) een verband vast te stellen.

Bij het schrijven van deze ARVO was er geen landelijke richtlijn voor de relatie tussen het percentage puin in grond en de hoeveelheid asbest in grond. Ieder percentage puin kan tot verontreiniging met asbest leiden. Bij structureel aangetroffen geringe percentages puin in grond wordt daarom veldonderzoek conform NEN 5707 en laboratoriumonderzoek volgens NEN 5896 uitgevoerd.

Voor het nalopen van bovengenoemde onderdelen met betrekking tot bronnen en bijmengingen wordt in de rapportage een tabel of een checklist opgenomen.

Bij situaties waarbij de bodem beïnvloed kan zijn (geweest) door afspoeling van asbestvezels door verwerking van asbestdaken en -gevels of infiltratie van hemelwater van asbestdaken dient het veldwerk zich specifiek te richten op de toplaag tot een diepte van 0,1 meter (over een afstand van circa 0,5 meter vanaf druiprand of gevel).

3.3.10 Resultaten veldonderzoek

Het veldonderzoek wordt zodanig uitgevoerd en gerapporteerd dat inzicht wordt verkregen in:

- De bodemopbouw tot in het Hollandveen, de Holocene klei of, indien afwezig, tot de eerste slecht doorlatende laag of tot ca. 3,0 m-mv;
- De aanwezigheid, aard en mate van bodemvreemde bestanddelen;
- De diepte van de gemiddelde grondwaterstand t.o.v. maaiveld (in m-mv en t.o.v. NAP);
- Geur- en kleurkenmerken van mogelijke verontreinigde bodemlagen;
- Overige indicaties van mogelijke verontreiniging (pH, EC, olie-indicatie, PID-metingen, eventuele vaten op het terrein, kale plekken, brandplaatsen etc.);
- Aanwezigheid van asbest, asbestverdacht materiaal of asbestverdachtheid in opstallen e.d.;
- De opstallen op het terrein (betonnen vloeren/souterrains/kelders e.d.);
- Aan- of afwezigheid van groeiplaatsen van de Duizendknoopfamilie;
- Aanwezigheid van (half)verhardingen;
- Opslag van grond, bagger of puindepots, dan wel andere materialen zoals sintels, slakken, asfalt en dergelijke.

Als tijdens het veldonderzoek zaken worden aangetroffen die bepalend zijn voor de beoordeling van de verontreinigingstoestand (zie opsomming hierboven) worden hiervan foto's gemaakt en bij de rapportage gevoegd.

3.4 Analytisch-chemisch onderzoek

Het analytisch-chemisch onderzoek wordt uitgevoerd door een laboratorium dat beschikt over de benodigde accreditaties en certificeringen. Tevens dient het laboratorium door het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat erkend te zijn voor de "Analyse milieuhygiënisch bodemonderzoek" (AS3000) en geaccrediteerd te zijn voor de analyses (NEN-EN-ISO/IEC 17025). Voor onderzoek naar bouwstoffen dient het laboratorium erkend te zijn voor

de "Analyse van bouwstoffen" (AP04) en geaccrediteerd te zijn voor de analyses (NEN-EN-ISO/IEC 17025). Voorafgaand aan de analyses worden de juiste voorbehandelingen uitgevoerd.

In tabel 3.4 is weergegeven op welke bestanddelen de grond(meng)- en grondwatermonsters worden onderzocht voor de strategieën vooroorlogse en naoorlogse wijken. Voor de strategie verdacht kan hiervan afgeweken worden en wordt het analyseschema gebaseerd op de te verwachten verontreinigingen.

Als in een grondmengmonster een overschrijding van de interventiewaarde wordt vastgesteld die niet gangbaar is voor het gebied, worden de afzonderlijke grondmonsters, waaruit het mengmonster is samengesteld, op het betreffende bestanddeel onderzocht (uitsplitsing). Bij een overschrijding van de tussenwaarde wordt het mengmonster uitgesplitst als het gaat om een sterke afwijking van de bodemkwaliteit van het gebied of zone.

Bij niet uitzonderlijke interventiewaarde-overschrijdingen van zware metalen of PAK in grondmengmonsters afkomstig van de diffuus verontreinigde oudstedelijke ophooglaag hoeft geen uitsplitsing plaats te vinden. Bij een sterk afwijkende onderzoeksuitkomst vindt altijd een herbemonstering of heranalyse plaats.

Tabel 3.4 Analytisch-chemisch onderzoek

Parameter	Grondmengmonster top 1 0 - 0,5 m-mv	Grondmengmonster top 2 0,5 - 1,0 m-mv	Grondmengmonster diep 1 en diep 2 ⁹⁾ >1,0 m-mv	Grondwater
zware metalen ¹⁾	#	#	#	#
PAK (10)VROM	#	(#)	#	
minerale olie ²⁾	#	(#)	#	#
vluchtige kws ³⁾				#
som-PCB ⁴⁾	#	(#)	#	
asbest ⁵⁾	(#)	(#)	(#)	
MTBE, ETBE				(#)
PFAS ⁶⁾	(#)	(#)	(#)	(#)
Chloride ⁷⁾	#		#	
lutum, o.s., pH en EC ⁸⁾	#	#	#	#

het gehalte van deze parameter wordt chemisch-analytisch bepaald;

(#) het gehalte van deze parameter wordt chemisch-analytisch bepaald als uit het vooronderzoek of uit het veldonderzoek blijkt dat de bodemlaag hiermee verontreinigd kan zijn;

1) Barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink; arseen aanvullend in grondwater;

2) Identificatie van een minerale oliecontaminatie met een oliechromatogram en bij tankstations ook gehalten vluchtige oliën (C5-C10) bepalen;

3) Vluchtige aromatische- en gechlorideerde alifatische koolwaterstoffen;

4) Polychloorbifenylen: PCB28, 52, 101, 118, 138, 153 en 180;

5) Asbest wordt geanalyseerd in de verdachte lagen en de laag daar onder;

6) Poly- en Perfluor Alkyl Stoffen. Alle kritische PFAS die verwacht kunnen worden, moeten chemisch-analytisch bepaald worden, in ieder geval PFOS en PFOA. In de beleidsregel PFAS gemeente Amsterdam [Lit. 20] is opgenomen aan welke eisen de analysemethoden dienen te voldoen en in welke gevallen PFAS-onderzoek noodzakelijk is. Analyse vindt plaats van de diffuus verdachte lagen en de laag daar onder.

7) Alleen wanneer chlorideverdacht, b.v. ophoging met zeezand of zoute kwel, etc.;

8) Lutum en organische stof in grond, NTU (nephelometric turbidity unit, eenheid voor troebelheid), pH (zuurgraad) en EC (elektrische geleidbaarheid) in grondwater; bij nader onderzoek kan ook een pH-bepaling in grond noodzakelijk zijn;

9) Afhankelijk van de bereikte boordiepte en geldt voor zowel diep 1 (>1,0 m-mv) en diep 2 (tot 0,5 m onder ontgraving).

3.5 Rapportage

De uitkomsten van het verkennend bodemonderzoek worden vastgelegd in een rapport. Ten behoeve van opname van het bodemonderzoek in het bodeminformatiesysteem wordt het onderzoeksrapport als pdf bestand ingediend samen met het bijbehorende XML-bestand. De vereisten voor XML-bestand zijn opgenomen in Bijlage 2. Het onderzoeksrapport wordt ingediend via het Digitaal Loket (www.odnzk.nl).

