

Nederlandse norm

NEN 5897

(nl)

Inspectie en monsterneming van asbest in
bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat

Investigation and sampling of asbestos in waste
materials and demolition waste

Vervangt NEN 5897:2005;
NEN 5897:2005/C1:2006;
NEN 5897:2014 Ontw.

ICS 13.030.30
augustus 2015

Normcommissie 390 020 "Milieukwaliteit"



THIS PUBLICATION IS COPYRIGHT PROTECTED

DEZE PUBLICATIE IS AUTEURSRECHTELIJK BESCHERMD

Apart from exceptions provided by the law, nothing from this publication may be duplicated and/or published by means of photocopy, microfilm, storage in computer files or otherwise, which also applies to full or partial processing, without the written consent of the Netherlands Standardization Institute.

The Netherlands Standardization Institute shall, with the exclusion of any other beneficiary, collect payments owed by third parties for duplication and/or act in and out of law, where this authority is not transferred or falls by right to the Reproduction Rights Foundation.

Auteursrecht voorbehouden. Behoudens uitzondering door de wet gesteld mag zonder schriftelijke toestemming van het Nederlands Normalisatie-instituut niets uit deze uitgave worden veeleenvoudigd en/of openbaar gemaakt door middel van fotokopie, microfilm, opslag in computerbestanden of anderszins, hetgeen ook van toepassing is op gehele of gedeeltelijke bewerking.

Het Nederlands Normalisatie-instituut is met uitsluiting van ieder ander gerechtigd de door derden verschuldigde vergoedingen voor veeleenvoudiging te innen en/of daartoe in en buiten rechte op te treden, voor zover deze bevoegdheid niet is overgedragen c.q. rechtens toekomt aan de Stichting Reprorecht.

Although the utmost care has been taken with this publication, errors and omissions cannot be entirely excluded. The Netherlands Standardization Institute and/or the members of the committees therefore accept no liability, not even for direct or indirect damage, occurring due to or in relation with the application of publications issued by the Netherlands Standardization Institute.

Hoewel bij deze uitgave de uiterste zorg is nagestreefd, kunnen fouten en onvolledigheden niet geheel worden uitgesloten. Het Nederlands Normalisatie-instituut en/of de leden van de commissies aanvaarden derhalve geen enkele aansprakelijkheid, ook niet voor directe of indirecte schade, ontstaan door of verband houdend met toepassing van door het Nederlands Normalisatie-instituut gepubliceerde uitgaven.

Inhoud

Voorwoord	4
1 Onderwerp en toepassingsgebied	5
2 Normatieve verwijzingen	6
3 Termen en definities	6
4 Apparatuur en benodigdheden	12
5 Fasering van het onderzoek	13
6 Verkennend onderzoek asbest	17
6.1 Algemeen	17
6.2 Onderzoeksplan	18
6.3 Visuele inspectie van het oppervlak.....	19
6.4 Inspectie en monsterneming gaten.....	21
6.5 Onderzoeksstrategieën	22
6.6 Verwerking, interpretatie en toetsing.....	28
6.7 Rapportage.....	30
7 Nader onderzoek asbest – terreinen	31
7.1 Algemeen	31
7.2 Onderzoeksplan	31
7.3 Onderzoekstrategie	32
7.4 Verwerking, interpretatie en toetsing.....	34
7.5 Rapportage.....	36
8 Nader onderzoek asbest – partijen	37
8.1 Algemeen	37
8.2 Onderzoeksplan	37
8.3 Onderzoeksstrategie	38
8.4 Verwerking, interpretatie en toetsing.....	40
8.5 Rapportage.....	41
9 Monstervoorbehandeling op locatie	42
9.1 Algemeen	42
9.2 Inspectie grove fractie	42
9.3 Monsterneming fijne fractie	43
10 Bepaling van de greepgrootte en monstergrootte	44
11 Berekeningen	45
11.1 Algemeen	45
11.2 Toetsing homogeniteit.....	46
11.3 Gemiddeld gehalte per deellocatie of per RE	48
11.4 Gehalte aan asbest op basis van de op locatie verzamelde materialen.....	48
11.5 Totaalgehalte aan asbest.....	49
11.6 Onder- en bovengrens voor op locatie onderzocht materiaal	50
11.7 Onder- en bovengrens voor het totale monster	51
12 Veiligheidsaspecten	52
Bijlage A (normatief) Het berekenen van het 95%-betrouwbaarheidsinterval voor poissonverdeling	53
Bijlage B (informatief) Rekenvoorbeeld – Nader onderzoek asbest – partijen	54
Bijlage C (informatief) Intralaboratoriumvalidatie veldonderzoek	58
Bijlage D (informatief) Samenhang tussen asbestnormen en normen voor regulier bodemonderzoek	60
Bijlage E (normatief) Vooronderzoek asbest	64
Bibliografie	69

Voorwoord

Deze norm beschrijft een werkwijze voor de uitvoering van onderzoek naar asbest in onbewerkt bouw- en sloopafval, bewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat. Alle facetten van het onderzoek worden in deze norm behandeld, zoals het vooronderzoek, het opstellen van de onderzoeksstrategie en het veldonderzoek bestaande uit inspectie, monsterneming en monstervoorbehandeling op locatie.

NEN 5897 is zo veel mogelijk afgestemd op NEN 5707, zodat in sommige situaties beide normen kunnen worden toegepast zonder dat dit leidt tot een verschillend onderzoeksresultaat.

In hoofdstuk 5 (Fasering van het onderzoek) zijn twee beoordelingsschema's weergegeven met de te volgen onderzoeksroute voor respectievelijk terreinen en partijen. Het is niet altijd noodzakelijk om alle onderzoeksfasen te doorlopen; dit is onder meer afhankelijk van de doelstellingen van het onderzoek en/of het onderzoeksresultaat per fase. Aan het eind van iedere onderzoeksfase wordt een afweging gemaakt voor het al dan niet uitvoeren van een volgende fase; hiervoor is een aantal handreikingen opgenomen.

Wijzigingen ten opzichte van NEN 5897:2005 zijn:

- a) de wet- en regelgeving en normverwijzingen zijn geactualiseerd;
- b) de onderdelen die de uitvoering van het asbestonderzoek in het laboratorium betreffen zijn uit NEN 5897 genomen en opgenomen in NEN 5898;
- c) de termen en definities zijn geactualiseerd;
- d) de systematiek met betrekking tot verdenking op de aanwezigheid van asbest is verduidelijkt en op onderdelen aangepast;
- e) de grens van het percentage bodemvreemd materiaal in grond, bodem en baggerspecie is verhoogd van 20 % (V/V) naar 50 % (V/V). Dit betekent dat bij onderzoek met NEN 5897 het percentage grond, bodem en baggerspecie in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat van 80 % (V/V) naar 50 % (V/V) is gegaan;
- f) de stroomschema's zijn aangepast en verduidelijkt;
- g) betere afstemming met NEN 5707 met betrekking tot onderzoeksstrategie, uitvoering onderzoek en de resultaten van het onderzoek.

Deze norm is onder verantwoordelijkheid van normcommissie 390 020 "Milieukwaliteit" opgesteld door projectgroep "Asbest in (water)bodem en afval".

Inspectie en monsterneming van asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat

1 Onderwerp en toepassingsgebied

Deze norm beschrijft de werkwijze voor het opstellen van de onderzoeksstrategie bij verkennend, nader en partijonderzoek, en de inspectie en monsterneming ten behoeve van de bepaling van asbest in onbewerkt bouw- en sloopafval, bewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat.

De voorgeschreven werkwijze is geschikt voor het bepalen van het gehalte aan asbest.

In de norm worden verschillende methoden aangereikt voor het uitvoeren van handhavings- en verificatieonderzoek. De norm is niet primair gericht op productiecontrole van recyclinggranulaat; hiervoor wordt verwezen naar BRL 2506 [3].

De methode is geschikt voor de bepaling van het gehalte aan asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat en daarmee vergelijkbare materialen en is zowel van toepassing op partijen aanwezig in depot als op partijen die reeds als fundering of verharding op terreinen (wegen, erven, etc.) zijn toegepast. Bij onbewerkt bouw- en sloopafval (deeltjesgrootte > 100 mm) kan alleen een schatting worden gemaakt van het gehalte aan asbest. Fijnere graderingen worden als bewerkt of als recyclinggranulaat beschouwd.

De norm bevat de volgende onderzoeksmethoden, met toenemende intensiteit respectievelijk detaillering:

- een vooronderzoek asbest;
- een verkennend onderzoek asbest;
- een nader onderzoek asbest.

De methoden zijn zo opgezet dat tussentijds kan worden besloten al dan niet verder te onderzoeken, zodat deze opeenvolgend kunnen worden uitgevoerd. Hierdoor kan een onderzoekstraject worden onderbroken indien voortijdig is voldaan aan de onderzoeksvraag.

De norm kan worden gebruikt als keuringsprotocol voor partijen met bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat en als onderzoeksprotocol voor verhardingslagen. In de norm is derhalve een tweedeling aangehouden in partijen en terreinen. Ondanks de verschillen in onderzoeksstrategie voor beide typen is de onderzoeksinspanning gelijk. Met deze norm kan een terrein als partij worden onderzocht en andersom.

De norm is in principe alleen van toepassing op asbest in bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat met een volumepercentage van minder dan 50 % grond, bodem en/of baggerspecie. Voor de bepaling van asbest in grond, bodem en droge baggerspecie met een volumepercentage van minder dan 50 % bodemvreemd materiaal (waaronder bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat) moet NEN 5707 worden gebruikt. In het overgangsgebied waar het volumepercentage ca. 50 % bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat is, is het gebruik van de locatie en/of de herkomst van de partij bepalend. Partijen die zijn gebruikt als verhardingsmateriaal op terreinen moeten volgens NEN 5897 worden onderzocht. NEN 5897 en NEN 5707 zijn zo op elkaar afgestemd dat beide normen kunnen worden toegepast zonder dat dit leidt tot een verschillend onderzoeksresultaat.

Het gehalte aan asbest in bouw- en sloopafval en in recyclinggranulaat kan worden getoetst aan alle in Nederland en de Europese Gemeenschap beschikbare grenswaarden en normen op het gebied van asbest in bodem, bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat.

Bij de toetsing is het berekende gewogen totaal gehalte aan asbest bepalend. Wel moet de onder- en bovengrens worden weergegeven.

2 Normatieve verwijzingen

De volgende documenten waarnaar is verwezen zijn onmisbaar voor de toepassing van dit document. Bij gedateerde verwijzingen is alleen de aangehaalde versie van toepassing. Bij ongedateerde verwijzingen is de laatste versie van het document (met inbegrip van wijzigings- en correctiebladen) waarnaar is verwezen van toepassing.

NEN 5707	<i>Bodem – Inspectie en monsterneming van asbest in bodem en partijen grond</i>
NEN 5725	<i>Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek</i>
NEN 5740	<i>Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend bodemonderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van bodem en grond</i>
NEN 5896	<i>Kwalitatieve analyse van asbest in materialen met polarisatiemicroscopie</i>
NEN 5898	<i>Bepaling van het gehalte aan asbest in grond, waterbodem, bouw- en sloopafval en granulaat</i>
NVN 7301	<i>Uitloogkarakteristieken van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen – Monsterneming – Monsterneming van korrelvormige materialen uit materiaalstromen</i>
NVN 7302	<i>Uitloogkarakteristieken van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen – Monsterneming – Monsterneming van korrelvormige materialen uit statische partijen</i>

3 Termen en definities

Voor de toepassing van deze norm gelden de volgende termen en definities. Definities van de in deze norm gehanteerde termen betreffende de monsterneming die niet zijn opgenomen in de onderstaande lijst, kunnen NEN 5740, NVN 5860 en NEN 7360 worden geraadpleegd. Voor definities van de in deze norm gehanteerde termen betreffende de analyse van asbest in monsters bewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat en de identificatie van asbest in materialen die niet zijn opgenomen in de onderstaande lijst, kunnen NEN 5896 en NEN 5898 worden geraadpleegd.

3.1

analysemonster

door de voorgeschreven wijze van monstervoorbehandeling verkregen hoeveelheid monstermateriaal dat volledig voor de analyse wordt gebruikt

3.2

asbest

mineralogische naam voor bepaalde vezelvormige silicaten die behoren tot de mineralogische groep van de serpentijn- en amfiboolmineralen en die zijn uitgekristalliseerd in de zogenoemde asbestiforme vorm en daardoor gemakkelijk splijtbaar zijn tot lange, dunne, flexibele, sterke vezels wanneer ze worden vermalen of verwerkt

Opmerking 1 bij de term: De mineralen die onder de definitie vallen zijn: chrysotiel (CAS-nr. 12001-29-5), crocidoliet (CAS-nr. 12001-28-4), amosiet (CAS-nr. 12172-73-5), vezelvormig anthophylliet (CAS-nr. 77536-67-5), vezelvormig actinoliet (CAS-nr. 77536-66-4) en vezelvormig tremoliet (CAS-nr. 77536-68-6).

3.3**asbesthoudend materiaal**

materiaal dat asbest bevat

Opmerking 1 bij de term: De constatering dat een materiaal asbesthoudend is, staat los van de vraag of de aanwezigheid van dit asbesthoudende materiaal potentieel tot problemen kan leiden. Voor die laatste vraag speelt de normstelling een rol.

3.4**asbestonverdachte locatie**

onverdachte locatie

niet-verdachte locatie

locatie waarvoor op grond van het vooronderzoek geen concrete aanwijzingen bestaan dat de kwaliteit van het toegepaste bouw- en sloopafval of recyclinggranulaat is beïnvloed door asbesthoudend of asbestverdacht materiaal

3.5**asbestverdachte locatie**

verdachte locatie

locatie waarvoor op grond van het vooronderzoek concrete aanwijzingen bestaan dat de kwaliteit van het toegepaste bouw- en sloopafval of recyclinggranulaat is beïnvloed door asbesthoudend of asbestverdacht materiaal

3.6**asbestverdacht materiaal**

materiaal dat op basis van voorkennis en/of een beoordeling met het blote oog een hoeveelheid asbest zou kunnen bevatten

Opmerking 1 bij de term: Onderzoek met stereomicroscopie en polarisatiemicroscopie volgens NEN 5896 zal moeten uitwijzen of het materiaal daadwerkelijk asbest bevat.

3.7**bepalingsgrens**

gehalte aan asbest waarbij met 95 % zekerheid (poissonverdeling) kan worden gesteld dat geen asbesthoudende deeltjes of asbestvezels zijn waargenomen

3.8**bouw- en sloopafval****BSA**

afval dat vrijkomt bij respectievelijk het bouwen, renoveren en slopen van gebouwen en andere bouwwerken zoals kunstwerken, wegen en waterbouwkundige constructies

Opmerking 1 bij de term: Bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat kunnen o.a. afkomstig zijn van metselwerk, beton, asfalt en hydraulische slak (afkomstig van de bereiding van ruw ijzer en/of staal) of kunnen in een mengvariant voorkomen, bijvoorbeeld van beton en metselwerk of hydraulische slak (zoals gemengd BSA of menggranulaat). Onder onbewerkt bouw- en sloopafval kunnen ook niet-steenachtige materialen voorkomen alsmede vergelijkbare materiaalsoorten die niet per definitie aan bovengenoemde beschrijving voldoen.

3.9**deellocatie**

voor het onderzoek afgekaderd gedeelte van de totale onderzoekslocatie, waarop een afzonderlijke onderzoekshypothese en onderzoeksstrategie van toepassing zijn en waarbij de indeling in deellocaties is gebaseerd op de potentieel verontreinigende activiteiten

Opmerking 1 bij de term: Het kan hierbij zowel gaan om een inperking in horizontale zin (bijvoorbeeld een terreindeel dat is opgehoogd met asbesthoudend materiaal en een terreindeel waar dit niet zo is), als om een inperking in verticale zin. Verschillende deellocaties kunnen elkaar overlappen.

3.10

drooggewicht

gewicht van het materiaal dat bij 105 °C tot constant gewicht is gedroogd

Opmerking 1 bij de term: Voor het bepalen van het drooggewicht wordt verwezen naar NEN-EN 15934.

