

# CODE VAN GOEDE PRAKTIJK VOOR ONDERZOEK NAAR EN BEHANDELING VAN ASBEST IN DE BODEM

## INHOUDSOPGAVE

1	VOORKOMEN VAN ASBEST IN ONZE LEEFOMGEVING .....	5
1.1	Algemeen .....	5
1.2	Asbest in het Brussels Hoofdstedelijk Gewest .....	6
1.3	Toxicologie en persoonlijke bescherming .....	7
1.3.1	Profiel van asbest .....	7
1.3.2	Blootstelling aan asbest .....	8
1.3.3	Veiligheidsmaatregelen bij bodemonderzoek van asbest .....	8
1.3.4	Beroepskwalificaties van een asbestonderzoeker .....	9
2	Verkennend bodemonderzoek .....	10
2.1	Inleiding .....	10
2.2	Algemene bepaling en doelstelling .....	10
2.2.1	Perimeter .....	10
2.3	Vooronderzoek .....	11
2.3.1	Eigenschappen van de terreinen en de omgeving .....	11
2.3.2	Gedetailleerde historiek van de voormalige en huidige uitgeoefende activiteiten op het te onderzoeken perceel of de te onderzoeken percelen .....	11
2.3.3	Resultaten van eventueel al uitgevoerde bodemonderzoeken of saneringswerken .....	12
2.4	Terreinbezoek .....	12
2.5	Strategie voor de uitvoering van het verkennend bodemonderzoek .....	14
2.5.1	Besluit asbestverdacht of niet asbestverdacht .....	14
2.5.2	Strategieën voor de uitvoering van het asbestonderzoek .....	15
2.6	Methodes voor de uitvoering van staalname en analyse .....	17
2.6.1	Stap 1: Veldwerkfase .....	18
2.6.2	Stap 2: Voorbereiding staalname .....	18
2.6.3	Stap 3: Staalname fijne fractie (labomonster) .....	18
2.6.4	Stap 4: Staalname grove fractie (verzamelmonster) .....	18
2.6.5	Vereiste gegevens en voorwaarden bij de overdacht van de stalen naar het laboratorium .....	19
2.6.6	Schematische weergave van de te nemen stappen .....	19
2.7	Resultaat van het verkennend bodemonderzoek .....	19
2.8	Minieme behandeling .....	20
2.9	Conclusies .....	20
3	Gedetailleerd bodemonderzoek .....	21
3.1	Algemene bepaling en doelstelling .....	21
3.2	Strategie voor de uitvoering van het gedetailleerd onderzoek .....	21
3.2.1	Horizontale afbakening van een asbestverontreiniging .....	22
3.2.2	Verticale afbakening van een asbestverontreiniging .....	23
3.3	Resultaat van het gedetailleerd bodemonderzoek .....	24
3.4	Conclusies .....	24
4	Risico-Onderzoek .....	25
4.1	beoordeling van het blootstellingsrisico van de mens .....	25
4.2	verspreidingsrisico .....	28

4.3	risico van aantasting van de ecosystemen .....	29
5	Risicobeheersvoorstel .....	30
5.1	Doelstelling van het risicobeheer .....	30
5.2	Varianten voor risicobeheer .....	30
5.2.1	Gedetailleerde omschrijving van de voorkeursvariant.....	31
5.2.2	Eventueel te treffen noodmaatregelen vóór of tijdens de werken .....	32
6	Saneringsvoorstel.....	33
6.1	Doelstelling van het saneringsvoorstel .....	33
6.2	Gedetailleerde omschrijving van de voorkeursvariant.....	33
6.2.1	BATNEEC-evaluatie en kostenraming.....	33
6.2.2	Eventueel te treffen noodmaatregelen vóór of tijdens de werken .....	33
7	Eindbeoordeling.....	34

## Inleiding

De voorliggende code van goede praktijk heeft betrekking op het bodemonderzoek, het risicobeheer en de bodemsanering voor de parameter asbest als bodemverontreinigende stof.

Deze code van goede praktijk is voorafgegaan door een literatuurstudie waarbinnen de visie, onderzoeks- en beoordelingsmethodieken etc. in de landen Frankrijk, Duitsland, Denemarken, Nederland en de regio's Brussel, Wallonië en Vlaanderen zijn bestudeerd.

Voor de wet- en regelgeving van asbest in functie van een bodemonderzoek, dient asbest te worden beoordeeld in zijn globaliteit, vanuit de invalshoeken asbest als materiaal, asbest als schadelijke stof en asbest als bodemverontreiniging. De parameter asbest is primair aanwezig in onze leefomgeving als bouw materiaal, als onderdeel in installaties etc. en secundair als afvalstof op het maaiveld, als afvalstof in de bodem en als vrije vezel in de omgevingslucht. De parameter asbest komt voor in schadelijke en minder schadelijke vormen en vraagt uitgaande van deze diversiteit een hierop afgestemde onderzoeks- en beoordelingsmethodiek.

De aanwezigheid van asbest in allerhande toepassingen kan resulteren in verhoogde luchtconcentraties. Deze asbest, vrijgezet op vezelniveau kan neerslaan op het maaiveld en van daaruit of worden vastgezet of traag de bodem indringen of opnieuw worden vrijgegeven aan de omgevingslucht waarna dit proces zich zal herhalen en kan leiden tot een verdere verspreiding. Dit proces is afhankelijk van verschillende factoren waaronder de mens.

De component asbest zal door zijn binding aan bodemdeeltjes niet in oplossing gaan in het grondwater en zal ten gevolge daarvan tevens niet verspreiden via het grondwater. Asbest kan ten gevolge van depositie wel terecht komen in oppervlaktewateren en als gevolg daarvan accumuleren in een waterbodem.

Het Brusselse Gewest, waarbinnen de voorliggende code van goede praktijk dient te worden toegepast, wordt gekenmerkt als een verstedelijkt gebied waarbinnen uitgaande van een dicht netwerk aan bebouwing het aantal asbesttoepassingen per oppervlakte relatief hoog is in verhouding tot de meer landelijk gelegen gebieden. Op basis hiervan kan worden geconcludeerd dat de interactie tussen asbest in de gebouwen en asbest als bodemverontreiniging in verhouding voor het Brusselse Gewest groot is.

Deze code van goede praktijk beoogt asbestverdachte terreinen te identificeren en voor deze terreinen te beoordelen of een onderzoek naar asbest als potentiële bodemverontreiniging noodzakelijk is. Indien asbestonderzoek als noodzakelijk wordt beschouwd, dient op basis van een asbestonderzoek een uitspraak te worden gedaan over de humane risico's en het verspreidingsrisico van de eventuele asbestverontreiniging.

De risico's uitgaande van een bodemverontreiniging dienen te worden aangepakt door of deze risico's te beheersen of te saneren, op locaties waar asbest vanuit de historische activiteiten, de huidige toestand van een terrein of andere een risico vormt.

De code van goede praktijk heeft geen betrekking op een structurele verwijdering van asbest als bouw materiaal maar werpt wel een blik op de momenteel aanwezige asbesttoepassingen waarbij asbest als verontreinigende parameter een bodemverontreiniging kan doen ontstaan of kan doen toenemen.

Omwille van de interactie tussen gebouwen enerzijds en bodem anderzijds binnen het transportmechanisme voor de parameter asbest, wordt in de voorliggende code van goede praktijk enkele malen een link gelegd naar de vigerende wetgeving en procedures met betrekking tot sloop en asbestverwijdering.

De voorliggende code van goede praktijk kadert in de bodemordonnantie van 5 maart 2009 (gewijzigd door de ordonnantie van 23 juni 2017) en zijn uitvoeringsbesluiten.

# DEEL 1: CODE VAN GOEDE PRAKTIJK VOOR ONDERZOEK NAAR ASBEST IN DE BODEM

## 1 VOORKOMEN VAN ASBEST IN ONZE LEEFOMGEVING

### 1.1 ALGEMEEN

Door de veelvuldige antropogene toepassingen van asbest als materiaal, is asbest wijd verspreid aanwezig in onze leefomgeving. Deze toepassingen van asbest hebben tot gevolg dat de omgevingslucht in de leefomgeving van de mens wordt gekenmerkt door een 'verhoogde achtergrondwaarde' aan vrije asbestvezels, die variëren ten gevolge van de dichtheid aan gebruik van asbest, de toepassing en het gebruikte type van asbest, de staat waarin het asbest zich bevindt, de weersomstandigheden...

Het voorkomen van asbest als een bodemverontreinigende stof is een rechtstreeks of onrechtstreeks gevolg van menselijke activiteiten. De oorsprong van de aanwezige asbest als bodemverontreiniging heeft diverse achterliggende oorzaken, soms duidelijk waarneembaar in de actuele situatie, soms herleidbaar naar historische activiteiten, soms niet aanwijsbaar.

Door de aanwezigheid van asbest in onze omgeving, kan de mens worden blootgesteld aan asbest, waarbij inhalatie van asbestvezels bepalend is met betrekking tot het gezondheidsrisico. Het transportmechanisme van asbesttoepassing naar vrije vezel tot inademing van de mens is een snel mechanisme dat door verschillende parameters wordt beïnvloed. De mogelijke blootstelling aan asbest is een optelsom van primaire emissies alsook secundair door het continue proces van suspensie en resuspensie van asbestdeeltjes ter hoogte van het maaiveld.

De primaire emissie van asbestvezels ontstaat ten gevolge van menselijke activiteiten (bewerkingen) of gevolgen van deze menselijke activiteiten (verwerking van gebruikte asbesttoepassingen) en worden direct versterkt door weersgebonden factoren zoals windsterkte en neerslag en indirect door zonlicht als medebepalende factor van het verweringsproces. De secundaire emissie wordt bepaald door bodemeigenschappen zoals begroeiing, vochtigheidsgraad en textuur en kan worden verstrekt door mens en dier ten gevolge van bewerkingen, omwoelen etc. Bij deze secundaire emissie, de vrijstelling van een asbestvezel, dient de binding tussen een asbestvezel en een bodemdeeltje te worden overwonnen.

De aanwezigheid van asbestvezels en het uiteindelijke risico op inademing van een asbestvezel als onderdeel van een bodemverontreiniging, wordt dus bepaald door een breed gamma aan factoren welke elk individueel dienen te worden ondervangen in een uiteindelijke beoordelingsmethodiek. Samengevat kunnen in de onderzoeks- en beoordelingsmethodiek volgende belangrijke factoren worden benoemd:

- Historische activiteiten;
- Graad van verstedelijking;
- Type asbest;
- Bodemeigenschappen;
- Weersinvloeden;
- Activiteiten.

Al deze factoren individueel of in combinatie resulteren in de aanwezigheid en concentratie van asbestvezels in de omgevingslucht.

Samengevat zijn de risico's van asbest toe te schrijven aan het risico op inhalatie ten gevolge van rechtstreeks contact of inhalatie ten gevolge van contact na voorafgaandelijke verspreiding. Het veelvuldige gebruik van asbest in het verleden, de veelvuldige toepassing van asbest, aanwezig in onze leefomgeving, en het verspreidingspatroon van asbest via de lucht met een continue uitwisseling van asbestvezels tussen buitenlucht en maaiveld en tussen buitenlucht en binnenlucht resulteren in een beoordelingspatroon gericht op concentraties aanwezig in de bodem, bodemgebruik, buitenluchtkwaliteit en binnenluchtkwaliteit.

## 1.2 ASBEST IN HET BRUSSELS HOOFDSTEDELIJK GEWEST

Het Brussels Hoofdstedelijk Gewest wordt in zijn globaliteit gekenmerkt als een verstedelijkt gebied met een minder dichte verstedelijking aan de randen.

In het algemeen kan voor verstedelijkte gebieden een verhoogde achtergrondblootstelling aan asbest in de omgevingslucht worden verwacht in vergelijking tot de meer uitgesproken landelijke gebieden.

Asbest in de omgeving is onderhevig aan veroudering en als gevolg daarvan verwerking van de materialen waardoor de functie van de matrix waarbinnen asbest is gebonden verzwakt met als gevolg dat vrije asbestvezels in de omgevingslucht kunnen terecht komen, vervolgens kunnen neerslaan op de bodem in de omtrek van een asbestbron (dus ook op naburige percelen) en tot slot kunnen indringen in de bodem.

Door de graad van verstedelijking en het 'relatief' grote aandeel van verharde oppervlakten in de meer verstedelijkte gebied, is op dat grote aandeel van de oppervlakte geen binding tussen asbest en bodem mogelijk en kan de binding aan de bodem op enige afstand van een asbestbron ontstaan.