De rapportage wordt in de Nederlandse taal opgesteld. In de rapportage zijn minimaal de volgende punten opgenomen:

- Gegevens uit het vooronderzoek;
- Gegevens van gebouwen/tuinen/sloten ter plaatse (huidige en toekomstige situatie);
- Uitkomsten van inspectie onderzoekslocatie op voorkomen groeilocatie Duizendknoopfamilie;
- Uitkomsten van het veldonderzoek (boorpunten, graafgaten, sleuven), weergegeven op een tekening;
- Uitkomsten van beoordeling opgeboorde grond op asbestverdacht materiaal en asbest;
- Foto's van veldinspectie (puin, asbest, vulpunten, groeiplaatsen Duizendknoopfamilie etc.);
- Bij woning met tuin: foto's van de inrichting van de tuin (verhard, onverhard, plantvakken, gazon);
- Nulhypothese en beschrijving strategie ten behoeve van toetsing nulhypothese;
- Boorpunten, graafgaten, sleuven ingemeten t.o.v. rijksdriehoekscoördinaten (X,Y,Z) (Z t.o.v. maaiveld en NAP);
- Terreinhoogte, grondwaterstanden en oppervlaktewaterpeil ingemeten t.o.v. maaiveld en NAP;
- Beschrijving van de grondtextuur volgens de meest recente versie van NEN-EN-ISO 14688 en een schatting per boring van het percentage zand, silt, klei, veen, bodemvreemd materiaal (aard en hoeveelheid), organische stof en de zintuiglijke waarnemingen, die een aanwijzing kunnen zijn voor bodemverontreiniging. Dit alles weergegeven in een overzichtelijke tabel;
- Boorstaten met daarin diepte van de boringen, diepte en lengte peilfilters e.d.;
- Mengschema van grondmonsters;
- Verantwoording van de monsterkeuze voor de analyse;
- Vermelding naam erkende veldwerker;
- Analyse-uitkomsten in overzichtelijke tabellen, inclusief toetsing aan de ter zake dienende normeringen;
- Vermelding of de vastgestelde verontreiniging is veroorzaakt door een bedrijfsmatige activiteit of dat er sprake is van een verhoogd achtergrondniveau;
- Verwerpen of accepteren van de nulhypothese;
- Beschrijving en motivering van afwijkingen t.o.v. de onderzoeksstrategie van de ARVO en een uitspraak over de representativiteit van de afwijkingen;
- Conclusies over de verontreinigingstoestand van de locatie;
- Uitspraak of voldoende onderzoek is uitgevoerd. Zo nee, beschrijven waar vervolgonderzoek aan moet voldoen.

4 Risicocheck diffuus lood (XRF)

4.1 Onderzoeksstrategie risicocheck

Het doel is het bepalen van het loodgehalte in de contactlaag van onverharde terreindelen om te bepalen of er humane risico's zijn door diffuus bodemlood.

De Amsterdamse richtlijn voor onderzoek van met diffuus lood verontreinigde bodems is bedoeld voor het controleren van percelen met gevoelige bodemfuncties zoals plaatsen waar kinderen spelen en tuinen van woningen. Bij overschrijding van de grenswaarde kunnen passende maatregelen overwogen worden om blootstelling van jonge kinderen aan bodemlood te voorkomen. Vooral jonge kinderen van 0 tot 6 jaar zijn gevoelig voor lood. De ontwikkeling van het zenuwstelsel kan bij inname worden aangetast met schade aan het leervermogen tot gevolg. Deze strategie wordt gebruikt om een indicatie te krijgen van het loodgehalte in de contactlaag. Dit is de bovenste 20 centimeter van de bodem waarmee een kind direct in aanraking kan komen bij het spelen. Kinderen zullen met name in aanraking kunnen komen met verontreinigde grond op niet-afgedekte, onverharde terreindelen, waar volle grond zichtbaar is. Hiertoe worden ook versleten grasvelden gerekend, waar delen intensief gespeeld zijn en kale plekken zijn ontstaan.

Bij een risicocheck wordt gebruik gemaakt van een handheld XRF-meter. Met een dergelijk meetapparaat wordt het loodgehalte in een grondmonster gemeten tijdens het veldonderzoek (*on site*) door röntgen fluorescentie. De betrouwbaarheid van de meetresultaten is afhankelijk van het vochtgehalte in de grond (hoe vochtiger, hoe lager het loodgehalte) en de homogeniteit van het grondmonster (handmatig mengen). Een risicocheck kan zowel door de loodconsulent van de gemeente als door een bodemonderzoeksbureau worden uitgevoerd.

De onderzoekers die gebruik maken van de handheld XRF-meter dienen te beschikken over aantoonbare ervaring of instructie aangaande de inzet van de handheld XRF-meter bij bodemonderzoek.

Met een guts worden grondmonsters van de bovenste 20 cm genomen van de onderzoekslocatie. Door XRF-meting worden de loodgehalten bepaald. Hieronder zijn richtlijnen opgenomen voor het onderzoek:

- Aantal gutssteken per oppervlakte-eenheid tuin of kinderspeelplaats: ongeveer 1 per 10 m²;
- Aantal gutssteken per oppervlakte-eenheid grasveld van tuin of kinderspeelplaats: ongeveer 1 per 25 m²; Dit geldt voor de oppervlakte van het gehele grasveld;
- Er hoeft geen onderscheid te worden gemaakt in bodemopbouw en grondsoort;
- Het gehalte aan organisch stof, lutum en pH hoeft voor een risicocheck niet te worden bepaald;
- Om een vochtcorrectie te kunnen toepassen, wordt het vochtgehalte van de grond bepaald;
- De grondmonsters worden voorbehandeld (mengen en verwijderen grove delen) en minimaal in duplo gemeten op lood;
- Alleen de onverharde terreindelen van de onderzoekslocatie worden onderzocht, inclusief (dicht)begroeide terreindelen;
- Als afgeweken wordt van de onderzoeksdiepte van 20 cm wordt dit in de rapportage vermeld en gemotiveerd.

Eventueel kan ook een meer uitgebreide risicocheck worden uitgevoerd. Hierbij kan de SIKB-handreiking 8102 [Lit. 18] worden aangehouden. Deze handreiking richt zich op het bepalen van loodgehalten in de contactzone van onverharde terreindelen van kinderspeelplaatsen en (moes)tuinen door XRF-metingen of handboringen.

4.2 Rapportage

In de rapportage risicocheck worden de volgende punten opgenomen:

- Gegevens uit eerder uitgevoerd bodemonderzoek op de locatie;
- Beschrijving van tuin of kinderspeelplaats met behulp van Tabel 4.2;
- Uitkomsten van het veldonderzoek (uitgewerkt op een tekening);
- Zintuiglijke waarnemingen van bodemvreemd materiaal die een aanwijzing kunnen zijn voor bodemverontreiniging zoals olie, sintels, kooldeeltjes etc.;
- Foto's van tuin of kinderspeelplaats (verharding, begroeiing, etc.);
- Plaats (t.o.v. bestaande bebouwing) en diepte van de boringen/gutssteken en diepte (weergegeven in boorstaten of boorbeschrijvingen);
- Mengschema van grondmonsters;
- Verantwoording van de monsterkeuze voor de analyse;
- Beschrijving en motivering als wordt afgeweken van de onderzoeksstrategie;
- Uitkomsten van analyses of metingen in overzichtelijke tabellen, inclusief toetsing aan de ter zake dienende normeringen;
- Conclusies verontreinigingssituatie en eventuele risico's.

