ARVO 2024

Amsterdamse Richtlijn Voor bodemOnderzoek

Omgevingsdienst
noordzeekanaalgebied

Colofon

Vastgesteld door Burgemeester en Wethouders op 10 oktober 2023
Treedt in werking tegelijk met de Omgevingswet

Opdrachtgever: Gemeente Amsterdam
Opdrachtnemer: Omgevingsdienst Noordzeekanaalgebied

Ebbehout 31
1507 EA Zaandam

www.odnzkg.nl

Omgevingsdienst noordzeekanaalgebied

SAMENVATTING

De Amsterdamse Richtlijn voor bodemonderzoek (ARVO) is een nadere invulling van de NEN-normen voor bodemonderzoek met richtlijnen voor het uitvoeren van onderzoek naar verontreinigende stoffen in de bodem. De eerste ARVO is vastgesteld in 1996. De ARVO wordt regelmatig aangepast vanwege veranderende wetgeving en voortschrijdend inzicht. Met het van kracht worden van de ARVO 2024 vervallen alle voorgaande versies van de ARVO.

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 graafwerkzaamheden, bijvoorbeeld voor onderhoud of vervanging van kabels en leidingen maar ook voor herinrichting van de 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.

Bodemonderzoeken die door de overheid verplicht worden gesteld moeten minimaal voldoen aan de onderzoeksnormen van de NEN[1] ((Nederlandse Norm). Deze bestaan uit de NEN 5725 (vooronderzoek), NEN 5740 (verkennend onderzoek), NEN 5707 (verkennend en nader onderzoek bodemverontreiniging met asbest) en de NTA (Nederlandse Technisch Afspraak) 5755 (nader onderzoek). Ook kan de NEN 5897 (asbest in bouw en sloopafval) aan de orde zijn. Het uitvoeren van een bodemonderzoek is verplicht gesteld bij diverse activiteiten in het *Besluit activiteiten leefomgeving* (Bal) en in het omgevingsplan. Hierbij wordt verwezen naar de regels over voorafgaand bodemonderzoek in paragraaf 5.2.2 van het Bal. In deze paragraaf zijn de hiervoor vermelde NEN-normen en NTA opgenomen.

De ARVO gaat in op de verplichte bodemonderzoeken bij de milieubelastende activiteiten graven in de bodem en saneren van de bodem, opslaan van grond of baggerspecie en toepassen van grond of baggerspecie. Deze activiteiten zijn aangewezen in hoofdstuk 3 van het Bal. Daarnaast gaat het in de ARVO om het voorafgaand bodemonderzoek bij het bouwen van een bodemgevoelig gebouw op een bodemgevoelige locatie, zoals vereist op grond van het omgevingsplan.

Speciale aandacht is gegeven aan richtlijnen voor onderzoek naar PFAS, asbest en lood in de bodem.

Van de NEN-normen kan gemotiveerd worden afgeweken. De ARVO vult deze beleidsruimte in door de onderzoeksnormen toe te spitsen op de specifieke Amsterdamse situatie. Aangezien het college van B&W bevoegd is voor de genoemde activiteiten en de handhaving daarvan, is het college ook bevoegd hierover beleidsregels te stellen in de ARVO.

De ARVO bevat tevens een richtlijn voor bodem- en verhardingsonderzoek van wegconstructies voor werken aan de openbare weg in de gemeente Amsterdam.

Wat is nieuw in ARVO 2024:

- De ARVO 2024 is opgefrist en aangepast aan de systematiek en begrippen van de Omgevingswet, die op 1 januari 2024 in werking treedt;
- Het acroniem ARVO is gewijzigd van *Amsterdamse Richtlijn Verkennend Onderzoek* naar *Amsterdamse richtlijn voor bodemonderzoek,* omdat de ARVO niet alleen richtlijnen geeft voor verkennend onderzoek maar ook voor onderwerpen als XRF-metingen en bouwstoffen wegconstructies;
- De gemeente Weesp en de gemeente Amsterdam zijn op 24 maart 2022 bestuurlijk samengevoegd tot één gemeente Amsterdam. Vandaar dat de ARVO voortaan ook van kracht is in Weesp;
- De richtlijn voor bodem- en verhardingsonderzoek van wegconstructies is aangepast en sterk ingekort. Door de inwerkingtreding van de Omgevingswet is het indicatief onderzoek van bouwstoffen komen te vervallen. Voortaan moeten de richtlijnen voor hergebruik van bouwstoffen, grond en baggerspecie uit deels het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en deels het Besluit bodemkwaliteit (Bbk) worden gebruikt.
  De onderzoeksstrategieën voor zand onder wegconstructies zijn in hoofdstuk 3 opgenomen, het onderzoek naar de bouwstoffen van wegconstructies in hoofdstuk 6;
- Het milieuhygiënisch vooronderzoek bestaat voortaan uit twee stappen: vereenvoudigd en aanvullend vooronderzoek. Met een vereenvoudigd vooronderzoek kan

1 *Stichting Koninklijk Nederlands Normalisatie Instituut*

gebruik worden gemaakt van de bodemkwaliteitskaart als milieuverklaring bodemkwaliteit;
- Er is een hoofdstuk nader onderzoek toegevoegd. Daarin is onder meer opgenomen dat bij het vaststellen van verhoogde gehalten in de oudstedelijke ophooglaag in de meeste situaties geen nader onderzoek nodig is;
- Het hoofdstuk risicocheck lood is aangevuld met een tabel onderzoeksstrategie waarin de aantallen boringen en XRF-metingen zijn opgenomen per oppervlaktemaat van de locatie;
- Bodemonderzoeksrapporten worden vanaf de inwerkingtreding van de Omgevingswet ingediend via het nieuwe omgevingsloket van het Digitaal Stelsel Omgevingswet (DSO).

INHOUD

1 Inleiding 7

1.1 Reikwijdte ARVO 7

Bevoegdheid tot het stellen van beleidsregels 7

1.2 Overige kaders 8

1.3 Wijze van indienen van onderzoeksrapporten 9

2 Milieuhygiënisch vooronderzoek 10

2.1 Doel 10

2.2 Vereenvoudigd vooronderzoek 10

Raadplegen informatiebronnen 10

2.3 Aanvullend vooronderzoek 12

Rapportage aanvullend vooronderzoek 12

3 Verkennend bodemonderzoek 14

3.1 Doel 14

3.2 Toepassingsgebied 14

3.3 Veldonderzoek 14

3.3.1 Veldinspectie 14

3.3.2 Boringen en peilbuizen 15

3.3.3 Monstername 15

3.3.4 Inmeten 15

3.3.5 Resultaten veldonderzoek 16

3.4 Onderzoeksstrategie 16

3.4.1 Onderzoeksstrategie heterogeen diffuus vooroorlogse wijken 16

3.4.2 Onderzoeksstrategie heterogeen diffuus naoorlogse wijken 16

3.4.3 Onderzoeksstrategie puntbron 18

3.4.4 Onderzoeksstrategie PFAS 18

3.4.5 Onderzoeksstrategie asbest 19

3.4.6 Onderzoeksstrategie openbare ruimte - kabels en leidingen 19

3.4.7 Onderzoeksstrategie openbare ruimte - onverharde berm en groenstrook 20

3.4.8 Onderzoeksstrategie openbare ruimte - verharde berm 21

3.4.9 Onderzoeksstrategie openbare ruimte - elementen op zand (voetpad, fietspad) 21

3.4.10 Onderzoeksstrategie openbare ruimte - elementen op zand (parkeerstrook) 22

3.5 Analytisch-chemisch onderzoek 22

3.6 Rapportage 23

4 Nader onderzoek 25

4.1 Doel 25

4.2 Toepassingsgebied 25

5 Risicocheck lood met XRF 26

5.1 Onderzoeksstrategie risicocheck lood 26

5.1.1 Doel 26

5.1.2 Toepassingsgebied 26

5.1.3 Onderzoeksstrategie 26

5.2 Rapportage 26

6 Onderzoek voor milieuverklaring bodemkwaliteit voor bouwstoffen van wegconstructies 29
6.1 Achtergrond 29
6.2 Doel 29
6.3 Toepassingskader 29
6.4 Uitvoeren milieuhygiënisch onderzoek voor bouwstoffen 30
7 Terminologie 32
8 Bronvermeldingen 34

Bijlage 1 Overzichtskaart voor- en naoorlogse gebieden 35
Bijlage 2 Inhoud XML-bestand 36

1 INLEIDING

1.1 Reikwijdte ARVO

Bodemonderzoek is in een aantal situaties wettelijk verplicht. Het bodemonderzoek wordt afgestemd op de verwachte verontreinigingen en de uit te voeren activiteit (bijvoorbeeld graven) zoals onderdeel van het *Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)*, en voor zover van toepassing op het voorgenomen gebruik van een locatie (bijvoorbeeld bij het bouwen van een bodemgevoelig gebouw). Het bodemonderzoek bestaat uit een vooronderzoek (archiefonderzoek) en in bepaalde gevallen ook uit een verkennend bodemonderzoek (veld- en analytisch-chemisch onderzoek). Soms is een nader onderzoek nodig.

De ARVO bevat beleidsregels voor de volgende **verplichte** onderzoeken bij de activiteiten:

- Graven in de bodem – voorafgaand bodemonderzoek verplicht op grond van artikel 4.1221 en 4.1229 Bal in samenhang met paragraaf 5.2.2 Bal;
- Kleinschalig graven – voorafgaand bodemonderzoek verplicht op grond van het omgevingsplan;
- Saneren van de bodem – voorafgaand bodemonderzoek verplicht op grond van artikel 4.1239 Bal in samenhang met paragraaf 5.2.2 Bal;
- Bouwen van een bodemgevoelig gebouw op een bodemgevoelige locatie - voorafgaand bodemonderzoek verplicht op grond van het omgevingsplan.

De ARVO geldt **niet** voor nulsituatieonderzoek, eindsituatieonderzoek (of monitoring van de bodemkwaliteit) bij bedrijven. Hiervoor moet de NEN 5740 worden gebruikt. Het uitvoeren van een nulsituatieonderzoek is niet verplicht bij de bodembedreigende activiteiten die onder de algemene regels van het Bal vallen. Wel kunnen bedrijven vrijwillig kiezen voor een nulsituatieonderzoek[2]. Het uitvoeren van eindsituatieonderzoek is op grond van het Bal verplicht mits dit in hoofdstuk 3 of 4 van het Bal is voorgeschreven.

De ARVO kan ook worden gebruikt voor onderzoek dat nodig is voor:

- Het vastleggen van de kwaliteit van de bodem bij grondtransacties. Grondtransacties zijn privaatrechtelijke transacties waarover de Omgevingsdienst, het bevoegd gezag voor de Omgevingswet, 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 ten behoeve van grondtransacties waarin de gemeente zelf partij is, voldoen aan de ARVO;
- Onderzoek voor aanpassingen van ruimtelijke plannen uit het omgevingsplan (Omgevingswet). In deze situatie kan veelal worden volstaan met onderzoek dat in andere kaders is uitgevoerd of bodeminformatie die reeds beschikbaar is binnen de gemeente.

Bevoegdheid tot het stellen van beleidsregels

Het college van burgemeester en wethouders van Amsterdam kan beleidsregels stellen ten aanzien van de bevoegdheden die het college heeft. Daarom is in het verleden de Amsterdamse Richtlijn Verkennend Onderzoek ontwikkeld, tegenwoordig Amsterdamse richtlijn voor bodemonderzoek geheten (ARVO) voor gebruik binnen het grondgebied van de gemeente Amsterdam (inclusief Weesp).