3.11

elementenverharding

open verharding bestaande uit geprefabriceerde of natuurlijke elementen

VOORBEELDEN Klinkers, keien, tegels e.d.

3.12

fundering

laag in de verharding die zich bevindt tussen de onderbouw en de tussenlaag

Opmerking 1 bij de term: Een funderingslaag bestaat veelal uit een laag al dan niet gebonden, gebroken, steenachtig materiaal.

3.13

gebonden verhardingslaag

relatief stijve en sterke laag hydraulisch of bitumineus, met cement of hydraulisch gebonden mineraalaggregaat

VOORBEELDEN Hydraulisch menggranulaat en zandcement.

3.14

gemengd bouw- en sloopafval

gemengd BSA

bouw- en sloopafval dat bestaat uit een mengsel van steenachtig materiaal (asfalt, beton, metselwerk) en afval van diverse oorsprong zoals hout, kunststoffen, metalen en bitumineus afval enz.

3.15

gestratificeerde aselechte monsterneming

wijze van monsterneming waarbij de te bemonsteren partij op basis van een bepaalde eigenschap of karakteristiek wordt ingedeeld in verschillende strata waarbij binnen elk stratum een monster op aselechte gekozen tijdstip of punt wordt genomen

Opmerking 1 bij de term: Voor de aselechte keuze van het monsternemingstijdstip of monsternemingspunt wordt gebruikgemaakt van toevalsgetallen.

3.16

greep

hoeveelheid materiaal die in één handeling uit een partij (driedimensionaal) is genomen, maar niet als individuele eenheid wordt geanalyseerd

3.17

grenswaarde

normwaarde die in het kader van onderzoek maatgevend is, waaraan een berekend gehalte in een (deel)partij kan worden getoetst

Opmerking 1 bij de term: In het kader van deze norm wordt met grenswaarde de hergebruikswaarde voor asbest bedoeld uit de Regeling bodemkwaliteit [12].

3.18

grond

vast materiaal bestaande uit minerale delen met een maximale korrelgrootte van 2 mm 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 mm tot 63 mm, niet zijnde baggerspecie

3.19**halfverharding**

verharding bestaande uit een laag (gebonden) granulaat

3.20**hechtgebonden asbest**

asbest in een product waarvan de asbestvezels zijn ingesloten in de matrix

Opmerking 1 bij de term: De volgende producten bevatten hechtgebonden asbest: asbestcementproducten die zich in goede of redelijke staat bevinden, asbestbevattende vinylvloertegels die zich in goede of redelijke staat bevinden en asbestbevattend bitumen dat zich in goede of redelijke staat bevindt.

Opmerking 2 bij de term: Van oorsprong hechtgebonden asbesthoudende materialen kunnen door verwerking en/of menselijke activiteit overgaan in niet-hechtgebonden asbest. In dat geval bevinden de producten zich niet meer in een goede of redelijke staat. Het is moeilijk om te bepalen wanneer hechtgebonden asbest over zal gaan in niet-hechtgebonden asbest. Alleen zwaar verweerde en beschadigde hechtgebonden producten, waarvan de matrix ernstig is aangetast of zelfs deels is verdwenen, vallen onder de categorie niet-hechtgebonden asbest.

3.21**heterogene verdeling**

verdeling van de verontreinigende stof (asbest) in het toegepaste bouw- en sloopafval of recyclinggranulaat die wordt gekenmerkt door matig tot veel variatie op de schaal van monsterneming

3.22**homogene verdeling**

verdeling van de verontreinigende stof (asbest) in het toegepaste bouw- en sloopafval of recyclinggranulaat die wordt gekenmerkt door geen of weinig variatie op de schaal van monsterneming

3.23**hypothese**

onderzoekshypothese

veronderstelling over de aard en verdeling van asbest in het onderzoeksgebied die wordt gebruikt voor het bepalen van de onderzoeksstrategie

3.24**locatie**

terrein (gebied) dat wordt onderzocht

Opmerking 1 bij de term: Per locatie kunnen meer onderzoekshypotheses en daarop gebaseerde onderzoeksstrategieën van toepassing zijn. Een locatie kan in die situatie worden opgesplitst in deellocaties waarbij per deellocatie één eenduidige onderzoekshypothese en daarop gebaseerde onderzoeksstrategie van toepassing zijn. Verschillende deellocaties kunnen elkaar overlappen.

3.25**maximale deeltjesgrootte**

D_{100}

deeltjesgrootte die overeenkomt met de maaswijdte van de zeef waarop geen asbesthoudend materiaal achterblijft

Opmerking 1 bij de term: Voor het bepalen van de deeltjesgrootte wordt verwezen naar NEN 5753+C1.

Opmerking 2 bij de term: In deze norm wordt specifiek asbesthoudend materiaal bedoeld, dus geen bodemdeeltjes, aangezien deze per definitie geen asbest bevatten.

3.26**methodisch afgesproken monsterneming**

afgesproken wijze van monsterneming waarbij wordt afgeweken van probabilistische monsterneming

Opmerking 1 bij de term: Bij het uitvoeren van een methodisch afgesproken monsterneming is het onzeker of de verkregen grepen of monsters representatief zijn voor de partij. Methodisch afgesproken monsterneming wordt daarom alleen gebruikt wanneer probabilistische monsterneming niet uitvoerbaar is.

3.27

monster

hoeveelheid materiaal die van één plaats afkomstig is en voor de monstervoorbehandeling als eenheid wordt beschouwd

3.28

monsterneming

proces dat wordt uitgevoerd om monsters uit een partij of van een terrein met toegepast bouw- en sloopafval of recyclinggranulaat te nemen

Opmerking 1 bij de term: Monsterneming kan zowel mechanisch als handmatig gebeuren.

3.29

nader onderzoek asbest – partijen

asbestonderzoek dat erop gericht is een representatieve uitspraak te doen over een gegeven partij niet-vormgegeven, bewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat, met als doel het vaststellen van het gehalte aan asbest in een gegeven partij van maximaal 2 000 ton

3.30

nader onderzoek asbest – terreinen

onderzoek volgend op het vooronderzoek of verkennend onderzoek, waarbij in het voorafgaande onderzoek niet is komen vast te staan wat het gehalte aan asbest is en/of waarbij na het voorafgaande onderzoek de aard, de omvang en de ruimtelijke verdeling van de verontreiniging nog onduidelijk zijn, met als doel het vaststellen van de aard, het gehalte, de omvang en de ruimtelijke verdeling van de verontreiniging door een systematisch inspectie- en monsternemingsprotocol

3.31

niet-hechtgebonden asbest

asbest in een product waarvan de asbestvezels niet of slecht ingesloten zijn in de matrix

Opmerking 1 bij de term: De volgende producten bevatten niet-hechtgebonden asbest: isolatie van leidingen, ketels, tanks, brandkastdeuren enz., isolatie van oudere elektrische apparaten als ovens, broodroosters, strijkijzers enz., gespoten asbesthoudende materialen (spuitasbest enz.), vinylvloerbedekking met asbesthoudende onderlaag, brandwerend board en zwaar verweerde asbestcement- en colovinyln producten en bitumen.

3.32

onder- en bovengrens

onderste respectievelijk bovenste grens van het betrouwbaarheidsinterval van een berekend gehalte aan asbest, bepaald op basis van systematische fouten (massaschatting asbest in aangetroffen materialen) en op basis van steekproefafhankelijke fouten in de monsterneming en analyse (poissonstatistiek)

3.33

oppervlak

bovenste laag van een partij die nog visueel kan worden geïnspecteerd

3.34

partij

identificeerbare hoeveelheid bouwstof, grond of baggerspecie van vergelijkbare milieuhygiënische kwaliteit, die is bedoeld om als geheel te worden verhandeld of toegepast

3.35

partijkeuring

schriftelijke verklaring op basis van een eenmalig onderzoek, dat wordt uitgevoerd door een persoon of instelling die daartoe beschikt over een erkenning, en waarin wordt vermeld of een partij onder het regime van het Besluit bodemkwaliteit [13] kan worden toegepast en hoe dit is vastgesteld

3.36**probabilistische monsterneming**

vorm van monsterneming waarvoor geldt dat elk element (deeltje) in de partij een gelijke kans groter dan nul heeft om in een monster terecht te komen

Opmerking 1 bij de term: Probabilistische monsterneming maakt het mogelijk om het gehalte aan asbest in een partij statistisch te kwantificeren en om over de gehele partij uitspraken te doen.

3.37**recyclinggranulaat**

materiaal dat ontstaat bij het breken van steenachtige afvalstoffen

Opmerking 1 bij de term: Afhankelijk van het type puin dat wordt bewerkt kunnen verschillende soorten recyclinggranulaat worden onderscheiden: metselwerkgranulaat, betongranulaat, asfaltgranulaat, menggranulaat (van beton en metselwerk) en hydraulisch menggranulaat (een granulaat met een massapercentage van minimaal 10 % hydraulische slak afkomstig van de bereiding van ruw ijzer en/of staal).

3.38**ruimtelijke eenheid****RE**

als een eenheid te onderzoeken deel van de locatie met een zodanige grootte dat de variatie binnen deze eenheid representatief is voor de locatie

Opmerking 1 bij de term: In het kader van deze norm worden ruimtelijke eenheden gedefinieerd met een maximale grootte van 1 000 m².

3.39**statische partij**

partij die niet tijdens de monsterneming in beweging is of door een transportband of ander transportsysteem wordt getransporteerd

Opmerking 1 bij de term: Een statische partij kan zijn een depot, een container of een reeds toegepaste partij als ophooglaag of verhardingslaag.

3.40**terrein**

locatie waar bouw- en sloopafval of recyclinggranulaat is toegepast als verhardingslaag of funderingslaag

Opmerking 1 bij de term: Voorbeelden van een terrein zijn o.a.: weg, erf, parkeerplaats, industrieterrein, fundering onder een voormalig gebouw, enz.

3.41**terreininspectie**

locatiebezoek

indicatieve locatie-inspectie, gericht op het vaststellen van de (mogelijke) aanwezigheid van asbest

Opmerking 1 bij de term: De volgende aspecten worden hierin meegenomen: de aard en omvang van het terrein (verhardingslaag respectievelijk funderingslaag) en materiaaleigenschappen (type materiaal, deeltjesgrootte).

3.42**toplaag**

bovenste bovenlaag van de bodem die bij berijden en betreden wordt beroerd

Opmerking 1 bij de term: Voor de toplaag wordt als standaard een diepte van 2 cm tot 5 cm aangehouden.

3.43**verkennend onderzoek asbest**

onderzoek dat tot doel heeft met een relatief geringe onderzoeksinspanning vast te stellen of op een bepaalde locatie verontreiniging met asbest aanwezig is

3.44

verontreinigingskern

centrum van het (als gevolg van een plaatselijke belasting) verontreinigde deel van het toegepaste bouw- en sloopafval of recyclinggranulaat

3.45

verzamelmonster

in het veld uit losse grepen samengesteld monster

3.46

visuele inspectie van het oppervlak

systematisch visueel onderzoek van het oppervlak van de locatie op de aanwezigheid van stukjes asbestverdacht materiaal, waarbij in haaks op elkaar staande looprichtingen in raaien met een tussenafstand van ca. 1,5 m het oppervlak visueel wordt geïnspecteerd op de aanwezigheid van asbeststukjes

3.47

visuele inspectie van het opgegraven materiaal

beoordeling door zeven, schouwen of harken van onbewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat uit een gat of sleuf op de aanwezigheid van stukjes asbestverdacht materiaal

3.48

volumieke massa

massa van het geconsolideerde materiaal op de locatie ter plaatse, uitgedrukt in massa per volume-eenheid

Opmerking 1 bij de term: Een bepaald volume van het materiaal wordt gewogen, waarbij het materiaal zich bevindt in de 'geconsolideerde' toestand zoals deze zich voordoet op de locatie zelf.

3.49

vooronderzoek asbest

onderzoek waarbij gegevens over vroeger en huidig gebruik van de locatie en de directe omgeving en de mogelijke oorzaken van de verontreiniging worden verzameld en geïnterpreteerd

Opmerking 1 bij de term: Het vooronderzoek asbest bestaat uit een historisch onderzoek volgens NEN 5725 en een locatiebezoek.

Opmerking 2 bij de term: Op basis van de verzamelde gegevens wordt een totaalbeeld gevormd en worden conclusies getrokken over de afbakening van de locatie voor het onderzoek, de eventuele onderverdeling van de onderzoekslocatie in deellocaties, en de te hanteren onderzoekshypothese per deellocatie.

4 Apparatuur en benodigdheden

Gebruik voor de visuele inspectie en monsterneming de meest doeltreffende apparatuur, zoals:

- gereedschap voor de visuele inspectie: schep, fotocamera, grove pincetten, schouwbak en/of plastic zeil, grove zeven (maaswijdte van 40 mm en 20 mm) en/of hark (afstand tussen tanden maximaal 2 cm);
- gereedschap voor het in kaart brengen van de locatie en het opdelen van de locatie, bijvoorbeeld meetlint, meetwiel, piketpaaltjes, landmeetapparatuur, markeerlint, gps of ander satellietplaatsbepalingssysteem (met een digitale nauwkeurigheid van < 1 m), plattegrond van de locatie;
- laadschop of vergelijkbare mechanische apparatuur, geschikt voor het nemen van monsters;
- gereedschap geschikt voor het graven/boren van gaten en sleuven, bijvoorbeeld hydraulische graafmachine, handboor/machinale boor met een minimale middellijn van 12 cm, schop, houweel, stootijzer;
- monsterschep van minimaal 10 cm lang en 5 cm breed voor het nemen van monsters uit een statische partij.

OPMERKING 1 De afmetingen van de schep zijn gerelateerd aan de minimale greepgrootte voor het materiaal dat wordt bemonsterd. Voor breedte, lengte en hoogte van de schep gelden dat deze elk groter dan of gelijk aan driemaal de middellijn van de maximale deeltjesgrootte (100 %) van de asbesthoudende deeltjes behoren te zijn. Aangezien het gaat om monsterneming uit een partij waaruit de delen > 20 mm reeds door 'hand-picking' zullen zijn verwijderd, is gekozen voor een praktisch hanteerbare minimale grootte van de monsterschep. Bij partijen waaruit de delen > 20 mm niet reeds door 'hand-picking' zijn verwijderd, behoort een grotere monsterschep te worden gekozen, gerelateerd aan de minimale greepgrootte. Hierbij behoort rekening te worden gehouden met arbotechnische mogelijkheden; als alternatief kan een vergelijkbaar mechanisch apparaat worden gebruikt.

— verpakkingsmateriaal volgens NEN 5898 (zie ook NEN 7310 en NVN 7311);

OPMERKING 2 Het gebruikte verpakkingsmateriaal behoort te voldoen aan de eisen die gelden voor het verpakken van asbest. Dit betekent onder meer dat de verpakking luchtdicht behoort te (kunnen) worden gesloten en van voldoende dikte en sterkte behoort te zijn.

— veiligheidsartikelen, afhankelijk van de situatie afspoelbare of wegwerpoveralls, afspoelbare laarzen of wegwerperschoenen, veiligheidshelm, veiligheidshandschoenen, P3-overdrukmasker met filter en laadapparaten, halfgelaatsmasker, plakband en zakken met opschrift 'asbest gevaarlijk', overdrukcabine op de laadschop of kraan.

5 Fasering van het onderzoek

Deze norm gaat uit van verschillende onderzoeksmethoden. Afhankelijk van de onderzoeksvraag, de toepassing van het materiaal en het type materiaal worden methoden gekozen. Er is uitgegaan van twee categorieën, te weten: partijen en terreinen, die elk hun specifieke onderzoeksmethoden hebben. Ondanks de verschillen in onderzoeksstrategie voor beide categorieën is de onderzoeksinspanning gelijk. Met deze norm kan een terrein als partij worden onderzocht en andersom, afhankelijk van de onderzoeksvraag en de herkomst van het materiaal.