Tabel 4.2 Rapportage onderdelen bij beschrijving van tuin of kinderspeelplaats 1)

Gebruik	Verharding	Telen van gewas
speelplaats voor kinderen	geheel/gedeeltelijk verhard (%)	soort gewas
tuinieren (siertuin)	elementen/aaneengesloten	mate van eigen consumptie
gewasteelt (moestuin)	soort begroeiing (gras, struiken)	frequentie van eigen consumptie
opslag	halfverharding (houtsnippers, grind)	
terras		
recreatie		

alleen de onderdelen beschrijven die van toepassing zijn.

De uitkomsten van de risicocheck kunnen ook gebruikt worden als wordt besloten de tuin of kinderspeelplaats te saneren volgens de categorie Immobiel van het *Besluit Uniforme Saneringen* of volgens de algemene regels voor de milieubelastende activiteit Saneren (na inwerkingtreding *Omgevingswet*). Er wordt dan een leeflaag van schoon zand aangebracht met een standaarddikte van 1,0 meter. Mogelijk moeten dan wel nog andere parameters onderzocht worden om de grond te kunnen afzetten en om het veiligheidsregime van het grondwerk te bepalen.

5 Bodem- en verhardingsonderzoek wegconstructies en ondergrondse infrastructuur

5.1 Doel

Doel van het bodem- en verhardingsonderzoek is het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de verschillende lagen waaruit een wegconstructie is opgebouwd. Het gaat om de volgende lagen:

- Verhardingen, zoals asfalt en klinkers;
- Fundering, vooral granulaat;
- Grond direct onder de fundering, bijvoorbeeld een zandpakket.

Dit is van belang voor het bepalen van de hergebruikmogelijkheden als (een aantal van) deze lagen vrijkomen bij werkzaamheden aan wegen in het eigendomsgebied van de gemeente Amsterdam.

Het onderzoek dient voor:

- bepaling van de kwaliteit ten behoeve van toepassing elders in de stad;
- voor eventuele afvoer naar een grondbank of -verwerker.

Door wijzigingen in de planning van een werk is het denkbaar dat rechtstreekse toepassing van grond in een ander werk niet mogelijk is en dat de wegbeheerder daarom kiest voor afvoer naar een grondbank of -verwerker of toepassing buiten het beheergebied. Het onderzoek dient dan ook rekening te houden met een eventuele wijziging.

5.2 Toepassingsgebied

De Amsterdamse richtlijn voor bodem- en verhardingsonderzoek van wegconstructies is primair bedoeld voor civieltechnische werken binnen Amsterdam, waarvan de gemeente Amsterdam opdrachtgever is (en vaak ook wegbeheerder). De richtlijn geldt uitsluitend voor vrijkomende bouwstoffen, waarvan de gemeente Amsterdam eigenaar is. Een vorige versie van deze richtlijn was beschreven in de notitie 'Procedure Milieukundige Onderzoeken bij wegverhardingen' (Dienst Infrastructuur Verkeer en Vervoer, juni 2010), en is nu opgenomen in deze ARVO 2020.

5.3 Afwijken van protocollen vanwege eigenaarschap

Voor de wegbeheerder is een eenduidige en praktische aanpak gewenst, bij voorkeur met één boorplan voor het asfalt, de fundering en het zandpakket (en niet per laag een ander boorplan). Daarbij heeft de wegbeheerder een sterke voorkeur voor zo klein mogelijke en zo min mogelijk boorgaten in het wegdek, binnen een aanvaardbare nauwkeurigheid. Dit is eenvoudiger gezegd dan gedaan, want er moet rekening gehouden worden met landelijk vastgestelde protocollen zoals de CROW publicatie 210 voor asfalt, de ARVO 2020 of NEN 5740 voor het bodemonderzoek in de zandbaan, milieuhygiënische verklaringen voor de kwaliteit van de bodem en van de toe te passen grond (Regeling bodemkwaliteit artikel 4.3.4) in het kader van het Besluit bodemkwaliteit, de diverse SIKB protocollen in de 1000-serie voor partijkeuringen van bouwstoffen (o.a. granulaten) en - indien van toepassing - NEN 5707 voor onderzoek naar asbest in de bodem of NEN 5897 voor onderzoek naar asbest in puin en bouw- en sloopafval verdacht materiaal.

Dat hier een compromis mogelijk is, komt voort uit de bepaling in het *Besluit bodemkwaliteit* dat bij hergebruik van bouwstoffen door dezelfde eigenaar (in casu de gemeente Amsterdam) de eigenaar vrijgesteld is van het aan-

leveren van de aangewezen bewijsmiddelen (*Bbk* art 27 lid 2). Dit geldt alleen voor bouwstoffen, niet voor grond.

Overigens geldt voor in gebruik zijnde en blijvende asbesthoudende of asbestverdachte wegen specifiek het *Besluit Asbestwegen*. Hierin is opgenomen dat er géén vrijstelling is voor het hergebruiken van asbesthoudende bouwstof of grond. Dit besluit heeft een ander bevoegd gezag - Inspectie Leefomgeving en Transport.

Kortom, bij hergebruik van bouwstoffen door de eigenaar kan volstaan worden met een onderzoek dat niet op alle punten conform de protocollen voor partijkeuringen is. Hierdoor kunnen de diverse protocollen toch op praktische wijze gecombineerd worden. Bij wegconstructies is echter sprake van een onderverdeling naar type constructie bijv. fietspad (elementen op zand), rijweg (asfalt op fundering op zand) of groenstrook (bomengrond). Bovendien is niet zozeer sprake van een op te richten bouwwerk als wel van (groot) onderhoud, waarbij bouwstoffen uitgenomen zullen worden voor hergebruik of verwerking elders.

Voor hergebruik van bestratingsmaterialen (met name klinkers) zijn de voorwaarden voor vrijstelling beschreven in de notitie 'Een steentje bijdragen - Handreiking hergebruik vormgegeven bestratingsmateriaal gemeente Amsterdam' [Lit. 21].

Dit hoofdstuk met verschillende onderzoeksstrategieën voor wegconstructies is bedoeld om tot een zo concreet mogelijke en praktische invulling te komen, passend bij de praktijk van de wegbeheerders binnen de gemeente Amsterdam en het wettelijk kader, zoals beschreven in de Nota bodembeheer [Lit. 5].

Tabel 5.1 Aandachtspunt per bouwstof

Bouwstof	Indicatief keuren op	Richtlijn	Opmerkingen
Asfalt en Agrac	PAK ⁴⁾	CROW Publicatie 210	TAG /Tagrac naar erkende thermische reinigingsinstallatie ³⁾ Asfalt zonder teer (PAK <75 mg/kg ds) mag koud hergebruikt (Agrac) of warm (in nieuw asfaltmengsel met PR)
AVI-bodemas	Asbest, antimoon, koper , molybdeen, bromide en chloride	H5 - ARVO 2020 ¹⁾	Naar erkende verwerker of naar IBC toepassing.
Hoogovenslak (HO-slak)	Chroom, vanadium en sulfaat	H5 - ARVO 2020	Bij behoud gesloten verharding (asfalt of beton) hoeft HO-slak niet verwijderd te worden. Bij overgang naar halfverharding wel, tenzij uit keuring conform protocol vormgegeven bouwstof blijkt dat HO-slak aan eisen voldoet. Na sloop (1) afvoeren naar erkende verwerker of (2) breken, mengen cement en emulsie, verdichten en verharden gevolgd door keuring vormgegeven bouwstof.
Recyclinggranulaten (MG, BG, HMG)	Asbest, PAK , olie, koper, chloride en sulfaat	H5 - ARVO 2020 ¹⁾	Herkomst nagaan a.h.v. historische gegevens wegaanleg; KOMO-certificaat afgegeven voor juiste aantal tonnen; productiedatum voor 1 juli 1999 dan mogelijk verdacht ²⁾
Elementen bijv. klinkers, tegels, banden etc.	Visuele keuring op olie of andere verontreinigingen	Geen	Indien geen verontreinigingen visueel waargenomen worden, kunnen elementen zonder melding opnieuw worden toegepast.