Ook de ondergrondse toepassingen van asbest zoals waterleidingen, funderingen etc. kunnen vezels vrijstellen naar de omgevingslucht. Een duidelijke bronaanduiding in het kader van een bodemonderzoek is cruciaal. Zolang de ondergrondse toepassingen niet worden bewerkt, is het risico ten gevolge van deze waarschijnlijk beperkt. Een specifiek onderzoek naar bodemverontreiniging in de nabijheid van de ondergrondse toepassing vanuit risicobeoordeling is hierdoor niet noodzakelijk.

Tevens wordt de aandacht gevestigd op het feit dat asbest als bodemverontreinigende parameter vaak geen parameter is rechtstreeks gebonden aan een te onderzoeken risicoactiviteit.

Vanuit de veelvuldige toepassingen van asbest als bouw materiaal ontstaan zoals ook eerder aangegeven een primaire en secundaire emissie, wat met name zal resulteren in volgende verspreidingsroutes:

- Verspreiding naar de omgevingslucht;
- Depositie van asbestvezels op het maaiveld;
- Verspreiding naar binnen door menselijke activiteit.

Van zodra een vezel is vrijgekomen, zal deze zich steeds verder verspreiden via het continue proces van suspensie en resuspensie.

Van zodra vrije asbestvezels in de omgevingslucht aanwezig zijn, ontstaat het risico voor opname van asbest door de mens via inhalatie van 'inadembare' of 'respirabele' vezels. De concentratie aan vrije vezels in de omgevingslucht is sterk afhankelijk van het type asbest en de toestand waarin asbesttoepassingen zich bevinden. De aanwezigheid van niet-hechtgebonden asbesttoepassingen kan hierin sterk bepalend zijn. De veelvuldig gebruikte hechtgebonden asbesttoepassingen aan de buitenzijde van gebouwen zoals dakleien, golfplaten, schoorstenen... bevatten eerder lage concentraties aan 'inadembare' vezels en vormen hierin een lager risico maar zijn onderhevig aan verwerking.

In de voorstudie dient locatie-specifiek beoordeeld te worden of asbest als verdachte parameter in beschouwing dient genomen te worden. In het blootstellingsmodel zal een asbestproblematiek in vele gevallen benaderd worden vanuit blootstelling ter hoogte van de toplaag van de bodem. Een bodemonderzoek voor de parameter asbest kan zich dus in vele gevallen ook louter toespitsen op deze toplaag en wordt bij voorkeur via het manueel graven van proefgaten uitgevoerd.

## 1.3 TOXICOLOGIE EN PERSOONLIJKE BESCHERMING

### 1.3.1 Profiel van asbest

Asbest is een natuurlijke mineraal, horende tot de groep van de serpentijn- en amfiboolmineralen. Asbest is als materiaal met een sterke vezelstructuur verwerkbaar tot een eindproduct met specifieke eigenschappen, met name: isolerend vermogen, brandwerend, zuurbestendig, sterk en flexibel. De combinatie van deze eigenschappen met het feit dat asbest een goedkoop en eenvoudig te verwerken materiaal is, heeft een uitgebreid gamma aan asbesthoudende producten tot gevolg gehad.

De gebruikte types asbest in een breed gamma aan producten, is te verdelen in 2 hoofdgroepen:

- Serpentijnen (krulvormige vezelstructuur): hieronder valt het type chrysotiel (wit) welke, op basis van de literatuur, variërend tussen 85 à 95% van het in België gebruikte asbest vertegenwoordigt en voornamelijk verwerkt werd tot hechtgebonden asbesttoepassingen. Chrysotielasbest is in verhouding tot de overige types minder schadelijk;
- Amfibolen (naaldvormige vezelstructuur): hieronder vallen alle andere types asbest, waarbij in België de types crocidoliet (blauw) en amosiet (bruin) het meest gebruikt werden. De amfibolen en met name de blauwe asbest worden als de gevaarlijkste vormen van asbest beschouwd.

Het blauwe en bruine asbest is bekend van zijn toepassing als spuitasbest en is zeer schadelijk. De amfibolen komen minder voor in cementgebonden toepassing als bijvoorbeeld dakplaten, asbesten buizen etc. De types actinoliet, anthofylliet en tremoliet zijn tevens amfibole types asbest maar werden in mindere mate gebruikt als materiaal in onze omgeving.

Overzicht types asbest:

- actinoliet (nr. CAS 77536-66-4);
- amosiet (bruin asbest, nr. CAS 12172-73-5);
- anthofylliet (nr. CAS 77536-67-5);
- chrysotiel (wit asbest, nr. CAS 12001-29-5);
- crocidoliet (blauw asbest, nr. CAS 12001-28-4);
- tremoliet (nr. CAS 77536-68-6)

Meer informatie rond asbest, inclusief onder andere foto's, is opgenomen in de infofiches gepubliceerd door Leefmilieu Brussel<sup>1</sup>.

De asbesttoepassingen in onze leefomgeving kunnen tevens worden opgesplitst in 2 hoofdgroepen, de hechtgebonden en de niet-hechtgebonden toepassingen. De hechtgebonden toepassingen zijn die toepassingen waarbij asbest is gebonden door een bindmiddel waardoor deze asbestvezels zijn gefixeerd en zolang de binding intact is deze vezels zich niet kunnen vrijzetten. Enkele gekende toepassingen hiervan zijn dakbedekking, vinyltegels, coatings... De niet-hechtgebonden toepassingen zijn toepassingen waarbij de asbestvezels niet of nauwelijks zijn gebonden in een matrix waardoor deze asbestvezels eenvoudig kunnen worden vrijgezet. Enkele gekende toepassingen hiervan zijn het gebruik van asbest als isolatiemateriaal. Deze niet-hechtgebonden toepassingen zijn de meest schadelijke.

Tussen hechtgebonden en niet-hechtgebonden is er in de literatuur ook sprake van weinig- of losgebonden asbesttoepassingen. Onder deze groep vallen bijvoorbeeld hechtgebonden toepassingen in sterk verweerde toestand. Dit betreft asbesttoepassingen die in oorsprong hechtgebonden zijn, maar door de verweringsproblematiek (bijvoorbeeld de buitenzijde van gebouwen) of beschadiging een verhoogd risico hebben op vezelvrijgave.

Op asbestvezelniveau, met name het niveau waarop asbest gevaarlijk is, schuilt voor de parameter asbest het risico op blootstelling, met name het inademen van asbestvezels. Deze blootstellingsroute is voor asbest dan ook bepalend in latere risicobeoordeling van de resultaten van een bodemonderzoek. De mate waarin asbest in de longen worden opgenomen en geaccumuleerd, is afhankelijk van de vorm en afmetingen van de asbestvezels. De inademing van asbest kan uiteindelijk longziekten als asbestose, longkanker en mesothelioom tot gevolg hebben.

<sup>1</sup> Leefmilieu Brussel, Infofiche Asbest, 18/02/2015,  
[http://document.environnement.brussels/opac\\_css/electfile/IF\\_01\\_amiante\\_le\\_point\\_NL.pdf](http://document.environnement.brussels/opac_css/electfile/IF_01_amiante_le_point_NL.pdf)



### 1.3.2 Blootstelling aan asbest

Asbest wordt beschouwd als een carcinogene stof. Het is voldoende bewezen dat inademing van asbestvezels de kans op ontwikkeling van longkanker of mesothelioom verhoogt en dat concentratie, blootstellingsduur en type asbest hierbij bepalende factoren zijn.

In het verleden is onderzoek gedaan naar een relatie tussen type asbest en het vermogen tot ontwikkeling naar longkanker of mesothelioom. Over het algemeen wordt aangenomen dat vezels met een lengte van  $> 5 \mu\text{m}$  en een diameter van  $< 3 \mu\text{m}$  en een verhouding lengte/diameter van  $> 3/1$  het carcinogene vermogen dragen. Het inademen van asbestvezels en rookgedrag versterken elkaar in de ontwikkeling van longkanker.

Een andere gekende ziekte gekoppeld aan de parameter asbest is asbestose. Bij asbestose heeft een afzetting en accumulatie van asbestvezels een voortdurende ontstekingsreactie tot gevolg. De longen beschikken over de mogelijkheid om korte vezels zelfstandig af te voeren. Voor langere vezels bestaat dit proces niet waardoor deze vezels verder accumuleren, via de longen het interstitium indringen en verdere ontstekingen induceren waardoor uiteindelijk de werking van de longen afneemt. Vervolgens kan het borstvlies aangetast worden met uiteindelijk, soms tientallen jaren na een periode waarin blootstelling plaatsvond, de dood tot gevolg.

Uitgaande van deze carcinogene eigenschappen van asbest, dienen voor een onderzoek naar asbest in de bodem, duidelijke en werkbare veiligheidsmaatregelen te worden gedefinieerd om de blootstelling aan asbest te vermijden.

### 1.3.3 Veiligheidsmaatregelen bij bodemonderzoek van asbest

De veiligheid en gezondheid van een bodemonderzoeker en aanwezigen in de omgeving primeert. Indien er een vermoeden bestaat dat asbest aanwezig is in de bodem, kan de deskundige reeds de nodige veiligheidsmaatregelen voorzien. Tijdens de uitvoering van een bodemonderzoek dient contact met asbest ten allen tijde worden vermeden en dienen tevens maatregelen te worden genomen om verwaaiing van asbestvezels alsook verspreiding van asbestfragmenten te voorkomen.

Tijdens een bodemonderzoek wordt, indien er een vermoeden bestaat dat asbest aanwezig is in de bodem, rondom boringen, proefgaten of sleuven een veiligheidszone van minimaal 3 meter gerespecteerd. Binnen deze veiligheidszone worden de vereiste persoonlijke beschermingsmiddelen gedragen en worden derden niet toegelaten. In functie van het bodemonderzoek beschikt de boorfirma ten allen tijde over proper water om in geval van bodemonderzoek met bewerkingen aan droge gronden, waardoor risico op vezelvrijstelling en verspreiding ontstaat, deze te kunnen bevochtigen via verneveling.

Van elke werknemer die actief deelneemt aan het bodemonderzoek, wordt vereist volgende persoonlijke beschermingsmiddelen te dragen: P3 stofmasker, wegwerpoverall, handschoenen, schoenbeschermers en haarbescherming. Er dienen voorzieningen aanwezig te zijn om het schoeisel (laarzen, werkschoenen) te kunnen afspoelen na betreding van een asbestverdachte zone. Elke werknemer dient bewust te zijn dat asbestvezels zich kunnen afzetten op kleding en zal bij het einde zorgvuldig zijn beschermkledij dubbel verpakt opbergen, transporteren en laten verwerken als asbesthoudend materiaal.

De te nemen veiligheidsmaatregelen tijdens de risicobeheer en bodemsanering, aanvullend aan de persoonlijke bescherming, is in voorliggende code van goede praktijk opgenomen.



#### 1.3.4 Beroepskwalificaties van een asbestonderzoeker

Een onderzoek naar asbest dient op een veilige en gezonde manier te resulteren in een kwalitatieve uitvoering. De kennis en kunde van de studiegelastigde van de bodemverontreinigingsdeskundige aanwezig op het veld zijn bepalend in het onderzoek. Hiertoe dienen de studiegelastigden een omschrijving van hun ervaringen en opleidingscertificaten toe te voegen in bijlage van het onderzoeksrapport.

Volgende minimale competenties zijn vereist van een studiegelastigde van de bodemverontreinigingsdeskundige bij het onderzoek naar asbest:

- De studiegelastigde is bewust van de gevaren van asbest en heeft kennis omtrent asbest als bouw materiaal en volgde hiertoe een opleiding waar zowel veiligheid en gezondheid als asbestherkenning zijn behandeld;
- De studiegelastigde is vanuit zijn bewustzijn omtrent de gevaren van asbest in staat bij het aantonen van asbest in de bodem de juiste maatregelen te nemen omtrent veiligheid en gezondheid alsook bescherming van de omgeving;
- De studiegelastigde aanwezig op het veld is in staat hechtgebonden en niet-hechtgebonden asbesttoepassingen te herkennen en beschikt over de mogelijkheden om bij twijfel het opgegraven materiaal conform de vigerende wetgeving te transporteren en onder laboratoriumomstandigheden verder te onderzoeken;
- De studiegelastigde kan procedures voorleggen waarin hij aantoont dat preventie, veiligheid en gezondheid binnen het bedrijf actief worden uitgedragen.

## 2 VERKENNEND BODEMONDERZOEK

### 2.1 INLEIDING

Het verkennend bodemonderzoek is voor het Brussels Hoofdstedelijk Gewest een eerste onderzoek en deze bepaalt de toestand van de bodem door een eventuele bodemverontreiniging aan het licht te brengen. Het onderzoek omvat in grote lijnen een voorstudie, veldwerkzaamheden en een besluit omtrent de noodzaak tot uitvoering van een gedetailleerd bodemonderzoek. Het voorliggende hoofdstuk omschrijft chronologisch de te nemen stappen in een verkennend bodemonderzoek, de accenten hierbinnen met betrekking tot de parameter asbest alsook een detaillering hoe het onderzoek naar de parameter asbest wordt ingebed in de bestaande procedure voor uitvoering van een verkennend bodemonderzoek.