In Amsterdam is gebleken dat de standaardonderzoeksopzet van de NEN 5725, NEN 5740, NEN 5707 en de NTA 5755 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 of vanwege graafactiviteiten bijvoorbeeld ten behoeve van onderhoud of vervanging van kabels en leidingen. Van belang is inzicht te krijgen in de milieuhygiënische kwaliteit van de actuele contactzone van de bodem, van de af te voeren grond en van de achterblijvende bodem. Zo wordt de ARVO gebruikt voor het bepalen van het loodgehalte in de contactzone van de toplaag in tuinen van woningen in het kader van het loodprogramma Gemeente Amsterdam. Ook worden jaarlijks vele bodemonderzoeken uitgevoerd vanwege aanleg of vervanging van wegconstructies, andere verhardingslagen en fundering, waarvoor hoofdstuk 3 (grond) en 6 (bouwstoffen) een richtlijn bevat.

De ARVO omvat een aantal onderzoeksstrategieën voor het verkennend onderzoek, waarvan de strategie diffuus vooroorlogse wijken voor verkennend onderzoek een

2 Voor IPPC-installaties is een nulonderzoek echter wel verplicht. Dit moet bij de aanvraag worden verstrekt op grond van de Omgevingsregeling. IPPC-installaties zijn de grotere industriële bedrijven die vallen onder de Richtlijn industriële emissies (Rie).

verbijzondering is van de NEN 5740-strategie voor verdachte locaties diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld (VED-HE) en de naoorlogse strategie voor verkennend onderzoek een verbijzondering is van de NEN 5740-strategie voor onverdachte locaties, niet lijnvormig (ONV-NL). De oorlog waarnaar verwezen wordt is de Tweede Wereldoorlog. 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 standaardanalysepakket van de ARVO bestaat uit het standaardanalysepakket grond en grondwater overeenkomstig NEN 5740, aangevuld met arseen in grondwater. Daarnaast moet in chlorideverdachte gebieden grond worden onderzocht op chloride.
Uit het vooronderzoek kan een verdenking naar voren komen van een specifieke verontreiniging. In dat geval moet ook op de daarbij relevante stoffen worden onderzocht. In de paragrafen 2.2 en 3.4 wordt nader ingegaan op het vooronderzoek en verkennend onderzoek naar PFAS.

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 (voor 1940) 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. Dit wordt de oudstedelijke ophooglaag genoemd.

De toplaag van naoorlogse wijken is opgebouwd uit één homogene 'schone' zandlaag, afkomstig uit zandwinputten van binnen en buiten de stad, op Hollandveen of de Holocene klei. Als globale grens voor de geografische indeling van het voor- en na-oorlogse gebied kan de ringweg A10 worden aangehouden. De precieze indeling is te vinden op de overzichtskaart in bijlage 1. De uitkomsten van het vooronderzoek zijn echter maatgevend of een locatie tot het vooroorlogs- of het na-oorlogs gebied wordt gerekend. Onder de vooroorlogse gebieden worden ook de binnenstad van Weesp en 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 verkennend bodemonderzoek achterwege te kunnen laten. Bij de activiteit graven is dit in de zones 1 t/m 3 van de Bodemkwaliteitskaart het geval, mits geen verdenking op een specifieke verontreiniging of puntbron uit het vooronderzoek naar voren komt. Bij bouwen van een bodemgevoelig gebouw op een bodemgevoelige locaties geldt dit voor zones 1 en 2. In het omgevingsplan zijn hierover regels opgenomen.

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 er in de tussentijd geen verontreiniging is toegevoegd, kan in overleg met de Omgevingsdienst een langere geldigheidsduur aangehouden worden.

De eerste ARVO is uitgebracht door de Milieudienst Amsterdam in 1996. De ARVO wordt regelmatig aangepast vanwege veranderende wetgeving en voortschrijdend inzicht. Eerdere versies zijn van 2004, 2010, 2011, 2019 en 2020. Met het van kracht worden van de ARVO 2024 vervallen alle voorgaande versies van de ARVO.

De gebruikte normen en definities in de ARVO komen overeen met die uit NEN 5725, NEN 5740, NEN 5707 en de NTA 5755. Voor een duiding hiervan wordt verwezen naar het hoofdstuk 'Termen en definities' (hoofdstuk 3) van NEN 5740.

1.2 Overige kaders

Bij de uitvoering van een bodemonderzoek moet vanuit andere regelgeving dan het *Bal* en het omgevingsplan 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 de website van de Inspectie SWZ;
- Ten behoeve van de uitvoering van bodemonderzoek wordt waar van toepassing verwezen naar de CROW-publicatie 400: *Werken in en met verontreinigde bodem*;
- De *Verordening werken in de openbare ruimte Amsterdam (WIOR)* en de Nadere regels WIOR stellen regels aan het werken in de openbare ruimte, zoals het graven in de bodem in de openbare ruimte;

- 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 de website van KLIC.

1.3 Wijze van indienen van onderzoeksrapporten

Informatievragen en meldingen verlopen straks via het nieuwe omgevingsloket, onderdeel van het Digitaal Stelsel Omgevingswet (DSO). Achter de schermen worden deze vragen en meldingen doorgezet naar het zaaksysteem van het bevoegd gezag. In de regio Noordzeekanaalgebied vindt dit zowel voor de provincie als voor de gemeenten plaats via het zaaksysteem van de Omgevingsdienst. In dit systeem komen meldingen en bijlagen binnen. Vanaf 1 januari 2024 worden via deze weg nieuwe bodemonderzoeksrapporten aangeleverd en doorgezet naar het bodeminformatiesysteem van de Omgevingsdienst (Nazca). Bij de digitale aanlevering van bodemonderzoeksrapporten moeten ook de bijbehorende XML-bestanden worden meegestuurd.

In het omgevingsplan zal worden opgenomen dat onderzoeksrapporten ook in een geschikt XML-format worden aangeleverd dat voldoet aan de geldende standaard (SIBK0101 uitwisselprotocol, zie bijlage 2). Daarmee kan de invoer van bodemrapporten zoveel mogelijk geautomatiseerd worden georganiseerd.

De Basisregistratie Ondergrond (BRO) is een centrale registratie met publieke gegevens over de Nederlandse ondergrond. Vanuit één centrale digitale plek, de landelijke voorziening, kunnen gebruikers gegevens opvragen voor informatie over bodem en ondergrond. Op de datasets kunnen ook rekenprogramma's en modellen uitgevoerd worden.

In 2018 is de BRO gestart met de invoer van gegevens per tranche. De vijfde tranche (Milieukwaliteit) zal stapsgewijs vanaf medio 2024 worden ingevoerd voor bestaande en nieuwe data voor de registratieobjecten milieuhygiënisch bodemonderzoek (SAD, site assesment data) en overheidsbesluit bodemverontreiniging (SLD, site legal decisions).

Er zal een landelijke datastandaard voor de aanlevering van bodemonderzoeksgegevens komen en een wettelijke verplichting om deze te gebruiken. Op de website van BRO is nadere informatie over het registratiedomein milieukwaliteit te vinden.

2 MILIEUHYGIËNISCH VOORONDERZOEK

2.1 Doel

Het doel van het vooronderzoek is na te gaan of de bodem van de onderzoekslocatie milieuhygiënische verontreinigingen bevat, door het raadplegen van verschillende informatiebronnen. Het gaat hierbij om het vaststellen van:

- diffuse verontreinigingen;
- plaatselijke verontreinigingen veroorzaakt door puntbronnen.

Hierbij wordt ook de naaste omgeving van de onderzoekslocatie betrokken in een straal van minimaal 25 meter om de locatie heen en voor zover de invloed van een puntbron reikt. Gemakshalve wordt in de tekst gesproken over puntbronnen, terwijl feitelijk de verontreinigingen worden bedoeld, die voortkomen uit de puntbronnen. Onder puntbron wordt een gefixeerde en gekanaliseerde bron van emissie verstaan (omschrijving volgens begrippenlijst bijlage 1, artikel 1.1. van het Bal). In NEN 5740 is een puntbron gedefinieerd als een ruimtelijk goed af te bakenen, niet lijn- of lintvormige bron van verontreiniging met een beperkte omvang ten opzichte van de onderzoekslocatie.

Het milieuhygiënisch vooronderzoek is gebaseerd op NEN 5725 waarbij afwijken mogelijk is als dit voldoende is gemotiveerd. De NEN 5725 gaat ervan uit dat je alle voor het vooronderzoek relevante en beschikbare informatie over de locatie doorneemt en daarvan verslag doet in een rapportage. Vooronderzoek volgens de ARVO is de interpretatie van de NEN 5725, uitgewerkt voor de Amsterdamse situatie.

2.2 Vereenvoudigd vooronderzoek

Wanneer gebruik wordt gemaakt van de bodemkwaliteitskaart als milieuverklaring bodemkwaliteit is het mogelijk om een beknopt vooronderzoek in de vorm van een vereenvoudigd vooronderzoek uit te voeren. Het vereenvoudigd vooronderzoek is een verplicht onderdeel van de melding *Besluit bodemkwaliteit* indien men grond wil ontgraven of toepassen met de bodemkwaliteitskaart als milieuverklaring bodemkwaliteit.

Met dit vereenvoudigd vooronderzoek kan worden volstaan als een onderzoekslocatie is ingedeeld in een zone van de bodemkwaliteitskaart en het vereenvoudigd vooronderzoek uitwijst dat de bodemkwaliteitszone representatief is voor de locatie. Het doel van het vereenvoudigd vooronderzoek is dan ook nagaan of de bodem van de locatie niet meer dan diffuus verontreinigd is en de bodem géén op zichzelf staande bron van verontreiniging bevat. De kwaliteit van de bodem zal overeenkomen met de kwaliteit van de zone van de bodemkwaliteitskaart. Met andere woorden, er is geen sprake van een puntbron en er is ook geen verdenking op andere verontreinigingen. Daarvoor betrek je een selectie van alle beschikbare en gemakkelijk raadpleegbare informatiebronnen in het onderzoek, zodat uitvoering vlot kan plaatsvinden.

Raadplegen informatiebronnen

Het vereenvoudigd vooronderzoek wordt gebaseerd op de volgende informatiebronnen. De gegevens die gerapporteerd dienen te worden zijn cursief weergegeven:

- Locatiegegevens en informatie van de initiatiefnemer;
  Adresgegevens, bouwjaar gebouwen, gegevens over eventuele brand, voormalige en huidig gebruik van locatie
- Bodemkwaliteitskaart Amsterdam;
  Algemeen of openbare weg, welke achtergrondkwaliteit, welke zone. Bij toepassen zowel de locatie van herkomst als de toepassingslocatie vermelden
- Bodeminformatiekaart (historisch bodembestand in Nazca);
  Diverse bodemkwaliteitgegevens en ligging brandstoftanks via het digitaal loket van de Omgevingsdienst (raadplegen online bodeminformatiekaart). Als de bodeminformatiekaartrapportage wijst op een potentieel belangrijk onderzoek wat nog niet online beschikbaar is, dan kan dit worden opgevraagd via 'opvragen archiefstukken'.
- Stadsarchief Amsterdam;
  Gegevens over bodemkwaliteit uit bodemrapporten uit het oude archief van de Dienst Milieu en Bouwtoezicht (DMB) en haar rechtsvoorgangers Milieudienst Amsterdam en Stafafdeling Hinderwet en Milieuzaken van de Dienst Bouw en Woningtoezicht. De dossiers zijn gevormd in de periode 1981 – 2014 en op te vragen via de website van het Stadsarchief
- Bodemarchief Amsterdam;
  Gegevens over bodemkwaliteit uit bodemrapporten en gegevens uit asbestonderzoek vanaf 2015 zijn verkrijgbaar via het digitaal loket van de Omgevingsdienst (opvragen archiefstukken)

- PFOS-PFOA-kaart Amsterdam;
  Informatie over bronnen verkrijgbaar door raadplegen online PFOS-PFOA kaart. Dit moet zeker als op locatie brand is geweest en met schuim is geblust,
- Kaarten en luchtfoto's Amsterdam;
  Ontwikkeling van bebouwing op locatie over achtereenvolgende jaren. Inschatten kans op asbestbron door of er in de (ver) bouwperiode asbesthoudende materialen werden gebruikt. In te zien op de website van Topotijdreis Kadaster en op de kaarten op het datastartpunt van de gemeente (o.a. bouwjaar meest recente bebouwing, luchtfoto's vanaf 2003, historische kaarten dienst publieke werken)

Bovenstaande opsomming is het minimum aan bronnen dat geraadpleegd dient te worden. Het aanvullend raadplegen van andere bronnen dan genoemd in deze opsomming, is vanzelfsprekend toegestaan. Zie daarvoor bijvoorbeeld de bronnen die genoemd zijn bij het aanvullend vooronderzoek.