Vet gedrukt zijn de stoffen die in > 90 % van de gevallen voor die bouwstof de hergebruikmogelijkheden bepalen

- 1) Het asbestonderzoek in fundering wordt zoveel mogelijk uitgevoerd conform NEN 5897. Hierdoor kan het zijn dat het aantal boringen groter is dan het aantal asfaltboringen conform CROW publicatie 210. Conform NEN 5897 wordt een grotere boordiameter gekozen indien ook de fundering bemonsterd moet worden, anders kan men terugvallen op 10 of 15 cm;
- 2) Voor asbest geldt NEN 5725 (tussen 1998-2005 incidenteel kans op asbest en na 2005 is kans op asbest nihil);
- 3) Amsterdam haalt teerhoudend asfalt uit de keten conform protocol *Code Milieuverantwoord Wegbeheer*;
- 4) Door analyse in het laboratorium en niet *on-site* met een PAK-marker.

5.4 Opzet onderzoek

Het bepalen van de opzet van het bodemonderzoek verloopt als volgt:

- Bepaal de lagen waarin gewerkt wordt (toplaag tot 0,5 m-mv, diepe laag van 0,5 tot 1,5 m-mv en de laag of lagen daar onder). Maak hierbij onderscheid in grond en bouwstoffen;
- Voer vooronderzoek uit zoals beschreven in hoofdstuk 2. Hierbij wordt in kaart gebracht welke activiteiten in het verleden op de betreffende locatie hebben plaatsgevonden en of dit al dan niet bodemverontreiniging veroorzaakt heeft. Indien de locatie niet verdacht is, kan volstaan worden met de onderzoeksstrategie voor vooroorlogse of naoorlogse wijken (paragrafen 3.2.5 en 3.2.6). Bij verdachte locaties, met name mobiele verontreinigingen in de direct nabijheid van de wegreconstructie, zullen in de regel extra boringen en analyses nodig zijn (paragraaf 3.2.7);
- Voor verdachte locaties: voer bodemonderzoek uit volgens paragraaf 3.2.7 van de ARVO, dit is een uitwerking voor de Amsterdamse situatie van het landelijke protocol NEN 5740, heterogeen verdacht;
- Het standaardanalysepakket grond staat in Tabel 3.4.

Om te bepalen of een locatie asbestverdacht is volgt men NEN 5725. Bij infrastructuur zijn puinfunderingslagen de belangrijkste bron van verdunding. Als in de puinfunderingslaag asbest aangetroffen wordt >100 mg/kg ds moet het onderzoek van het onderliggende zand /grond uitgebreid worden met verkennend asbestonderzoek conform NEN 5707.

5.5 Bodemonderzoek wegverharding

In deze paragraaf wordt een strategie beschreven voor verschillende types maaiveld (Tabel 5.2). Daarna kan de onderzoeksinspanning worden bepaald aan de hand van Tabel 5.3 (zand/grond) en de sub paragrafen 5.5.1 t/m 5.5.7. Onderzoek aan funderingsmateriaal wordt beschreven in paragraaf 5.6.

Tabel 5.2 Hoofdindeling wegconstructies

1 Onverharde berm/groenstrook	2 Verharde berm	3 Voetpad/ fietspad op zand	Rijbaan/voetpad/fietspad op fundering: 4 Elementen 5 Beton 6 Asphalt	7 Parkeerstrook op zand ¹⁾
Bermgrond	Elementen	Elementen	Elementen / Beton / Asphalt	Elementen
	Zand /grond	Zand /grond	Fundering	Zand
			Zand/grond	

1) Parkeerstroken/parkeervakken zijn meestal ook met een funderingslaag uitgevoerd.

5.5.1 Onderzoeksstrategie onverharde berm/groenstrook

In de bodemkwaliteitskaart van de openbare weg binnen de gemeente Amsterdam zijn de meeste bermen beschreven als licht verontreinigd (AW/Wonen/Industrie). Om die reden is een bemonstering gekozen die aansluit bij Tabel 8 van NEN 5740 voor homogeen (licht) verontreinigde grond. Voor de ondergrond zou in een aantal gevallen volstaan kunnen worden met een geringer aantal boringen, maar in de vooroorlogse wijken geldt dat juist de ondergrond meer verdacht is dan de bovengrond. Om die reden is gekozen voor uniformiteit: alle boringen doorzetten in de ondergrond en zowel voor toplaag als diepe laag 1 analyse per vak.

De grond in een onverharde berm of groenstrook wordt verdeeld in:

- Toplaag 0,0 tot 0,5 m-mv;
- Diepe laag 0,5 tot 1,0 m-mv.

Standaard wordt de diepe laag beschouwd tot 1,0 m-mv. Afhankelijk van het werk kan een andere maatvoering gekozen worden, waarbij max. 1,0 m mag worden samengevoegd tot één mengmonster (0,5 tot 1,5; 1,5 tot 2,5 etc.). Meerdere bermen mogen tot één vak worden samengevoegd, per berm worden dan minimaal 2 boringen gezet tot het totaal per vak volgens Tabel 5.3.

Tabel 5.3 Onderzoek bermen en groenstroken

	Bermbreedte	Vakgrootte	Boringen per vak	Analyses per vak per laag
Smal	≤ 0,50 m	≤ 750 m ²	4	1
Gemiddeld	0,50 t/m 2,5 m	2000 m ²	4	1
Breed	> 2,5 m	4000 m ²	8	1

De toplaag en de diepe laag worden onderzocht volgens tabel 3.4.

Bij aanwezigheid van bomen kan aanvullend boomgrondonderzoek nodig zijn om de groeiomstandigheden te bepalen. De opzet van het boomgrond-onderzoek wordt altijd afgestemd met een boomspecialist. Het aantal mengmonsters is afhankelijk van de uniformiteit in grondsoort (richtlijn 1 mengmonster op 5.000 m²).

Het uit te voeren boomgrond-onderzoek t.b.v. groeiomstandigheden van bomen is:

- Granulaire samenstelling;
- Voedingsstoffen en zuurgraad (NPK en pH);
- Profielonderzoek.

5.5.2 Onderzoekstrategie verharde berm

De elementen die aanwezig zijn in een verharde berm dienen visueel beoordeeld te worden op aanwezigheid van verontreinigingen zoals minerale olie. Hierbij moet ook de herkomstlocatie meegenomen worden, bijvoorbeeld straatstenen afkomstig van een benzinstation kunnen niet zonder keuring worden hergebruikt.

Voor de visuele beoordeling bestaat geen vast protocol. Indien de elementen verontreinigd zijn, moeten ze worden afgevoerd naar een verwerker. Indien de elementen visueel schoon zijn, kunnen ze opnieuw worden toegepast in hetzelfde werk of in een ander werk (zie notitie 'Een steentje bijdragen' [Lit. 21]).