Voor de structuur van het verkennend bodemonderzoek wordt verwezen naar het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 29 maart 2018 met betrekking tot vaststelling van de type-inhoud van het verkennend bodemonderzoek, het gedetailleerd bodemonderzoek en van hun algemene uitvoeringsmodaliteiten.

De uitspraak of een onderzoekslocatie verdacht is met betrekking tot de parameter asbest, dient in functie van elk verkennend bodemonderzoek te gebeuren. Hoe dit zich vertaalt naar uit te voeren veldwerkzaamheden wordt verderop in de voorliggende code van goede praktijk in detail omschreven.

De type-structuur van een verkennend onderzoek wordt in functie van het onderzoek naar de parameter asbest niet gewijzigd.

### 2.2 ALGEMENE BEPALING EN DOELSTELLING

In het kader van het verkennend bodemonderzoek wordt onderzoek verricht naar (voormalige) risicoactiviteiten ter hoogte van een terrein. Er wordt opgemerkt dat asbest als verdachte parameter kan voorkomen ter hoogte van een terrein ten gevolge van risicoactiviteiten met betrekking tot asbest of als parameter ten gevolge van overige terreinkenmerken of (risico)activiteiten.

De resultaten van een verkennend bodemonderzoek, kunnen een risicobeoordeling, gebruiksbepalingen, een minieme behandeling of noodmaatregelen tot gevolg hebben. Deze noodmaatregelen zijn van toepassing wanneer een verontreiniging een onmiddellijk gevaar vormt.

In het kader van een asbestverontreiniging kan de blootstelling aan vrije vezels een onmiddellijke actie vereisen. Indien de bodemverontreinigingsdeskundige van mening is dat een bodemverontreiniging een onmiddellijk gevaar betekent voor de volksgezondheid of het milieu en dat er noodmaatregelen nodig zijn voor de parameter asbest, dient hij dit aan Leefmilieu Brussel te melden, samen met de noodmaatregelen die hij aanbeveelt rekening houdend met de situatie van het terrein (cfr. Art. 49 bodemordonnantie).

De gekozen noodmaatregelen dienen in eerste instantie vezelvrijstelling naar de omgeving en de bodem te voorkomen indien dit het onmiddellijk gevaar bepaalt.

#### 2.2.1 Perimeter

De bepaling van de perimeter van het verkennend bodemonderzoek gebeurt conform de bepalingen in het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 29 maart 2018 met betrekking tot vaststelling van de type-inhoud van het verkennend bodemonderzoek, het gedetailleerd bodemonderzoek en van hun algemene uitvoeringsmodaliteiten.

## 2.3 VOORONDERZOEK

De voorstudie in het kader van een verkennend bodemonderzoek met betrekking tot de parameter asbest verloopt in hoofdlijnen parallel aan de voorstudie zoals omschreven in de bestaande procedure maar met toevoeging van enkele belangrijke aspecten. Op basis van het vooronderzoek dient uiteindelijk een uitspraak te worden gedaan of een terrein asbestverdacht is of niet en of veldwerkzaamheden in functie van onderzoek naar de parameter asbest noodzakelijk zijn.

### 2.3.1 Eigenschappen van de terreinen en de omgeving

De geologische informatie van de terreinen met betrekking tot ophogingen, het storten van bodemvreemde materialen en de aanleg van funderingen dient te worden opgevraagd. Bij ontbreken van informatie zal een beoordeling worden uitgevoerd op basis van vaststellingen ter plaatse.

De aanwezigheid van industrieën welke asbesthoudende producten hebben opgeslagen, informatie over historische sloop van gebouwen en de huidige toestand van bestaande gebouwen worden in het kader van het vooronderzoek beoordeeld.

De deskundige kan in het kader van het vooronderzoek Leefmilieu Brussel raadplegen omtrent eventueel beschikbare informatie over de te onderzoeken terreinen en hun omgeving.

### 2.3.2 Gedetailleerde historiek van de voormalige en huidige uitgeoefende activiteiten op het te onderzoeken perceel of de te onderzoeken percelen

In het kader van het historische onderzoek dienen voor de parameter asbest onder andere volgende aandachtspunten te worden afgetoetst:

- (Historische) activiteiten uit de (voormalige) rubrieken opgenomen in tabel 1;
- Terreinen waar stortactiviteiten hebben plaatsgevonden;
- Aanwezigheid van ophogingen;
- Informatie over voormalige (gesloopte) installaties en constructies;
- Calamiteiten of branden waarbij vrijstelling van asbest kan hebben plaatsgevonden;
- Aanwezigheid van asbest als materiaal in de huidige aanwezige installaties en constructies;
- Beschikbare milieuvergunningen, vergunningen met betrekking tot sloopwerken, milieuvergunningen met betrekking tot asbestsaneringen van gebouwen, asbestinventaris...

De deskundige bepaalt voor het type te onderzoeken terrein welke aandachtspunten voor een specifiek terrein van belang zijn. Het vooronderzoek moet uiteindelijk resulteren in een duidelijk plan voor de aanpak voor het terreinbezoek.

De aandacht dient te worden gevestigd op zowel historische als huidige asbestbronnen op het terrein en in de nabije omgeving. De rubrieken in onderstaande tabel, die overeenstemmen met de oude rubrieken die sinds 20/04/2019 gegroepeerd werden in de nieuwe rubriek 201 (Inrichtingen voor de productie (winning, behandeling,...) van asbest en de vervaardiging van producten op basis van asbest), hebben betrekking op asbestverwerkende industrieën in Brussel en kunnen relevante informatie opleveren omtrent de historiek van de terreinen of de omliggende omgeving.

**Tabel 1: Oude rubrieken met betrekking tot asbest, vervangen door de rubriek 201**

RubNr	Benamingen	KI
5A	<i>Inrichtingen voor de productie van asbesthoudende producten en voorwerpen, met uitzondering van remvoeringen en producten uit asbestcement, met een productie kleiner dan of gelijk aan 50 t asbest/jaar.</i>	1B
202B	<i>Inrichtingen voor de productie van asbesthoudende producten en voorwerpen, met uitzondering van remvoeringen en producten uit asbestcement, met een productie van meer dan 50 t/jaar.</i>	1A
6A	<i>Inrichtingen voor de productie of de behandeling van asbesthoudende remvoeringen, met een productie lager dan of gelijk aan 50 t asbest/jaar.</i>	1B
203B	<i>Inrichtingen voor de productie of de behandeling van asbesthoudende remvoeringen, met een productie hoger dan 50 t/jaar.</i>	1A
8A	<i>Inrichtingen voor de productie van asbestcement of producten die asbestcement bevatten, met een productie lager dan 20.000 t afgewerkte producten per jaar.</i>	1B
204B	<i>Inrichtingen voor de productie van asbestcement of producten die asbestcement bevatten, met een productie van 20.000 t/jaar afgewerkte producten per jaar of meer.</i>	1A

### 2.3.3 Resultaten van eventueel al uitgevoerde bodemonderzoeken of saneringswerken

De deskundige zal informatie opvragen omtrent uitgevoerde bodemonderzoeken of rapporten over saneringen op de terreinen of in de omgeving. De verkregen relevante informatie wordt in het verkennend bodemonderzoek in bijlage opgenomen.

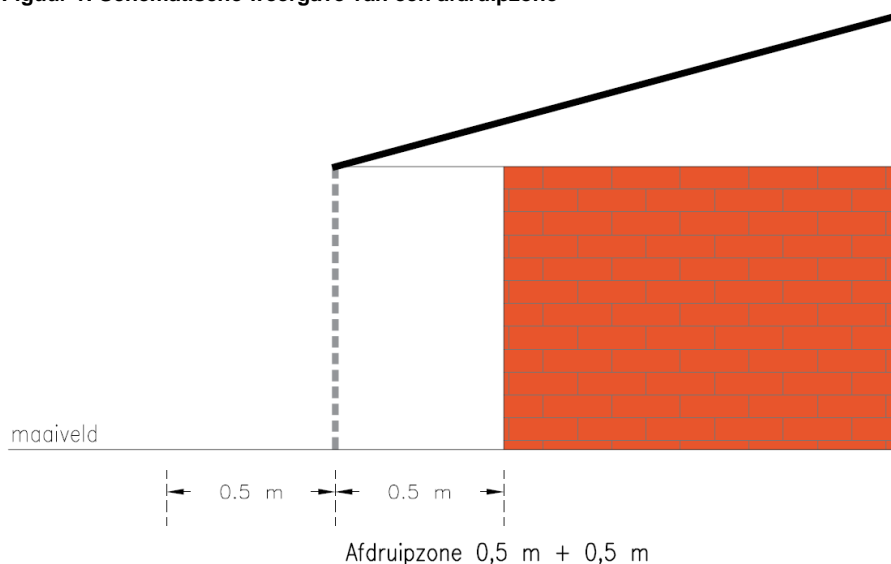
### 2.4 TERREINBEZOEK

Een terreinbezoek dient te worden uitgevoerd alvorens het veldwerk wordt opgestart. Het terreinbezoek vanuit het oogpunt asbest wordt uitgevoerd als een algemene terreininspectie, onafhankelijk van de vraag of het te onderzoeken terrein asbest verdacht of niet asbest verdacht is op basis van de reeds ingewonnen informatie. Het terreinbezoek dient enerzijds om het terrein in de actuele toestand te leren kennen en anderzijds om de informatie uit het vooronderzoek te verifiëren en de eventueel asbestverdachte locaties voor aanvang van het verdere onderzoek te beoordelen. Hiertoe wordt tijdens het asbestonderzoek door de deskundige ook een fotorapportage opgemaakt.

Tijdens het terreinbezoek wordt aandacht gegeven aan de aanwezigheid van asbest op het maaiveld. De aanwezigheid van 'enkele' asbesthoudende fragmenten op het maaiveld afkomstig van bijvoorbeeld daken of gevelbekleding hoeven geen directe aanleiding te zijn tot een uitvoering van een bodemonderzoek voor de parameter asbest. De deskundige dient te oordelen of deze fragmenten het terrein asbestverdacht maken (zie paragraaf 2.5).

De aanwezigheid van afdruiptzones van asbesthoudende dakbedekking kunnen lokaal, bij afwezigheid van een verharding, een ondiepe asbestverontreiniging veroorzaken. De afdruiptzone dient te worden aangeduid op een figuur. De deskundige dient te oordelen of deze zone het terrein asbestverdacht maakt (zie paragraaf 2.5). Onderstaande figuur 1 geeft een afdruiptzone van een dak schematisch weer.

Figuur 1: Schematische weergave van een afdruiptzone

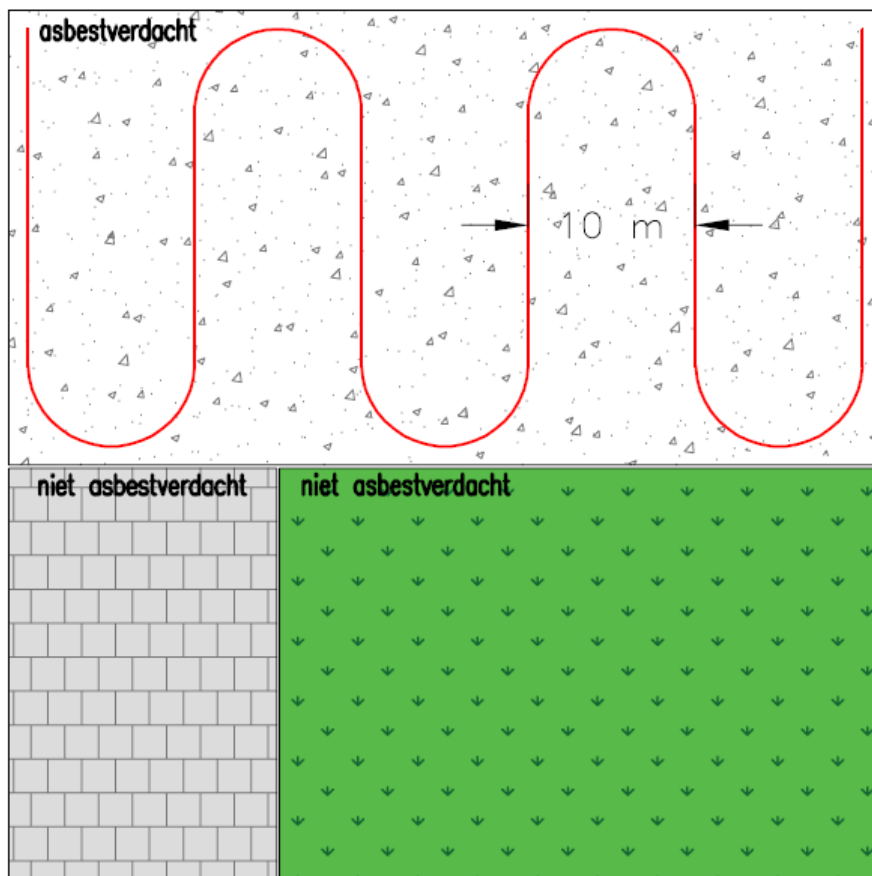


De deskundige omschrijft in zijn rapportage de vaststellingen van het terreinbezoek. Bij de aanwezigheid van asbest op het maaiveld wordt aangegeven waarvan dit asbest afkomstig is (bijvoorbeeld gebouwen...). De aanwezigheid van asbest op het maaiveld, afdruiptzones... wordt op de figuren aangeduid.