Asbest
De onderzoekslocatie moet als asbestverdacht worden beschouwd als op basis van het vooronderzoek concrete aanwijzingen bestaan dat de kwaliteit van de bodem of een partij grond - opgeslagen op de locatie - is beïnvloed door asbesthoudend of asbestverdacht materiaal. Uit het vooronderzoek blijkt of sprake is van beïnvloeding door het (voormalige) gebruik van de bodem, (voormalige) activiteiten op de locatie of de (voormalige) aanwezigheid van asbestverdacht materiaal op de locatie. Bij de voorbereiding van graafwerkzaamheden in puinhoudende bodem kan gebruik worden gemaakt van de richtlijn tijdelijk uitplaatsen asbest in puinhoudende bodem [Lit. 27].

Asbestverdacht materiaal is volgens NEN 5707 en NEN 5897 materiaal dat op basis van voorkennis en/of een beoordeling met het blote oog een hoeveelheid asbest zou kunnen bevatten.

Tijdens de bouw of sloop van gebouwen kan asbest in de bodem terecht zijn gekomen. Ook bij de aanleg van wegen kan asbest in de bodem terecht zijn gekomen als brekerpuin of menggranulaat is toegepast. Daarom wordt bij een (voorheen) bebouwde locatie in het vereenvoudigd vooronderzoek ook informatie gegeven over de volgende onderdelen:
- het bouwjaar van het gebouw op de locatie, inclusief het jaar van eventuele latere verbouwingen. Voor 1 januari 1994 kan bij bouw of verbouwing asbest toegepast zijn en bij bewerken of toepassing in de bodem terecht zijn gekomen. Destijds of later 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). Inventarisaties die vanaf 2013 zijn uitgevoerd, zijn in het *Landelijk Asbest Volg Systeem (LAVS)* opgenomen.
- informatie uit kaarten en luchtfoto's om vast te stellen of bij bebouwing wel of geen asbest in de bodem terecht gekomen kan zijn
- informatie uit de asbestkansenkaart Amsterdam, zodra deze beschikbaar is. Op het moment van schrijven van deze ARVO is deze kaart nog in ontwikkeling.

Poly- en PerFluor Alkyl Stoffen (PFAS)
Poly- en PerFluor Alkyl Stoffen (PFAS) zijn stoffen die vanaf 1949 worden toegepast en worden sinds enige jaren ook in de Amsterdamse bodem gevonden. PFAS zijn in het algemeen in zeer lage gehalten in de bodem aanwezig. Op specifieke bronlocaties worden sterk verhoogde gehalten aangetoond (brandplaatsen waar met schuim geblust is, verwerkingsplaatsen van afval, ophogingen met slib van rioolwaterzuiveringinstallaties). Met name de stoffen PFOS (Per Fluor Octaan Sulfonaat) en PFOA (Per Fluor Octaan Zuur) blijken diffuus in lage gehalten in de toplaag van de bodem voor te komen in Amsterdam en de buurgemeenten. PFAS zullen daarom in het vooronderzoek aan de orde moeten komen.

Voor locaties waar slechts een diffuus achtergrondconcentratieniveau verwacht wordt (zonder beïnvloeding door een bron) is geen verder veld- en analyseonderzoek noodzakelijk. De PFOS-PFOA kaart Amsterdam moet geraadpleegd worden. Voor de gebieden waar geen vrijstelling voor geldt moet PFAS meegenomen worden in het ARVO-onderzoek.

Voor locaties waar slechts een diffuus achtergrondconcentratieniveau verwacht wordt (zonder beïnvloeding door een bron) is geen verder veld- en analyseonderzoek noodzakelijk. De PFOS-PFOA kaart Amsterdam moet geraadpleegd worden. Voor de gebieden waar geen vrijstelling voor geldt moet PFAS meegenomen worden in het ARVO-onderzoek.

Rapportage vereenvoudigd vooronderzoek
Het vereenvoudigd vooronderzoek beantwoordt de vraag of zich in de bodem van de locatie een diffuse verontreiniging bevindt en in hoeverre er een of meerdere puntbronnen voorkomen.

Het vereenvoudigd vooronderzoek wordt afgesloten met een rapportage met daarin een overzicht van het volgende:

- diffuse verontreinigingen die in de bodem van de locatie en in de naaste omgeving voorkomen;
- alle mogelijk aanwezige puntbronnen en eventuele bedrijfsactiviteiten met daarbij horende verontreinigingen die in de bodem terecht gekomen kunnen zijn;
- een uitspraak of sprake is van een reële verdenking van een asbestverdachte locatie;
- een uitspraak of sprake is van een reële verdenking van een PFAS-verdachte locatie;
- alle beschikbare gegevens over de bodemkwaliteit van de onderzoekslocatie en van de naaste omgeving;
- alle geraadpleegde informatiebronnen.

Als uit de bovenstaande punten geconcludeerd kan worden dat er geen verdenking is op de aanwezigheid van puntbronnen of verdachte bedrijfsactiviteiten, dan is het uitvoeren van een vereenvoudigd vooronderzoek voldoende. Met het vooronderzoek kan vervolgens gebruik worden gemaakt van de bodemkwaliteitskaart als milieuverklaring bodemkwaliteit ten behoeve van activiteiten uit het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal) en omgevingsplan. Als er kans is op het aantreffen van een of meerdere puntbronnen of verdachte bedrijfsactiviteiten, dan wordt een aanvullend vooronderzoek uitgevoerd.

2.3 Aanvullend vooronderzoek

Een aanvullend vooronderzoek wordt uitgevoerd als uit het vereenvoudigd vooronderzoek blijkt dat op de locatie:

- puntbronnen kunnen voorkomen;
- stoffen in de bodem kunnen voorkomen als gevolg van bedrijfsactiviteiten en die niet in het standaardpakket zitten;
- asbest kan voorkomen en een volledig vooronderzoek nodig is;
- meer historische informatie moet worden verzameld van puntbronnen.

Het aanvullend vooronderzoek wordt gebaseerd op de volgende informatiebronnen. De gegevens die gerapporteerd dienen te worden zijn cursief weergegeven:

- Veldinspectie:
  De locatie wordt bezocht om inzicht te krijgen in mate van verharding, bebouwing, begroeiing, restanten van (voormalige) bedrijfsactiviteiten (zoals leidingen, tanks, vulpunten);
- Bodemkaart dempingen en ophogingen in Amsterdam (website):
  Op verschillende kaarten van stadsdelen kan de demp- en ophooghistorie worden opgezocht (bijvoorbeeld oude slootpatronen). Dit is in het aanvullend onderzoek opgenomen als uit het vereenvoudigd vooronderzoek naar voren komt dat er dempingen zijn geweest en verder onderzoek nadere gegevens kan opleveren.
- Luchtfotoarchieven (website):
  Luchtfoto's uit andere informatiebronnen dan Topotijdreis Kadaster en het datastartpunt gemeente Amsterdam: bijvoorbeeld het archief van de Provincie Noord-Holland (gisviewer) en het archief Dotka Data (Kadaster en WOII luchtfoto's en kaarten);
- Beeldbank gemeentearchief Amsterdam (website):
  Historische foto's voor voormalig gebruik locatie als het gaat om locaties > 5.000 m2;
- Bouwdossiers gemeentearchief Amsterdam (website):
  Funderingen, asbesthoudend bouwmateriaal, activiteiten met asbest op locatie en buurpercelen kunnen uit bouwdossiers worden gehaald. De bouwdossiers over de periode 1905-2010 zijn op de site van het datastartpunt van de gemeente direct te downloaden. De bouwdossiers van na 1 oktober 2010 moeten worden opgevraagd bij Vergunningen, Toezicht en Handhaving van de gemeente Amsterdam (op deze datum trad de Wet algemene bepalingen omgevingsrecht (Wabo) in werking en worden er omgevings-vergunningen verleend); de omgevingsvergunning is één geïntegreerde vergunning voor bouwen, wonen, monumenten, ruimte, natuur en milieu. De bouwdossiers van na 1 oktober 2010 worden op een later moment overgedragen aan het Stadsarchief en voor iedereen openbaar gemaakt;
- Algemene bronnen met betrekking tot bedrijfsactiviteiten, productieprocessen en gehanteerde materialen:
  Voor het uitvoeren van het aanvullend vooronderzoek asbest kan gebruik worden gemaakt van de informatieve Handreiking Vooronderzoek asbest in de bodem, bouw- en sloopafval en recyclingsgranulaat (bijlage A van NEN 5725).

Rapportage aanvullend vooronderzoek

De rapportage van het aanvullende vooronderzoek bestaat uit:

- een overzicht en beschrijving van
  - de historie
  - de bodemopbouw
  - aanwezige puntbronnen (aantal en soort);
- een uitspraak over verwachte soorten verontreiniging op locatie (diffuus, mobiel, etc.);

- een onderzoeksstrategie voor een verkennend onderzoek als uit het aanvullend vooronderzoek blijkt dat er een reële verdenking is van een of meerdere puntbronnen.

Enkele voorbeelden van locaties met puntbronnen 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 100[3] [Lit. 21];
- Een locatie met bedrijfsactiviteiten waarbij stoffen voorkomen die niet in het standaardanalysepakket zijn opgenomen;
- 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 in de regel niet tot verdachte locaties. Vulpunten, ontluchtingen en afgiftepunten die zich buiten het gebouw bevinden, zijn wel verdacht;
- Locaties of buurpercelen die asbestverdacht zijn op basis van het uitgevoerde vooronderzoek;
- Mobiele verontreinigingen die zijn aangetoond op naastgelegen percelen, 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. Ook kunnen in de openbare ruimte ondergrondse tanks voorkomen;
- 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 - zoals weergegeven op 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.

Deze opsomming is niet limitatief, andere, hier niet beschreven situaties die geleid hebben tot bodemverontreiniging zijn ook mogelijk.

Er dient verkennend bodemonderzoek uitgevoerd te worden als
- de locatie verdacht is op grond van historische of huidige activiteiten op of in de naaste omgeving van de locatie;
- een redelijke kans dat de bodem verontreinigd is geraakt met één of meer stoffen van een of meer puntbronnen;
- de bodemkwaliteitskaart niet als milieuverklaring bodemkwaliteit kan worden gebruikt.

Er dient dan een uitvoeringsplan gemaakt te worden voor de gekozen onderzoeksstrategie waarbij de standaardstoffen worden onderzocht, indien nodig aangevuld met bodembedreigende stoffen die geen onderdeel zijn van het standaardanalysepakket. Als zich op de locatie een puntbron bevindt, wordt de onderzoeksstrategie hierop afgestemd.

De rapportage van het vooronderzoek (vereenvoudigd en aanvullend) mag worden opgenomen in de rapportage van het verkennend onderzoek. De conclusies van het vooronderzoek dienen in combinatie met de onderzoeksstrategie in het veldwerk- en analyseplan opgenomen te worden.

3 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).