Voor het zand/de grond onder de verharding zie onverharde berm (subparagraaf 5.5.1) met de opmerking dat de diepte beschouwd moet worden vanaf maaiveld. Een kenmerkende opbouw is:

- Elementenverharding 0,0 tot 0,07 m-mv;
- Toplaag 0,07 tot 0,5 m-mv;
- Diepe laag 0,5 tot 1,0 m-mv.

Standaard wordt de diepe laag beschouwd tot 1,0 m-mv. Afhankelijk van het werk kan een andere maatvoering gekozen worden, waarbij een laagdikte van maximaal 1,0 m mag worden samengevoegd tot één mengmonster (0,5 tot 1,5 m-mv, 1,5 tot 2,5 m-mv etc.).

De toplaag en de diepe laag worden onderzocht op het ARVO pakket. Indien de lagen puinhoudend of anders verdacht zijn op het voorkomen van asbest dan is eveneens asbestonderzoek nodig.

5.5.3 Onderzoeksstrategie voetpad of fietspad op zand

Beschouwd wordt een constructie van elementen (bijvoorbeeld tegels 300 x 300 x 50 mm) op zand/grond, zonder funderingsmateriaal. In de regel bestaat de bovenste laag uit opgebracht zand en is hieronder deels zand, deels de natuurlijke ondergrond aanwezig.

De elementen worden visueel beoordeeld, zie hiervoor sub paragraaf 5.5.2. De boring wordt onderverdeeld in de toplaag (tot 0,5 m-mv) en de diepe laag (tot 1,0 m-mv of andere diepte afhankelijk van het werk en profielwijziging).

Afhankelijk van de locatie in Amsterdam en de omvang van het werk wordt het onderzoek van zand/grond onder de elementenverharding uitgevoerd volgens Tabel 5.4.

Tabel 5.4 Onderzoek zand / grond onder voetpad / fietspad

Totale oppervlak constructie	Vooroorlogse wijk			Na-oorlogse wijk		
	Vakgrootte	Boringen per vak	Analyses per vak en laag	Vakgrootte	Boringen per vak	Analyses per vak en laag
≤ 8.000 m ²	1.000 m ²	2	1	2.000 m ²	2	1
> 8.000 m ²	2.000 m ²	3	1	4.000 m ²	3	1

- Nb.1 Voor deze andere constructies geldt dat bij aanwezigheid van bekende verontreinigingen in het tracé en/of mobiele verontreinigingen <25 meter van het tracé er gericht aanvullende boringen en analyses moeten worden uitgevoerd;
- Nb.2 Bij sommige kan het zo zijn dat de toplaag geheel afwezig is, omdat de dikte van de wegverhardingsconstructie (asfalt of beton + fundering) al 0,5 meter bedraagt. In dit geval wordt dus alleen de diepe laag onderzocht vanaf 0,5 m-mv;
- Nb.3 Bij rijbanen van asfalt kunnen in de praktijk per vak meer boringen worden uitgevoerd. Dit omdat er meer asfaltboringen nodig zijn om bestekshoeveelheden te kunnen bepalen.

De toplaag en de diepe laag worden geanalyseerd volgens tabel 3.4.

5.5.4 Onderzoekstrategie elementen op fundering

Daar waar belastingen op het voet- of fietspad worden verwacht, wordt een fundering onder de elementen aangelegd. Mits de verkeersintensiteit niet te hoog is, kan een constructie van elementen op fundering gebruikt worden voor een rijbaan in woonwijken, waar voornamelijk personenauto's en in geringe mate vrachtverkeer overheen gaat. Ook in winkelcentra, waar lichte vrachtwagens voor bevoorrading over het voetpad rijden, is dit een veel toegepaste constructie.

De constructie is als volgt opgebouwd:

- Elementenverharding (beton of gebakken straatstenen);
- Straatzand (dikte meestal 5 tot 10 cm);
- Fundering op zand.

De elementen worden visueel beoordeeld, zie hiervoor sub paragraaf 5.5.2.

5.5.5 Onderzoeksstrategie rijbaan, voetpad en fietspad van beton

De constructie van een rijbaan, voetpad en fietspad van beton is als volgt opgebouwd:

- Betonconstructie;
- Fundering;
- Zandbed.

Bij betonverhardingen dient vooraf visueel de (olie)verontreinigingsgraad vastgesteld te worden. Indien geen verontreinigingen aanwezig zijn, is onderzoek van de betonverharding zelf niet noodzakelijk, maar wel van de onderliggende constructie.

Voor zowel onderzoek van fundering als van grond geldt dat het de voorkeur heeft zo min mogelijk betonboringen uit te voeren. Dit kan bereikt worden door de fundering en het zand te bemonsteren vanaf de zijkant van de constructie. Dit dient per project nader bekeken te worden.

5.5.6 Onderzoekstrategie rijbaan of fietspad van asfalt

De constructie van een rijbaan of fietspad van beton is als volgt opgebouwd:

- Asfaltconstructie;
- Fundering;
- Zandbed.

Het aantal boringen voor het onderzoek van grond is beschreven in sub paragraaf 5.5.3, waarbij opgemerkt wordt dat voor het aantal grepen zo veel mogelijk wordt aangesloten bij het aantal asfaltboringen. Dit kan betekenen dat er meer asfaltboringen noodzakelijk zijn om de onderliggende fundering en bodem te bemonsteren.

5.5.7 Onderzoekstrategie teerhoudend asfalt

De rijksoverheid werkt samen met wegbeheerders en bedrijfsleven aan het verwijderen van teer uit de asfaltketen. Om deze doelstelling zichtbaar te maken is de *Code Milieuverantwoord Wegbeheer* ingesteld. In juni 2008 heeft de gemeente Amsterdam de code ondertekend en handelt daarnaar als wegbeheerder. De Code houdt onder andere in dat de [CROW-richtlijn 210](#) 'Richtlijn omgaan met vrijgekomen asfalt' wordt nageleefd [Lit. 15].

De werkwijze volgens CROW-richtlijn 210 komt in grote lijnen op het volgende neer:

- Voer eerst een historisch onderzoek of luchtfoto-onderzoek uit voor het betreffende wegvak, waarbij aan de hand van documenten de opbouw van de constructie vastgesteld wordt en de kwaliteit van de toegepaste materialen. Als een wegvak in zijn geheel (inclusief onderste asfaltlagen!) na 1-1-1995 is aangelegd kan een historisch onderzoek (wellicht uitgebreid met enkele boorkernen voor indicatief PAK-onderzoek) volstaan. Vanaf 1995 is toepassing van teerhoudende materialen in warm asfalt wettelijk verboden, voor koude toepassing van teerhoudende materialen (bijv. Tagrac in wegfundering) is dit verbod pas ingegaan per 1-7-2001;
- Amsterdam heeft historisch gezien zeer weinig teerhoudende asfaltwegconstructies aangelegd. De gebieden waar deze wel aangetroffen kunnen worden zijn:
 - Amsterdamse Bos (slijtlagen op voet- en fietspaden);
 - Landelijk Noord (op oude dijk- en verbindingswegen);
 - Voormalige polderwegen in Nieuw-West;
 - Enkele dijk-, polder- en oude provinciale wegen in Zuidoost.
- Indien middels historisch onderzoek niet aangetoond kan worden of het asfalt teervrij is, moet het asfalt onderzocht worden conform de CROW publicatie 210. Van belang zijn hierbij het jaar van aanleg en het jaar van vervangingsonderhoud.