De onderstaande tabel 2 geeft een indicatie van de uit te voeren visuele inspectie van het maaiveld voor locaties in functie van hun oppervlakte. Indien de asbestverdachte zone van de onderzoekslocatie een oppervlakte heeft gelijk aan of meer dan 2.500 m<sup>2</sup> kan de deskundige overwegen een visuele inspectie van het maaiveld uit te voeren tijdens een eerste veldwerkfase.

**Tabel 2: Visuele inspectie van het maaiveld**

Oppervlakte m <sup>2</sup> van de asbestverdachte zone van de onderzoekslocatie	Tussenaafstand loopbanen (m)
<2.500	5
≥2.500	10
≥ 10.000	50

**Figuur 2: Visuele inspectie van het maaiveld (80 x 40 meter)**


De inspectie van het maaiveld gebeurt wanneer het maaiveld niet bedekt is (bijvoorbeeld bladerdek), bij voldoende daglicht en op een moment dat het terrein droog is, niet is bedekt met plassen, sneeuw.... Aanwezige uniforme verhardingen dienen niet in detail te worden gescreend.

De visuele inspectie van het maaiveld levert veel informatie op omtrent de aanwezigheid van asbest en kan een eerste indicatie geven over de aanwezigheid van asbestfragmenten in de toplaag van de bodem.

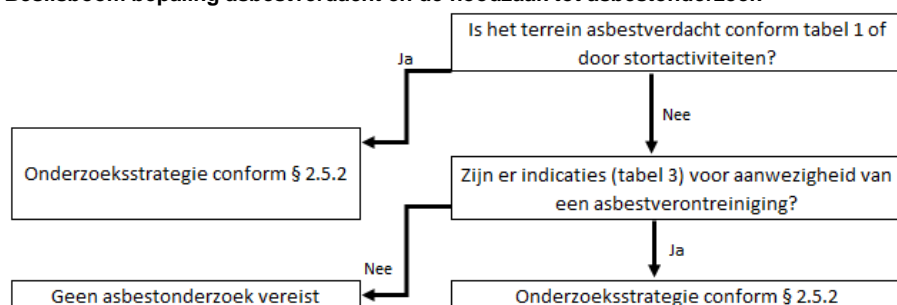
## 2.5 STRATEGIE VOOR DE UITVOERING VAN HET VERKENNEND BODEMONDERZOEK

### 2.5.1 Besluit asbestverdacht of niet asbestverdacht

Op basis van de beschikbare informatie van de voorstudie en het terreinbezoek wordt door de deskundige een gemotiveerd besluit genomen over het al dan niet asbestverdachte karakter van de onderzoekslocatie. Dit besluit bepaalt welke vervolgstappen met betrekking tot de parameter asbest dienen te worden genomen.

De deskundige doorloopt de onderstaande beslisboom ter bepaling van het asbestverdachte karakter van een onderzoekslocatie. Hieruit volgt de bemonsteringsstrategie die van toepassing is voor het verkennend bodemonderzoek.

#### Beslisboom bepaling asbestverdacht en de noodzaak tot asbestonderzoek



De uitvoering van een asbestonderzoek geldt de facto voor de asbestverdachte locaties zoals opgenomen in onderstaande tabel 3, zijnde de voormalige asbestverwerkende industrieën conform de tabel 1 en de locaties waar asbesthoudende afvalstoffen in de bodem zijn gestort.

Indien andere aanwijzingen zijn van voorkomen van een asbestverontreiniging, dient de deskundige dit te motiveren. De onderstaande tabel 3 dient hierbij als leidraad.

**Tabel 3: Uitspraak asbestverdacht of niet asbestverdacht**

Type terrein	Asbestverdachte locatie	Indicaties omtrent voorkomen asbest (beoordeling deskundige)
Industrieën vermeld in tabel 1	Ja	Asbestonderzoek vereist
Locaties waar asbesthoudend afval werd gestort	Ja	Asbestonderzoek vereist
Industrieën andere dan in tabel 1 vernoemd	Gemotiveerde beslissing deskundige	Indien er gegevens uit het historisch onderzoek aantonen dat er asbesthoudende producten zijn verwerkt op de onderzoekslocatie.
Ophooglagen	Gemotiveerde beslissing deskundige	Noodzaak tot onderzoek te bepalen op basis van : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische informatie omtrent herkomst/tijdstip<sup>2</sup> van aanleg van de ophooglaag;</li> <li>• Informatie over de samenstelling van de ophooglaag op basis van voorgaande onderzoeken, boorprofielen...;</li> <li>• ...</li> </ul>
(Voormalige) industriële terreinen ingericht als moestuin	Gemotiveerde beslissing deskundige	Indien asbestverdachte materialen worden aangetoond op de onderzoekslocatie.
Andere terreinen	Gemotiveerde beslissing deskundige	Noodzaak tot onderzoek te bepalen op basis van : <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historische informatie;</li> <li>• Informatie over de samenstelling van de bodem op basis van voorgaande onderzoeken, boorprofielen...;</li> <li>• ...</li> </ul> Voorbeelden: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Afdruipzone van een sterk verweerd asbesthoudend dak;</li> <li>• Indicaties omtrent onzorgvuldig uitgevoerde sloopwerken waarbij asbesthoudende producten zijn verwijderd;</li> <li>• Terreinen waarop asbestbrand heeft plaatsgevonden;</li> <li>• ...</li> </ul>

Indien tijdens veldwerkzaamheden in functie van een bodemonderzoek blijkt dat, op basis van de vaststellingen, de uitgangspunten voor het onderzoek met betrekking tot de parameter asbest wijzigen, dient de deskundige zijn gemotiveerde beslissing (zie tabel 3) met deze vaststellingen aan te vullen. In deze situatie kan de aangepaste gemotiveerde beslissing van de deskundige tot gevolg hebben dat de uitspraak over de noodzaak tot de uitvoering van een asbestonderzoek wijzigt.

### 2.5.2 Strategieën voor de uitvoering van het asbestonderzoek

Omwille van een verlaagde representativiteit bij onderzoeken middels boringen, wordt er voorkeur aan gegeven om veldwerk uit te voeren via manuele proefgaten of sleuven. Indien om praktische overweging de uitvoering van boringen wordt verkozen, dient rekening te worden gehouden met de regel dat de diameter van de boring minimaal 3 maal de deeltjesgrootte van de grove fractie omvat.

<sup>2</sup> Door de toename in het gebruik van asbest ná 1945 en met een piekperiode vanaf 1960 tot in de jaren '80, zijn ophooglagen uit deze periode meer verdacht. Door de evolutie in de wetgeving (bodemordonnantie, verbod op gebruik van asbest, regelingen rond grondverzet...) worden ophooglagen vanaf de jaren '90 minder verdacht maar is de aanwezigheid van asbest niet uit te sluiten tenzij de herkomst van de ophogingen zijn gekend en deze op basis van de herkomst als niet-asbestverdacht kunnen worden beschouwd.



De sleuven, proefgaten en boringen dienen ruimtelijk over de te onderzoeken oppervlakte te worden verdeeld. Per deelzone worden volgende stalen genomen (meer informatie hieromtrent is terug te vinden in paragraaf 2.6):

- Grove fractie (> 20 mm): een verzamelstaal van de asbestverdachte fragmenten;
- Fijne fractie (< 20 mm): een representatief mengmonster.

#### **Strategie voor onderzoek van de toplaag**

Als de bronzone de toplaag van de bodem betreft, gecontamineerd door bovengrondse activiteiten, wordt onderzoek in kader van het verkennend bodemonderzoek verricht tot op een diepte van 25 cm. Het onderzoek gebeurt door middel van manueel gegraven proefgaten (30 cm op 30 cm). Indien de uitvoering van proefgaten onmogelijk is, motiveert de bodemdeskundige om het veldwerk middels boringen met gepaste diameter uit te voeren.

Een uitzondering op deze strategie geldt voor asbestverdachte locaties waar een onderzoek ter hoogte van een afdruiptzone noodzakelijk is. Voor deze locaties kunnen veldwerkzaamheden worden beperkt tot op een diepte van 10 cm.

Op basis van de oppervlakte van de asbestverdachte locatie, zal de deskundige de asbestverdachte locatie opdelen in deelzones. In de onderstaande tabel 4 is de onderzoeksstrategie voor het onderzoek van een toplaag weergegeven. Per deelzone worden volgende stalen genomen (meer informatie hieromtrent is terug te vinden in paragraaf 2.6):

- Grove fractie (> 20 mm): een verzamelstaal van de asbestverdachte fragmenten;
- Fijne fractie (< 20 mm): een representatief mengmonster.

**Tabel 4: Onderzoeksstrategie toplaag**

Oppervlakte van de asbestverdachte locatie (m <sup>2</sup> )	Aantal deelzones	Aantal proefgaten / boringen per deelzone
<50	1	3/5
50-250	1	4/6
250-500	1	5/8
500-1.000	2	3/5
1.000-2.000	2	5/8
2.000-10.000	3	3/5
10.000-40.000	5	3/5
Vanaf 40.000	1/10.000 m <sup>2</sup>	3/5

Voorbeeld: Op een terrein met een grootte van 2.500 m<sup>2</sup> én waar bovengronds asbesthoudend afval werd gestockeerd in het verleden, is een asbest onderzoek vereist. Conform de bepalingen in tabel 4, wordt het terrein in 3 deelzones ingedeeld. Per deelzone worden 3 proefgaten met een grootte van 30 op 30 cm gemaakt én dit tot 25 cm diepte in functie van het onderzoek van de toplaag. Indien de uitvoering van proefgaten niet mogelijk is, wordt het onderzoek van de deelzone middels 5 boringen uitgevoerd. Per deelzone wordt 1 analyse van de grove fractie en 1 analyse van de fijne fractie verricht.

#### **Strategie voor onderzoek dieper dan de toplaag (> 25 cm)**

Wanneer de bronzone een deel van de bodem betreft, gecontamineerd door bijvoorbeeld het inbrengen van asbesthoudende afvalstoffen, wordt het veldwerk in het kader van het verkennend bodemonderzoek tot op de diepte van het bodemvreemde materiaal verricht.

Het onderzoek gebeurt afhankelijk van de verwachte diepte door middel van een sleuvenonderzoek (50 cm op 200 cm) of manueel gegraven proefgaten (30 cm op 30 cm). Indien de uitvoering van sleuven of proefgaten om praktische redenen onmogelijk is, motiveert de bodemdeskundige om het veldwerk middels boringen uit te voeren.

Op basis van de oppervlakte van de asbestverdachte locatie, zal de deskundige de asbestverdachte locatie opdelen in deelzones. In de onderstaande tabel 5 is de onderzoeksstrategie voor dieper onderzoek weergegeven. Per deelzone worden volgende stalen genomen (meer informatie hieromtrent is terug te vinden in paragraaf 2.6):

- Grove fractie (> 20 mm): een verzamelstaal van de asbestverdachte fragmenten;
- Fijne fractie (< 20 mm): een representatief mengmonster.

**Tabel 5: Onderzoeksstrategie dieper onderzoek**

Oppervlakte van de asbestverdachte locatie (m <sup>2</sup> )	Aantal deelzones	Aantal sleuven / manueel proefgaten / boringen per deelzone
< 1.000	1	1/3/5
1.000-10.000	1/3.000 m <sup>2</sup>	1/3/5
10.000-40.000	1/5.000 m <sup>2</sup>	1/3/5
Vanaf 40.000	1/10.000 m <sup>2</sup>	1/3/5

Voorbeeld: Op een terrein met een grootte van 2.500 m<sup>2</sup> én waar asbesthoudend afval werd gestort in het verleden, is een asbest onderzoek vereist, Conform de bepalingen in tabel 5, wordt het terrein in 1 deelzone ingedeeld. In deze deelzone wordt 1 sleuf met de afmetingen van 50 cm op 200 cm gemaakt én dit tot op de diepte waar verontreiniging wordt verwacht. Indien het uitvoeren van deze sleuf niet mogelijk is, wordt het onderzoek middels 3 proefgaten met een grootte van 30 op 30 cm of middels 5 boringen uitgevoerd. Per deelzone wordt 1 analyse van de grove fractie en 1 analyse van de fijne fractie verricht.