In tabel 1 is een overzicht gegeven van de onderzoeksmethoden die in de verschillende situaties kunnen worden gebruikt. In figuur 1 en figuur 2 is de onderzoeksstrategie uitgewerkt in twee stroomschema's voor terreinen respectievelijk partijen. Het onderzoek bestaat uit de volgende stappen:

Vooronderzoek asbest

In het algemeen wordt gestart met een vooronderzoek. Het vooronderzoek heeft als doel een besluit te kunnen nemen over de uitvoering van het verdere onderzoek en de beantwoording van de vraag: verdacht/onverdacht. Voor reguliere partijen en bij ontgravingen in het kader van een tijdelijke uitname ten behoeve van kabels en leidingen is geen uitgebreid vooronderzoek inclusief locatie-inspectie voorgeschreven. Wel moet op basis van beschikbare documenten, indien mogelijk, de aard en herkomst van de partij worden achterhaald en de kans op het aantreffen van asbest worden ingeschat.

Verkennd onderzoek asbest

- Voor partijen onbewerkt bouw- en sloopafval is alleen een schatting van het gehalte asbest mogelijk.
- Voor terreinen en partijen met bewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat wordt met een relatief geringe onderzoeksinspanning vastgesteld of de verdenking op asbest terecht is. Daarnaast wordt op basis van het berekende indicatieve asbestgehalte getoetst of nader onderzoek asbest noodzakelijk is.

Nader onderzoek asbest

Voor het nader onderzoek zijn drie methoden beschikbaar.

- Terreinen worden onderzocht op basis van indeling in ruimtelijke eenheden (RE's) en het graven van 5 sleuven. De sleuven worden onderzocht op de grove fractie (> 20 mm), waarna een mengmonster wordt genomen voor het laboratoriumonderzoek van de fijne fractie (≤ 20 mm).

- Partijen worden gestratificeerd aselekt bemonsterd, door op 2×6 aselekte plekken een vracht of lading uit de partij te nemen, of op 2×50 aselekte punten een greep uit de partij te nemen volgens de werkwijze van het Besluit bodemkwaliteit [13].
- Sleuven, ladingen en vrachten worden onderzocht op de grove fractie (> 20 mm), waarna een mengmonster wordt genomen voor het laboratoriumonderzoek (NEN 5898) van de fijne fractie (≤ 20 mm).

Het is niet altijd mogelijk of zinvol om een verkennend onderzoek uit te voeren. Afhankelijk van de doelstelling van het onderzoek kan worden besloten om het verkennend onderzoek asbest over te slaan en direct door te gaan met het nader onderzoek asbest (zie ook figuur 1 en 2). Dit geldt met name voor funderingslagen onder een verhardingslaag of elementenverharding. Door praktische beperkingen of bezwaren bij het boren door de verhardingslaag (bijvoorbeeld bij doorgaande wegen), is een representatief onderzoek vaak niet mogelijk. In deze gevallen is onderzoek niet zinvol en kan beter, na het openbreken van de verhardingslaag, een verkennend onderzoek asbest of nader onderzoek asbest worden uitgevoerd.

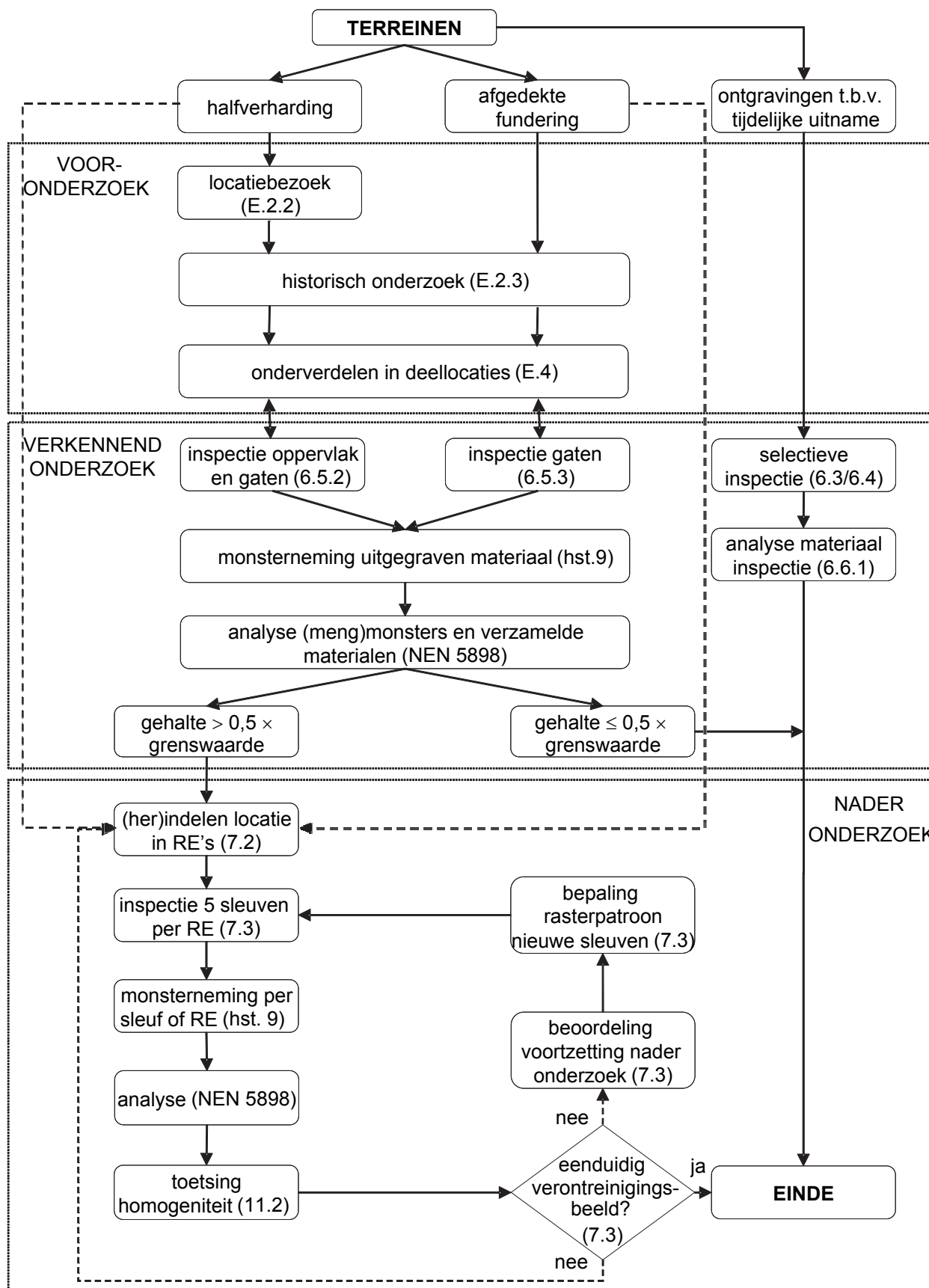
Tabel 1 — Overzicht van de onderzoeksmethoden voor verschillende categorieën bouw- en sloopafval (BSA) en recyclinggranulaat

Categorie / onderzoeksvraag	Toepassing	Type materiaal	Praktijksituaties	Vooronderzoek (bijlage E)	Verkennd onderzoek (hoofdstuk 6)	Nader onderzoek (terreinen, hoofdstuk 7; partijen, hoofdstuk 8)
Partijen: bepaling gemiddeld gehalte per partij	Depots	Onbewerkt BSA	Slopers, brekers enz.	Documentonderzoek	Visuele inspectie oppervlaktelaag na uitspreiden	In principe niet mogelijk (maximale deeltjesgrootte (100 %) van 100 mm) ^a
	Containers	Recycling-granulaten	Brekers, sorteerders, wegebouw enz.		Visuele inspectie oppervlaktelaag en gaten	Inspectie/monsterneming materiaal van minstens 12 willekeurige plekken binnen partij
	Ophooglagen Materiaalstromen In situ				Gemengd BSA	Milieustations, gemeentewerven, overslagdepots enz.
Terreinen: in kaart brengen van de verontreiniging	Halfverharding	Bewerkt BSA en/of granulaten	Halfverharde wegen, erven, parkeerterreinen en ophooglagen	Historisch onderzoek en oppervlakte-inspectie	Visuele inspectie toplaag en gaten	Opdelen in RE's, inspectie en monsterneming sleuven (volgens systematiek NEN 5707)
	Afgedekte fundering	Bewerkt BSA en/of granulaten	Funderingslaag onder een verhardingslaag of elementenverharding	Historisch onderzoek	Visuele inspectie gaten	Beperkt, alleen na openbreken verhardingslaag of elementenverharding ^b ; wel mogelijkheid tot aanvullende analyses ^c
Terreinen: plaatselijke controle van de verontreiniging	Halfverharding of fundering	Bewerkt BSA en/of granulaten	Ontgravingen in het kader van tijdelijke uitname ten behoeve van kabels en leidingen	Documentonderzoek	Visuele inspectie gaten	Niet noodzakelijk; wel mogelijkheid tot aanvullende analyses ^c

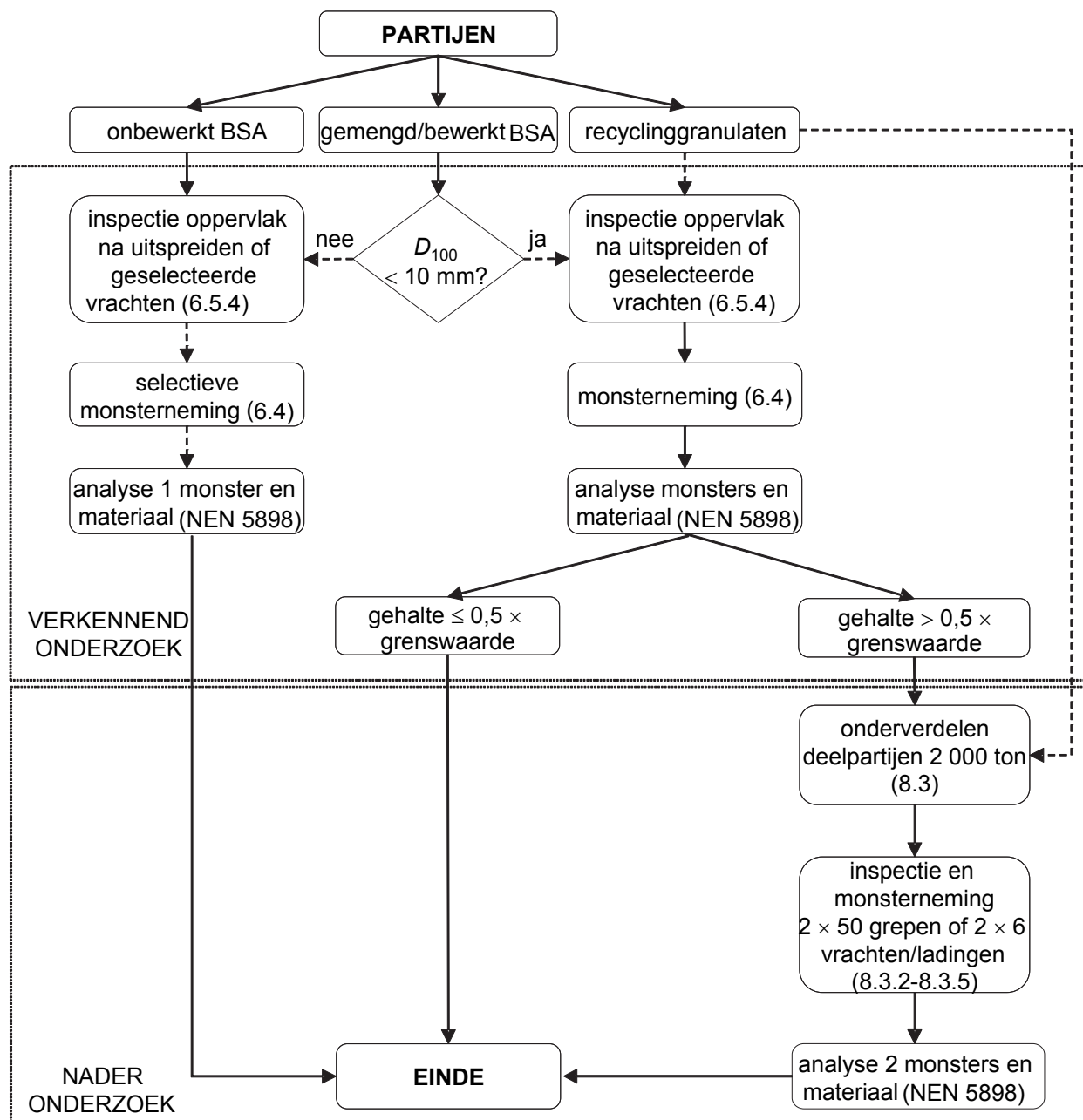
^a Onbewerkt en gemengd bouw- en sloopafval bevat deeltjes van een dusdanige grootte dat monsterneming praktisch onmogelijk wordt, in verband met de greep- en monstergrootte. Voor een deeltjesgrootte tot ca. 100 mm is monsterneming theoretisch mogelijk, de greepgrootte respectievelijk monstergrootte zijn dan 40 kg en 2 000 kg.

^b Afgedekte funderingslagen kunnen niet onmiddellijk visueel worden geïnspecteerd; het vooronderzoek blijft beperkt tot een historisch onderzoek. Het nader onderzoek is in principe alleen mogelijk indien de afdekking wordt opgebroken, als alternatief wordt in het verkennend onderzoek de funderingslaag aan de randen geïnspecteerd, aangevuld met boringen door de verhardingslaag heen. Dit onderzoek geeft slechts een beperkt beeld van de verontreinigingssituatie, bij voorkeur moet na het wegnemen van de afdeklaag een verkennend of nader onderzoek asbest worden uitgevoerd.

^c In die gevallen waarin geen nader onderzoek mogelijk is of gewenst is en toch een betrouwbaarder resultaat gewenst is, kunnen aanvullend aan de visuele inspectie in het verkennend onderzoek extra monsters worden genomen voor analyse in het laboratorium.



Figuur 1 — Onderzoeksstrategie voor terreinen



Figuur 2 — Onderzoeksstrategie voor partijen

6 Verkennend onderzoek asbest

6.1 Algemeen

De doelstelling van het verkennend onderzoek asbest is om, met een relatief geringe onderzoeksinspanning, na te gaan of de verdenking van verontreiniging met asbest van de partij of het terrein terecht is.

Het verkennend onderzoek asbest bestaat uit:

- 1) een visuele inspectie van het oppervlak (6.3);

- 2) een steekproefsgewijze visuele inspectie van het opgegraven materiaal van de halfverhardingslaag/funderingslaag of van het uitgespreide materiaal van de partij (6.4);
- 3) het nemen van (meng)monsters (hoofdstuk 10).

De strategie voor de visuele inspectie van het oppervlak is voor alle partijen en terreinen gelijk; de exacte uitvoering is afhankelijk van de hoeveelheid asbestverdacht materiaal en de grootschaligheid van de partij of het terrein. Aan de hand van de visuele inspectie moeten terreinen in deellocaties worden ingedeeld op basis van de ruimtelijke verdeling van aan het oppervlak voorkomend asbestverdacht materiaal. Bij afgedekte funderingslagen kan geen visuele inspectie van het oppervlak worden uitgevoerd.

De conclusie dat op een locatie of in een partij geen asbest is aangetoond, kan pas worden getrokken wanneer visueel geen asbesthoudend materiaal wordt waargenomen en wanneer bij de analyse van de (meng)monsters geen analytisch aantoonbaar gehalte aan asbest wordt gevonden.

Tijdens het verkennend onderzoek is het niet noodzakelijk om (meng)monsters te nemen als op voorhand of tijdens de uitvoering van de visuele inspectie wordt besloten dat een nader onderzoek asbest zal worden uitgevoerd. Een visuele inspectie van het oppervlak is echter altijd aan de orde, ook als op voorhand wordt besloten tot het direct uitvoeren van een nader onderzoek asbest.

De in het vooronderzoek asbest (bijlage E) gedefinieerde deelpartijen en deellocaties moeten in het verkennend onderzoek asbest afzonderlijk van elkaar worden onderzocht.