5.6 Onderzoek funderingsmateriaal wegverharding

5.6.1 Onderzoekstrategie funderingsmateriaal

Gecertificeerde funderingsmaterialen die na 1 juli 1999 zijn geproduceerd volgens een van de beoordelingsrichtlijnen conform het *Bouwstoffenbesluit* zijn in de regel niet verdacht. Maar let op: door gebruik kan een mobiele verontreiniging van elders zich verspreid hebben naar de fundering. Ook waren cementgebonden toepassingen van teerhoudend asfalt nog toegestaan tot 1 juli 2001, mits de toepassing ten minste 1000 ton per locatie bedroeg. Het is bekend dat er kort voor deze datum nog vele tonnen teerhoudend asfalt op deze wijze zijn hergebruikt in cementgebonden funderingen. Dus net als bij asfalt dient begonnen te worden met een historisch onderzoek naar de aard van de toegepaste bouwstoffen. Daarna dient een onderzoeksplan opgesteld te worden dat zich richt op de risico's bij de in het werk aanwezige bouwstoffen. De risico's zijn benoemd in Tabel 5.1 van paragraaf 5.2.

Bij hergebruik binnen de gemeente Amsterdam kan volstaan worden met een indicatief onderzoek, in de zin dat niet voldaan hoeft te worden aan de eisen voor partijkeuringen. Wel wordt zoveel mogelijk aansluiting gezocht bij landelijk geaccepteerde normen. Dat betekent dat voor het aantal boringen aangesloten wordt bij het asbestonderzoek (zie Tabel 5.5 en 5.6). Ten opzichte van partijkeuringen volgens protocol BRL 1003 betekent dit een aanzienlijke reductie in kosten en bovendien in het aantal gaten in de weg, die na het vooronderzoek vaak nog 1 tot 2 jaar mee moet voordat gestart kan worden met de herprofilering.

Om een redelijke hoeveelheid funderingsmateriaal te verkrijgen (ook vanwege NEN 5897) moeten de boringen uitgevoerd worden met diameter 35 cm. Deze diameter wordt in de praktijk niet toegepast omdat het ongewenst is dergelijke grote gaten in de verharding aan te brengen. Gebruikelijk is om een diameter van 15 cm te nemen als alleen het asfalt bemonsterd hoeft te worden (waarbij meerdere boringen worden gezet om voldoende materiaal te verzamelen). Eventueel kan aan de zijkant van de weg sleuven gemaakt worden maken. Dit geeft een representatiever beeld en er kunnen betere monsters genomen worden.

Tabel 5.5 Onderzoek fundering kleinschalige locatie

Totale oppervlakte wegconstructie (m ²)	Minimaal aantal boringen (door verharding of aan rand van verharding)	Gewicht funderingsmateriaal op basis van 0,2 m dikte (ton)	Aantal analyses asbest	Aantal analyses ¹⁾ samenstelling/ uitloging
≤ 10	2	0 – 4	1	1
10-100	3	4-40	1	1
100-500	4	40-200	1	1
500-800	5	200-300	1	1
800-1.000	6	300-400	2	1
1.000-1.500	7	400-600	2	1
1.500-2.000	12	600-900	2	1
2.000-3.000	13	900-1.300	3	1
3.000-4.000	14	1.300-1.800	3	1
4.000-5.000	17	1.800-2.200	3	2
5.000-7.000	18	2.200-3.100	3	2
7.000-9.000	21	3.100-4.000	3	2
9.000-10.000	22	4.000-4.400	4	3
p	11 + 11 x (p/10.000)		2+2 x (p/10.000)	1 analyse per 2.500 ton ²⁾

1) bij meerdere soorten fundering in één tracé ten minste 1 analyse per soort

2) of 1 analyse per 1000 m³

Tabel 5.6 Onderzoek fundering grootschalige locatie

Totale oppervlakte wegconstructie (m ²)	Minimaal aantal boringen (door verharding of aan rand van verharding)	Gewicht funderingsmateriaal op basis van 0,2 m dikte (kton)	Aantal analyses asbest	Aantal analyses samenstelling/uitloging
10.000	20	4,4	2	3
20.000	24	8,8	2	3
30.000	28	13,2	3	4
40.000	30	17,6	3	4
50.000	31	22	4	5
60.000	36	26,4	4	6
70.000	40	30,8	5	7
80.000	45	35,2	5	8
90.000	50	39,6	6	8
100.000	55	44	6	9
p	$5 + 5 \times (p/10.000)$		$1 + 0,5 \times (p/10.000)$	1 analyse per 5.000 ton ¹⁾

1) of 1 analyse per 6.000 m³.

Voor het asbestonderzoek moet allereerst het materiaal worden gezeefd of worden uitgespreid om asbesthoudende fragmenten te kunnen verzamelen. De hoeveelheid fijn (<2 mm) en grof (>2mm) moet worden genoteerd. Voor de analyse moet minimaal 25 kg op basis van drooggewicht worden aangeleverd. Een deel van het materiaal kan vervolgens worden gebruikt voor het bepalen van de samenstelling en of de uitloging.

Uit te voeren onderzoek voor fundering:

- Bepaling van kritische parameters a.d.h.v. historisch onderzoek en bekende risico's per toegepaste bouwstof (zie Tabel 5.1);
- Uitloging met kolomproef LS=10; op deze wijze komen de resultaten het best overeen met die van een eventueel in een later stadium uit te voeren partijkuring of keuring onder steekproefregime binnen een BRL.

Bij spoed kan de uitloging bepaald worden met de schudproef LS=10 voor anorganische parameters (NEN-EN 12457-2, LS=10, één-staps test). Bij deze methode zijn de resultaten in de regel gelijkwaardig aan of iets hoger dan bij de kolomproef (vanwege de intensieve bevochtiging), waardoor de schudproef een "worst-case" benadering geeft.

Bij gerede verdenking van verontreiniging of onduidelijke herkomst van de bouwstof moet een volledig onderzoek uitgevoerd worden:

- Samenstelling minerale olie, PAK en PCB;
- Samenstelling BTEX (bij verhoogde PID-meting);
- Uitloging hele pakket 15 metalen en 4 anionen;
- Aangevuld met eventueel uit vooronderzoek komende kritische stoffen.

5.6.2 Onderzoekstrategie parkeerstrook op zand

Een parkeerstrookconstructie is normaliter als volgt opgebouwd:

- Elementenverharding (betonstraatsteen of klinkers);
- Zandbed.

Het onderzoek van de elementenverharding vindt plaats middels visuele beoordeling.

Het onderzoek van de grond bij een parkeerstrook wordt per vak benaderd, waarbij een vak **maximaal 500 m²** groot mag zijn, dit komt ongeveer overeen met 33 parkeerplaatsen. Per vak wordt een mengmonster onderzocht van 5 boringen. Voor het zandbed onder de elementenverharding wordt dezelfde aanpak gekozen als voor de verharde berm. Ook hier moet de diepte beschouwd worden vanaf het maaiveld.

Voor het onderzoek van de grond bij een parkeerterrein wordt de grond ook per vak benaderd, een vak is hier **maximaal 1000 m²** groot. Per vak wordt een mengmonster onderzocht van 5 boringen. Voor het zandbed onder de elementenverharding wordt dezelfde aanpak gekozen als voor de verharde berm. Ook hier moet de diepte beschouwd worden vanaf het maaiveld.