### **Waterbodem**

Indien er aanwijzingen zijn dat waterbodem verontreinigd kan zijn (bijvoorbeeld ter hoogte van lozingspunten voor afvalwater) dan dient deze ook bemonsterd te worden

### **Te analyseren parameter**

De voorliggende code van goede praktijk heeft betrekking op de parameter asbest.

## **2.6 METHODES VOOR DE UITVOERING VAN STAALNAME EN ANALYSE**

In functie van een éénduidige normtoetsing en risicobeoordeling worden de concentraties aan asbest bepaald in een daartoe erkend laboratorium en worden analyses en berekeningen uitgevoerd via de analysemethoden en berekeningen conform CMA/2/II/C.3.

In deze paragraaf wordt in detail toegelicht hoe de staalname voor de parameter asbest wordt uitgevoerd. Hierbij wordt ook toelichting gegeven bij de nodige gegevens welke moeten worden verzameld in functie van de latere bepaling van de concentraties door het laboratorium.

De toelichting in deze paragraaf gaat uit van een bemonstering via proefgaten. De bemonstering via boringen of sleuven verloopt gelijk aan deze via proefgaten.

In de voorbereiding tot en tijdens de uitvoering van de staalname worden 4 stappen onderscheiden:

- stap 1: veldwerkfase
- stap 2: voorbereiding staalname
- stap 3: staalname fijne fractie
- stap 4: staalname grove fractie

### 2.6.1 Stap 1: Veldwerkfase

In eerste instantie worden door de deskundige op het terrein, de locaties van de proefgaten uitgezet en wordt het maaiveld ter hoogte van de proefgaten beoordeeld. De bedoeling van deze beoordeling is het nagaan of asbestverdachte fragmenten zichtbaar zijn aan het maaiveld. De deskundige beoordeelt of zichtbare asbestfragmenten op het maaiveld aanwezig zijn en of deze het terrein asbestverdacht maken<sup>3</sup> (cfr. § 2.4). Deze fragmenten, welke het terrein asbestverdacht maken, dienen te worden meegenomen in de staalname (cfr. § 2.6.3 of § 2.6.4).

Nadat het maaiveld werd beoordeeld, gaat de deskundige over tot het graven van de proefgaten. De methodologie voor het beoordelen van het maaiveld en vervolgens graven van de proefgaten, wordt uitgevoerd tot een ganse deelzone conform de geldende onderzoeksstrategie is uitgevoerd.

### 2.6.2 Stap 2: Voorbereiding staalname

Nadat alle proefgaten per deelzone zijn gegraven, wordt het monstermateriaal per deelzone samengevoegd en kan worden gestart met het voorbereiden van de stalen.

Om per deelzone tot een representatief staal te komen, dient de deskundige per deelzone het monstermateriaal te verdelen in een grove fractie en een fijne fractie. Hiertoe dient het monstermateriaal te worden gezeefd met een zeef van 20 mm. De zeping en de daaropvolgende stappen kunnen ook in het laboratorium worden uitgevoerd onder voorwaarde dat al het verzamelde monsternamemateriaal aan het laboratorium bezorgd wordt.

De deskundige weegt ná de zeping per deelzone het totale gewicht van de grove fractie en de fijne fractie nauwkeurig. Deze gewichten zijn belangrijk in functie van de bepaling van de concentraties. Tot slot start de deskundige met het samenstellen van de monsters (verzamelmonster en labomonster).

### 2.6.3 Stap 3: Staalname fijne fractie (labomonster)

De deskundige neemt van de fijne fractie van de uitgezeefde bodem een representatief staal met voldoende gewicht (labomonster). Dit staal van de fractie < 20 mm wordt aan het laboratorium overgemaakt met een volume van 10 liter.

### 2.6.4 Stap 4: Staalname grove fractie (verzamelmonster)

In de grove fractie is het de bedoeling dat de asbestverdachte materialen worden gescheiden van de niet-asbestverdachte materialen, om vervolgens een verzamelmonster van deze grove fractie met asbestverdachte materialen naar het labo te kunnen verzenden. In de grove fractie dient dus voor verzending naar het labo het niet asbestverdacht materiaal (bijvoorbeeld baksteenpuin, hout, plastic...) te worden verwijderd.

Het staal van de fractie > 20 mm, met daarin de verzamelde asbestverdachte fragmenten, wordt overgemaakt aan het laboratorium.

- 
- <sup>3</sup> Asbestverdachte fragmenten zichtbaar aan het maaiveld:
    - Indien deze fragmenten éénduidig kunnen worden gelinkt aan een bovengrondse asbestbron en er geen aanleiding bestaat voor het ontstaan van een bodemverontreiniging, maken deze fragmenten geen onderdeel uit van het bodemonderzoek;
    - Indien deze fragmenten dagzomen als onderdeel van een asbesthoudende toplaag, is een verdere beoordeling van deze fragmenten als bodemverontreiniging vereist en worden deze fragmenten als onderdeel van het bodemstaal van de toplaag meegenomen.

### 2.6.5 Vereiste gegevens en voorwaarden bij de overdracht van de stalen naar het laboratorium

In het kader van de analyses en berekeningen door het laboratorium, maakt de deskundige alle vereiste gegevens samen met de stalen over aan het laboratorium.

Volgende gegevens in functie van bepaling van de asbestconcentratie worden overgemaakt per staal:

- De lithologische omschrijving van de bemonsterde bodem;
- Het type van de bemonsteringspunten: proefgaten, boringen of sleuf;
- De diepte van het bemonsterde deel van de bodem;
- De (nat)gewichten gemeten tijdens het veldonderzoek voor zowel de fijne als de grove fractie;
- De gevraagde analyses per staal.

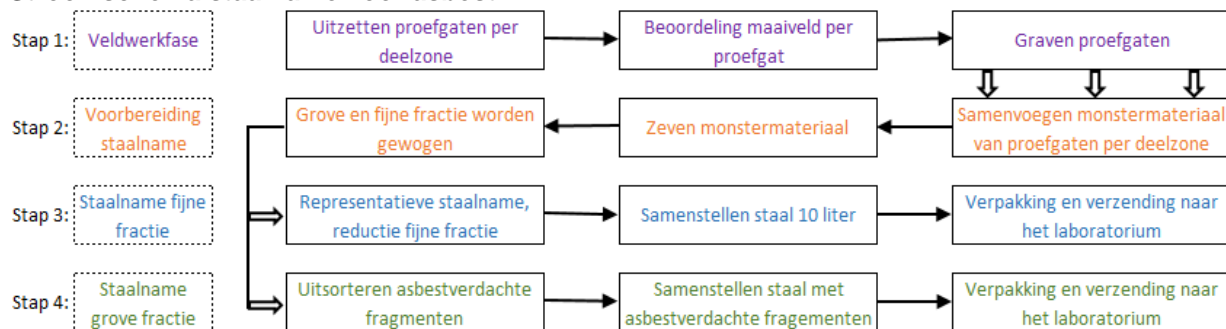
Het transport van asbestverdachte stalen dient via luchtdichte verpakkingen te gebeuren. Tevens worden de stalen gelabeld met een asbeststicker.

Laboratoria kunnen eigen specifieke verpakings- en aanleveringsvoorwaarden met betrekking tot asbesthoudende stalen opleggen.

### 2.6.6 Schematische weergave van de te nemen stappen

De te doorlopen stappen zijn weergegeven in onderstaande stroomschema.

#### Stroomschema staalname voor asbest



## 2.7 RESULTAAT VAN HET VERKENNEND BODEMONDERZOEK

Conform de type-inhoud voor het verkennend bodemonderzoek worden de verrichte boringen gedetailleerd en precies beschreven. Elke afwijking om technische reden ten opzichte van de bepaalde strategie wordt duidelijk gemotiveerd. De analyserapporten afkomstig van het laboratorium worden in het rapport opgenomen. De boorpunten / sleuven / proefgaten worden op het plan aangeduid en hun uitvoering wordt omschreven.

De resultaten van het asbestonderzoek worden getoetst aan de geldende interventienorm voor asbest. De concentratie aan asbest wordt berekend als een gewogen concentratie (Ca) waarbij de som wordt gemaakt van de concentratie aan hechtgebonden asbest en 10 maal de concentratie aan niet-hechtgebonden asbest.

## 2.8 MINIEME BEHANDELING

De minieme behandeling bestaande uit de uitvoering van een afgebakende behandeling van een verontreiniging over een minieme oppervlakte die aan het licht wordt gebracht door de resultaten van de bodemonderzoeken die worden uitgevoerd in het kader van een lopend verkennend bodemonderzoek, is toepasbaar voor een asbest bodemverontreiniging en conform de bepalingen van art. 62 en 65 van de bodemordonnantie. Er wordt verwezen naar deze artikels van de bodemordonnantie en naar het besluit type-inhoud voor een verkennend bodemonderzoek.

## 2.9 CONCLUSIES

De concentratie aan asbest wordt berekend naar een gewogen concentraties, zijnde de som van de concentratie aan hechtgebonden asbest en 10 maal de concentratie aan niet-hechtgebonden asbest. Indien de gewogen concentratie van een staal de interventienorm voor asbest overschrijdt of er sprake is van een toename van de verontreiniging (in de zin van art. 3 25° van de bodemordonnantie), dient over te worden gegaan naar een gedetailleerd bodemonderzoek. De geldende interventienorm bedraagt voor de parameter asbest 100 mg/kg ds. De geldende saneringsnorm voor de parameter asbest bedraagt 80 mg/kg.ds.

Indien noodzakelijk zal de deskundige ook de te nemen noodmaatregelen en follow-up maatregelen bepalen. Meer toelichting over noodmaatregelen is opgenomen bij de omschrijving omtrent het risicobeheer.

De deskundige dient bij de conclusies duidelijk het type verontreiniging alsook de veroorzaker(s) van de verontreiniging aan te duiden.

### 3 GEDETAILLEERD BODEMONDERZOEK

Het gedetailleerde bodemonderzoek omvat in grote lijnen een voorstudie, veldwerkzaamheden en een besluit omtrent de noodzaak tot uitvoering van een risicobeheer of uitwerking van een saneringsonderzoek. Het voorliggende hoofdstuk omschrijft chronologisch de te nemen stappen in een gedetailleerd bodemonderzoek, de accenten hierbinnen met betrekking tot de parameter asbest alsook een detaillering hoe het onderzoek naar de parameter asbest wordt ingebed in de bestaande procedure voor de uitvoering van een gedetailleerd bodemonderzoek.

Voor de structuur van het gedetailleerd bodemonderzoek wordt verwezen naar het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 29 maart 2018 met betrekking tot vaststelling van de type-inhoud van het verkennend bodemonderzoek, het gedetailleerd bodemonderzoek en van hun algemene uitvoeringsmodaliteiten. Hoe dit zich vertaalt naar uit te voeren veldwerkzaamheden, wordt verderop in de voorliggende code van goede praktijk in detail omschreven.

De structuur van een gedetailleerd onderzoek wordt in functie van het onderzoek naar de parameter asbest niet gewijzigd.

#### 3.1 ALGEMENE BEPALING EN DOELSTELLING

In een gedetailleerd onderzoek dient een asbestverontreiniging, aangetoond in een verkennend bodemonderzoek, verder te worden geëvalueerd. In het gedetailleerd onderzoek wordt de bodemverontreiniging welke is vastgesteld in het verkennend bodemonderzoek afgeperkt.

Uit een gedetailleerd bodemonderzoek volgt een saneringsvoorstel of een risico-onderzoek gevolgd door een risicobeheervoorstel waarvoor in het gedetailleerde onderzoek een duidelijk planning dient te worden opgegeven welke in relatie is tot het potentiële gevaar van de verontreiniging.

Tevens dienen indien vereist follow-up of noodmaatregelen te worden gedefinieerd.

Indien nodig geacht door de bodemverontreinigingsdeskundige omwille van bijkomende gegevens verzameld bij een gedetailleerd bodemonderzoek op een niet asbest verdachte perceel, dient de parameter asbest onderzocht te worden bij dit gedetailleerd bodemonderzoek. In voorkomend geval moet de bodemverontreinigingsdeskundige zijn aanpak rechtvaardigen.

#### 3.2 STRATEGIE VOOR DE UITVOERING VAN HET GEDETAILLEERD ONDERZOEK

De bemonsteringsstrategie voor het gedetailleerd bodemonderzoek is afhankelijk van het type verontreiniging en de wijze waarop deze behandeld moet worden (risicobeheer of sanering).