Het resultaat van het verkennend onderzoek is een indicatieve uitspraak over de mogelijke verontreiniging van het toegepaste bouw- en sloopafval of recyclinggranulaat op basis van verzamelde stukken asbesthoudend materiaal en (meng)monsters. Aan de hand van het verkregen indicatieve gehalte aan asbest wordt nagegaan of nader onderzoek asbest al dan niet noodzakelijk is (6.6.3). Door de lagere onderzoeksintensiteit van het verkennend onderzoek kan in deze fase niet direct worden getoetst aan de grenswaarde. In het verkennend onderzoek wordt het gehalte getoetst aan de grenswaarde gecorrigeerd met een factor 2. Deze correctiefactor is een maat voor de betrouwbaarheid van het verkennend onderzoek in relatie tot het nader onderzoek. Alleen als in het verkennend onderzoek de onderzoeksintensiteit (hoeveelheid geïnspecteerd materiaal in de gaten en aantal analyses) op hetzelfde niveau zit als in het nader onderzoek is een directe toetsing aan de grenswaarde mogelijk.

Als het asbestgehalte kleiner is dan de helft van de grenswaarde is het statistisch aannemelijk dat ook in een nader onderzoekstraject de grenswaarde niet zal worden overschreden. In deze gevallen geldt er geen noodzaak tot het uitvoeren van een nader onderzoek asbest. Bij een asbestgehalte groter dan de helft van de grenswaarde is een nader onderzoek asbest verplicht. De hoogst bepaalde waarde binnen een (deel)locatie of (deel)partij is hiervoor bepalend.

Bij het verkennend onderzoek asbest moeten veiligheidsmaatregelen worden getroffen ter voorkoming van besmetting en blootstelling aan asbest (zie hoofdstuk 12).

De bevindingen van het verkennend onderzoek asbest worden in een inspectierapport vastgelegd.

6.2 Onderzoeksplan

Stel voor aanvang van het onderzoek een onderzoeksplan op. Voor een volledige beschrijving van een onderzoeksplan wordt verwezen naar NVN 7302. De volgende onderdelen moeten ten minste voorkomen in het onderzoeksplan:

1. algemene informatie (gegevens opdrachtgever, gegevens opdrachtnemer, doel van het onderzoek en locatiegegevens);
2. locatie- of partijgegevens (aard en grootte van de locatie/partij en het materiaal, wijze waarop het materiaal beschikbaar is gesteld respectievelijk is toegepast);
3. gegevens visuele inspectie en monsterneming (inspectiemethode inclusief beschrijving deellocatie/deelpartij die beschikbaar is voor inspectie, aantal gaten, aantal grepen en monsters, greep-

en monstergrootte, verdere benodigdheden en apparatuur, veiligheidsmaatregelen, monstercodering, datum van onderzoek);

4. gegevens monstervoorbehandeling, verpakking, transport en aflevering (datum van aflevering, gegevens laboratorium).

6.3 Visuele inspectie van het oppervlak

6.3.1 Randvoorwaarden

Bij de uitvoering van de visuele inspectie van het oppervlak geldt een aantal randvoorwaarden:

— het oppervlak moet vrij inspecteerbaar zijn;

OPMERKING 1 Een zo groot mogelijk deel van het te inspecteren oppervlak behoort vrij te zijn van objecten (afdekklagen, verhardingen, opgeslagen goederen, afval enz.), vegetatie (gras, struiken, bladeren enz.) en plassen. Ook behoort het te inspecteren oppervlak voldoende representatief te zijn voor de gehele (deel)locatie. Er behoort geen groot aaneengesloten deel van de (deel)locatie niet inspecteerbaar te zijn.

— het oppervlak moet droog, vorstvrij en onbesneeuwd zijn;

OPMERKING 2 Toegepast bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat zal nooit helemaal droog zijn; in dit geval wordt met 'droog' bedoeld dat het vochtgehalte dusdanig laag is dat er geen belemmeringen ontstaan voor de visuele inspectie. Het betreft dus veldvochtig materiaal zonder dat hierop plassen enz. voorkomen. Bij veel neerslag zal het oppervlak na verloop van tijd te nat worden om een goede inspectie uit te voeren.

— er moet voldoende licht en zicht zijn.

OPMERKING 3 De hoeveelheid licht en zicht behoort geen beperkende factor te zijn voor een optimale visuele inspectie. Dit betekent dat de weersomstandigheden dusdanig behoren te zijn dat er geen belemmeringen optreden voor de visuele inspectie. In algemene zin betekent dit: geen neerslag (regen, hagel, sneeuw), voldoende daglicht en geen hevige mist. Bij onvoldoende daglicht is het gebruik van kunstlicht een goed alternatief.

6.3.2 Voorbereiding

Wanneer de onderzoekslocatie niet meteen inspecteerbaar is, wordt aanbevolen om maatregelen te nemen en voorzieningen te treffen voor het inspecteerbaar maken van het oppervlak. Dit betekent dat zo veel mogelijk objecten en vegetatie die de inspectie hinderen van de locatie moeten worden verwijderd. Dit kan ook betekenen dat voorafgaand aan saneren of grootschalig onderhoud van wegen, afdekklagen en verhardingslagen worden verwijderd om een visuele inspectie mogelijk te maken. De omvang van de maatregelen en voorzieningen moet wel in verhouding staan tot de gehanteerde onderzoeksintensiteit.

Het inspecteerbaar maken van een locatie moet zo gebeuren dat geen asbestverdachte materialen worden beschadigd en zodoende asbestvezels in de lucht worden gebracht. Indien de aanwezigheid van niet-hechtgebonden asbest wordt vermoed of visueel waarneembaar is, moet beroering van het oppervlak, door bijvoorbeeld bladblazers, grasmaaiers enz., worden voorkomen.

6.3.3 Uitvoering visuele inspectie

Het vooronderzoek (zie bijlage E) kan aanleiding geven tot indeling van het terrein of de partij in aparte deellocaties en/of deelpartijen. Ieder onderscheiden deellocatie of deelpartij wordt vervolgens als een aparte entiteit onderzocht. Houd hierbij rekening met historische gegevens, het type materiaal en de verdeling van de stukjes asbestverdacht materiaal over het oppervlak.

Een partij kan visueel inspecteerbaar worden gemaakt door het materiaal uit te spreiden in een laagdikte van maximaal $5 \times$ de maximale deeltjesgrootte (D_{100}) en het verder als terrein te beoordelen.

Bepaal het oppervlak van iedere (deel)locatie.

Deel het gehele oppervlak op in 'inspectiestroken' met een breedte van maximaal 1,5 m en inspecteer de (deel)locatie strook voor strook in twee richtingen haaks op elkaar.

OPMERKING 1 Op deze wijze wordt het oppervlak van de gehele onderzoekslocatie vanuit twee richtingen visueel geïnspecteerd. Met een hark kan de inspectie-intensiteit worden verbeterd.

Verzamel alle asbestverdachte materialen en verpak het monstermateriaal op adequate wijze voor transport naar het laboratorium.

Wanneer voor een onderzoekslocatie geldt dat gemiddeld over een (deel)locatie meer dan 100 cm² aan asbestverdacht materiaal per vierkante meter wordt aangetroffen, hoeft niet het gehele oppervlak van de (deel)locatie te worden geïnspecteerd. In dat geval kunnen steekproefsgewijs inspectievlakken (rasters) van minimaal 5 m × 5 m worden geïnspecteerd. Voor het minimale aantal te inspecteren rasters moeten de in tabel 4 aangegeven aantallen worden gehanteerd.

OPMERKING 2 De grootte van de rasters kan worden gevarieerd afhankelijk van de hoeveelheid asbestverdacht materiaal op het oppervlak. De rastersystematiek is puur een praktische overweging. Bij veel asbestverdacht materiaal op het oppervlak is het onderzoekstechnisch niet noodzakelijk om alle stukjes asbestverdacht materiaal van het maaiveld te verzamelen om een goed beeld te krijgen van de verontreiniging.

Markeer alle rasters en alle aangetroffen asbestverdachte materialen op een kaart en verzamel deze materialen separaat. De schaal van de kaart moet zo worden gekozen dat de locaties voldoende nauwkeurig kunnen worden vastgesteld.

Schat de laagdikte (cm) van het geïnspecteerde oppervlak per deellocatie of per raster. Houd hierbij als dikte aan $1/2 \times$ de maximale deeltjesgrootte van het materiaal; enkele richtwaarden zijn:

— recyclinggranulaat: 0 mm – 40 mm min.; 1 cm – 2 cm max.;

— bewerkt bouw- en sloopafval: 40 mm – 100 mm min.; 2 cm – 5 cm max.

OPMERKING 3 Naast de deeltjesgrootte is de dikte van de inspectielaag ook afhankelijk van de conditie van het oppervlak. Bij los materiaal zal de laagdikte groter zijn, terwijl bij een locatie waar het oppervlak door verkeer (vrachtwagens, auto's) is vastgereden de dikte van de inspectielaag minder zal zijn.

Schat ter indicatie de inspectie-efficiëntie; houd hierbij de volgende klassen aan: 90 % – 100 %, 75 % – 90 % en 50 % – 75 %. De inspectie-efficiëntie is afhankelijk van de weersomstandigheden, de conditie van het oppervlak (vochtig, vegetatie, losgestort, ingeklonken, plassen), het type bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat, vermenging met grond en/of baggerspecie en de ervaring van de desbetreffende inspecteur. De inspectie-efficiëntie ligt meestal tussen de 50 % en 100 %. In tabel 2 zijn enkele richtpercentages (schattingen) gegeven. In tabel 2 is uitgegaan van droog en helder weer en een deskundige inspecteur.

Tabel 2 — Schattingen van inspectie-efficiëntiepercentages bij verschillende condities

Conditie	Inspectie-efficiëntie
Droog, losgestort materiaal zonder vegetatie en zonder vermenging met grond/baggerspecie inclusief uitgespreide partij bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat	90 % – 100 %
Matig vochtig en/of matig ingeklonken materiaal met matige vermenging met grond/baggerspecie en/of matige vegetatie	75 % – 90 %
Vochtig/nat en ingeklonken fijn materiaal met vermenging met grond/baggerspecie en/of vegetatie	50 % – 75 %

OPMERKING 4 Ervaring van de desbetreffende inspecteur: de inspectie-efficiëntie wordt voor het grootste deel bepaald door de ervaring en het waarnemingsvermogen van de desbetreffende inspecteur. De inspecteur behoort te beschikken over aantoonbare en relevante ervaring op het gebied van asbestherkenning in/op de bodem. Het

waarnemingsvermogen van de inspecteur is een belangrijke factor, die door vermoeidheid (van de ogen) sterk afneemt. Geadviseerd wordt om maximaal 2 h aaneengesloten te inspecteren. Na iedere periode van 2 h is het nodig te pauzeren.

OPMERKING 5 **Conditie van het materiaal:** de conditie van het materiaal is een belangrijke factor. Droog materiaal is beter te inspecteren dan vochtig materiaal met hier en daar plasvorming. Vocht is vooral bij ingeklonken fijn materiaal zoals grind, gravel en sintels van invloed en kan de inspectie-efficiëntie 10 % – 25 % verminderen. Losgestort materiaal is beter te inspecteren dan ingeklonken materiaal. Vooral fijn materiaal vermengd met grond, baggerspecie of gruis kan dermate zijn ingeklonken dat inspectie-efficiëntie 10 % – 25 % omlaag wordt gebracht. Ook vegetatie (gras, bladeren) is van invloed op de inspectie-efficiëntie. Bij veel vegetatie kan het oppervlak niet systematisch worden geïnspecteerd. Bij matige vegetatie is dit in principe wel mogelijk, echter de inspectie-efficiëntie zal hierdoor met 10 % – 25 % afnemen.

6.4 Inspectie en monsterneming gaten

In het geval van open halfverhardingslagen moeten gaten worden gegraven over de gehele toegepaste laag.

Maak gaten door de gehele toegepaste laag (verhardingslaag, funderingslaag, ophooglaag, uitgespreide laag). Visuele inspectie vindt plaats over de gehele dikte van de verhardingslaag. Breng bij het aantreffen van verschillende lagen elke laag apart in kaart en controleer deze op asbest; controleer de lagen één voor één om vermenging tussen lagen te voorkomen.

Afhankelijk van de hardheid van de toegepaste laag kunnen een of meer hulpmiddelen nodig zijn om door de laag te komen, bijvoorbeeld hydraulische kraan, handboor, machinale boor, schop, houweel, stootijzer.

OPMERKING 1 Bij het aantreffen van een substantiële hoeveelheid asbestverdacht materiaal (meer dan ca. 10 % (V/V) asbestverdacht materiaal: >10 000 mg/kg) is het verder graven zonder volledige persoonlijke beschermingsmiddelen niet toegestaan. Voor de onderbouwing van de verontreiniging behoort deze wel te worden vastgelegd op een foto en behoort per type asbestverdacht materiaal ten minste één stukje te worden verzameld.

De gaten moeten op basis van een rasterpatroon gelijkmatig over de deellocatie worden verdeeld. Er moet minimaal een gat van **30 cm × 30 cm** worden gegraven of een gat worden geboord met een middellijn van minimaal **35 cm**. Geef de posities van de gaten aan op een kaart of plattegrond, meet de gaten in t.o.v. een vast punt of noteer de gps-coördinaten.

De visuele inspectie van het opgegraven materiaal moet als volgt worden uitgevoerd:

- inspecteer het materiaal op asbestverdacht materiaal volgens 9.2;
- verzamel per gat en per laag alle asbestverdachte materialen;
- verpak het asbestverdachte materiaal op adequate wijze als monstermateriaal;
- neem binnen een (deel)locatie (meng)monsters per laag volgens 9.3 en gebruik hiervoor de greep- en monstergrootte volgens hoofdstuk 10;
- bepaal per gat en per laag de afmetingen (lengte+breedte of middellijn, en diepte) van de gaten zo nauwkeurig mogelijk;
- bepaal per sleuf en per laag het type toegepast verhardingsmateriaal (type recyclinggranulaat, type bouw- en sloopafval);
- indien het toegepaste materiaal afwijkt van steenachtig bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat, neem dan van dit materiaal een monster van ca. 10 kg voor de bepaling van de volumieke massa (zie ISO 7033);
- dicht de gaten na afloop van het onderzoek; breng hierbij het uitgegraven materiaal terug in het gat op de diepte van de oorspronkelijke laag.

De inspectie-efficiëntie wordt gesteld op 90 % tot 100 % mits aan de randvoorwaarden voor de inspectie wordt voldaan zoals vermeld in 6.3.1.

Afhankelijk van de resultaten van de visuele inspectie van het toegepaste bouw- en sloopafval of recyclinggranulaat moet een afweging worden gemaakt of en hoeveel mengmonsters en individuele monsters er moeten worden samengesteld. Het minimumaantal is afhankelijk van de onderzoeksstrategie en is gegeven in tabel 4 tot en met 6. Variatie in het toegepaste materiaal en in de aanwezigheid van asbestverdacht materiaal zal leiden tot meer monsters.

Per verdachte deellocatie moet in ieder geval één individueel monster worden samengesteld uit het materiaal met het grootste totaaloppervlak dan wel totaalgewicht aan asbestverdacht materiaal. Dit moet per type asbestverdacht materiaal gebeuren. Mengmonsters zijn alleen mogelijk wanneer het materiaal uit de gaten vergelijkbaar is: dezelfde soorten asbestverdacht materiaal, dezelfde orde van grootte oppervlak/gewicht verzameld asbestverdacht materiaal en aantallen asbestverdachte stukjes, hetzelfde type bouw- en sloopafval of recyclinggranulaat.

OPMERKING 2 Doel van het verkennend onderzoek is om te beoordelen of er redelijkerwijs sprake kan zijn van een overschrijding van de grenswaarde. Dit betekent dat bij variatie in de verontreiniging op een (deel)locatie piekgehalten maatgevend zijn.