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 die gekozen is op basis van het vooronderzoek. De ARVO bevat een aantal standaard strategieën met als uitgangspunt dat in de bodem sprake is van een diffuus verhoogd achtergrondniveau (strategie diffuus vooroorlogse en naoorlogse wijken) of dat in de bodem mogelijk verontreinigingen aanwezig zijn door activiteiten in het verleden (strategie puntbron). De oud-stedelijke ophooglaag in het vooroorlogse gebied bevat vrijwel altijd dezelfde verontreinigingen met zware metalen en polycyclische aromatische koolwaterstofverbindingen (PAK). De hypothese diffuus of puntbron 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 taak 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 afhankelijk van de uit te voeren werkzaamheden. Zo zal voor werkzaamheden in de openbare ruimte de onderzoekslocatie begrensd worden door het werkgebied.

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.

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 asbestverdachtheid, 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, drijflagen, 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 waarneembare verontreiniging (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 ontluchtingsleidingen, vulpunten en tanks. Ook het terreingebruik, de weersgesteldheid en het gebruik van de omliggende terreinen is van belang.

Als de onderzoeklocatie asbestverdacht is, dient 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 digitaal alle bekende groeiplaatsen in beeld op de gemeentelijke website. Het verzamelen van zoveel mogelijk waarnemingen - ook uit verkennend bodemonderzoek - draagt bij aan de nauwkeurigheid en actualiteit van de kaart. Daarnaast is het voorkomen van duizendknoop een beperking voor de afvoer en hergebruik van vrijkomende grond.

3.3.2 Boringen en peilbuizen

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 drijflagen en oliefilms. Voor de specifieke bepaling van een drijflaag dient, bij het vermoeden hiervan, een snijdende peilbuis geplaatst te worden. Bij het vermoeden van een zaklaag (bijv. VOCl, teer) dient de onderkant van 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, afvalcontainers, verkeersregelinstallaties 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 puintype en het resultaat van het uitgevoerde vooronderzoek worden bijmengingen met puin als asbestverdacht beschouwd.

3.3.3 Monstername

De boortechnieken en monstername van grond en grondwater staat beschreven in NPR 5741 en NEN 5742 t/m 5744 (voor asbestonderzoek gelden andere richtlijnen). De bodem wordt per te onderscheiden bodemlaag in het veld bemonsterd, waarbij een bemonsteringstraject van ten hoogste een halve meter wordt aangehouden.

Afhankelijk van het doel van het onderzoek kan de lengte van het bemonsteringstraject worden aangepast in overleg met de Omgevingsdienst of de opdrachtgever. Denk hierbij aan:

- Aangepast traject voor graafwerk bij boomlocaties (geroerd over hele traject van de te trekken stobbe);
- Aangepast traject voor graafwerk ondergrondse inzamelsystemen (geroerd over hele ontgravingsdiepte vanwege beperkte mogelijkheid gescheiden afvoer en ontgraven in een ontgravingsmal).

Van verontreinigde bodemlagen worden afzonderlijke grondmonsters genomen (op basis van zintuiglijke waarneming). Voor de bemonstering van asbestverdachte bodem wordt NEN 5707 gevolgd en wordt gebruik gemaakt van graafgaten en/of -sleuven. 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. Er dient dan gewerkt te worden volgens NEN 5897 als het gaat om meer dan 50 gewichtsprocenten bodemvreemd materiaal.

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. Bij ongewijzigd gebruik hoeft onder te handhaven bebouwing geen bemonstering van grond plaats te vinden vanwege het ontbreken van directe contactrisico's. De wijze waarop een inschatting gemaakt kan worden van humane risico's door loodgrond, is beschreven in het *Beleidskader bodem onder de Omgevingswet* [Lit. 5].

Bij aanwezigheid van drijf- of zaklagen dient de dikte hiervan indicatief bepaald te worden in een snijdende peilbuis. Monstername van het grondwater voor het bepalen van opgeloste bestanddelen vindt plaats uit een freatische peilbuis. Monstername kan achterwege blijven als er duidelijkheid bestaat over het product, en sprake is van verzadiging.

3.3.4 Inmeten

Boorpunten, graafgaten en sleuven worden met GPS ingemeten (X, Y, Z) t.o.v. rijksdriehoekscoördinaten. Terreinhoogte, grondwaterstand en nabijgelegen oppervlaktewater worden ingemeten t.o.v. zowel maaiveld als 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 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;
- De hoeveelheid bodemvreemd materiaal in grond (percentage);
- Overige indicaties van mogelijke verontreiniging (pH, EC, troebelheid, olie-indicatie, PID-metingen, eventuele vaten op het terrein, kale plekken, brandplaatsen etc.);
- Aanwezigheid van asbest, asbestverdacht materiaal of asbestverdachtheid in opstallen e.d.;
- Het percentage grove fractie (> 20 mm) in de onderzochte grondlagen (bij asbestonderzoek);
- De opstallen op het terrein (betonnen vloeren/ souterrains/kelders e.d.);
- Aanwezigheid van groeiplaatsen van de Duizendknoop-familie;
- Aanwezigheid en dikte 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 van invloed zijn op de beoordeling van de verontreinigingstoestand (zie opsomming hierboven) worden hiervan foto's gemaakt en bij de rapportage gevoegd.

3.4 Onderzoeksstrategie

3.4.1 Onderzoeksstrategie heterogeen diffuus 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 rapportage onderbouwd opgenomen te worden met welke reden is afgeweken en wat het effect hiervan is op het onderzoeksresultaat.

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

Er mogen uitsluitend grondmengmonsters – in het laboratorium - 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 **uit maximaal 4 boringen, waarvoor maximaal 4 deelmonsters** worden gebruikt. Bij voorkeur wordt er niet verticaal gemengd. Als dit wel wordt gedaan, wordt dit gemotiveerd (bijv. bij ondergrondse afvalcontainers).

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 m^2 weergegeven.

3.4.2 Onderzoeksstrategie heterogeen diffuus naoorlogse wijken

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

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 de opzet van het onderzoek zijn afgestemd op 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 m^2 weergegeven.
Er mogen uitsluitend grondmengmonsters - in het

laboratorium - 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 mogen worden.

Een grondmengmonster wordt samengesteld **uit maximaal 6 boringen, waarvoor maximaal 6 deelmonsters** worden gebruikt. Bij voorkeur wordt er niet verticaal gemengd.

Tabel 3.1 Onderzoeksstrategie diffuus vooroorlogse wijken[2) 4)]

Oppervlakte in m²	Boringen			Mengmonsters			
	tot 2,0 m-mv	met peilbuis 3,0 m-mv	Totaal	top 1 0 - 0,5 m-mv	top 2 0,5 - 1,0 m-mv	diep 1 > 1,0 m-mv	diep 2 tot 0,5 m onder ontgraving[3)]
0 - 15[1)]	0	1	1	1	1	1	1
15 - 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[5)]	30	10	40	10	10	10	10

1) *Voor kleine onderzoeklocaties is 1 boring met peilbuis voldoende (bijv. boomlocatie, ondergronds inzamelsysteem).*
2) *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.*
3) *Bemonstering onder bebouwing alleen 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.*
4) *Deze tabel geldt niet voor onderzoek naar asbest. Zie daarvoor NEN 5707.*
5) *Bij een grotere oppervlakte dan 5 hectare wordt de onderzoeksstrategie afgestemd met de Omgevingsdienst.*

Tabel 3.2 Onderzoeksstrategie diffuus naoorlogse wijken[2) 4)]

Opper-vlakte in m²	Boringen					Mengmonsters			
	tot 0,5 m-mv	tot 1,0 m-mv	tot 2,0 m-mv	met peil-buis 3,0 m-mv	Totaal	top 1 0 - 0,5 m-mv	top 2 0,5 - 1,0 m-mv	diep 1 > 1,0 m-mv	diep 2 tot 0,5 m onder ontgraving[3)]
0 - 15[1)]	0	0	0	1	1	1	1	1	1
15-100	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[5)]	40	20	15	9	84	15	15	8	8

1) *Voor kleine onderzoeklocaties is 1 boring met peilbuis voldoende (boomlocatie, ondergronds inzamelsysteem).*
2) *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.*
3) *Bemonstering onder bebouwing alleen 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.*
4) *Deze tabel geldt niet voor onderzoek naar asbest. Zie daarvoor NEN 5707.*
5) *Bij oppervlakten groter dan 10 ha wordt de onderzoeksstrategie afgestemd met de Omgevingsdienst.*

3.4.3 Onderzoeksstrategie puntbron

Deze strategie wordt toegepast als uit het vooronderzoek is gebleken dat op de locatie een of meerdere puntbronnen kunnen voorkomen, 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 terreindelen met een of meerdere puntbronnen en de te verwachten verontreinigingen. Hierbij wordt minimaal het standaardanalysepakket ingezet. Deze strategie kan ook worden gebruikt als de bodem moet worden onderzocht nadat tijdens werkzaamheden een milieuhygiënische toevalsvondst is aangetroffen.

Door de dichte bebouwing in de binnenstad, het bodemgebruik voor wonen en werken en de aanwezigheid van ondergrondse obstakels (kabels en leidingen, funderingsconstructies, kelders), is het vaak niet mogelijk om exact de onderzoeksstrategie uit NEN 5740 te volgen in het vooroorlogs gebied. 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 bodemkwaliteit 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 homogeen 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 de NTA 5755, de onderzoeksstrategie voor het nader onderzoek [Lit. 11].

3.4.4 Onderzoeksstrategie PFAS

Onderzoek volgens deze strategie wordt toegepast als er een reële verdenking bestaat dat PFAS in de bodem kan worden aangetroffen. Bij het uitvoeren van bodemonderzoek op PFAS dient aangesloten te worden op de bestaande normen, beoordelingsrichtlijnen en protocollen. Daarbij moet ook rekening gehouden worden met de *Handreiking PFAS bemonsteren* [Lit. 26].

Als sprake is van een reële PFAS-verdenking op basis van het vooronderzoek wordt in ieder geval onderzoek gedaan naar gehalten aan PFOS en PFOA.

Het onderzoek naar PFOS en PFOA wordt uitgebreid met andere stoffen uit de PFAS-groep, indien uit het vooronderzoek blijkt dat deze op bronlocaties in verhoogde gehalten kunnen worden aangetroffen. Stoffen behorend tot PFAS dienen individueel per stof beoordeeld te worden. Voor alle PFAS, met uitzondering van PFOA, gelden de gehalten en de handelwijze in de *Beleidsregel PFAS gemeente Amsterdam 2023* [Lit. 19] zoals die voor PFOS gelden.

Van een reële verdenking is in ieder geval sprake indien op een locatie PFAS-houdend blusschuim is gebruikt of gewerkt is met PFAS, dan wel het aannemelijk is dat de locatie door verspreiding van PFAS, anders dan de diffuse verspreiding van PFOS en PFOA, belast 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 vooronderzoek diffuus belast is (meestal alleen de bovenste halve of hele meter, tenzij het gebied is opgehoogd in de periode waarin sprake was van depositie) en de laag daar direct onder.

Tabel 3.3 Onderzoeksstrategie PFAS

Oppervlakte in m²	Boringen			Mengmonsters		Grondwater
	tot 0,5 m onder de diffuus belaste lagen	met peilbuis 3,0 m-mv	Totaal	diffuus belaste laag	onder diffuus belaste laag	
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).

3.4.5 Onderzoeksstrategie asbest

Indien een locatie op basis van het milieuhygiënisch vooronderzoek zoals beschreven in hoofdstuk 2, beschouwd wordt als asbestverdacht, wordt een fysiek asbestonderzoek uitgevoerd volgens NEN 5707. Alle uitvoeringdetails als wijze van veldonderzoek, bemonstering, laboratoriumonderzoek en wijze van rapporteren zijn in deze norm te vinden.