Een éénmalige verontreiniging of gemengde verontreiniging welke via een risicobeheer wordt behandeld, vergt een horizontale maar geen verticale afbakening. Het op vrijwillige basis uitvoeren van een verticale afperking kan nuttig zijn (bijvoorbeeld in het geval van geplande graafwerken). Een éénmalige verontreiniging of gemengde verontreiniging welke via een sanering wordt behandeld, vergt een horizontale en verticale afbakening.

Een weesverontreiniging verloopt via risicobeheer. Voor deze verontreinigingen moet de horizontale afbakening niet verder gaan dan de zone die wordt afgebakend door het perceel of de percelen die het voorwerp hebben uitgemaakt van het verkennend bodemonderzoek. Er is tevens geen verticale afperking vereist. Het op vrijwillige basis uitvoeren van een verticale afperking kan nuttig zijn (bijvoorbeeld in het geval van geplande graafwerken).

### 3.2.1 Horizontale afbakening van een asbestverontreiniging

De horizontale afperking wordt uitgevoerd op het diepte-traject waarbinnen de verontreiniging voorkomt. Indien een verontreiniging is ontstaan vanuit bovengrondse bronnen, wordt de horizontale afperking in het kader van risicobeheer uitgevoerd tot op een diepte van 25 cm.

Indien een asbestverontreiniging is gelinkt aan een bodemlaag met bodemvreemde materialen, kan de contour van deze bodemvreemde materialen als contour van de asbestverontreiniging worden beschouwd en zijn geen verdere veldwerkzaamheden vereist.

De onderstaande tabel 7 geeft de uit te voeren veldwerkzaamheden weer in functie van een horizontale afperking van een asbest bodemverontreiniging.

**Tabel 7: Onderzoeksstrategie horizontale afperking**

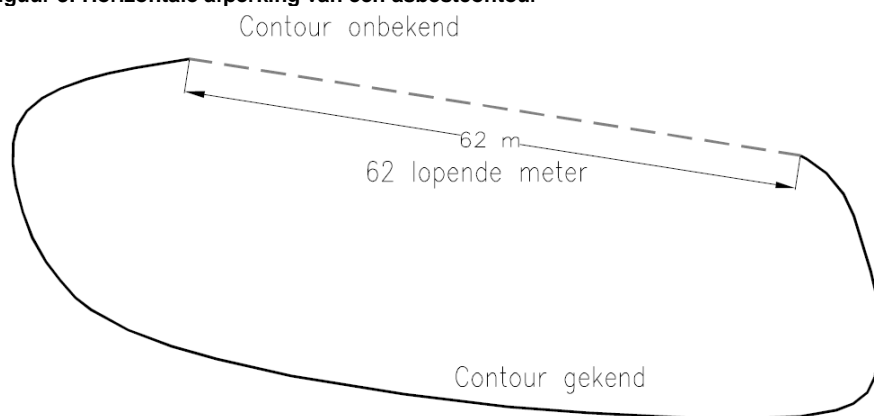
Type veldwerk	Intensiteit onderzoek
Sleuven	1 sleuf per 50 lopende meter
Proefgaten	3 proefgaten per 50 lopende meter
Boringen	5 boringen per 50 lopende meter

Indien de afperking via manuele proefgaten (30 x 30 cm), wordt uitgevoerd, worden minimaal 3 proefgaten per staal geplaatst. In het geval van boringen, bedraagt dit aantal minimaal 5 boringen.

Per 50 lopende meter wordt 1 staal van de grove fractie en 1 staal van de fijne fractie genomen.

De onderstaande figuur 3 toont schematisch de horizontale afperking van een asbestcontour.

**Figuur 3: Horizontale afperking van een asbestcontour**



Ter illustratie, conform de figuur 3 dient in het kader van de afperking volgende onderzoek te worden uitgevoerd:

- Uitvoering van 2 sleuven (1 per 50 lopende meter) OF
- Uitvoering van 6 proefgaten (3 per 50 lopende meter) OF
- Uitvoering van 10 boringen (5 per 50 lopende meter).

Per traject van 50 meter worden volgende stalen genomen (meer informatie hieromtrent is terug te vinden in paragraaf 2.6):

- Grove fractie (> 20 mm): een verzamelstaal van de asbestverdachte fragmenten;
- Fijne fractie (< 20 mm): een representatief mengmonster.



Indien terreinkenmerken, zoals bijvoorbeeld een ophoging met asbesthoudend materiaal, visueel duidelijk kunnen worden onderscheiden, kan de deskundige motiveren zijn veldwerk en staalname hierop aan te passen (de grenzen van een asbestverontreiniging kunnen bijvoorbeeld samenvallen met de grenzen van een ophoging).

Indien een waterbodem aanwezig is op het terrein, is een aanvullende bemonstering van deze waterbodem vereist indien er aanwijzingen zijn dat deze waterbodem kan zijn verontreinigd (bijvoorbeeld ter hoogte van lozingspunten voor afvalwater).

### 3.2.2 Verticale afbakening van een asbestverontreiniging

Een verticale afperking van een asbestverontreiniging is van toepassing voor een éénmalige verontreiniging of gemengde verontreiniging welke via een sanering wordt behandeld. Voor andere gevallen kan een verticale afperking op vrijwillige basis soms nuttig zijn (bvb. indien ontgravingen voorzien zijn).

De deskundige bepaalt op basis van zijn terrein-specifieke informatie op welke diepte hij eventueel afperkend veldwerk zal uitvoeren, rekening houdende met de eigenschappen van asbest zoals:

- Een verticale verspreiding van asbest in de bodem ontstaat buiten het eerste contact aan het maaiveld enkel door bewerking van de bodem;
- Een verticale afperking van een asbestverontreiniging dient niet noodzakelijk via veldwerkzaamheden te gebeuren. Indien de deskundige voldoende argumenten kan aanreiken om een afperking te beschouwen op basis van bijvoorbeeld gegevens uit de voorstudie, het terreinbezoek of eerdere bodemonderzoeken, kunnen veldwerkzaamheden in deze fase worden beperkt;
- Asbestverontreinigingen ontstaan door het storten/inbrengen van asbesthoudende producten in de bodem, kunnen als horizontaal en verticaal afgeperkt worden beschouwd gelijk aan de contour van de zone waarin deze producten in de bodem zijn ingebracht.

Op basis van de oppervlakte van asbestverdachte locatie, zal de deskundige het terrein opdelen in deelzones. Indien een verticale afperking noodzakelijk is, wordt het verticaal afperkend onderzoek uitgevoerd conform de onderstaande tabel 8. Per deelzone worden volgende stalen genomen (meer informatie hieromtrent is terug te vinden in paragraaf 2.6):

- Grove fractie (> 20 mm): een verzamelstaal van de asbestverdachte fragmenten;
- Fijne fractie (< 20 mm): een representatief mengmonster.

**Tabel 8: Onderzoeksstrategie verticale afperking**

Oppervlakte van de asbestverontreiniging (m <sup>2</sup> )	Aantal deelzones	Aantal sleuven / manueel proefgaten / boringen per deelzone
< 1.000	1	1/3/5
1.000-10.000	1/3.000 m <sup>2</sup>	1/3/5
10.000-40.000	1/5.000 m <sup>2</sup>	1/3/5
Vanaf 40.000	1/10.000 m <sup>2</sup>	1/3/5

Voorbeeld: Indien een asbestverontreiniging met een oppervlakte van 8.000 m<sup>2</sup> is aangetoond, wordt conform tabel per 3.000 m<sup>2</sup> een verticale afperking uitgevoerd. Voor een terreinen van 8.000 m<sup>2</sup> worden 3 deelzones beschouwd en wordt voor iedere deelzone een verticale afperking uitgevoerd d.m.v. 1 sleuf of 3 proefgaten of 5 boringen. Voor de 3 deelzones tezamen worden zo in totaal 3 sleuven of 9 proefgaten of 15 boringen uitgevoerd.

Voor onderzoek dieper dan 1,0 m-mv, wordt een verticale afperking met proefgaten praktisch moeilijk haalbaar geacht en kan voorkeur worden gegeven aan sleuvenonderzoek of boringen.

### 3.3 RESULTAAT VAN HET GEDETAILLEERD BODEMONDERZOEK

Conform de type-inhoud voor het gedetailleerd bodemonderzoek worden de verrichte boringen gedetailleerd en precies beschreven. Elke afwijking om technische redenen ten opzichte van de bepaalde strategie wordt duidelijk gemotiveerd. De analyserapporten afkomstig van het laboratorium worden in het rapport opgenomen. De boorpunten / sleuven / proefgaten worden op het plan aangeduid en hun uitvoering wordt omschreven.

De bodemverontreinigingsdeskundige definieert de omtrek van de verontreiniging.

De bodemverontreinigingsdeskundige evalueert of de aangetroffen verontreiniging horizontaal en/of verticaal is afgeperkt.

De resultaten van het asbestonderzoek worden getoetst aan de geldende sanerings- en interventienorm voor asbest (gewogen gemiddelde van de concentratie hechtgebonden asbest + 10 maal de concentratie niet-hechtgebonden asbest).

In het geval van een weesverontreiniging die niet volledig is afgeperkt, duidt de bodemverontreinigingsdeskundige aan of het vermoeden bestaat dat bepaalde aangrenzende percelen door de verontreiniging zijn beïnvloed.

### 3.4 CONCLUSIES

Bij overschrijding van de interventienorm of wanneer er sprake is van een toename van de verontreiniging (in de zin van art. 3 25° van de bodemordonnantie) volgt een risico-onderzoek of een sanering afhankelijk van het type verontreiniging.

Indien noodzakelijk zal de deskundige ook de te nemen noodmaatregelen bepalen. Meer toelichting over noodmaatregelen is opgenomen bij de omschrijving omtrent het risicobeheer.

De deskundige dient bij de conclusies ook duidelijk het type verontreiniging te omschrijven, alsook de vervolgstappen, met name het type van behandeling en een planning voor de vervolgstappen rekening houdende met de mogelijke gevaren van de verontreiniging.

## DEEL 2: CODE VAN GOEDE PRAKTIJK VOOR HET EVALUEREN VAN DE RISICO'S EN VOOR HET RISICOBEBEER EN DE SANERING VAN ASBEST IN DE BODEM

### 4 RISICO-ONDERZOEK

#### 4.1 BEOORDELING VAN HET BLOOTSTELLINGSRISICO VAN DE MENS

Het risico ten gevolge van de parameter asbest, wordt bepaald door de blootstellingsroute inhalatie van asbest en meer bepaald inhalatie van inhaleerbare asbestvezels.

De inhalatie van asbestvezels wordt uitgesloten indien een verharding of niet asbesthoudende deklaag van 25 cm aanwezig is op een asbest bodemverontreiniging. Daarnaast is de mate waarin asbest is gebonden in een matrix (hechtgebonden) een factor die sterk bepalend is voor de mogelijke blootstelling aan asbestvezels.

Een risicobeoordeling voor de parameter asbest zal gebeuren aan de hand van een stroomschema (zie verder).

De deskundige dient te beoordelen om in deze fase van het onderzoek aanvullend veldwerk uit te voeren om een statistisch meer onderbouwd beeld van de onderzoekslocatie te bekomen.

In onderstaande risico-evaluatie wordt per kwetsbaarheidszone waartoe een terrein behoort, een trapsgewijze evaluatie van de risico's toegelicht. Volgende kwetsbaarheidszones zijn van toepassing:

- Bijzondere zone: groengebieden, groengebieden met hoog biologische waarde, bosgebieden en landbouwgebieden;
- Woonzone: gebieden van erfdiensbaarheden langs randen van bossen en wouden, parkgebieden, begraafplaatsgebieden, gebieden voor sport- of vrijetijdsactiviteiten in de open lucht, woongebieden met residentieel karakter, typische woongebieden, gemengde gebieden, administratiegebieden, gebieden van collectief belang of van openbare diensten;
- Industriezone: gebieden voor stedelijke industrie, gebieden voor havenactiviteiten en vervoer en spoorweggebieden.

De risicowaarden worden op volgende wijze berekend:

- Ca: de gewogen concentratie aan asbest = concentratie hechtgebonden asbest + (10 x concentratie niet-hechtgebonden asbest);
- gemCa: gemiddelde gewogen concentratie aan asbest = som van alle gewogen concentraties aan asbest / aantal meetwaarden;
- gemCaNH: gemiddelde concentratie aan niet-hechtgebonden asbest = som van alle concentraties aan niet-hechtgebonden asbest / aantal meetwaarden.

De onderstaande tabel 9 omvat een voorbeeldberekening van de gewogen concentratie aan asbest (Ca) alsook de bepaling van de gemiddelde gewogen concentratie aan asbest (gemCa) en de gemiddelde concentratie aan niet-hechtgebonden asbest (gemCaNH).