Indien op basis van de visuele inspectie van de gaten de aangetroffen ruimtelijke verdeling van de asbestverontreiniging blijkt af te wijken van wat tijdens de inspectie van het oppervlak was aangenomen, kan alsnog een nieuwe indeling van de deellocaties worden gemaakt.

6.5 Onderzoeksstrategieën

6.5.1 Onderzoeksmogelijkheden

De precieze uitvoering van het verkennend onderzoek is afhankelijk van de partij of het terrein. In tabel 3 zijn de onderzoeksmogelijkheden per type partij of terrein weergegeven.

Tabel 3 — Mogelijkheden verkennend onderzoek

Categorie	Toepassing	Onderzoek volgens
Terreinen	Open halfverharding	6.5.2
	Afgedekte fundering:	6.5.3.2
	— grootschalig (rijkswegen, provinciale wegen, grootschalige gemeentewegen)	
	— kleinschalig (particuliere wegen, erven, parkeerterreinen, landwegen, kleinschalige gemeentewegen)	6.5.3.3
Partijen	Onbewerkt en gemengd bouw- en sloopafval (deeltjesgrootte > 100 mm)	6.5.4
	Bewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat (deeltjesgrootte ≤ 100 mm)	

6.5.2 Halfverhardingslagen

Inspecteer het oppervlak van de verhardingslaag volgens 6.3. Onderzoek gaten in de verhardingslaag volgens 6.4. Het aantal gaten is afhankelijk van de grootte van de onderzoekslocatie; zie hiervoor tabel 4.

Tabel 4 — Minimaal aantal te onderzoeken gaten en te analyseren monsters binnen een onderzoekslocatie

Oppervlakte m ²	Minimaal aantal gaten (en rasters ^a)	Minimaal aantal te analyseren monsters	Oppervlakte m ²	Minimaal aantal gaten (en rasters ^a)	Minimaal aantal te analyseren monsters
< 10	2	1	2 000 ≤ 3 000	13	3
10 ≤ 100	3	1	3 000 ≤ 4 000	14	3
100 ≤ 500	4	1	4 000 ≤ 5 000	17	3
500 ≤ 800	5	1	5 000 ≤ 7 000	18	3
800 ≤ 1 000	6	1	7 000 ≤ 9 000	21	4
1 000 ≤ 1 500	8	2	9 000 ≤ 10 000	22	4
1 500 ≤ 2 000	12	2	p	$11 + 11 \times (p/10\,000)^b$	$2 + 2 \times (p/10\,000)^b$
^a Is alleen van toepassing wanneer meer dan 100 cm ² aan asbestverdacht materiaal per vierkante meter wordt aangetroffen.					
^b p is de getalswaarde van de oppervlakte in m ² .					

Indien op basis van de visuele inspectie van het oppervlak er aanleiding toe bestaat, dan moet de onderzoekslocatie, voorafgaand aan de uitvoering van de inspectie van gaten, in deellocaties worden opgedeeld op basis van de inspectiegegevens van het oppervlak. Houd hierbij rekening met het type verhardingsmateriaal en de verdeling van de stukjes asbestverdacht materiaal.

Indien onderzoek plaatsvindt voorafgaand aan onderhoudswerkzaamheden aan een halfverhardingslaag (bijvoorbeeld tijdelijke uitname ten behoeve van kabels en leidingen), dan heeft de onderzoekslocatie betrekking op het deel van de locatie dat voor onderhoud in aanmerking komt.

6.5.3 Afgedekte funderingslagen

6.5.3.1 Inleiding

Indien op basis van informatie uit het vooronderzoek volgens bijlage E afzonderlijke deellocaties kunnen worden gedefinieerd, dan moeten deze in het verkennend onderzoek asbest afzonderlijk van elkaar worden onderzocht.

Bij afgedekte funderingslagen is een visuele inspectie van het oppervlak vrijwel onmogelijk. Hierdoor kan een onderzoekslocatie niet verder worden opgedeeld in deellocaties met eenzelfde mate van belasting met asbest. In deze gevallen wordt in eerste instantie de gehele locatie als één onderzoeksgebied beschouwd en niet verder opgedeeld in aparte deellocaties, op voorwaarde dat uit het vooronderzoek geen verontreinigingskernen respectievelijk heterogene gebieden bekend zijn geworden.

Door praktische beperkingen bij het boren in een verhardingslaag kan vaak geen representatief indicatief gehalte worden vastgesteld. Indien niet op elk gewenst punt kan worden geboord (bijvoorbeeld als een weg niet volledig kan worden afgesloten) of er kan niet worden voldaan aan de vereiste boormiddellijn, dan is verkennend onderzoek asbest niet zinvol. In die gevallen heeft verkennend onderzoek asbest dan wel nader onderzoek asbest, op het moment dat de verhardingslaag wordt weggenomen, de voorkeur. Ook wanneer te veel schade aan het wegdek ontstaat, is te overwegen om het onderzoek uit te stellen tot het moment dat deze verharding wordt weggenomen.

De onderzoeksintensiteit hangt af van de heterogeniteit en verdachtheid van de funderingslaag. Deze heterogeniteit en verdachtheid vertonen vaak een correlatie met de omvang van de locatie:

- grootschalige locaties (veelal groter dan 1 ha) hebben meestal een funderingslaag bestaande uit materiaal met duidelijke documentatie over de aard en herkomst (bijvoorbeeld puinbrekerijen). De kans op het aantreffen van asbesthoudend materiaal met een gehalte groter dan de grenswaarde is hierbij gering. Voorbeelden van grootschalige locaties zijn o.a. rijkswegen, provinciale wegen en grootschalige gemeentewegen (zogenoemde hoofdwegen);
- kleinschalige locaties (veelal kleiner dan 1 ha) hebben een funderingslaag die uit diverse circuits afkomstig kunnen zijn. Het gaat vaak om een combinatie van verschillende kleinere partijen waar vaak geen goede documentatie van is. In deze kleine niet-reguliere partijen is de kans op het aantreffen van asbesthoudend materiaal met een gehalte groter dan de grenswaarde zeker aanwezig. Daarnaast is de verdeling van het asbesthoudende materiaal over de locatie meestal heterogeen. Voorbeelden van kleinschalige locaties zijn o.a. particuliere wegen, erven, parkeerplaatsen, landwegen en kleinschalige gemeentewegen.

6.5.3.2 Grootschalige locaties

Bij grootschalige locaties is voor de onderzoeksintensiteit uitgegaan van een onverdachte funderingslaag. De primaire doelstelling van het verkennend onderzoek is een bevestiging van de bovengenoemde 'onverdachte hypothese'. Indien de funderingslaag plaatselijk wel asbesthoudend is, dan moet op de betreffende deellocatie aanvullend onderzoek plaatsvinden. Dit kan door middel van een verkennend onderzoek asbest volgens 6.5.3.3 of door middel van het wegnemen van de afdekkingslaag en nader onderzoek asbest volgens hoofdstuk 7.

OPMERKING Indien tijdens de inspectie asbestverdacht materiaal wordt aangetroffen, dan wordt de onderzoekshypothese 'onverdacht' verworpen. Op basis van de resultaten van de visuele inspectie behoort het verspreidingsgebied (verdachte deellocatie) te worden bepaald.

Als aan de randen (bermstroken) van de afdeklaag een stuk van de funderingslaag zichtbaar is, inspecteer deze dan volgens 6.3. Er wordt hierbij van uitgegaan dat het materiaal aan de randen hetzelfde is als het materiaal onder de afdeklaag.

Boor gaten door de afdeklaag en graaf indien mogelijk ook gaten aan de randen van het wegdek. Gaten aan de randen van het wegdek zijn alleen zinvol als de funderingslaag aan de rand van het wegdek hetzelfde is als onder het wegdek. De gaten moeten daarom zo dicht mogelijk tegen de afdeklaag worden gemaakt en bij voorkeur moet funderingsmateriaal onder de afdeklaag worden onderzocht.

Gebruik voor het totale aantal gaten (gaten door de afdeklaag vermeerderd met gaten aan de randen van het wegdek) de aantallen volgens tabel 5. Verdeel het aantal gaten door het wegdek en aan de randen van het wegdek zo gelijkmatig mogelijk.

Minimaal worden gaten gegraven van **30 cm × 30 cm** of gaten geboord met een middellijn van minimaal **35 cm** tot de onderzijde van de halfverharding. Als ook gaten aan de rand van het wegdek zijn gegraven, dan moet tijdens het veldonderzoek eerst worden beoordeeld in hoeverre het funderingsmateriaal onder het wegdek hetzelfde is als het funderingsmateriaal dat is aangetroffen aan de rand. Als het funderingsmateriaal hetzelfde is, inspecteer dan al het opgegraven materiaal volgens 6.4.

Als tijdens de visuele inspectie van de funderingslaag asbestverdacht materiaal wordt aangetroffen, moet op de betreffende deellocatie aanvullend onderzoek plaatsvinden volgens 6.5.3.3 of hoofdstuk 7. Als tijdens de visuele inspectie geen asbestverdacht materiaal wordt aangetroffen, neem dan mengmonsters uit een serie aaneengesloten gaten in de funderingslaag volgens 6.4.

Gebruik de aantallen volgens tabel 5 (minimaal aantal te analyseren mengmonsters) en gebruik de greep- en monstergrootte volgens hoofdstuk 10.

Indien onderzoek plaatsvindt voorafgaand aan onderhoudswerkzaamheden aan een halfverhardingslaag (bijvoorbeeld tijdelijke uitname ten behoeve van kabels en leidingen), dan kan tevens het gehalte worden geschat volgens 6.3 en 6.4. De onderzoekslocatie heeft dan betrekking op het deel van de locatie dat voor onderhoud in aanmerking komt.

Tabel 5 — Minimaal aantal te onderzoeken gaten en te analyseren monsters binnen een grootschalige onderzoekslocatie

Oppervlakte m ²	Minimaal aantal gaten (door de verharding of aan de rand van verharding)	Minimaal aantal te analyseren monsters
10 000	20	2
20 000	24	2
30 000	28	3
40 000	30	3
50 000	31	4
60 000	36	4
70 000	40	5
80 000	45	5
90 000	50	6
100 000	55	6
p	$5 + 5 \times (p/10\,000)^a$	$1 + 0,5 \times (p/10\,000)^a$
^a p is de getalswaarde van de oppervlakte in m ² .		

6.5.3.3 Kleinschalige locaties

Bij kleinschalige locaties is voor de onderzoeksintensiteit uitgegaan van een verdachte heterogene funderingslaag. In tegenstelling tot grootschalige locaties is de primaire doelstelling van het verkennend onderzoek een schatting van het gehalte aan asbest.

Als aan de randen (bermstroken) van de afdeklaag een stuk van de funderingslaag zichtbaar is, inspecteer deze dan volgens 6.3. Controleer voorafgaand aan de inspectie of het materiaal aan de randen hetzelfde is als het funderingsmateriaal onder de afdeklaag. Na de inspectie moet de onderzoekslocatie worden opgedeeld in deellocaties met eenzelfde mate van belasting met asbest op basis van de inspectiegegevens van de randen.

Boor gaten door de afdeklaag en graaf indien mogelijk ook gaten of maak boringen aan de randen van het wegdek. Gaten aan de randen van het wegdek zijn alleen zinvol als de funderingslaag aan de rand van het wegdek hetzelfde is als onder het wegdek. De gaten moeten daarom zo dicht mogelijk tegen de afdeklaag worden gemaakt en bij voorkeur moet funderingsmateriaal onder de afdeklaag worden onderzocht.

Gebruik voor het totale aantal gaten (gaten door de afdeklaag vermeerderd met gaten aan de randen van het wegdek) de aantallen volgens tabel 6. Verdeel het aantal gaten door het wegdek en aan de randen van het wegdek zo gelijkmatig mogelijk.

Minimaal worden gaten gegraven van **30 cm × 30 cm** of gaten geboord met een middellijn van minimaal **35 cm** tot de onderzijde van de halfverharding. Als ook gaten aan de rand van het wegdek zijn gegraven, dan moet tijdens het veldonderzoek eerst worden beoordeeld in hoeverre het funderingsmateriaal onder het wegdek hetzelfde is als het funderingsmateriaal dat is aangetroffen aan de rand. Als het funderingsmateriaal hetzelfde is, inspecteer dan al het opgegraven materiaal volgens 6.4.

Neem monsters funderingsmateriaal volgens 6.4. Gebruik hierbij de aantallen volgens tabel 6 (minimaal aantal te analyseren mengmonsters) en gebruik hierbij de greep- en monstergrootte volgens hoofdstuk 10. In dat geval worden in principe alleen individuele monsters samengesteld uit de gaten met het grootste totaaloppervlak dan wel totaalgewicht aan asbestverdacht materiaal.

OPMERKING Bij afgedekte funderingslagen is een representatief onderzoek niet goed mogelijk, waardoor wordt uitgegaan van een 'worst case'-systematiek bij de monsterneming. Monsterneming vindt hierbij selectief plaats uit gaten waar het hoogste asbestgehalte wordt verwacht op basis van de aangetroffen asbestverdachte materialen tijdens de inspectie.

Tabel 6 — Minimaal aantal te onderzoeken gaten en te analyseren monsters binnen een kleinschalige onderzoekslocatie

Oppervlakte m ²	Minimaal aantal gaten (door de verharding of aan de rand van verharding)	Minimaal aantal te analyseren mengmonsters
< 10	2	1
10 ≤ 100	3	1
100 ≤ 500	4	1
500 ≤ 800	5	1
800 ≤ 1 000	6	1
1 000 ≤ 1 500	7	2
1 500 ≤ 2 000	12	2
2 000 ≤ 3 000	13	3
3 000 ≤ 4 000	14	3
4 000 ≤ 5 000	17	3
5 000 ≤ 7 000	18	3
7 000 ≤ 9 000	21	4
9 000 ≤ 10 000	22	4
p	$11 + 11 \times (p/10\,000)^a$	$2 + 2 \times (p/10\,000)^a$
^a p is de getalswaarde van de oppervlakte in m ² .		

Indien onderzoek plaatsvindt voorafgaand aan onderhoudswerkzaamheden aan een halfverhardingslaag (bijvoorbeeld tijdelijke uitname ten behoeve van kabels en leidingen), dan kan tevens het gehalte worden geschat volgens 6.3 en 6.4. De onderzoekslocatie heeft dan betrekking op het deel van de locatie dat voor onderhoud in aanmerking komt.

6.5.4 Partijen bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat

Statische partijen kunnen in het verkennend onderzoek worden onderzocht door een visuele inspectie van een representatief deel van de partij. Voor het verkennend onderzoek moet een onderscheid worden gemaakt tussen partijen onbewerkt bouw- en sloopafval (middellijn deeltjesgrootte > 100 mm) en bewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat (middellijn deeltjesgrootte ≤ 100 mm):

Voor partijen onbewerkt bouw- en sloopafval is het praktisch niet mogelijk om het gehalte aan asbest in de partij exact te bepalen. De stukken puin zijn te groot voor een representatieve monsterneming en het asbesthoudend afval is meestal zeer heterogeen in de partij verdeeld. Voor dergelijke partijen onbewerkt bouw- en sloopafval kan slechts een schatting worden verkregen van het gehalte; een volledig partijonderzoek volgens hoofdstuk 8 (nader onderzoek asbest – partijen) is niet mogelijk. Wel kan ten behoeve van visuele inspectie de systematiek volgens hoofdstuk 8 worden aangehouden.

Voor partijen bewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat is een representatief onderzoek wel mogelijk. Indien een volledig partijonderzoek is gewenst met een nauwkeurige bepaling van het asbestgehalte, dan moet onderzoek worden uitgevoerd volgens hoofdstuk 8 (nader onderzoek asbest – partijen). Indien slechts een schatting van het gehalte aan asbest is gewenst, dan kan onderzoek worden uitgevoerd volgens onderhavige paragraaf.

Beschreven zijn twee onderzoeksmethoden met als doel om het gehalte aan asbest te schatten. Afhankelijk van de situatie kan voor één van de twee methoden worden gekozen:

- 1) Verplaats een representatief deel van de partij bouw- en sloopafval of recyclinggranulaat met een laadschop, hydraulische graafmachine of vergelijkbaar mechanisch apparaat. Per vracht wordt de lading uitgestort op een vlakke ondergrond en uitgespreid.
- 2) Spreid een representatief deel van de partij bouw- en sloopafval of recyclinggranulaat uit in één of meer inspectielagen.