Tijdens de uitvoering van het veldwerk kan het nodig zijn de onderzoekshypothese te heroverwegen en waar nodig bij te stellen. Bij onverwachts aantreffen van puin of stukjes vermoedelijk asbesthoudend (plaat)materiaal kan het noodzakelijk zijn om de onderzoeksstrategie uit de NEN 5707 aan te passen.

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;
- bewijsmiddelen van certificering (indien beschikbaar).

Puingranulaat, bouwpuin of slooppuin dat als laag of stort in of op de bodem is aangetroffen is op zich geen onderdeel van de bodem[4] 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.

Bij werkzaamheden in (puinhoudende) bodem, waarbij tijdelijk uitgeplaatst wordt zonder afvoer van grond, kan de *Richtlijn tijdelijk uitname asbest en puin* [lit. 22] worden gebruikt. Dit is een praktische benadering van de verplichting om bij het voorkomen van puin onderzoek te doen naar asbest, zowel tijdens het vooronderzoek als tijdens graafwerkzaamheden.

In 2018 is door TNO een onderzoek [Lit. 17] uitgevoerd om de relatie tussen het voorkomen van puin in de bodem en de daadwerkelijke aanwezigheid van asbest in de bodem nader te onderzoeken. Uit dit onderzoek 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.

TNO heeft vastgesteld dat voor asfaltpuin, straatstenen en klinkers geen verband kan worden aangetoond met asbest.

asbestdaken

Op locaties waar de bodem met asbestvezels verontreinigd kan zijn door afspoeling bij verwering van asbestdaken en -gevels, dienen ook grondmonsters genomen te worden in het gebied dat beïnvloed kan zijn door hemelwater van de druiprand.

asbest op maaiveld

Indien sprake is van zichtbaar asbest op het maaiveld, wordt de beoordeling en aanpak meegenomen met de asbestinventarisatie, uitgevoerd door een SCA-erkende aannemer (Stichting Certificatie Asbest). In geval van niet zichtbaar asbest in grond of dreigende besmetting van de bodem (bijv. bij een calamiteit) is onderzoek volgens NEN 5707 vereist.

3.4.6 Onderzoeksstrategie openbare ruimte - kabels en leidingen

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. Hierbij wordt de terug te plaatsen grond naast het tracé gelegd en wordt de grond na het werk weer in de sleuf geplaatst. Regelmatig moet hierbij ook grond worden afgevoerd als deze niet aan de civieltechnische eisen voldoet (te sterk klei-, veen- of puinhoudend).

Voorafgaand aan werkzaamheden aan ondergrondse infrastructuur wordt een vooronderzoek uitgevoerd om te bepalen of

- de graafactiviteiten uitvoerbaar zijn met de bodemkwaliteitskaart als milieuverklaring bodemkwaliteit;
- de graafactiviteiten vallen onder de milieubelastende activiteit graven onder of boven interventiewaarde.

Indien het niet mogelijk is gebruik te maken van de bodemkwaliteitskaart wordt een verkennend bodemonderzoek uitgevoerd.

In Tabel 3.4 is de onderzoeksinspanning voor ondergrondse kabels en leidingen opgenomen.

4 Bodem: vaste deel van de aarde met de zich daarin bevindende vloeibare en gasvormige bestandsdelen 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. Deze jurisprudentielijn is ook onder de Omgevingswet relevant.

Tabel 3.4 Onderzoeksstrategie bij ondergrondse kabels en leidingen[3)]

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.*
3) *Deze tabel geldt niet voor onderzoek naar asbest. Zie daarvoor NEN 5707.*

Tabel 3.5 Onderzoeksstrategie 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	2.000 m^2	4	1
Breed	> 2,5 m	4.000 m^2	8	1

Het vooronderzoek moet worden uitgevoerd zoals staat beschreven in hoofdstuk 2. Indien blijkt dat er puntbronnen aanwezig kunnen zijn in het tracé moeten deze worden onderzocht volgens de onderzoeksstrategie puntbron. Bij werkzaamheden aan gasleidingen moet men ook bedacht zijn op (nog niet gerepareerde) gaslekkages. Lekkages kunnen leiden tot verhoogde gehalten met benzeen en tetrahydrothiofeen (odorant) in grond, grondwater en bodemlucht. Voor verder onderzoek kan gebruik worden gemaakt van het Kiwa-rapport *Vervolgonderzoek correlatie tussen gaslek en bodemverontreiniging door benzeen* [Lit. 20].

De onderzoeksdiepte is 0,5 meter onder de toekomstige aanlegdiepte van de kabels en leidingen. Afhankelijk van de bodemopbouw en het werk kan een andere maatvoering gekozen worden, waarbij een onderzoekstraject van **maximaal 1,0 meter** mag worden samengevoegd tot één mengmonster (bijv. 0,5 tot 1,5 m, 1,5 tot 2,5 m). Per boring mag er een grondmengmonster - in het laboratorium - worden samengesteld uit grondmonsters van gelijksoortige bodemlagen en zintuiglijke waarnemingen. Per boring wordt het standaardanalysepakket ARVO ingezet.

Het grondwater wordt onderzocht bij werkzaamheden onder het grondwaterpeil.

3.4.7 Onderzoeksstrategie openbare ruimte - onverharde berm en groenstrook

In de bodemkwaliteitskaart openbare weg zijn de meeste bermen beschreven als licht verontreinigd (AW en kwaliteit wonen). 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 op het ARVO standaardanalysepakket.

De grond in een onverharde berm of groenstrook wordt verdeeld in:
- toplaag onder maaiveld onverharde berm 0,0 tot 0,5 m-mv;
- diepe laag onder maaiveld onverharde berm 0,5 tot 1,0 m-mv.

Afhankelijk van de omvang 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 m; 1,5 tot 2,5 m etc.).
Meerdere bermen mogen tot één vak worden samengevoegd, per berm worden dan minimaal 2 boringen gezet tot het totaal per vak volgens tabel 3.5.

De toplaag en de diepe laag worden onderzocht volgens tabel 3.5.

Boomgrond
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 is 1 mengmonster op 5.000 m^2).

Het uit te voeren boomgrond onderzoek bevat minimaal:
- Granulaire samenstelling;
- Voedingsstoffen en zuurgraad (NPK en pH);
- Profielonderzoek.

3.4.8 Onderzoeksstrategie openbare ruimte - 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 benzinestation 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.

Een kenmerkende opbouw van een verharde berm is:

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

Voor grondlagen onder het wegdek wordt een diepte van maximaal 1,0 meter beschouwd. Afhankelijk van het werk kan een andere maatvoering gekozen worden, waarbij een laagdikte van maximaal 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 onder wegdek en de diepe laag onder wegdek worden onderzocht op het ARVO standaardanalysepakket. Indien de lagen puinhoudend of anders verdacht zijn op het voorkomen van asbest dan is eveneens asbestonderzoek nodig.

3.4.9 Onderzoeksstrategie openbare ruimte - elementen op zand (voetpad, fietspad)

Het wegdek van een voetpad of fietspad bestaat uit een constructie van elementen (bijvoorbeeld tegels 300 x 300 x 50 mm) op zand, zonder funderingsmateriaal. In de regel bestaat de bovenste laag uit opgebracht zand en is hieronder deels zand, deels de natuurlijke ondergrond aanwezig.

Het onderzoek van de elementenverharding vindt plaats middels visuele beoordeling, zoals beschreven in 3.4.8. Voor grondlagen onder het wegdek wordt een diepte van maximaal 1,0 meter onderzocht. Afhankelijk van het werk kan een andere maatvoering gekozen worden, waarbij een laagdikte van maximaal 1,0 meter mag worden samengevoegd tot één mengmonster (0,5 tot 1,5 m-mv, 1,5 tot 2,5 m-mv etc.).

Het bodemonderzoek van het zand onder de elementenverharding wordt uitgevoerd volgens tabel 3.6.

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

Tabel 3.6 Onderzoeksstrategie openbare ruimte - elementen op zand (voetpad, fietspad)

Totale oppervlak constructie	Vooroorlogse wijk			Naoorlogse wijk		
	Vakgrootte	Boringen per vak	Analyses per vak en laag	Vakgrootte	Boringen per vak	Analyses per vak en laag
≤ 8.000 m²	1.000 m²	2	1	2.000 m²	2	1
> 8.000 m²	2.000 m²	3	1	4.000 m²	3	1

Nb.1 bij aanwezigheid van bekende verontreinigingen in het tracé of mobiele verontreinigingen <25 meter van het tracé moeten aanvullende boringen en analyses worden uitgevoerd;

Nb.2 bij sommige wegdekken kan het 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.

3.4.10 Onderzoeksstrategie openbare ruimte - elementen op zand (parkeerstrook)

Een parkeerstrookconstructie is in het algemeen als volgt opgebouwd:

- Elementenverharding (betonstraatsteen of klinkers);
- Zandbed.

Het onderzoek van de elementenverharding vindt plaats middels een beoordeling met het blote oog, zoals beschreven in paragraaf 3.4.8)

Het onderzoek van de grond bij een parkeerstrook wordt per vak benaderd, waarbij een vak maximaal 500 m^2 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 m^2 groot. Per vak wordt een mengmonster onderzocht van 5 boringen. Voor het zandbed onder de elementenverharding wordt dezelfde aanpak gekozen als voor de onderzoeksstrategie verharde berm. Ook hier moet de diepte beschouwd worden vanaf het maaiveld.

Een kenmerkende opbouw van een elementenparkeerstrook is:

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

Voor grondlagen onder het wegdek wordt een diepte van maximaal 1,0 meter beschouwd. Afhankelijk van het werk kan een andere maatvoering gekozen worden, waarbij een laagdikte van maximaal 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 onder wegdek en de diepe laag onder wegdek worden onderzocht op het ARVO standaardanalysepakket. Indien de lagen puinhoudend of anders verdacht zijn op het voorkomen van asbest dan is eveneens asbestonderzoek nodig.

3.5 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 3.7 is weergegeven op welke bestanddelen de grond(meng)- en grondwatermonsters worden onderzocht. Voor de strategie verdacht kan hiervan afgeweken worden en wordt het standaardanalysepakket uitgebreid met de te verwachten stoffen.

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. Alleen bij een sterk afwijkende onderzoeksuitkomst zal een herbemonstering of een heranalyse na uitsplitsing worden gedaan.

Tabel 3.7 Analytisch-chemisch onderzoek

Parameter	Grondmengmonster			Grondwater
	top 1 0 - 0,5 m-mv	top 2 0,5 - 1,0 m-mv	diep 1 en diep 2[10] >1,0 m-mv	
zware metalen[1]	#	#	#	#
PAK (10 VROM)	#	(#)	#	
minerale olie[2]	#	(#)	#	#
vluchtige kws[3]				#
som-PCB[4]	#	(#)	#	
asbest[5]	(#)	(#)	(#)	
MTBE, ETBE				(#)
PFAS[6]	(#)	(#)	(#)	(#)
Chloride[7]	#		#	
Lutum, organische stof[8]	#	#	#	
NTU, pH, pe en EC[9]				#

 # het gehalte van deze parameter wordt chemisch-analytisch bepaald (uitzonderingen bij voetnoot 8 en 9).
(#) het gehalte van deze parameter wordt chemisch-analytisch bepaald als uit het vooronderzoek of uit het veldonderzoek blijkt dat de bodemlaag verdacht is op deze parameter.
1) Barium, cadmium, kobalt, koper, kwik, lood, molybdeen, nikkel en zink; arseen aanvullend in grondwater.
2) Identificatie van een minerale olieverontreiniging met een oliechromatogram en bij tankstations ook gehalten vluchtige oliën (C5-C10) bepalen.
3) Vluchtige aromatische- en gechloreerde alifatische koolwaterstoffen.
4) Polychloorbifenylen: PCB28, 52, 101, 118, 138, 153 en 180.
5) Asbestgehalte wordt bepaald 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.
7) Alleen wanneer chlorideverdacht, b.v. ophoging met zeezand of zoute kwel, etc.
8) Parameters in deze rij zijn bepalingen in grond (in laboratorium): lutum en organische stof.
9) Parameters in deze rij zijn bepalingen in grondwater (in het veld): NTU (nephelometric turbidity unit, eenheid voor troebelheid), pH (zuurgraad) pe (electropotentiaal, alleen als er een indicatie is voor afwijkingen zoals H_2S, methanogene omstandigheden) en EC (elektrische geleidbaarheid).
10) Afhankelijk van de bereikte boordiepte en geldt voor zowel diep 1 (>1,0 m-mv) en diep 2 (tot 0,5 m onder ontgraving).