Een kenmerkende opbouw is:

- Elementenverharding 0,0 tot 0,07 m-mv;
- Toplaag 0,07 tot 0,5 m-mv;
- Diepe laag 0,5 tot 1,0 m-mv.

Standaard wordt de diepe laag beschouwd tot een diepte van 1,0 meter. Afhankelijk van het werk kan een andere maatvoering gekozen worden, waarbij max. 1,0 meter mag worden samengevoegd tot één mengmonster (0,5 tot 1,5 m-mv, 1,5 tot 2,5 m-mv etc.).

De toplaag en de diepe laag worden onderzocht op het ARVO pakket (zie hoofdstuk 3). Indien de lagen puinhoudend of anders verdacht zijn op het voorkomen van asbest dan is eveneens asbestonderzoek nodig.

Bij parkeerplaatsen waarbij sprake is van elementen op fundering wordt het onderzoek als volgt uitgevoerd: De elementen worden visueel beoordeeld. Voor onderzoek van fundering zie par. 5.6. De toplaag en de diepe laag worden onderzocht volgens tabel 3.4.

5.7 Onderzoekstrategie kabels, leidingen en riolering

Voorafgaand aan werkzaamheden aan ondergrondse infrastructuur moet een vooronderzoek en een verkennend bodemonderzoek worden uitgevoerd. In bepaalde gevallen kan vrijstelling worden verkregen van de plicht tot het verrichten van bodemonderzoek (zie paragraaf 3.6 van de Nota bodembeheer [Lit. 5]).

Deze onderzoekstrategie was hiervoor beschreven in de notitie 'Verplichtingen en procedures bij kabels, leidingen en rioleringen' (Dienst Milieu en Bouwtoezicht, september 2011) en is nu onderdeel geworden van de ARVO.

Tracés van kabels en leidingen bestaan over het algemeen uit betrekkelijk lange en smalle stroken. De werkzaamheden zijn vaak van korte duur en er vindt hoofdzakelijk tijdelijke uitname plaats, waarbij de grond naast het tracé wordt gelegd en de grond na het werk weer in de sleuf wordt teruggeworpen. Regelmatig moet hierbij ook grond worden afgevoerd vanwege een niet toereikende civieltechnische kwaliteit (bijvoorbeeld sterk veen- of puinhoudend).

In onderstaande Tabel 5.7 is de onderzoeksinspanning voor ondergrondse infra opgenomen.

Tabel 5.7 Onderzoeksstrategie bij ondergrondse infrastructuur

Lengte tracé	Minimaal aantal boringen	Minimaal aantal peilfilters ¹⁾
tot 100 meter	2	1
100 tot 1.000 meter	2 + 1 per 150 m extra ²⁾	1 per 300 m
vanaf 1.000 meter	8 + 1 per 300 m extra ²⁾	1 per 500 m

1) Bij werkzaamheden boven het grondwaterpeil worden er geen peilbuizen geplaatst;

2) De boorlocaties worden gelijkmatig verdeeld over het tracé.

Het vooronderzoek moet worden uitgevoerd zoals staat beschreven in hoofdstuk 2. Bij werkzaamheden aan gasleidingen moet men ook bedacht zijn op (nog niet gerepareerde) gaslekkages. Deze kunnen geleid hebben tot verhoogde benzeengehalten in grond en bodemlucht [Lit. 22].

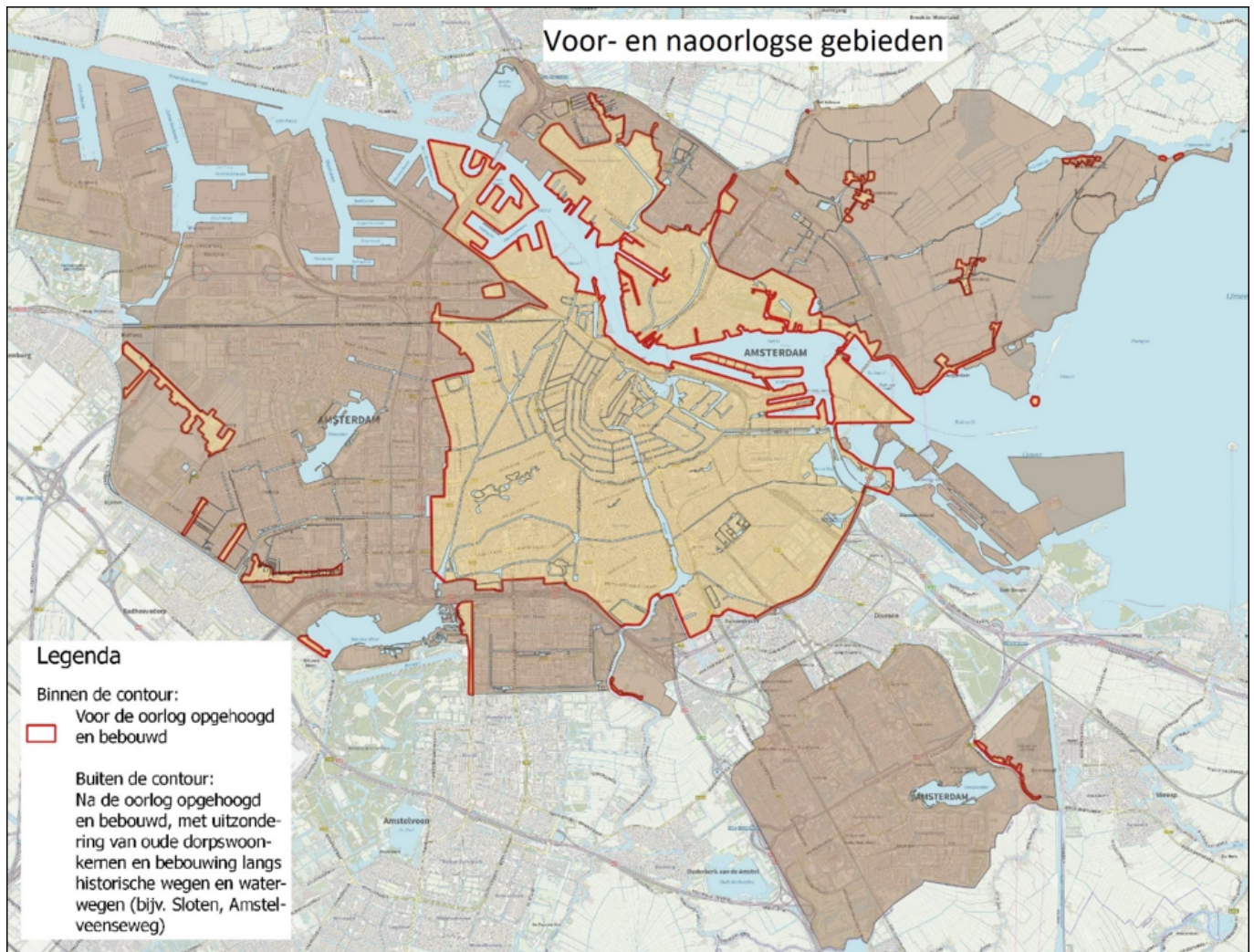
Standaard wordt de diepe laag beschouwd tot -1,0 m-mv. Afhankelijk van het werk kan een andere maatvoering gekozen worden, waarbij max. 1,0 m mag worden samengevoegd tot één mengmonster (0,5 tot 1,5, 1,5 tot 2,5 etc.). De top laag en de diepe laag worden onderzocht volgens tabel 3.4. Ook het grondwater wordt onderzocht bij werkzaamheden onder het grondwaterpeil.