Inspecteer de uitgespreide laag volgens 6.3. In totaal moet minimaal het oppervlak volgens tabel 7 worden geïnspecteerd.

OPMERKING 1 Voor het minimaal te inspecteren oppervlak is aangesloten bij de onderzoeksintensiteit van verdachte terreinen, waarbij de oppervlakte van het terrein vermenigvuldigd met 0,5 m (als laagdikte) is gebruikt voor de doorvertaling van oppervlak naar volume van de partij. Voor het minimaal te inspecteren oppervlak is gebruikgemaakt van het minimaal aantal boringen/rasters waarbij voor ieder punt een oppervlak van 5 m × 5 m wordt geïnspecteerd.

Voor bewerkt bouw- en sloopafval (< 100 mm) en recyclinggranulaat wordt de inspectie-efficiëntie gesteld op 100 % mits aan de randvoorwaarden voor de inspectie wordt voldaan zoals vermeld in 6.3.1. Voor onbewerkt bouw- en sloopafval wordt de inspectie-efficiëntie geschat volgens 6.3.

Schat het volume (V) van elke inspectielaag aan de hand van de gemiddelde hoogte, lengte en breedte volgens 6.3.

Tabel 7 — Minimaal te inspecteren oppervlak (in rasters van 5 m × 5 m) binnen een partij

Volume partij m ³	Minimaal te inspecteren oppervlak m ²	Minimaal aantal te analyseren monsters	Volume partij m ³	Minimaal te inspecteren oppervlak m ²	Minimaal aantal te analyseren monsters
< 10	4 × 25	1	2 000 ≤ 3 000	26 × 25	5
10 ≤ 100	6 × 25	1	3 000 ≤ 4 000	28 × 25	5
100 ≤ 500	8 × 25	1	4 000 ≤ 5 000	34 × 25	6
500 ≤ 800	10 × 25	2	5 000 ≤ 7 000	36 × 25	6
800 ≤ 1 000	12 × 25	2	7 000 ≤ 9 000	42 × 25	7
1 000 ≤ 1 500	16 × 25	3	9 000 ≤ 10 000	44 × 25	8
1 500 ≤ 2 000	24 × 25	4	<i>p</i>	22 + 22 × (p/10 000) × 25 ^a	4 + 4 × (p/10 000) ^a
^a <i>p</i> is de getalswaarde van de omvang in m ³ .					

Neem monsters bewerkt bouw- en sloopafval (< 100 mm) en recyclinggranulaat volgens 6.4. Gebruik hierbij de aantallen volgens tabel 7 (minimaal aantal te analyseren monsters) en gebruik hierbij de greep- en monstergrootte volgens hoofdstuk 10.

Voor onbewerkt bouw- en sloofafval is een analyse volgens NEN 5898 optioneel. In dat geval wordt selectief een monster genomen van de fractie ≤ 20 mm door op 'worst case'-plaatsen in de partij grepen te nemen en die bij elkaar te voegen tot ca. 25 kg.

OPMERKING 2 'Worst case'-plaatsen zijn plekken waar het hoogste asbestgehalte wordt verwacht op basis van de aangetroffen asbestverdachte materialen tijdens de inspectie.

6.6 Verwerking, interpretatie en toetsing

6.6.1 Laboratoriumanalyses

De verzamelde asbestverdachte materialen afkomstig van het oppervlak en de gaten worden onderzocht volgens NEN 5896.

De (meng)monsters worden onderzocht volgens NEN 5898.

Optioneel kan de volumieke massa van het toegepaste materiaal worden bepaald (zie ISO 7033).

OPMERKING Alleen indien het toegepaste materiaal afwijkt van steenachtig bouw- en sloofafval en recyclinggranulaat, dan is het aan te bevelen om de volumieke massa te bepalen in het laboratorium.

6.6.2 Visuele inspectie

Bepaal voor de geïnspecteerde terreinen en partijen het volume ($V_{\text{oppervlak}}$) van het geïnspecteerde oppervlak per deellocatie of deelpartij, aan de hand van het totale geïnspecteerde oppervlak ($O_{\text{oppervlak}}$) en de laagdikte van het geïnspecteerde oppervlak ($V_{\text{oppervlak}} = O_{\text{oppervlak}} \times \text{laagdikte}$). Indien rasters zijn geïnspecteerd, dan moet het volume van het totaal aantal rasters per deellocatie worden opgeteld.

Neem als laagdikte (cm) van het geïnspecteerde oppervlak $1/2 \times$ de maximale deeltjesgrootte van het materiaal; enkele richtwaarden zijn:

- recyclinggranulaat: 0 mm – 40 mm min.; 1 cm – 2 cm max.;
- bewerkt bouw- en sloofafval: 40 mm – 100 mm min.; 2 cm – 5 cm max.

Indien gaten zijn gegraven, bepaal dan per gat en per te onderscheiden halfverhardingslaag of funderingslaag het volume (V_{gat}) van het uitgegraven en geïnspecteerde materiaal, aan de hand van de afmetingen van het gat (rechthoekig: $V_{\text{gat}} = \text{lengte} \times \text{breedte} \times \text{diepte}$; rond: $V_{\text{gat}} = 0,25 \times \pi \times \text{middellijn}^2 \times \text{diepte}$).

Schat de volumieke massa van het steenachtige bouw- en sloofafval en recyclinggranulaat op basis van onderstaande criteria:

- voor volumieke massa van verdicht bouw- en sloofafval en recyclinggranulaat dat reeds is toegepast als halfverhardingslaag of funderingslaag moet een waarde van $2\,000\text{ kg/m}^3$ worden aangehouden;
- voor volumieke massa van gestort bouw- en sloofafval en recyclinggranulaat in depot moet een waarde van $1\,600\text{ kg/m}^3$ worden aangehouden;
- voor de volumieke massa van gestort gemengd bouw- en sloofafval in depot moet een waarde tussen de $1\,000$ en $1\,600\text{ kg/m}^3$ worden aangehouden.

6.6.3 Indicatief gehalte per locatie of partij

Bepaal per (deel)locatie en per te onderscheiden laag het asbestgehalte volgens hoofdstuk 11 op basis van de geanalyseerde (meng)monsters en de verzamelde asbestverdachte materialen, die afkomstig zijn uit de gaten waar grepen voor deze (meng)monsters zijn genomen.

Bepaal per (deel)partij het asbestgehalte op basis van de geanalyseerde (meng)monsters en de tijdens de inspectie van de uitgespreide inspectielagen verzamelde asbestverdachte materialen volgens hoofdstuk 11.

OPMERKING 1 De asbestgehalten in het materiaal afkomstig van het oppervlak en de gaten behoren *niet* te worden opgeteld; het oppervlak en de gaten worden apart beoordeeld. Dit geldt ook voor de asbestgehalten in het materiaal afkomstig van verschillende verhardingslagen respectievelijk funderingslagen; de verschillende verhardings- en funderingslagen behoren apart van elkaar te worden beoordeeld.

Per deellocatie respectievelijk deelpartij is minimaal één individueel monster aanwezig van het materiaal afkomstig uit het gat respectievelijk van de plek met het grootste totaaloppervlak dan wel totaalgewicht aan asbestverdacht materiaal. Hierbij kan het gehalte van het geanalyseerde monster en de verzamelde asbestverdachte materialen uit het gat respectievelijk van de plek direct worden opgeteld volgens 11.5 zonder verdere toetsing op homogeniteit. Indien geen asbest op de deellocatie respectievelijk in de deelpartij wordt aangetroffen, dan hoeft geen individueel monster te worden bereid.

Voor terreinen geldt dat eerst de homogeniteit binnen de verschillende gaten moet worden getoetst op basis van de verzamelde asbesthoudende materialen, volgens 11.2, alvorens het mengmonster te analyseren. Bij grote verschillen binnen een deellocatie of serie gaten moet de onderzoekshypothese worden heroverwogen en kan het noodzakelijk zijn om de onderzoekslocatie opnieuw op te delen. De gehalten van het geanalyseerde mengmonster en van de verzamelde asbestverdachte materialen uit de serie gaten, behorend bij het mengmonster, worden opgeteld volgens 11.3 en 11.5.

OPMERKING 2 Er behoort rekening mee te worden gehouden dat het gehalte in het mengmonster afkomstig kan zijn van één individueel gat binnen een serie gaten en/of een deellocatie. Het kan noodzakelijk zijn om het gehalte opnieuw te berekenen met een correctiefactor om het maximale gehalte binnen een deellocatie te bepalen. De correctiefactor is gelijk aan het aantal gaten binnen een serie en/of deellocatie: $\text{maximaal gehalte} = \text{gehalte mengmonster} \times \text{aantal gaten} + \text{gehalte verzameld materiaal}$. Dit is alleen noodzakelijk als het vermoeden bestaat dat binnen een deellocatie het gehalte van het mengmonster hoger zal uitkomen dan het gehalte van het individuele monster. Daarnaast is de correctiefactor alleen te gebruiken als uit de gaten gelijke hoeveelheden bodemmateriaal zijn genomen.

6.6.4 Voortzetting nader onderzoek asbest

Voor onbewerkt bouw- en sloopafval is een representatieve gehaltebepaling niet mogelijk. Voortzetting van een volledig nader onderzoek is dan ook niet zinvol. Wel kan de visuele inspectie worden verbeterd door de systematiek van het nader onderzoek asbest – partijen volgens hoofdstuk 8 te gebruiken. Aanvullende monsterneming van de fijne fractie blijft echter indicatief.

Voor grootschalige afgedekte funderingslagen geldt dat als er asbest wordt aangetroffen aanvullend onderzoek noodzakelijk is. Dit kan door middel van verkennend onderzoek asbest volgens 6.5.3.3 of door middel van het wegnemen van de afdekkingslaag en verkennend onderzoek asbest volgens 6.5.2 of nader onderzoek asbest volgens hoofdstuk 7.

Voor verhardingslagen, kleinschalige funderingslagen en statische partijen bewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat geldt dat per deellocatie of per deelpartij alle indicatieve resultaten moeten worden getoetst aan de grenswaarde, volgens onderstaande criteria:

- indien het gewogen gehalte aan asbest (hoogste gehalte) kleiner is dan de helft van de grenswaarde, dan is verder onderzoek niet noodzakelijk en is het statistisch aannemelijk dat de grenswaarde ook niet in een nader onderzoekstraject zal worden overschreden;
- indien het gewogen gehalte aan asbest (hoogste gehalte) groter is dan de helft van de grenswaarde, dan is nader onderzoek noodzakelijk.

Bij toetsing is de hoogst bepaalde waarde binnen een (deel)locatie en toegepaste laag bepalend.

OPMERKING Het uitvoeren van nader onderzoek asbest hangt tevens af van de onderzoeksvragen en gestelde doelstellingen. Voor een controle van het materiaal bij geplande ontgravingen in het kader van tijdelijke uitname ten behoeve van kabels en leidingen, bij ingangscontrole van onbewerkt bouw- en sloopafval of bij productiecontrole van geproduceerd recyclinggranulaat is het vaak niet zinvol om nader onderzoek uit te voeren. Ook voor funderingslagen waarbij de bovenliggende verhardingslaag intact zal blijven, is aanvullend onderzoek niet noodzakelijk.

6.7 Rapportage

De bevindingen van het verkennend onderzoek asbest worden in een inspectierapport vastgelegd. Het inspectierapport moet ten minste de volgende elementen bevatten:

a) algemene informatie:

- gegevens opdrachtgever;
- de aanleiding en de doelstelling van het verkennend onderzoek asbest;
- de locatie en/of vindplaats van de partij;
- een verwijzing naar het vooronderzoek asbest (indien uitgevoerd);

b) gegevens veldonderzoek:

- gegevens opdrachtnemer;
- de opzet en uitvoering van het veldonderzoek;
- apparatuur en hulpmiddelen die zijn gebruikt voor het veldonderzoek;
- onderzoeksomstandigheden: data, weersomstandigheden en eventuele belemmerende randvoorwaarden;
- gegevens oppervlak: begroeiing, vochtigheid, laagdikte, inspectie-efficiëntie (inclusief argumentatie);
- omschrijving visuele inspectie partijen bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat;
- gegevens materiaal: type bouw- en sloopafval en/of recyclinggranulaat, vermenging met grond/baggerspecie, deeltjesgrootte;
- gegevens gaten: afmetingen en inspectieresultaat per gat;
- de omvang en het oppervlak van de totale locatie/partij en de deellocaties/deelpartijen;
- het aantal verzamelmonsters van asbestverdachte materialen;
- het aantal analysemonsters, massa van de analysemonsters;
- aantal grepen per monster en de toegepaste greepgrootte;
- de monstercodering van de analysemonsters en de verzamelmonsters asbestverdacht materiaal;
- representatieve foto's van de (deel)locaties, monsternemingspunten, monstermateriaal en andere relevante zaken;

c) gedetailleerde plattegrond met daarop aangegeven:

- de locatie inclusief opdeling in deelpartijen/deellocaties;
- de plaatsen waar stukjes asbesthoudend materiaal zijn aangetroffen;
- de plaatsen waar rasters zijn onderzocht en gaten zijn gegraven inclusief inspectieresultaat;
- de plaatsen waar grepen zijn genomen voor (meng)monsters;

d) analysegegevens:

- het laboratorium dat de analyses heeft uitgevoerd;
- analysecertificaten van alle geanalyseerde (meng)monsters;
- analysecertificaten van de verzamelde asbestverdachte materialen;
- de volumieke massa van het materiaal;

e) resultaten, interpretatie en toetsing:

- gehalte aan visueel waarneembaar asbest aan het oppervlak per deellocatie;
- gehalte visueel waarneembaar asbest in het uitgegraven materiaal per gat;
- gehalte aan asbest in de analysemonsters;
- berekening indicatief asbestgehalte per deellocatie respectievelijk deelpartij;
- aanbevelingen voor verder onderzoek inclusief argumentatie.

7 Nader onderzoek asbest – terreinen

7.1 Algemeen

Aanleiding voor het uitvoeren van het nader onderzoek asbest is de conclusie uit het verkennend onderzoek asbest of uit het vooronderzoek asbest volgens bijlage E, dat de aanwezigheid van asbest is vastgesteld en/of een verontreiniging met asbest wordt vermoed. De aard, de omvang en de ruimtelijke verdeling van de verontreiniging is echter onvoldoende bekend.

De doelstelling van het nader onderzoek asbest is het vaststellen van de aard en omvang van de verontreiniging en een bepaling van het gehalte aan asbest op basis van inspectie en monsterneming van steekproefsgewijs uitgegraven materiaal.

Bij het nader onderzoek asbest moeten veiligheidsmaatregelen worden getroffen ter voorkoming van besmetting en blootstelling aan asbest (zie hoofdstuk 12).

7.2 Onderzoeksplan

Stel voor aanvang van het onderzoek een onderzoeksplan op. Voor een volledige beschrijving van een onderzoeksplan wordt verwezen naar NVN 7302. De volgende onderdelen moeten ten minste voorkomen in het onderzoeksplan:

- 1) algemene informatie (gegevens opdrachtgever, gegevens opdrachtnemer, doel van het onderzoek en locatiegegevens);
- 2) terreingegevens (aard en grootte van de locatie en het materiaal, wijze waarop het materiaal beschikbaar is respectievelijk is toegepast);
- 3) onderzoeksstrategie (opdeling in deellocaties en RE's, posities van de sleuven en eventueel gaten, eventuele afwijkingen ten aanzien van de onderzoeksstrategie (zie 7.3) inclusief argumentatie);
- 4) gegevens monsterneming (monsternemingsmethode, -patroon en -apparatuur, aantal RE's, aantal sleuven, aantal grepen en monsters, greep- en monstergrootte, verdere benodigdheden en apparatuur, veiligheidsmaatregelen, monstercodering, datum van onderzoek);

- 5) gegevens monstervoorbehandeling, verpakking, transport en aflevering (datum van aflevering, gegevens laboratorium);
- 6) beoogde analyses (mengmonsters, verzamelde materialen).