Het analyseschema wordt uitgebreid met andere parameters als de uitkomsten van het vooronderzoek en/of het verkennend onderzoek daar aanleiding toe geven (bijv. met chloorfenolen, 6-waardig chroom, styreen). Ook kan een GCMS-screening worden gebruikt voor een nadere bepaling van vluchtige en niet vluchtige stoffen. Bij twijfel dient afstemming plaats te vinden met de Omgevingsdienst. Het is niet uit te sluiten dat het analyseschema in de toekomst uitgebreid zal worden met (een aantal van de) 'zeer zorgwekkende stoffen' en/of microplastics.

3.6 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 aangeleverd samen met het bijbehorende XML-bestand. Dit is een verplicht onderdeel en van belang voor het actueel houden van het bodeminformatiesysteem van de gemeente (Nazca). De vereisten voor het XML-bestand zijn opgenomen in Bijlage 2. Het onderzoeksrapport wordt ingediend via het nieuwe omgevingsloket, onderdeel van het Digitaal Stelsel Omgevingswet (DSO).

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

- Resultaten van het vooronderzoek;
- Gegevens van gebouwen/tuinen/sloten ter plaatse (huidige en toekomstige situatie);
- Uitkomsten van inspectie onderzoekslocatie op voor¯komen groeilocatie Duizendknoopfamilie;
- Uitkomsten van het veldonderzoek (boorpunten, graaf-gaten, sleuven), weergegeven op een tekening;
- Uitkomsten van beoordeling opgeboorde grond op asbestverdacht materiaal en asbest;
- Foto's van veldinspectie (puin, asbest, vulpunten, groei-plaatsen Duizendknoopfamilie etc.) en van afwijkende bodemlagen (bij voorkeur gekoppeld aan de boorstaat in de veldapplicatie);
- 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 oppervlaktewater-peil 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, bodem-vreemd materiaal (aard en hoeveelheid), organische stof en de zintuiglijke waarnemingen, die een aanwijzing kunnen zijn voor bodemverontreiniging. Dit alles weer-gegeven 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 veroor-zaakt 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 als gevolg van de afwijkingen;
- Conclusies over de verontreini¬gingstoestand van de locatie;
- Uitspraak of voldoende onderzoek is uitgevoerd. Zo nee, beschrijven waar vervolgonderzoek aan moet voldoen.

4 NADER ONDERZOEK

4.1 Doel

Uit een verkennend bodemonderzoek blijkt of op de locatie een nader onderzoek moet worden uitgevoerd.

Het doel van het nader onderzoek is het verzamelen van voldoende informatie van een verontreiniging in de grond en/of in het grondwater, om een uitspraak te kunnen doen over de aard, mate, omvang en mogelijke risico's van de verontreiniging. Het nader onderzoek is een logisch vervolg op eerder uitgevoerd verkennend onderzoek, waarin vragen rondom aanwezige verontreiniging zijn gerezen. Het doel van het nader bodemonderzoek hangt af van de situatie en is daarmee altijd maatwerk.

Bij het uitvoeren van een nader onderzoek dient de werkwijze van NTA 5755 [Lit. 11] gevolgd te worden.

4.2 Toepassingsgebied

Centraal in het uitvoeren van nader onderzoek volgens de NTA 5755 staat het vaststellen van een conceptueel model, een zo compleet mogelijke beschrijving van de verontreinigingssituatie en aspecten die daarop betrekking hebben. Op basis van dit model worden de onderzoeksvragen geformuleerd en daarmee tevens een onderzoeksdoel. Op basis van het conceptueel model wordt een onderzoeksstrategie gekozen, waarvan er drie in NTA 5755 zijn beschreven:

- voor de bepaling van de omvang van de bodemverontreiniging (hoe ver strekt de verontreiniging zich in horizontale richting en in verticale richting);
- voor een locatiespecifieke risicobeoordeling van de bodemverontreiniging (risicotoolbox);
- voor het opstellen van onderzoeksvragen in het kader van de zorgplicht.

Als in het verkennend onderzoek verontreinigingen boven de interventiewaarden zijn aangetoond die veroorzaakt worden door de **oudstedelijke ophooglaag**, dan is het in de meeste gevallen **niet nodig** een nader onderzoek uit te voeren om de omvang in kaart te brengen. Het aantonen van verontreinigingen met zware metalen en PAK en het beschrijven van de ophooglaag volstaat. Het hangt echter af van de situatie. Bij civieltechnische graafwerkzaamheden kan nader onderzoek achterwege blijven, maar ten behoeve van het bepalen van gezondheidsrisico's of het bepalen van de kwaliteitsklasse voor afzetdoeleinden kan het wel nodig zijn.

Voor graafwerkzaamheden in een bodemverontreiniging of een saneringsaanpak afdekken waarbij alleen de stofgroepen metalen, overige anorganische stoffen, PAK, organochloorbestrijdingsmiddelen en minerale olie aan de orde zijn, kan een nader onderzoek achterwege blijven bij:

- de milieubelastende activiteit Graven boven en onder de interventiewaarde;
- de milieubelastende activiteit Saneren, saneringsaanpak afdekken.

Tenzij de omstandigheden op de onderzoekslocatie anders zijn, waardoor een nader onderzoek nodig is.

NTA 5755 is niet van toepassing bij:

- Onderzoek naar een bodemverontreiniging met asbest. Hiervoor geldt NEN 5707, NEN 5897 en NEN 5720;
- Onderzoek van waterbodems. Hiervoor geldt NEN 5720;
- Vragen gerelateerd aan juridische kwesties, zoals wie de veroorzaker van een bodemverontreiniging is of wanneer een bodemverontreiniging is ontstaan;
- Onderzoek naar gebiedsgericht beheer van verontreinigd grondwater of een gebiedsgerichte aanpak van een sanering of een programma als bedoeld in de Omgevingswet.

De resultaten van het nader bodemonderzoek worden in een PDF- en een XML-bestand aangeleverd.

5 RISICOCHECK LOOD MET XRF

5.1 Onderzoeksstrategie risicocheck lood

5.1.1 Doel

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.

5.1.2 Toepassingsgebied

Van alle mogelijke bodemverontreinigingen met een risico is lood de meest voorkomende. Lood kan negatieve gevolgen hebben op het leervermogen van kinderen tot en met 6 jaar. Het loodgehalte in de bodem waar kinderen in kunnen spelen zou bij voorkeur lager moeten zijn dan de terugsaneerwaarde van 100 mg/kg ds.

De risicocheck lood 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.

De risicocheck is onderdeel van het programma Aanpak loodverontreinigingen bodem. Als het loodgehalte onbekend is kunnen Amsterdammers een *lood in de bodem-check* aanvragen op de website van de gemeente. Er worden dan gratis metingen verricht en advies gegeven.

5.1.3 Onderzoeksstrategie

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 bespeeld 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 loodadviseur van de gemeente als door een bodemonderzoeksbureau worden uitgevoerd.

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:

- De aantallen boringen en metingen worden bepaald aan de hand van tabel 5.1;
- 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 [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.

5.2 Rapportage

In de rapportage risicocheck worden de volgende punten opgenomen:

- Gegevens uit eerder uitgevoerd bodemonderzoek op de locatie;
- Beschrijving van de onderzoekslocatie (voor tuin of kinderspeelplaats, zie tabel 5.2);

- Uitkomsten van het veldonderzoek (uitgewerkt op een tekening);
- Zintuiglijke waarnemingen van bodemvreemd materiaal die een aanwijzing kunnen zijn voor bodemverontreiniging zoals olie, puin, asbestverdacht materiaal, sintels, kooldeeltjes etc.;
- Foto's van tuin of kinderspeelplaats (verharding, begroeiing, etc.);
- Plaats (t.o.v. bestaande bebouwing) en diepte van de boringen of gutssteken en diepte (weergegeven in boorstaten of boorbeschrijvingen);
- 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.

Het aantal boringen en XRF-metingen kan worden bepaald met onderstaande tabel 5.1'

Tabel 5.1 Onderzoeksstrategie risicocheck lood

Oppervlakte in $m^{2\#}$	Minimaal aantal boringen	Aantal XRF-metingen (minimaal)
Tot 10	1	2
10 -20	2	4
20 - 30	3	6
30 - 40	4	8
40 - 50	5	10
50 – 60	6	12
60 – 70	7	14
70 – 80	8	16
80 – 90	9	18
90 – 100	10	20
100 – 200	12	24
200 – 300	13	26
300 – 400	14	28
400 – 500	15	30
500 – 600	16	32
600 – 700	17	34
700 – 800	18	36
800 – 900	19	38
900 – 1000	20	40
1000 – 1500	25	50
1500 – 2250	30	60
2250 – 3000	35	70
3000 – 4000	40	80
4000 – 5000	45	90
5000 – 6000	50	100
6000 – 7250	55	110
7250 – 8500	60	120
8500 – 10000	65	130
10000 – 12000	70	140
12000 – 15000	75	150
15000 – 20000	80	160

 # voor onverharde en onbedekte bodem.

Tabel 5.2 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		

1) alleen de onderdelen beschrijven die van toepassing zijn.

6 ONDERZOEK VOOR MILIEUVERKLARING BODEMKWALITEIT VOOR BOUWSTOFFEN VAN WEGCONSTRUCTIES

6.1 Achtergrond

Bij werkzaamheden aan de weg in de openbare ruimte (veelal herprofilering) komen bouwstoffen vrij waarvoor een milieuhygiënisch onderzoek nodig is om de hergebruiksmogelijkheden te bepalen. Het milieuhygiënisch onderzoek voldoet als **milieuverklaring bodemkwaliteit** en is daarmee **bewijsmiddel** voor de kwaliteit van de toe te passen bouwstof binnen de gemeente of daarbuiten.

Een wegconstructie bestaat vrijwel altijd uit de volgende lagen (en bouwstoffen, zowel vormgegeven als niet vormgegeven):

- verharding van het wegdek (asfalt, klinkers, tegels);
- fundering van het wegdek (granulaat);
- grond (zand).

Na inwerkingtreding van de Omgevingswet is het toepassen van bouwstoffen een milieubelastende activiteit (MBA). De algemene regels voor de MBA toepassen van bouwstoffen zijn ondergebracht in paragraaf 4.123 (artikelen 4.1257 tot en met 4.1264) van het *Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)*. In hoofdstuk 7 van het beleidskader [Lit. 5] is beschreven waarmee rekening gehouden moet worden bij de MBA toepassen van bouwstoffen.

Dit hoofdstuk bevat een overzicht met verschillende onderzoeksstrategieën voor een milieuverklaring bodemkwaliteit voor bouwstoffen van wegconstructies. Hierbij is rekening gehouden met de wens van de wegbeheerders binnen de gemeente Amsterdam om het aantal boorgaten in het wegdek tot een minimum te beperken.

6.2 Doel

Doel van het onderzoek is het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van vormgegeven en niet-vormgegeven bouwstoffen, waaruit een wegconstructie bestaat. De uitkomst van dit onderzoek is een milieuverklaring bodemkwaliteit voor bouwstoffen van wegconstructies.