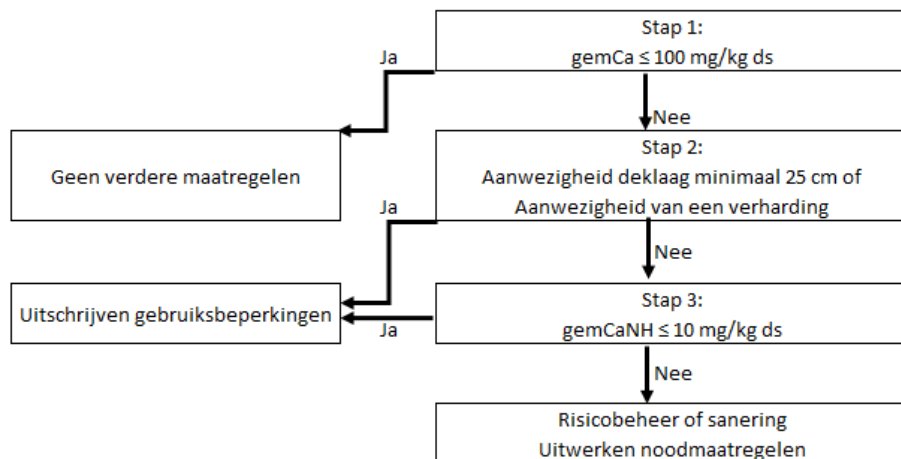
**Tabel 9: Voorbeeld berekening gewogen concentratie asbest en gemiddelden**

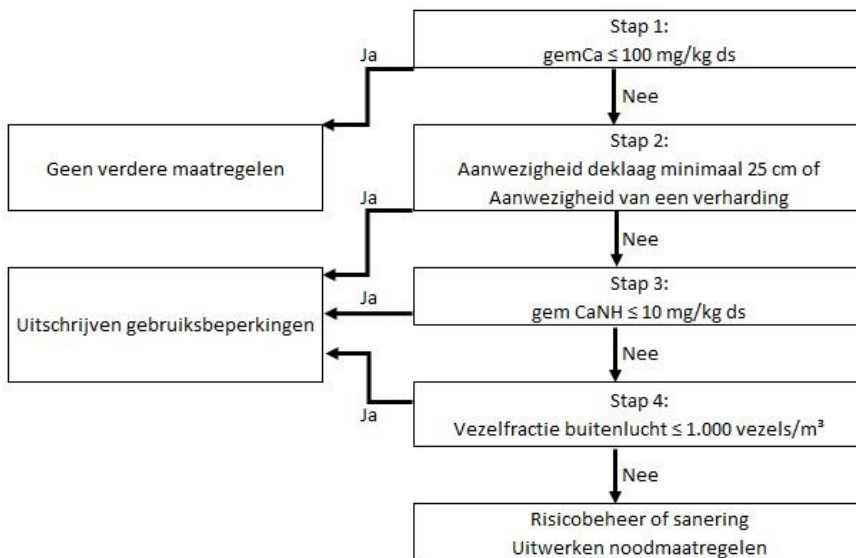
Staalnummer	Concentratie hechtgebonden asbest	Concentratie niet-hechtgebonden asbest	Gewogen concentratie asbest (Ca) (mg/kg ds)
1	150 mg/kg ds	12 mg/kg ds	270 (= 150 + (10 x 12))
2	250 mg/kg ds	150 mg/kg ds	1.750 (= 250 + (10 x 150))
3	12 mg/kg ds	8,0 mg/kg ds	92 (= 12 + (10 x 8,0))
4	3.500 mg/kg ds	8,0 mg/kg ds	3.580 (= 3.500 + (10 x 8,0))
5	3,0 mg/kg ds	12,5 mg/kg ds	128 (= 3,0 + (10 x 12,5))
Som van de concentraties	/	190,5 mg/kg ds	5.820 mg/kg ds
Aantal meetwaarden	/	5	5
Gemiddelde	/	gem CaNH = 38,1 (= 190,5 / 5)	gemCa = 1.164 (= 5.820 / 5)

Voor de gewogen concentratie asbest kan worden getoetst aan de interventienorm van 100 mg/kg.ds. Voor de concentratie aan niet hechtgebonden asbest wordt getoetst aan de norm van 10 mg/kg ds.

De risico-evaluatie wordt doorlopen conform 1 van onderstaande stroomschema's, afhankelijk van het type terrein waarvoor de evaluatie wordt gemaakt. In de paragrafen volgend op deze stroomschema's wordt meer toelichting gegeven bij de besluiten uit de stroomschema's.

### Stroomschema risicobeoordeling woonzone



**Stroomschema risicobeoordeling andere dan woonzone**

**Toelichting bij de stroomschema's**
Stap 1: Normtoetsing gemiddelde gewogen concentratie (voor alle kwetsbaarheidszones)

Indien de gemiddelde gewogen concentratie aan asbest  $\leq 100$  mg/kg ds, wordt het risico ten gevolge van de asbest bodemverontreiniging als aanvaardbaar beschouwd en zijn geen verdere maatregelen noodzakelijk. Indien de gemiddelde gewogen concentratie aan asbest  $> 100$  mg/kg ds, wordt de risico-evaluatie verdergezet.

Stap 2: Aanwezigheid van een deklaag minimaal 25 cm of aanwezigheid van een verharding (voor alle kwetsbaarheidszones)

Indien een asbestvrije deklaag van minimaal 25 cm aanwezig is of er is een verharding aanwezig, is blootstelling aan een asbestverontreiniging niet mogelijk.

Er worden volgende gebruiksbeperkingen opgesteld:

- Verbod verwijderen verharding;
- Verbod verwijderen deklaag van minimaal 25 cm.

Stap 3: Normtoetsing gemiddelde concentratie niet hechtgebonden asbest (voor alle kwetsbaarheidszones)

Indien de gemiddelde concentratie aan niet hechtgebonden asbest  $\leq 10$  mg/kg ds, wordt het risico ten gevolge van de asbest bodemverontreiniging als aanvaardbaar beschouwd en zijn geen verdere maatregelen noodzakelijk. Er worden gebruiksbeperkingen opgesteld.

Enkele voorbeelden van gebruiksbeperkingen zijn:

- Vermijden van grondbewerkingen;
- Vermijden van aanleg van moestuinen.

Indien de gemiddelde gewogen concentratie aan niet hechtgebonden asbest  $> 10$  mg/kg ds, wordt:

- in geval van een woonzone de aanwezigheid van een risico besloten en dient te worden overgegaan naar risicobeheer of sanering;
- in alle andere gevallen, de risicobeoordeling verdergezet.

Stap 4: Specifieke risico-evaluatie voor asbest op vezelniveau (andere dan woonzone)

Indien de gemiddelde concentratie aan niet hechtgebonden asbest  $> 10$  mg/kg ds, worden ter hoogte van de asbestverontreiniging buitenluchtmetingen opgestart ter bepaling van de vezelconcentratie in de buitenlucht.

De buitenluchtmetingen worden uitgevoerd door een daartoe erkend laboratorium. Er wordt 1 buitenluchtmeting per 2.500 m<sup>2</sup> uitgevoerd. De metingen worden uitgevoerd bij droge

weersomstandigheden en windstil weer. De omstandigheden bij monsternamen worden duidelijk in het rapport omschreven.

De vezelconcentratie op basis van buitenluchtmetingen wordt getoetst aan de norm van 1.000 vezels/m<sup>3</sup> wat overeenkomt met een verwaarloosbaar risiconiveau.

Indien de vezelconcentratie op basis van de buitenluchtmetingen  $\leq 1.000$  vezels/m<sup>3</sup> bedraagt, wordt het risico ten gevolge van de asbest bodemverontreiniging als aanvaardbaar beschouwd en zijn geen verdere maatregelen noodzakelijk. Er worden gebruiksbeperkingen opgesteld.

Enkele voorbeelden van gebruiksbeperkingen zijn:

- Vermijden van grondbewerkingen;
- Vermijden van verwijdering van begroeiing;
- Vermijden van aanleg van moestuinen.

Indien de vezelconcentratie op basis van de buitenluchtmetingen  $> 1.000$  vezels/m<sup>3</sup> dient te worden overgegaan naar risicobeheer of sanering.

## 4.2 VERSPREIDINGSRISICO

Het risico op verspreiding van asbest wordt gevormd door het risico op vrijstelling van vezels naar de omgevingslucht. Dit kan enkel plaatsvinden als asbest aan het maaiveld voorkomt.

Er dient geen risicobeoordeling voor verspreiding te worden uitgevoerd in volgende gevallen:

- Asbest als bodemverontreiniging is aanwezig maar onder een verharding of onder een deklaag van 25 cm (verspreiding is niet mogelijk);
- Er is asbest in de bodem vastgesteld maar met een gemiddelde concentratie aan niet hechtgebonden asbest  $\leq 10$  mg/kg ds (verspreiding is aanvaardbaar);
- Er is asbest in de bodem vastgesteld met een gemiddelde concentratie aan niet hechtgebonden asbest  $> 10$  mg/kg ds én het terrein is gelegen in een woonzone (er is sowieso een humaan risico).

De verspreiding van asbest gebeurt als volgt:

- Verwaaien van vezels ter hoogte van het maaiveld;
- Verspreiding via afstromend (hemel)water;
- Verspreiding door de mens ná het betreden.

Het risico op **verwaaiing** van asbestvezels is afhankelijk van de aanwezigheid van niet hechtgebonden asbest én kan voorkomen indien deze concentratie  $> 10$  mg/kg ds. Indien het terrein is gelegen in een woonzone, bestaat er in dit geval een humaan risico. Voor de overige terreinen worden conform paragraaf 4.1. buitenluchtmetingen uitgevoerd en wordt analoog aan deze methodiek besloten dat een verspreidingsrisico bestaat indien de grenswaarde 1.000 vezels/m<sup>3</sup> wordt overschreden.

Het risico op verspreiding van asbestvezels via **afstromend (hemel)water** naar een gracht of dergelijke wordt nader bekeken via een bemonstering van een waterbodemp conform de bepalingen binnen de paragrafen 2.5.2. en 3.2.1. Vanuit een natte waterbodem, is verdere verspreiding van asbestvezels niet mogelijk. Indien de deskundige van oordeel is dat (jarenlange) accumulatie van asbestvezels in de waterbodem heeft plaatsgevonden (bijvoorbeeld bij zeer hoge concentratie aan niet-hechtgebonden asbest in de waterbodem), kan hij motiveren verder onderzoek uit te voeren naar deze waterbodem in functie van besluitvorming omtrent verspreidingsrisico's.

<sup>4</sup> Vlarem II, bijlage 2.5.1., grenswaarde, jaarlijks gemiddelde concentratie

De verspreidingsrisico's ten gevolge van betreding, bewerking... **door de mens**, vormen een onderdeel van de humane risicobeoordeling en de daaraan verbonden gebruiksbeperkingen.

#### 4.3 RISICO VAN AANTASTING VAN DE ECOSYSTEMEN

Voor de parameter asbest dient het risico voor de ecosystemen niet te worden geëvalueerd.



## 5 RISICOBEEHERSVORSTEL

### 5.1 DOELSTELLING VAN HET RISICOBEEHER

De doelstelling van een risicobeheer bestaat uit een verwijdering van verontreinigende stoffen tot aan de risicowaarden, een verwijdering van de blootstellingsroute of in gebruiksbepalingen. In het geval van de verwijdering van een blootstellingsroute, geldt in het geval van de parameter asbest een verwijdering van de mogelijkheid tot inhalatie.

Er wordt uitgegaan dat de opgenomen normen en grenswaarde bij de humane risicobeoordeling voldoende streng zijn om ook te voldoen in de aanpak van het verspreidingsrisico.

Het opleggen van gebruiksbepalingen kan slechts in volgende gevallen in overweging worden genomen:

- Wanneer het risico voor standaardgebruik niet toelaatbaar is maar wel toelaatbaar is in het huidige concrete of geplande concrete gebruik;
- Uitzonderlijke situaties waarbij het beheer van de actuele risico's door andere maatregelen hoge kosten meebrengen.

In het geval van asbest kunnen, indien het risico wordt bepaald door een bron buiten de onderzoekslocatie, tijdelijke maatregelen worden opgelegd in afwachting van verder onderzoek en behandeling. Een risicobeheer kan inspelen op zowel primaire bronnen (bijvoorbeeld bovengrondse asbesttoepassingen) als secundaire bronnen (asbest als bodemverontreiniging). De deskundige dient steeds de kans tot hercontaminatie ten gevolge van bovengrondse asbestbronnen te beoordelen als onderdeel van het risicobeheer.

### 5.2 VARIANTEN VOOR RISICOBEEHER

De deskundige dient in functie van het risicobeheer steeds minimaal drie relevante varianten te evalueren in functie van het risicobeheer. In het kader van een asbestverontreiniging en de noodzaak van een risicobeheer ten gevolge van een asbestverontreiniging, al dan niet in combinatie met overige verontreinigingen, zijn het aantal relevante varianten echter beperkt.