7.3 Onderzoekstrategie

7.3.1 Algemeen

Het nader onderzoek asbest kan worden uitgevoerd met behulp van onderstaande methoden:

- 1) het vaststellen van het gemiddelde gehalte van de verontreiniging per RE (ruimtelijke eenheid van maximaal 1 000 m²) (zie 7.3.2);
- 2) het vaststellen van het gehalte van de verontreiniging per vak van 50 m² tot 200 m² voor het meer in detail vaststellen van de omvang van de verontreiniging (zie 7.3.3).

Afhankelijk van de onderzoeksdoelstelling en de aard van de aanwezige verontreiniging kan uit beide methoden worden gekozen. Daarnaast kan de tweede methode aanvullend op de eerste methode worden toegepast om de omvang van de verontreiniging meer in detail vast te stellen.

Binnen een RE moet het type halfverhardingsmateriaal respectievelijk funderingsmateriaal en de verontreinigingsgraad met asbest gelijk zijn. Afwijkende terreindelen moeten in aparte RE's worden ondergebracht en apart van elkaar worden onderzocht.

In het nader onderzoek asbest wordt standaard uitgegaan van het graven van proefsleuven. De proefsleuven hebben een breedte van minimaal 30 cm. De lengte van de sleuven kan vrij worden gekozen: enkele lange sleuven of meerdere korte sleuven. Echter, minimaal moeten één of meer sleuven met een totale lengte van minimaal 2 m per oppervlak van 200 m² worden onderzocht. De diepte van de sleuven moet corresponderen met de dikte van de verdachte laag.

De keuze en invulling van de onderzoeksstrategie is tot op zekere hoogte vrij. Dit betekent dat de mogelijkheid bestaat om het aantal sleuven aan te passen ten behoeve van het verkrijgen van een doelmatig en kostenefficiënt onderzoek. Er moet wel rekening worden gehouden met een eventuele vermindering van de betrouwbaarheid en bruikbaarheid van het onderzoek.

Onafhankelijk van de vraag of de onderzoeksinspanning wordt vergroot of verkleind, moeten afwijkingen van de voorgeschreven onderzoeksinspanning en de effecten daarvan op de betrouwbaarheid van het onderzoek nadrukkelijk in de rapportage worden aangegeven en gemotiveerd.

OPMERKING 1 Het is aan te bevelen om bij een alternatieve onderzoeksstrategie, waarbij wordt afgeweken van de voorgeschreven onderzoeksinspanning, deze van tevoren door te spreken met het bevoegd gezag (provincie, gemeente) en/of de arbeidsinspectie om interpretatieverschillen achteraf te voorkomen.

Bij funderingslagen onder duurzame verhardingslagen (asfalt, beton) en elementenverhardingen (tegels, klinkers) moet de afdeklaag eerst (deels) worden verwijderd, voorafgaand aan het onderzoek, om het graven van sleuven mogelijk te maken. Als een afdeklaag niet (deels) kan worden opgebroken is een nader onderzoek asbest niet mogelijk.

OPMERKING 2 Als een afdeklaag niet (deels) kan worden opgebroken is alleen verkennend onderzoek asbest mogelijk.

7.3.2 Vaststellen gemiddeld gehalte per RE

In het onderzoek wordt uitgegaan van het opdelen van de onderzoekslocatie in ruimtelijke eenheden van maximaal 1 000 m². Binnen deze locatie worden alle RE's onderzocht door het graven van vijf sleuven.

Voor kleinschalige locaties (< 1 000 m²) mag voor het aantal sleuven worden uitgegaan van het voorgeschreven aantal gaten in tabel 4 in 6.5.2.

OPMERKING 1 Het nader onderzoek asbest gaat uit van de veronderstelling dat er relatief weinig variatie optreedt tussen de sleuven binnen een RE. Indien na uitvoering van het onderzoek blijkt dat er toch sprake is van een significant verschil tussen de sleuven binnen een RE, dan behoort voor het gehalte aan asbest binnen de RE niet te worden uitgegaan van het gemiddelde gehalte aan asbest maar van het maximale gehalte aan asbest. Indien een andere indeling in RE's dus beter op de ruimtelijke verdeling van de asbestverontreiniging past, dan behoort hier in het onderzoek rekening mee te worden gehouden.

In de onderzoeksstrategie wordt geen onderscheid gemaakt tussen een halfverhardingslaag en een funderingslaag.

OPMERKING 2 In het onderzoek wordt aangenomen dat bij een afgedekte funderingslaag de verontreiniging diffuus is met een heterogene verdeling of plaatselijk met bekende plaats van voorkomen. In deze gevallen is het onderzoek identiek aan dat van een open halfverhardingslaag.

Indien in de voorgaande onderzoeksfase nog geen visuele inspectie van het oppervlak heeft plaatsgevonden, dan moet deze in dit stadium alsnog worden uitgevoerd. De werkwijze staat beschreven in 6.3.

Per RE worden op aselekt gekozen plaatsen sleuven gegraven door de gehele verhardingslaag respectievelijk funderingslaag. Per oppervlak van 200 m² moet een sleuf met een minimaal oppervlak van 30 cm × 200 cm worden onderzocht. Wanneer de verdachte laag bestaat uit twee of meer visueel verschillende trajecten (verschillen in materiaal of type en verdeling asbesthoudende materialen), moet ieder traject binnen een sleuf apart worden geïnspecteerd en bemonsterd. Voor ieder traject geldt dat moet worden voldaan aan de minimale sleufdimensies, het minimale aantal sleuven en het minimale aantal mengmonsters.

De visuele inspectie van het opgegraven materiaal moet als volgt worden uitgevoerd:

- inspecteer per (half)verhardings- of funderingslaag het weggegraven materiaal volgens 9.2;
- verzamel per sleuf en per laag of per traject alle asbestverdachte materialen;
- verpak het asbestverdachte materiaal dubbel voor transport naar het laboratorium;
- neem per RE minimaal één mengmonster per verdachte laag of per traject volgens 9.3 en gebruik hiervoor de greep- en monstergrootte volgens hoofdstuk 10; verdeel de te nemen grepen gelijkmatig over de onderzochte sleuven;
- bepaal de posities en afmetingen (lengte, breedte en diepte) van de sleuven zo nauwkeurig mogelijk en geef deze aan op een kaart of plattegrond;
- bepaal per sleuf en per laag of per traject het type toegepast verhardingsmateriaal (type recyclinggranulaat, type bouw- en sloopafval);
- indien het toegepaste materiaal afwijkt van steenachtig bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat, neem dan van dit materiaal een monster van ca. 10 kg voor de bepaling van de volumieke massa (zie ISO 7033).
- dicht de gaten na afloop van het onderzoek; breng hierbij het uitgegraven materiaal terug in het gat op de diepte van de oorspronkelijke laag.

De inspectie-efficiëntie wordt gesteld op 100 % mits aan de randvoorwaarden voor de inspectie wordt voldaan zoals vermeld in 6.3.1.

Indien op basis van de visuele inspectie de aangetroffen ruimtelijke verdeling van de asbestverontreiniging blijkt af te wijken van wat voorafgaand aan het onderzoek was aangenomen, dan kan alsnog een nieuwe indeling van de RE's en deellocaties worden gemaakt.

7.3.3 Vaststellen omvang

Het nader onderzoek asbest naar de omvang kan direct worden uitgevoerd na het voor- of verkennend onderzoek asbest of kan volgen op het nader onderzoek asbest naar het gemiddelde gehalte per RE. Het onderzoek heeft betrekking op die plaatsen waarbij op basis van voorgaande onderzoeksfasen nog geen duidelijkheid bestaat over het gehalte aan asbest dan wel de omvang van de verontreiniging.

Het verschil met het nader onderzoek naar het gemiddelde gehalte per RE is alleen het aantal analysemonsters. Waar in het nader onderzoek per RE één mengmonster per 1 000 m² wordt genomen, wordt in het nader onderzoek naar de omvang één monster per 50 m² – 200 m² genomen.

Het nader onderzoek asbest naar de omvang richt zich primair op het in kaart brengen van de verdachte deellocaties of RE's waar in de voorafgaande onderzoeksfasen geen duidelijk beeld is verkregen van het gehalte aan asbest en voor het gedetailleerd afbakenen van de verontreiniging.

De sleuven worden gegraven over het deel van de verdachte locatie waar het verontreinigingsbeeld in de voorafgaande onderzoeksfasen niet duidelijk is gebleken.

Gebruik dezelfde gedefinieerde (deel)locaties als in voorgaande onderzoeksfasen op basis van de meest recente onderzoeksresultaten.

De invulling van de onderzoeksstrategie in het nader onderzoek asbest naar de omvang is tot op zekere hoogte vrij. Dit betekent dat de mogelijkheid bestaat om de aantallen en dimensies van sleuven aan te passen ten behoeve van het verkrijgen van een doelmatig en kostenefficiënt onderzoek.

In het onderzoek kunnen de volgende uitgangspunten worden gebruikt:

- 1) Onderzoeksvariant 1: korte sleuven per 50 m² tot 200 m².

Graaf in de desbetreffende deellocaties en RE's per vak van 50 m² tot 200 m² één korte sleuf (2 m × 0,3 m). De grootte van het vak is afhankelijk van de geschatte grootte en heterogeniteit van een verontreiniging.

- 2) Onderzoeksvariant 2: lange sleuven over de gehele deellocatie.

Graaf om de 7 m tot 14 m lange sleuven over de gehele lengte of breedte van de verdachte deellocatie of van de verdachte RE. Het aantal en de lengte van de sleuven is mede afhankelijk van de geschatte grootte van de verontreiniging.

Inspecteer globaal per sleuf het uitgegraven bouw- en sloopafval of recyclinggranulaat op de aanwezigheid van asbestverdacht materiaal. Deze inspectie kan worden beschouwd als een verkennende inspectie (kwalitatief) met het doel om verontreinigingskernen en verdachte deellocaties te lokaliseren.

Bepaal de ruimtelijke verdeling en de grenzen van de verontreiniging door deze eerste globale inspectie van het opgegraven materiaal. Deel op basis van de ruimtelijke verdeling van het asbestverdachte materiaal in de sleuven de verdachte deellocaties verder op in vakken van minimaal 50 m² tot maximaal 200 m² met eenzelfde belasting aan asbest. Selecteer per vak een representatief stuk van de sleuf met een minimumlengte van 2 m.

De visuele inspectie van het opgegraven materiaal moet worden uitgevoerd volgens 7.3.2, maar in plaats van één mengmonster per RE wordt nu één monster per vak (50 m² – 200 m²) genomen.

7.4 Verwerking, interpretatie en toetsing

7.4.1 Laboratoriumanalyses

De verzamelde asbestverdachte materialen afkomstig van het oppervlak en de gaten worden onderzocht volgens NEN 5896.

De (meng)monsters worden onderzocht volgens NEN 5898.

Optioneel kan de volumieke massa van het toegepaste materiaal worden bepaald (zie ISO 7033).

OPMERKING Alleen als het toegepaste materiaal afwijkt van steenachtig bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat is het aan te bevelen om de volumieke massa te bepalen in het laboratorium.

7.4.2 Visuele inspectie

Bepaal voor de geïnspecteerde terreinen en partijen het volume van het geïnspecteerde oppervlak ($V_{\text{oppervlak}}$) per deellocatie of deelpartij, aan de hand van het totale geïnspecteerde oppervlak ($O_{\text{oppervlak}}$) en de laagdikte van het geïnspecteerde oppervlak ($V_{\text{oppervlak}} = O_{\text{oppervlak}} \times \text{laagdikte}$). Wanneer rasters zijn geïnspecteerd moet het volume van het totaal aantal rasters per deellocatie worden opgeteld.

Neem als laagdikte (cm) van het geïnspecteerde oppervlak $1/2 \times$ de maximale deeltjesgrootte van het materiaal; enkele richtwaarden zijn:

- recyclinggranulaat: 0 mm – 40 mm min.; 1 cm – 2 cm max.;
- bewerkt bouw- en sloopafval: 40 mm – 100 mm min.; 2 cm – 5 cm max.

Bepaal per vak, per sleuf en per te onderscheiden verhardingslaag het volume V_{sleuf} van de uitgegraven en geïnspecteerde halfverhardingslaag of funderingslaag, aan de hand van de afmetingen van de sleuf ($V_{\text{sleuf}} = \text{ lengte} \times \text{ breedte} \times \text{ diepte}$).

Schat per te onderscheiden verhardingslaag de volumieke massa van het toegepaste steenachtige bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat op basis van onderstaande criteria:

- voor volumieke massa van verdicht bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat dat reeds is toegepast als halfverhardingslaag of funderingslaag moet een waarde van $2\,000\text{ kg/m}^3$ worden aangehouden;
- voor volumieke massa van gestort bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat in depot moet een waarde van $1\,600\text{ kg/m}^3$ worden aangehouden;
- voor de volumieke massa van gestort gemengd BSA in depot moet een waarde tussen de $1\,000$ en $1\,600\text{ kg/m}^3$ worden aangehouden.

OPMERKING 1 De asbestgehalten in het materiaal afkomstig van het oppervlak en de sleuven behoren niet te worden opgeteld; het oppervlak en de sleuven worden apart beoordeeld. Dit geldt ook voor de asbestgehalten in het materiaal afkomstig van verschillende verhardingslagen respectievelijk funderingslagen; de verschillende verhardings- en funderingslagen behoren apart van elkaar te worden beoordeeld.

OPMERKING 2 Als al een visuele inspectie van het oppervlak is uitgevoerd in het verkennend onderzoek asbest hoeft niet nogmaals het gehalte te worden berekend, maar mag het resultaat vanuit het verkennend onderzoek asbest worden gebruikt.

7.4.3 Gemiddeld gehalte per RE

Toets of er sprake is van significante verschillen in de sleufgehalten (op basis van de verzamelde asbesthoudende materialen) binnen dezelfde RE volgens 11.2.

Bepaal per RE en per te onderscheiden verhardingslaag respectievelijk funderingslaag het gemiddelde asbestgehalte op basis van het geanalyseerde mengmonster en de verzamelde asbestverdachte materialen uit de sleuven volgens 11.3.

7.4.4 Gehalte per vak

Bepaal per vak en per te onderscheiden verhardingslaag respectievelijk funderingslaag het asbestgehalte op basis van het geanalyseerde monster en de verzamelde asbestverdachte materialen uit de sleuf volgens 11.5.

7.5 Rapportage

De bevindingen van het verkennend onderzoek asbest worden in een inspectierapport vastgelegd. Het inspectierapport moet ten minste de volgende elementen bevatten:

a) algemene informatie:

- gegevens opdrachtgever;
- de aanleiding en de doelstelling van het nader onderzoek asbest - terreinen;
- de plaats van de (verdachte) deellocatie;
- een verwijzing naar voorgaand onderzoek (indien uitgevoerd);

b) gegevens veldonderzoek:

- gegevens opdrachtnemer;
- de opzet en uitvoering van het veldonderzoek;
- apparatuur en hulpmiddelen die zijn gebruikt voor het veldonderzoek;
- onderzoeksomstandigheden: data, weersomstandigheden en eventuele belemmerende randvoorwaarden;
- gegevens oppervlak: begroeiing, vochtigheid, laagdikte, inspectie-efficiëntie (inclusief argumentatie);
- omschrijving visuele inspectie partijen bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat;
- gegevens materiaal: type bouw- en sloopafval en/of recyclinggranulaat, vermenging met grond/baggerspecie, deeltjesgrootte;
- gegevens sleuven: de afmetingen per sleuf en het inspectieresultaat per sleuf (of sleufdeel);
- de omvang en het oppervlak van de totale locatie/partij en de deellocaties/deelpartijen;
- het aantal verzamelmonsters van asbestverdachte materialen;
- het aantal analysemonsters, massa van de analysemonsters;
- aantal grepen per monster en de toegepaste greepgrootte;
- de monstercodering van de analysemonsters en de verzamelmonsters asbestverdacht materiaal;
- representatieve foto's van de (deel)locaties, monsternemingspunten, monstermateriaal en andere relevante zaken;

c) gedetailleerde plattegrond met daarin aangegeven:

- de locatie inclusief opdeling in deellocaties, RE's en vakken;
- de plaatsen waar stukjes asbesthoudend materiaal op het oppervlak zijn aangetroffen;
- de plaatsen waar rasters zijn onderzocht en sleuven zijn gegraven inclusief inspectieresultaat;
- de plaatsen waar grepen zijn genomen voor (meng)monsters;
- alle niet-inspecteerbare en niet-onderzochte delen van de locatie;

d) analysegegevens:

- het laboratorium dat de analyses heeft uitgevoerd;
- analysecertificaten van alle geanalyseerde (meng)monsters;
- analysecertificaten van de verzamelde asbestverdachte materialen;
- de volumieke massa van het materiaal;

e) resultaten, interpretatie en toetsing:

- gehalte aan visueel waarneembaar asbest in uitgegraven materiaal per laag/traject per sleuf;
- gehalte aan visueel waarneembaar asbest aan het oppervlak per deellocatie;
- gehalte aan asbest in de analysemonsters;
- het gehalte per (deel)locatie per RE en per vak;
- schatting van de omvang en de ruimtelijke verdeling (verspreidingspatroon);
- conclusies op basis van het uitgevoerde nader onderzoek asbest, eventuele beperkingen van het onderzoek en consequenties daarvan en aanbevelingen voor de invulling van het eventuele vervolgetraject.