6.3 Toepassingskader

Als toepassingskader gelden de regels van het *Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)*.

De wegbeheerder past bij voorkeur één boorplan toe voor onderzoek van het asfalt, de fundering en het ondergelegen zandpakket, en niet per laag een ander boorplan. Ook wil de wegbeheerder zo min mogelijk beschadigingen van het wegdek. Dit is eenvoudiger gezegd dan gedaan, want er moet rekening gehouden worden met alle geldende protocollen, zoals CROW publicatie 210, NEN 5897, afhankelijk van het soort werk.

Voor asbest geldt voor in gebruik zijnde en blijvende asbesthoudende of asbestverdachte wegen specifiek het *Besluit Asbestwegen (BAW)*. Hierin is opgenomen dat er geen vrijstelling is voor het hergebruiken van asbesthoudende bouwstof of grond. Het in stand houden van een asbestweg is verboden, sanering is een vereiste. Het BAW heeft een ander bevoegd gezag: de Inspectie Leefomgeving en Transport.

Uitzonderingen

Het is niet nodig om voor elke partij bouwstof een milieuverklaring bodemkwaliteit te hebben. Er hoeft niet altijd onderzoek gedaan te worden. De uitzonderingen zijn beschreven in paragraaf 4.123 Toepassen van bouwstoffen (artikel 4.1259) van het Besluit activiteiten leefomgeving (Bal). Deze uitzonderingen hebben betrekking op bouwstoffen die zodanig van aard zijn of die onder zodanige omstandigheden (opnieuw) worden toegepast dat er geen risico bestaat van verontreiniging van de bodem of het oppervlaktewaterlichaam. De uitzonderingen gelden voor de volgende bouwstoffen:

- Metselmortel of natuursteenproducten (met uitzondering van breuksteen of steenslag);
- Vormgegeven bouwstoffen die zonder verandering van eigenschappen of samenstelling in ongewijzigde vorm (bijvoorbeeld dakpannen, bestratingsmateriaal als stoeptegels en bakstenen) en onder dezelfde omstandigheden opnieuw worden toegepast;

- Asfalt of asfaltbeton, waarvan volgens de in het Besluit bodemkwaliteit (gewijzigd) gestelde regels is vastgesteld dat het niet teerhoudend is en die opnieuw in dezelfde wegverharding wordt toegepast;
- Bouwstoffen die **tijdelijk** uit een werk zijn weggenomen, en in dat werk op of nabij dezelfde locatie in ongewijzigde vorm en onder dezelfde omstandigheden opnieuw worden toegepast zonder dat het eigendom daarvan wordt overgedragen. Bij tijdelijke uitname van bouwstoffen is geen onderzoek nodig;
- Bouwstoffen die worden toegepast door een natuurlijk persoon, anders dan in het uitoefenen van zijn beroep of bedrijf, en de in het werk toegepaste hoeveelheid bouwstoffen in totaal ten hoogste 25 m3 bedraagt.

De inhoudelijke verplichtingen, waaronder kwaliteitseisen van deze bouwstoffen, blijven van toepassing.

Bij transport van bouwstoffen naar een verwerker geldt er geen verplichting voor uitvoeren van milieuhygiënisch onderzoek want dit wordt beschouwd als het zich ontdoen van afvalstoffen en niet als toepassen van bouwstoffen. De afvalstroom dient voor transport gemeld te worden bij het Landelijk Meldpunt Afvalstoffen (LMA).

6.4 Uitvoeren milieuhygiënisch onderzoek voor bouwstoffen

Het milieuhygiënisch onderzoek voor bouwstoffen bestaat uit de volgende stappen:

- Het vaststellen van dikte van de lagen waaruit de wegconstructie is opgebouwd en uit welke bouwstoffen deze bestaat (verharding, fundering, grond);
- Het uitvoeren van een visuele inspectie van de elementenverharding (indien van toepassing);
- Het milieuhygiënisch onderzoek van het materiaal waaruit de bouwstof bestaat volgens de richtlijnen uit onderstaande tabel;
- Het onderzoeken van de grond onder de fundering volgens de eisen uit hoofdstuk 2 en 3 van deze ARVO (indien van toepassing).

Tabel 6.1 Benodigd milieuhygiënisch onderzoek voor toepassen van bouwstoffen

Bouwstof	Soort bouwstof	Toepassing	Keuren op	Richtlijn	Opmerkingen
Elementen (klinkers, tegels, banden etc.)	Vormgegeven	Wegdek	Visuele keuring op minerale olie en andere verontreinigingen	Geen	Als visueel geen verontreinigingen worden waargenomen, kan beton zonder te breken worden hergebruikt en elementen zonder melding opnieuw worden toegepast.
Asfalt en Agrac	Niet vormgegeven	Wegdek	**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)
Recyclinggranulaten (MG, BG, HMG)[5]	Niet vormgegeven	Wegdek	**Asbest, PAK,** koper, minerale olie, chloride en sulfaat	Partijkeuring niet vormgegeven bouwstof (AP04)[1] NEN 5897	Herkomst nagaan a.h.v. historische gegevens wegaanleg; KOMO-certificaat afgegeven voor juiste aantal tonnen; productiedatum voor 1 juli 1999 dan mogelijk verdacht[2]
Brekerzand	Niet vormgegeven	Fundering	Minerale olie en andere verontreinigingen	Partijkeuring niet vormgegeven bouwstof (AP04)[1]	
AVI-bodemas	Niet vormgegeven	Fundering	Asbest, **antimoon**, **koper**, molybdeen, bromide en **chloride**	Partijkeuring niet vormgegeven bouwstof (AP04)[1]	Naar erkende verwerker of naar IBC-toepassing.
Immobilisaat	Niet vormgegeven	Fundering		Partijkeuring niet vormgegeven bouwstof (AP04)[1]	Naar erkende verwerker. Bij toepassen geldt informatieplicht

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 omdat deze NEN een grotere boordiameter voorschrijft en men bij funderingen van geringe dikte anders niet aan het noodzakelijke monstergewicht komt. 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 asfaltgranulaat (TAG) uit de keten conform protocol Code Milieuverantwoord Wegbeheer.*
4) *PAK wordt niet indicatief gekeurd maar door analyse in het laboratorium bepaald (HPLC of GCMS).*
5) *MG menggranulaat, BG betongranulaat en HMG = hydraulisch mengranulaat*

Het is niet toegestaan asfalt indicatief met een marker te keuren. Asfaltmolens accepteren alleen TAG-vrij asfalt dat gekeurd is volgens CROW publicatie 210.

Om te bepalen of een locatie asbestverdacht is moet vooronderzoek gedaan worden volgens hoofdstuk 2 van deze ARVO. Bij infrastructuur zijn puinfunderingslagen de belangrijkste bron van verdenking. Als in de puinfunderingslaag asbest wordt aangetroffen >100 mg/kg ds moet het bodemonderzoek naar de kwaliteit van de onderliggende zandlaag aangevuld worden met minimaal verkennend asbestonderzoek conform NEN 5707.

Alleen met asbestonderzoek conform NEN 5897 kan definitief bepaald worden of het funderingsmateriaal van een wegconstructie als asbestverdacht moet worden beschouwd.

In onderstaande tabel 6.2 zijn de bouwstoffen per soort wegconstructies te vinden. In tabel 6.1 is te vinden welk milieuhygiënisch onderzoek voor de bouwstof moet worden uitgevoerd.

Tabel 6.2 Overzicht bouwstoffen van wegconstructies

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

1) *Parkeerstroken/parkeervakken zijn meestal ook met een funderingslaag uitgevoerd.*
2) *Inclusief middenberm en begeleider.*
3) *Zie hoofdstuk 3 voor onderzoeksstrategie grond/zand.*
4) *Zie tabel 6.1 voor onderzoeksstrategie bouwstof*

Teerhoudend asfaltgranulaat (TAG)

Bij het uitvoeren van onderhoud aan asfaltverhardingen kan teerhoudend asfaltgranulaat (TAG) vrijkomen. Vanwege de milieuhygiënische en arbotechnische risico's van dit materiaal is het beleid van het rijk er op gericht om TAG definitief uit de keten te verwijderen. De Code Milieuverantwoord Wegbeheer geeft invulling aan het Landelijk afvalbeheerplan (LAP). In de code is vastgelegd dat TAG altijd wordt verwerkt door een thermische verwerkingsinrichting waarvoor een geldende omgevingsvergunning van kracht is.

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 vrijkomend asfalt - selectief verwijderen van teervrij en teerhoudend asfalt [Lit. 15] wordt nageleefd.

In Amsterdam zijn in het verleden maar enkele teerhoudende asfaltwegconstructies aangelegd. De gebieden waar deze constructies aangetroffen kunnen worden zijn:

- Amsterdamse 5.1, 2, e (slijtlagen op voet- en fietspaden);
- Landelijk Noord (op oude 5.1, 2, e en verbindingswegen);
- Voormalige polderwegen in Nieuw-West;
- Enkele 5.1, 2, e , polder- en oude provinciale wegen in Zuidoost en Weesp.

7 TERMINOLOGIE

AVI-bodemas
Bodemas die overblijft na verbranden in een rooster- of een wervelbedoven in een installatie die in hoofdzaak is bestemd voor het verbranden van huishoudelijke afval en bedrijfsafvalstoffen.

Bodem
Vaste deel van de aarde met de zich daarin bevindende vloeibare en gasvormige bestanddelen en organismen.

Bodemvreemd materiaal
Materiaal dat zich in een partij grond bevindt en dat niet voldoet aan de definitie van grond.

Bouwstof
Materiaal waarin de totaalgehalten aan silicium, calcium of aluminium tezamen meer dan 10 gewichtsprocent van dat materiaal bedragen, uitgezonderd vlakglas, metallisch aluminium, grond of baggerspecie, dat is bestemd om te worden toegepast (volgens *Besluit bodemkwaliteit art. 1*)

BRL-SIKB
Beoordelingsrichtlijn die door de Stichting Infrastructuur Kwaliteitsborging Bodembeheer is uitgegeven.

Diffuse bodemverontreiniging
Bodembelasting die zich uitstrekt over grote oppervlakten, vaak uit meerdere en niet duidelijk te lokaliseren bronnen.

Erkende grondverwerker
Activiteit bestaande uit het verwerken van bedrijfsafvalstoffen en gevaarlijke afvalstoffen als bedoeld in artikel 3.185 waarvoor een erkenning is afgegeven op grond van het *Besluit bodemkwaliteit.*

Erkenning bodemkwaliteit
Erkenning als bedoeld in artikel 1 van het *Besluit bodemkwaliteit*.

Granuliet
Een vast materiaal met een korrelgrootte van 63 µm en kleiner, afkomstig uit een breekproces van graniet en zandsteen/kwartsiet die meer dan 10% silicium bevatten, en in mindere mate ook calcium en aluminium. Verder bestaat granuliet uit organische stof in een verhouding en met een structuur zoals die van nature in de bodem wordt aangetroffen. Granuliet voldoet daarmee aan de definitie van grond.

Grond
Vast materiaal dat bestaat uit minerale delen met een maximale korrelgrootte van 2 millimeter en organische stof in een verhouding en met een structuur zoals deze in de bodem van nature worden aangetroffen, alsmede van nature in de bodem voorkomende schelpen en grind met een korrelgrootte van 2 tot 63 millimeter en ten hoogste 20% bodemvreemd materiaal, niet zijnde baggerspecie (volgens *Besluit bodemkwaliteit, art. 1)*.

Grondwater
Water dat zich onder het bodemoppervlak in de verzadigde zone bevindt en dat in direct contact met de bodem of ondergrond staat.