6 Bronvermeldingen

Bij het opstellen van de ARVO is gebruik gemaakt van de volgende bronnen:

- 1) Wet bodembescherming;
- 2) Besluit Uniforme Saneringen (BUS);
- 3) Regeling Uniforme Saneringen (RUS);
- 4) Circulaire bodemsanering 2013, Staatscourant 2013 nr 16675, 27 juni 2013;
- 5) Nota bodembeheer Gemeente Amsterdam 2019;
- 6) NEN 5707 - Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond, NEN, 1 december 2017;
- 7) NEN 5725 - Strategie voor het uitvoeren van milieuhygiënisch vooronderzoek, NEN, 1 oktober 2017;
- 8) NEN 5740 - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek, NEN, 2009 en A1 2016;
- 9) NEN 5896 - Kwalitatieve analyse van asbest in materialen met polarisatiemicroscopie, NEN, 1 mei 2003;
- 10) NEN 5897+C2:2017 - Inspectie en monsterneming van asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat, NEN, 1 december 2017;
- 11) NTA 5755 – Strategie voor het uitvoeren van nader bodemonderzoek – Onderzoek naar de aard en omvang van bodemverontreiniging, NEN, juli 2010;
- 12) SIKB protocol 2001 Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen (www.sikb.nl/bodembeheer/richtlijnen/brl-2000);
- 13) SIKB protocol 2002 Het nemen van grondwatermonsters;
- 14) SIKB protocol 2018 Locatie-inspectie en monsterneming van asbest in bodem;
- 15) CROW-publicatie 210 – Richtlijn omgaan met vrijgekomen asfalt – teerhoudendheid, onderzoek en selectieve verwijdering, 2015;
- 16) CROW-publicatie 400 – Werken in of met verontreinigde bodem, 20 december 2017;
- 17) TNO-rapport – Statistische analyse van de relatie puin in de bodem en de aanwezigheid van asbest, rapport 2018 R10825, 15 augustus 2018;
- 18) SIKB-handreiking 8102 – onderzoeksstrategie diffuus lood in de bodem van kinderspeelplaatsen en (moes) tuinen, versie 1, 13 december 2018;
- 19) Handelingskader Poly- en PerFluor Alkyl Stoffen (PFAS) – onderzoekslijn 1 – kennisdocument onderdeel 6 'Veldwerk en Analyse', expertisecentrum PFAS, 2 oktober 2017;
- 20) Beleidsregel PFAS gemeente Amsterdam 2020, gemeenteblad nr.30609;
- 21) Notitie 'Een steentje bijdragen – Handreiking hergebruik vormgegeven bestratingsmateriaal gemeente Amsterdam', Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied, nr 6540582, 26 januari 2018;
- 22) Kiwa-rapport GT-100136 – Vervolgonderzoek correlatie tussen gaslek en bodemverontreiniging door benzeen, Netbeheer Nederland, 24 september 2018;
- 23) Rapportage UBI-lijst ReGister – historisch onderzoeksbureau, 15 november 2000;
- 24) Tijdelijk Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie van het Ministerie van Infrastructuur en Waterstaat (geactualiseerde versie van 29 november 2019).

BIJLAGE 1 Overzichtskaart voor- en naoorlogse gebieden



BIJLAGE 2 Inhoud XML-bestand

Bodemonderzoeksgegevens worden na beoordeling ingevoerd in een bodeminformatiesysteem. Alle bodemgegevens zijn openbaar en zijn door iedereen [online](#) te raadplegen.

Veel waarde wordt gehecht aan een efficiënte en kwalitatief correcte overdracht van bodemonderzoeksgegevens. Digitale juistheid en volledigheid is van groot belang. Om bodeminformatie te kunnen hergebruiken, in bijvoorbeeld de bodemkwaliteitskaart, zijn sommige gegevens onmisbaar. Daarom is een minimale dataset vastgesteld voor de digitale aanlevering.

Het resultaat van een bodemonderzoek wordt als volgt geleverd:

1 × digitale rapportage in Pdf. Het aan te leveren Pdf-bestand bevat slechts 1 bodemrapportage. Zijn er meerdere onderzoeken uitgevoerd, dan betekent dit ook aanlevering van meerdere Pdf's.

Het aan te leveren XML-bestand voldoet aan een aantal voorwaarden:

1. Het XML bestand voldoet technisch aan het actuele SIKB0101 uitwisselingsformaat.
Bestanden die gemaakt zijn volgens een oudere versie dan versie 10 zijn niet in te lezen en worden niet aanvaard;
2. Eén XML-bestand per uitgevoerd bodemonderzoek. XML-bestanden waarbij een van de volgende situaties van toepassing is, voldoen niet:
 - onderzoeksgegevens van één bodemonderzoek die zijn gespreid over meerdere XML-bestanden of;
 - onderzoeksgegevens van meerdere bodemonderzoeken die zijn samengevoegd tot één XML-bestand;
3. Gegevens zijn identiek aan de informatie zoals die in het Pdf-bestand staat vermeld (Alle meetpunten staan op dezelfde plek als op de kaart in Pdf);
4. Analyses die in het veld worden uitgevoerd worden als analyses meegeleverd. Bijvoorbeeld XRF-analyses voor lood;
5. Het XML-bestand bevat zowel [de data van het veldwerk als de basisdataset onderzoeksgegevens](#) en is minimaal gevuld met de gegevens uit volgende tabel:

Tabel met minimale dataset xml

Onderdeel	Gegevens per onderdeel
Rapportgegevens	■ rapportnaam: straat + huisnummer + plaatsnaam danwel bedrijfs- of terreinnaam. Bv. Dam 1, Amsterdam of Stomerij 'De Vlek'; ■ type onderzoek; ■ aanleiding, conclusie en vervolg; ■ naam adviesbureau; ■ rapportnummer; ■ rapportdatum; ■ naam laboratorium.
Meetpuntgegevens	■ boringnaam; ■ boringtype; ■ bodemlaag; ■ einddiepte boring in meter; ■ grondwaterstand in meter; ■ filter: - filternaam; - filterdiepte (diepte bovenkant en diepte onderkant in meter); ■ X en Y en Z coördinaten t.o.v. NAP.
Monstergegevens	■ veldmonster (volledig); ■ analysemonster (volledig); ■ naam (meng)monster; ■ monstertype (bodem/sediment/asfalt/verharding); ■ (meng)monstersamenstelling; ■ (meng)monsterdiepte (diepte bovenkant en diepte onderkant in meter).
Analysegegevens	■ component; ■ analyseresultaat; ■ eenheid analyseresultaat; ■ referentiewaarde (meetwaarde, detectielimiet, etc.); ■ analysedatum;
Eventuele opmerkingen of toelichting in een aantekeningenveld	Bijvoorbeeld over geurwaarnemingen, vervolgtraject, aanbevelingen, enz.
Koppeling mengmonsters aan geo-referentie van de meetpunten	Voor alle mengmonsters geldt dat alle analyseresultaten gekoppeld zijn aan de veldmonsters waaruit het mengmonster is samengesteld. Dat geldt ook voor asbest.
De contour van het onderzoeksgebied	Geografische contour van het onderzoeksgebied (met X en Y- coördinaten). Opmerking: Bij een riool- of wegtracé bestaat de contour enkel uit de grenzen van het riool- of wegtracé. Hierdoor wordt voorkomen dat naastgelegen woningen en/of terreinen onterecht bij het onderzoek worden gerekend.