De deskundige kan in het kader van een verontreiniging met de parameter asbest gemotiveerd afwijken van het besluit van de Brusselse Hoofdstedelijke Regering van 29 maart 2018 tot vaststelling van de type-inhoud van het risicobeheersvoorstel, van het saneringsvoorstel en van de behandeling van beperkte duur wat betreft het aantal te evalueren varianten.

Volgende varianten kunnen in het kader van een risicobeheer worden overwogen:

- Ontgraven en afvoeren van toplaag van de asbestverontreiniging met vervanging van deze toplaag door propere gronden;
- Afdekken van een asbestverontreiniging in de bodem;
- ...

Het risicobeheersvoorstel dient te worden vergeleken met een gangbare sanering tot de saneringsnormen. De voorgestelde varianten dienen te worden afgewogen naar kostprijs, milieurendement en uitvoeringstermijn.

Aangezien de verwerking van asbesthoudende gronden is gelimiteerd door acceptatiecriteria van de grondreinigingscentra, dient in combinatie met andere verontreinigingskernen en daarvoor geldende acceptatiecriteria, de verwerkbaarheid van de gronden te worden beoordeeld. Dit kan inhouden dat aanvullend veldwerk dient te worden uitgevoerd om een meer gedetailleerd beeld van de verontreiniging en concentraties aan asbest te verkrijgen.

De bodemverontreinigingsdeskundige dient steeds na te gaan of de af te graven asbesthoudende gronden al dan niet overeenstemmen met gevaarlijke afvalstoffen. Hiervoor dient hij beroep te doen op het hulpmiddel voor het bepalen van het gevaarlijk karakter van een verontreinigde afgegraven grond (30/01/2018) dat beschikbaar is op de website van Leefmilieu Brussel (<https://leefmilieu.brussels/themas/bodem/specifieke-informatie-voor-professionelen/nuttige-documenten>). Bij een concentratie van meer dan 1.000 mg/kg ds (totaal asbest, niet gewogen) wordt in deze methodiek een partij grond als gevaarlijk afval beschouwd.

De keuze tussen verschillende varianten voor de aanpak van een asbestverontreiniging zal sterk afhankelijk zijn van volumes grond en concentraties aan asbest omwille van de hoge verwerkingskosten van asbesthoudende gronden. Een ontgraving van een asbestverontreiniging ter hoogte van de toplaag wordt technisch in de meeste gevallen mogelijk geacht maar kent in een sterk verstedelijkt gebied complexe uitvoeringsmodaliteiten ten gevolge van noodzakelijke veiligheidsmaatregelen, moeilijk toegankelijke locaties...

### 5.2.1 Gedetailleerde omschrijving van de voorkeursvariant

#### Verwijdering van het blootstellingsrisico

In geval van een asbestverontreiniging wordt onder verwijdering van het blootstellingsrisico in de meeste gevallen een afdek van de asbestverontreiniging verstaan. De afdek van een asbestverontreiniging is een maatregel waarbij door middel van een ophoging met propere gronden of met aanleg van een verharding de blootstellingsroute wordt weggenomen.

Bij het afdekken van een asbestverontreiniging dient steeds een signalisatiedoek (bijvoorbeeld geotextiel) te worden aangebracht als afscheiding tussen asbesthoudende gronden en een propere afdeklaag.

#### Verwijdering van de verontreiniging

Door middel van een ontgraving is het mogelijk een asbestverontreiniging te verwijderen voor externe verwerking. In functie van deze ontgraving dient de deskundige in detail de benodigde ontgravingsdiepte te bepalen.

Volgende elementen zijn medebepalend voor de ontgravingsdiepte:

- De minimale ontgravingsdiepte is in functie van het gebruik (huidig en toekomstig) van het terrein en dient voldoende te zijn om het risico weg te nemen;
- De concentratie aan asbest en de evolutie in het verticaal vlak. Hierbij kan er van uitgegaan worden dat bij contaminatie ter hoogte van het maaiveld de verticale verspreiding beperkt is. Indien asbesthoudende gronden in de bodem zijn aangebracht, kan de asbestverontreiniging dieper in de bodem aanwezig zijn maar kan toch een beperking van de ontgravingsdiepte wenselijk zijn in functie van verwerkbaarheid van de gronden;
- Stabiliteit van omliggende structuren;
- ...

#### Gebruiksbeperkingen na de werken

In navolging van het risicobeheer dienen de gebruiksbeperkingen voor de onderzoekslocatie te worden uitgewerkt. De deskundige dient in functie van de locatie-specifieke situatie en de ernst van de verontreiniging deze beperkingen te bepalen.

Niet-limitatief kunnen volgende beperkingen worden opgelegd voor een asbestverontreiniging:

- Vermijden bewerkingen van de bodem (speelzones, moestuinen...);
- Behoud van verhardingen, deklaag of begroeiing.

Indien de terreinkenmerken wijzigen is een nieuwe uitvoering van de risicobeoordeling voor de geplande toekomstige situatie vereist.

## Follow-up maatregelen na de werken

De te nemen follow-up maatregelen in het kader van een risicobeheer of sanering van een asbestverontreiniging, zijn afhankelijk van het feitelijke risico bepaald in het kader van het risicobeheer.

De follow-up maatregelen zijn bijvoorbeeld niet van toepassing wanneer de verontreiniging integraal werd ontgraven. Indien aanvullend op de gebruiksbependingen de deskundige van oordeel is dat follow-up maatregelen zijn vereist, maakt hij hiervoor een gemotiveerd voorstel.

Bij een afdeklaag dient op regelmatige basis gecontroleerd te worden dat de dikte van de afdeklaag minimaal 25 cm blijft.

### 5.2.2 Eventueel te treffen noodmaatregelen vóór of tijdens de werken

De noodmaatregelen in het kader van een risicobeheer hebben voor de parameter asbest tot doelstelling om zowel mens als milieu te beschermen. Deze maatregelen zijn aanvullend op de voorschriften rond persoonlijke beschermingsmiddelen.

De bepalingen van het besluit van 10 april 2008 van de Regering van het Brussels Hoofdstedelijk Gewest betreffende de voorwaarden die van toepassing zijn op de werven voor de verwijdering en de inkapseling van asbest (B.S. 18/06/2008), met name :

- Tijdens de uitgravingswerkzaamheden en tijdens het vullen van de laadbakken/containers is een bevochtiging van de gronden verplicht, tenzij stofvorming of vrijkomen van asbest bij deze operaties sowieso niet kan optreden doordat de gronden op zich reeds voldoende nat zijn;
- Het laden van de laadbakken/ containers wordt zo dicht mogelijk bij de uitgravingszone uitgevoerd. De stockage-elementen (bakken, laadzakken, e.d.) dienen na gebruik te worden afgedicht of overdekt met een ondoorlatend dekzeil om te verhinderen dat stof of asbestvezels kunnen vrijkomen;
- Het verwijderen van afval dat asbest bevat buiten het terrein dient dagelijks in een register op schrift te worden gesteld, waaraan de transportdocumenten worden toegevoegd.

Naast het voorkomen van verwaaiing en het beschermen tegen verwaaiing, dient tevens een controle op de effectiviteit van de maatregelen en het risico op blootstelling te worden uitgevoerd. Deze controle wordt uitgevoerd via een campagne van luchtmetingen door een daarvoor erkend laboratorium.

De emissienorm voor asbest in de omgevingslucht tijdens saneringswerken bedraagt conform de CGP voor lozingsnormen in het kader van saneringswerken en risicobeheersmaatregelen (versie 03.04.2017) 0,01 vezels/ml (10.000 vezels/m<sup>3</sup>) en dient te worden gerespecteerd.

(Deze norm is conform normen uit het Koninklijk besluit van 16 maart 2006 betreffende de bescherming van de werknemers tegen de risico's van blootstelling aan asbest (B.S. 23/3/2006) en wijzigingen door koninklijk besluit van 8 juni 2007 (B.S. 22.6.2007).

In het kader van een asbestsanering, kunnen ook volgende noodmaatregelen van toepassing zijn:

- Maatregelen met betrekking tot gebruik van het terrein of omliggende terreinen (bijvoorbeeld controle op verwaaiing, controle luchtkwaliteit op scholen...);
- Beperken van de toegang tot een werf waarop risicobeheer of sanering wordt uitgevoerd;
- Aanpassingen van een graafregime op basis van de resultaten van een luchtmeetcampagne tijdens de uitvoering van risicobeheer of sanering;
- Het afdekken van een deel van de werf of gestockeerde gronden;
- ...

## 6 SANERINGSVOORSTEL

### 6.1 DOELSTELLING VAN HET SANERINGSVOORSTEL

De doelstelling van een saneringsvoorstel is het bepalen van een saneringstechniek waarbij de saneringsnorm wordt behaald of waarbij de toename van een verontreiniging wordt weggewerkt. Indien geen contaminatie meer plaatsvindt door bovengrondse asbestbronnen, zal een asbestverontreiniging in principe niet toenemen.

In het kader van een saneringsvoorstel, dienen enkel de relevante saneringstechnieken te worden voorgedragen. Voor een asbestverontreiniging kunnen volgende saneringstechnieken van toepassing zijn:

- Ontgraving en externe verwerking;
- Afdekken van een asbestverontreiniging (als BATNEEC-variant);
- ...

In het kader van een asbestverontreiniging, dienen overige technieken niet in overweging te worden genomen. Tevens dienen in het kader van een saneringsvoorstel geen pilootproeven uitgevoerd ter evaluatie van de voorgestelde saneringstechnieken.

In het geval van een noodzakelijke ontgraving, dient de deskundige wel een degelijke controle op de verwerkbaarheid van de asbesthoudende gronden te beoordelen, in relatie tot andere parameters van de verontreiniging en op basis van de actuele stand van de technieken. De bodemverontreinigingsdeskundige dient steeds na te gaan of de af te graven asbesthoudende gronden al dan niet overeenstemmen met gevaarlijke afvalstoffen. Hiervoor dient hij beroep te doen op het hulpmiddel voor het bepalen van het gevaarlijk karakter van een verontreinigde afgegraven grond (30/01/2018) dat beschikbaar is op de website van Leefmilieu Brussel (<https://leefmilieu.brussels/themas/bodem/specifieke-informatie-voor-professionelen/nuttige-documenten>). Bij een concentratie van meer dan 1.000 mg/kg ds (totaal asbest, niet gewogen) wordt in deze methodiek een partij grond als gevaarlijk afval beschouwd.

### 6.2 GEDETAILLEERDE OMSCHRIJVING VAN DE VOORKEURSVARIANT

Voor de gedetailleerde omschrijving van de voorkeursvariant, wordt verwezen naar het hoofdstuk 5.1.2-3 van het risicobeheer.

#### 6.2.1 BATNEEC-evaluatie en kostenraming

De BATNEEC-evaluatie en kostenraming voor een saneringsvariant wordt uitgevoerd conform de bepalingen in de code van goede praktijk 'analyse BATNEEC' van het Leefmilieu Brussel (1 mei 2015). De parameter asbest wordt beschouwd als een extra parameter in deze code van goede praktijk.

De deskundige houdt rekening met de volgende aandachtspunten met betrekking tot het voorkomen van asbest in de bodem:

- Kosten voor de behandeling van een asbestverontreiniging;
- Milieurendement van de sanering;
- Aanwezigheid van restverontreiniging aan asbest;
- ...

#### 6.2.2 Eventueel te treffen noodmaatregelen vóór of tijdens de werken

De noodmaatregelen in het kader van een sanering hebben voor de parameter asbest tot doelstelling om zowel mens als milieu te beschermen. Voor de noodmaatregelen van de voorkeursvariant, wordt verwezen naar paragraaf 5.2.2 omtrent het risicobeheer.

## 7 EINDBEOORDELING

De eindbeoordeling van een asbestverontreiniging legt de nadruk op een controle van de goede uitvoering van de behandeling van de verontreiniging en op de bepaling van de eindsituatie van de verontreiniging.

Indien bij risicobeheer of na sanering nog restconcentraties achterblijven in de bodem, dient de eindbeoordeling een gemotiveerde verklaring te geven dat de risico's voor de volksgezondheid en het milieu op de onderzoekslocatie en in de omgeving tot een aanvaardbaar niveau zijn teruggebracht, mits naleving van de follow-up maatregelen/gebruiksbeperkingen.

De eindbeoordeling dient tevens melding te maken van bovengronds aanwezige asbestbronnen waarvoor is beoordeeld dat deze een risico geven op hercontaminatie van de onderzoekslocatie.

Voor details omtrent een eindbeoordeling wordt verwezen naar de infofiche van Leefmilieu Brussel 'Type-inhoud van de eindbeoordeling' van 31 augustus 2017.