Immobilisaat
Mengsel van een of meerdere (afval)stoffen met toevoeging van een bindmiddel en overige additieven. Door toevoeging van het bindmiddel worden de verontreinigingen in de verschillende (afval)stoffen fysisch en/of chemisch gebonden.

Interventiewaarde
Waarde waarboven significante risico's voor mens, plant of dier bestaan als gevolg van verontreiniging van de bodem.

Kwalibo
Kwalibo staat voor Kwaliteit Bodemgegevens en is onderdeel van het *Besluit bodemkwaliteit* dat de kwaliteit regelt van de uitvoering van bodembeheeractiviteiten. Dit gebeurt door onder andere eisen te stellen aan certificerende instellingen, certificaathouders, producten en diensten.

Locatie
Een locatie is een geografische eenheid (bestaande uit één of meer kadastrale percelen) met een vermoede of bewezen verontreiniging in de bodem, die als één geheel wordt onderzocht in het vooronderzoek of verkennend onderzoek. De geografische eenheid omvat de contouren van alle onderzoeken die zijn uitgevoerd als voorbereiding op (of afronding van) een activiteit in het kader van de Omgevingswet, of voor de aanpak van bodemverontreiniging in het kader van overgangsrecht *Wet bodembescherming* of in het kader van een grondtransactie. De geografische eenheid volgt zoveel mogelijk de kadastrale perceelsgrenzen (definitie volgens *invoerprotocol BIS* van de Omgevingsdienst).

Milieubelastende activiteit (MBA)
Een activiteit die nadelige gevolgen voor het milieu kan veroorzaken.

Milieuverklaring bodemkwaliteit
Milieuverklaring bodemkwaliteit, afgegeven op grond van het besluit bodemkwaliteit.

Mobiele verontreiniging
Een verontreiniging in de bodem die, al dan niet via de vaste fase van de bodem, in het grondwater terecht is gekomen en zich in of met het grondwater kan verspreiden.

Omgevingsplan
Het omgevingsplan bevat alle regels over de fysieke leefomgeving die de gemeente stelt binnen haar grondgebied. Per gemeente is er één omgevingsplan.

Onverdachte locatie
Locatie zonder concrete aanwijzingen voor één of meer verontreinigende stoffen in de bodem. Dit blijkt uit het vooronderzoek volgens de NEN 5725 of de ARVO.

Openbare weg
Volgens de *Wegenverkeerswet*: alle voor het openbaar verkeer openstaande wegen of paden met inbegrip van de daarin liggende bruggen en duikers en de tot die wegen behorende paden en bermen of zijkanten.

Oudstedelijke ophooglaag
Ophooglaag waarbij het ophoogmateriaal van lokale oorsprong is, zoals grachtenslib of slib uit het IJ, en door bedrijfsmatige activiteiten en het dumpen van stadsafval in het verleden verontreinigd is geraakt (zware metalen en PAK). De oudstedelijke ophooglaag is soms enkele meters dik, de verontreinigingen zijn zeer heterogeen.

Puntbron
Volgens begrippenlijst bijlage 1, artikel 1.1. van het Bal: een gefixeerde en gekanaliseerde bron van emissie. Volgens NEN 5740: een ruimtelijk goed af te bakenen, niet lijn- of lintvormige bron van verontreiniging met een beperkte omvang ten opzichte van de onderzoekslocatie.

Toevalsvondst
Onverwachte vondst van milieuhiënische verontreiniging op of in de bodem met onaanvaardbare risico's voor de gezondheid als gevolg van blootstelling aan die verontreiniging. Een toevalsvondst betekent dat een reeds aanwezige, maar tot dan toe onbekende verontreiniging wordt ontdekt, waarvan de veroorzaker niet direct bekend is.

Tussenwaarde
de optelsom van de achtergrondwaarde grond plus de interventiewaarde grond gedeeld door twee, ofwel (AW + I)/2. De tussenwaarde is een pragmatische toetswaarde die niet wettelijk is vastgelegd. Als de tussenwaarde is overschreden, is de kans aanwezig dat sterke bodemverontreiniging aanwezig is. Het kan aanleiding zijn voor een nader onderzoek. Verder worden verontreinigingen tussen de achtergrondwaarden en de tussenwaarden lichte verontreinigingen genoemd en verontreinigingen tussen de tussenwaarden en de interventiewaarden matige verontreinigingen. Alles boven interventiewaarde wordt als ernstig verontreinigd beschouwd.

Verdachte locatie
Locatie met concrete aanwijzingen voor één of meer verontreinigende stoffen in de bodem. Dit blijkt uit vooronderzoek volgens de NEN 5725 of de ARVO.

Vooronderzoek
Onderzoek met als doel informatie te verzamelen over het vroegere en huidige gebruik van een locatie, gericht op het vinden van mogelijke bronnen van bodemverontreiniging die de locatie met één of meer stoffen kunnen hebben verontreinigd.

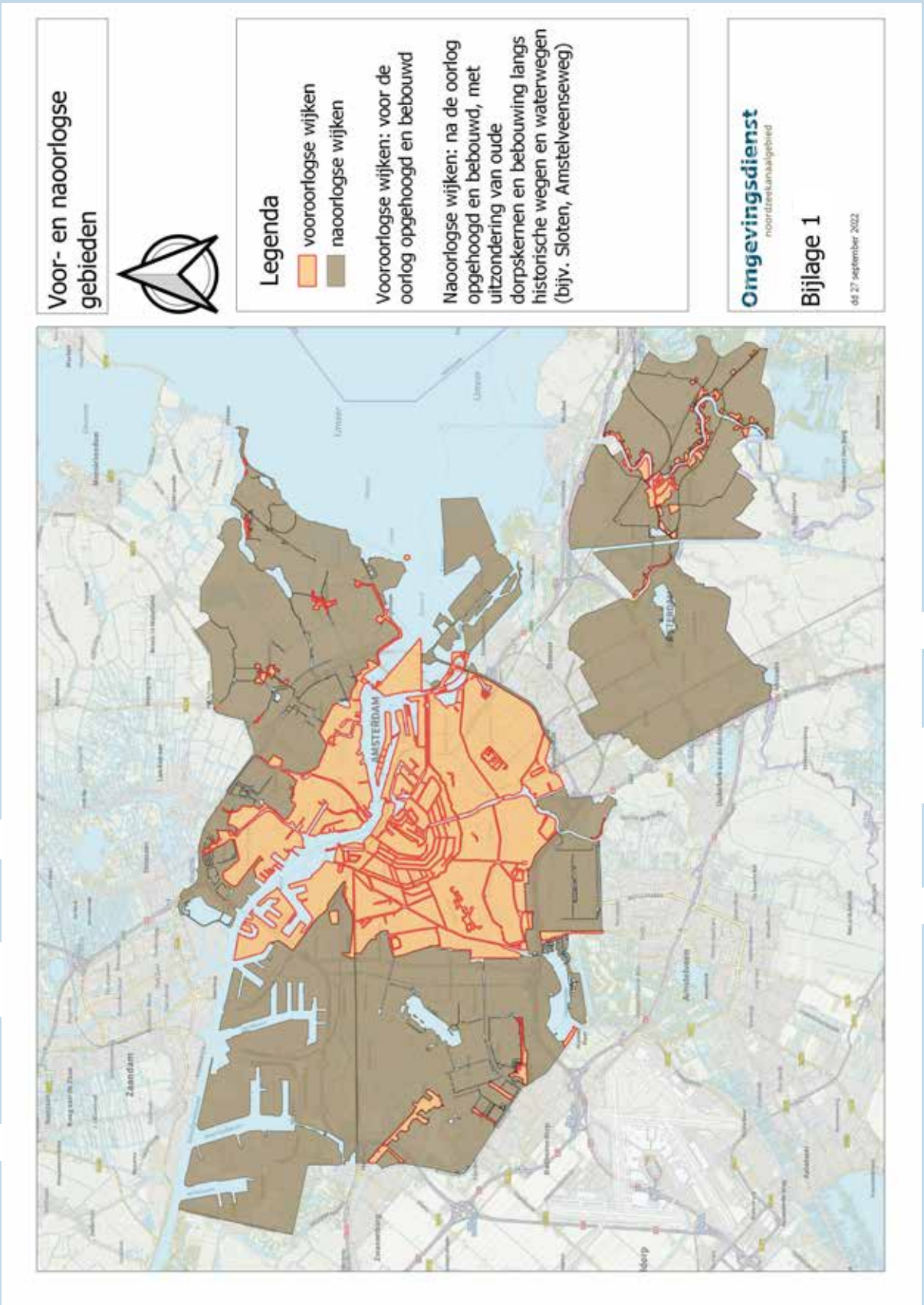
8 BRONVERMELDINGEN

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. Beleidskader bodem onder de Omgevingswet, hoe omgaan met grondverzet en bodemsanering, gemeente Amsterdam, 2022;
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, 2022;
8. NEN 5740 - Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek, NEN, 2022;
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, 2022;
12. SIKB protocol 2001 Plaatsen van handboringen en peilbuizen, maken van boorbeschrijvingen, nemen van grondmonsters en waterpassen (www.sikb.nl/bodembeheer/richtlijnen/brl 5.1, 2, b;
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 – Selectief verwijderen van teervrij en teerhoudend asfalt, 2015;
16. CROW-publicatie 400 – Werken in en met verontreinigde bodem, 2023;
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. Beleidsregel PFAS gemeente Amsterdam 2023, gemeenteblad nr. 244615
20. Kiwa-rapport GT-100136 – Vervolgonderzoek correlatie tussen gaslek en bodemverontreiniging door benzeen, Netbeheer Nederland, 24 september 2018;
21. Rapportage UBI-lijst ReGister – historisch onderzoeksbureau, 15 november 5.1, 2, b
22. Richtlijn voor risicogestuurd werken bij tijdelijk uitplaatsen (zonder afvoer van grond) met betrekking tot asbest en puinhoudende bodem, publicatie website Bodemplus, 30 april 2020
23. Handelingskader voor hergebruik van PFAS-houdende grond en baggerspecie, ministerie I&W, december 2021
24. Omgevingswet
25. Besluit activiteiten leefomgeving (Bal)
26. Handreiking PFAS bemonsteren, gezamenlijke uitgave expertisecentrum PFAS, VVMA en VKB, versie 1.0, 25 juni 2020
27. Richtlijn voor risicogestuurd werken bij tijdelijk uitplaatsen (zonder afvoer van grond) met betrekking tot asbest in puinhoudende bodem, publicatie werkgroep van decentrale overheden, inspectie leefomgeving en transport en rijkswaterstaat bodem+, april 2020

BIJLAGE 1

Overzichtskaart voor- en naoorlogse gebieden



Omgevingsdienst
noordzeekanaalgebied

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 of aan het één na laatste formaat. Bestanden van oudere versies kunnen niet worden verwerkt en zullen niet worden geaccepteerd.
2. Het XML-bestand voldoet aan de verplichte velden van de basisdataset SIKB0101, aangevuld met analysedatum bij de analysegegevens.
3. 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;
4. 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);
5. Analyses die in het veld worden uitgevoerd worden zijn onderdeel van het XML-bestand. Bijvoorbeeld XRF-analyses voor lood;
6. Het XML-bestand bevat zowel de data van het veldwerk als de basisdataset onderzoeksgegevens en is minimaal gevuld met de gegevens uit tabel B2.1.

Tabel B2.1 Tabel met minimale dataset XML-bestand

Onderdeel	Gegevens per onderdeel
Rapportgegevens	• rapportnaam: straat + huisnummer + plaatsnaam bijv. Dam 1, Amsterdam • 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 (in meter 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 (in meter t.o.v. NAP) 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.

Ebbehout 31
1507 EA Zaandam
www.odnzkg.nl

Omgevingsdienst
noordzeekanaalgebied