8 Nader onderzoek asbest – partijen

8.1 Algemeen

De in dit hoofdstuk uitgewerkte monsternemingsstrategie is van toepassing op alle partijen van niet-vormgegeven bewerkte bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat en geldt voor zowel verdachte als onverdachte statische partijen. Het onderzoek is erop gericht om een representatieve uitspraak te kunnen doen over een gegeven partij en/of vast te stellen of een partij geschikt is voor hergebruik.

Bij de visuele inspectie en de monsterneming in het nader onderzoek asbest moeten veiligheidsmaatregelen worden getroffen ter voorkoming van besmetting en blootstelling aan asbest; deze maatregelen zijn nader uitgewerkt in hoofdstuk 12.

OPMERKING De monsternemingspatronen van statische partijen opgeslagen in depot zijn afgeleid van NVN 7301 en NVN 7302. Voor een uitgebreide beschrijving (inclusief achtergronden) van de in deze norm gehanteerde monsternemingsstrategieën en -patronen wordt verwezen naar de bovengenoemde normen.

8.2 Onderzoeksplan

Stel voor aanvang van het onderzoek een onderzoeksplan op. Voor een volledige beschrijving van een onderzoeksplan wordt verwezen naar NVN 7302. De volgende onderdelen moeten ten minste voorkomen in het onderzoeksplan:

- 1) algemene informatie (gegevens opdrachtgever, gegevens opdrachtnemer, doel van het onderzoek en locatiegegevens);
- 2) partijgegevens (aard en grootte van de partij en het materiaal, wijze waarop het materiaal beschikbaar is gesteld respectievelijk is toegepast);
- 3) onderzoeksstrategie (opdeling deelpartijen, monsternemingsmethode, uitgespreide partij, materiaalstroom, ruimtelijk coördinatenstelsel, verplaatsen van een partij, eventuele afwijkingen ten aanzien van de onderzoeksstrategie (zie 8.3) inclusief argumentatie);

- 4) gegevens monsterneming (monsternemingsmethode, -patroon en -apparatuur, aantal grepen en monsters, greep- en monstergrootte, verdere benodigdheden en apparatuur, veiligheidsmaatregelen, monstercodering, datum van onderzoek);
- 5) gegevens monstervoorbehandeling, verpakking, transport en aflevering (datum van aflevering, gegevens laboratorium);
- 6) beoogde analyses (mengmonsters, verzamelde materialen).

8.3 Onderzoeksstrategie

8.3.1 Inleiding

Een te bemonsteren eenheid van een partij (deelpartij) bestaat uit maximaal 2 000 ton met een maximale afwijking van 25 %. Voor partijen met losgestort materiaal komt dit overeen met ca. 1 250 m³. Voor partijen verdicht materiaal is dit ca. 1 000 m³. Grote partijen (> 2 000 ton) moeten worden onderverdeeld in deelpartijen. Een partij kan ook bestaan uit meer kleine deelpartijen tot een maximale hoeveelheid van 2 000 ton. Om van dezelfde partij te spreken moet sprake zijn van dezelfde historie en herkomst, een eenduidige en gelijke textuur, gelijke milieuhygiënische kwaliteit, vergelijkbare samenstelling/vergelijkbaar percentage aan bijmengingen en aaneengesloten percelen of depots. Dat betekent ook de verwachting van eenzelfde mate van belasting met asbest. Depots die niet aan elkaar grenzen, mogen niet als één partij worden onderzocht.

Vooraf moet worden vastgesteld of het gaat om:

- statische partijen in situ (vast profiel);
- statische partijen in depot;
- materiaalstromen.

Bepaal de omvang van de partijen op basis van:

- gegevens van de leverancier, eigenaar of derden;
- veldwaarnemingen;
- opmeting of weging van de partijen.

Bij een partijonderzoek zijn twee typen monsternemingsmethoden beschikbaar:

- 1) per partij van maximaal 2 000 ton wordt op minimaal 12 aselechte plekken een hoeveelheid materiaal uit de partij genomen, die minimaal moet voldoen aan de monstergrootte zonder verwijdering van de grove fractie volgens tabel 8 met een maximummonstergrootte van 500 kg;
- 2) per partij van maximaal 2 000 ton worden op 100 aselechte punten grepen uit de partij genomen, die minimaal moet voldoen aan de greepgrootte volgens tabel 8. De middellijn van de boor of de grootte van de schop moet minimaal 3 × zo groot zijn als de grootste asbesthoudende deeltjes (D_{100}) binnen de partij.

De keuze voor de monsternemingsmethode is vrij.

Wanneer een partij over meer depots is verspreid, moeten de plekken en grepen naar rato van omvang over de depots worden verdeeld. Het bemonsterde materiaal wordt visueel geïnspecteerd waarna hieruit grepen van 1 kg worden genomen die alternerend worden samengevoegd tot twee mengmonsters voor analyse in het laboratorium.

OPMERKING 1 Bijvoorbeeld: voor recyclinggranulaat 0 mm – 40 mm behoort volgens tabel 8 per locatie minimaal 300 kg uit de partij te worden genomen. Het totale mengmonster is 12 × 300 kg = 3 600 kg (ca. 2,25 m³). Wanneer grepen worden genomen behoort minimaal 100 × 6 kg = 600 kg uit de partij te worden genomen. De hoeveelheid

onderzocht materiaal is weliswaar minder, maar de 100 grepen zijn wel op 100 aselechte posities over de gehele partij genomen, waardoor de representativiteit is gewaarborgd. Volgens hoofdstuk 10 worden na inspectie in beide gevallen grepen genomen van ca. 1 kg voor bereiding van het analysemonster. Uiteindelijk zal een analysemonster ontstaan met daarin minimaal 25 kg van de fractie ≤ 20 mm (volgens hoofdstuk 9).

OPMERKING 2 In het onderzoek op basis van twaalf plekken komt de hoeveelheid per vracht of lading ongeveer overeen met de sleufdimensies in het nader onderzoek van terreinen. Het aantal plekken per partij (12 stuks op 2 000 ton) verhoudt zich tevens tot het aantal sleuven per ruimtelijke eenheid (5 stuks per 1 000 m²).

Er zijn vier typen monsternemingsstrategieën:

- monsterneming in een ruimtelijk coördinatenstelsel (8.3.2);
- monsterneming uit een materiaalstroom (8.3.3);
- monsterneming in uitgespreide partij (8.3.4);
- monsterneming tijdens verplaatsen van de partij (8.3.5).

Indien een automatisch monsternemingsapparaat beschikbaar is, dan is het toegelaten hiervan gebruik te maken, mits dit voldoet aan de eisen voor greepgrootte en greepfrequentie. Zie voor de beoordeling van deze hulpmiddelen NVN 7301 en NVN 7302.

De keuze voor de monsternemingsstrategie is in principe vrij. Uitsluitend wanneer geen van de vier strategieën kan worden uitgevoerd, kan een alternatieve strategie worden gebruikt volgens een methodisch afgesproken wijze van monsterneming. Deze wijze van monsterneming geeft slechts een indicatie van het gehalte en moet daarom vooraf met de opdrachtgever zijn doorgesproken.

8.3.2 Monsterneming in een ruimtelijk coördinatenstelsel

Voorwaarde voor deze monsternemingsmethode is dat er daadwerkelijk op elk vastgesteld monsternemingspunt in de partij een greep/monster kan worden genomen.

Voer de monsterneming uit volgens NVN 7302.

Bepaal gestratificeerd aselekt per (deel)partij van maximaal 2 000 ton de monsternemingspunten. Per geselecteerd punt moet een greep/monster worden genomen.

De geselecteerde niet-toegankelijke monsternemingspunten moeten bereikbaar worden gemaakt door de partij gedeeltelijk te ontgraven.

Bij de monsterneming kan gebruik worden gemaakt van handmatige/mechanische boringen, een mechanische laadschop, shovel, hydraulische kraan of graafmachine of vergelijkbaar mechanisch apparaat.

Voeg per (deel)partij van maximaal 2 000 ton de grepen/monsters samen tot minimaal twee mengmonsters. Behandel de mengmonsters volgens hoofdstuk 9.

8.3.3 Monsterneming uit een materiaalstroom

Bij monsterneming uit een materiaalstroom worden op gestratificeerd aselekt gekozen tijdstippen grepen/monsters vanaf de lopende band of uit de stortstroom genomen.

Voer de monsterneming uit volgens NVN 7301.

Bepaal gestratificeerd aselekt per (deel)partij van maximaal 2 000 ton de tijdstippen. Voeg per (deel)partij van maximaal 2 000 ton de grepen/monsters samen tot minimaal twee mengmonsters. Behandel de mengmonsters volgens hoofdstuk 9.

8.3.4 Monsterneming in uitgespreide partij

Voorwaarde bij deze onderzoeksmethode is dat er op de locatie voldoende ruimte beschikbaar is om de partij te verplaatsen en visueel te inspecteren en dat het noodzakelijke materieel (shovels, hydraulische kranen en/of transportbanden) beschikbaar is.

OPMERKING Wanneer niet de gehele partij kan worden uitgespreid, kan de partij ook in delen worden uitgespreid of kan een representatief deel van de partij worden uitgespreid en geïnspecteerd.

Verplaats de partij naar een vlak inspectieterrein en verspreid deze tot een gelijke hoogte. Inspecteer het oppervlak van de uitgespreide partij volgens 6.3. Minimaal moet een volume worden geïnspecteerd dat voldoet aan $12 \times$ de monstergrootte zonder verwijdering van grove fractie volgens tabel 8.

Neem na de inspectie op gestratificeerd aselekt gekozen plaatsen van de uitgespreide partij grepen, waarbij deze grepen alternierend aan de twee samen te stellen mengmonsters worden toegevoegd. Behandel de mengmonsters volgens hoofdstuk 9.

8.3.5 Monsterneming tijdens verplaatsen van de partij

Voorwaarde bij deze monsternemingsmethode is dat er op de locatie voldoende ruimte beschikbaar is om de partij als geheel te verplaatsen en dat het noodzakelijke materieel (kraan, laadschop, shovel e.d.) beschikbaar is.

Voer de monsterneming uit volgens NVN 7302.

De monsterneming vindt plaats door te schatten hoeveel ladingen noodzakelijk zijn om de partij te verplaatsen. Het aantal ladingen kan worden berekend aan de hand van het volume van de partij en het volume van een vrachtlading (van een shovel of vrachtwagen). Uit dit aantal ladingen worden vervolgens ladingen gestratificeerd aselekt gekozen voor de bemonstering.

Bepaal gestratificeerd aselekt per (deel)partij van maximaal 2 000 ton de vrachtladingen. Per geselecteerde vrachtlading moet een greep/monster worden genomen.

Voeg per (deel)partij van maximaal 2 000 ton de grepen/monsters samen tot minimaal twee mengmonsters. Behandel de mengmonsters volgens hoofdstuk 9.

8.3.6 Methodisch afgesproken monsterneming

Methodisch afgesproken monsterneming mag uitsluitend worden uitgevoerd wanneer probabilistische monsterneming (8.3.2 tot en met 8.3.5) niet mogelijk is, bijvoorbeeld doordat de omvang van de partij te groot is en/of doordat geen ruimte beschikbaar is.

Bij methodisch afgesproken monsterneming moeten de monsters worden beschouwd als indicatieve monsters.

De monsternemingsstrategie kan vrij worden bepaald in overleg met de opdrachtgever.

De grepen en monsters moeten minimaal voldoen aan de greep- en monstergrootte volgens tabel 8.

8.4 Verwerking, interpretatie en toetsing

Voer de toetsing en interpretatie uit volgens 7.4.

Voor statische partijen opgeslagen in een depot of in situ met een maximale grootte van 2 000 kg zijn de twee monsters vergelijkbaar, aangezien de grepen alternierend aan de beide monsters zijn toegevoegd. Voor de toetsing geldt het gemiddelde van de twee waarnemingen, mits de resultaten binnen elkaars betrouwbaarheidsintervallen (onder- en bovengrens) vallen. Wanneer dit niet het geval is, moet het hoogste gehalte worden beschouwd als maatgevend voor de gehele partij.

8.5 Rapportage

De bevindingen van het nader onderzoek asbest van partijen worden in een inspectierapport vastgelegd. Het inspectierapport moet ten minste de volgende elementen bevatten:

a) algemene informatie:

- gegevens opdrachtgever;
- de aanleiding en de doelstelling van het nader onderzoek asbest – partijen;
- plaats van de partij;
- een verwijzing naar voorgaand onderzoek (indien uitgevoerd);

b) gegevens veldonderzoek:

- gegevens opdrachtnemer;
- apparatuur en hulpmiddelen die zijn gebruikt bij de monsterneming;
- onderzoeksomstandigheden: data, weersomstandigheden en eventuele belemmerende randvoorwaarden;
- gegevens partij: massa of volume van de partij, type en deeltjesgrootte bewerkt bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat;
- aantal monsters en grootte (massa) monsters;
- aantal grepen per monster en de toegepaste greepgrootte;
- de posities van de grepen per monster;
- de monstercodering van de analysemonsters en de verzamelmonsters asbestverdacht materiaal;
- representatieve foto's van de partij, monsternemingspunten, monstermateriaal en andere relevante zaken.

c) analysegegevens:

- het laboratorium dat de analyses heeft uitgevoerd;
- analysecertificaten van alle geanalyseerde (meng)monsters;
- analysecertificaten van de verzamelde asbestverdachte materialen;
- de volumieke massa van het materiaal;

d) resultaten, interpretatie en toetsing:

- gehalte aan visueel waarneembaar asbest bij de visuele inspectie op locatie;
- gehalte aan asbest in de analysemonsters;
- totaalgehalte aan asbest per partij;
- conclusies op basis van het uitgevoerde nader onderzoek asbest, eventuele beperkingen van het onderzoek en consequenties daarvan en aanbevelingen voor de invulling van het eventuele vervolgtraject.

9 Monstervoorbehandeling op locatie

9.1 Algemeen

Een asbestverontreiniging manifesteert zich vaak in de vorm van grote stukken/brokken asbesthoudend materiaal. Doordat de monstergrootte direct is gerelateerd aan deze deeltjesgrootte worden de monsters dermate groot en onhandelbaar dat het vaak noodzakelijk is om deze op locatie te verkleinen. In tegenstelling tot regulier onderzoek wordt daarom bij asbestonderzoek monstervoorbehandeling op locatie aanbevolen.

OPMERKING Indien geen monstervoorbehandeling op locatie wordt uitgevoerd en daardoor te kleine monsters in behandeling worden genomen, dan hebben de resultaten daarvan nauwelijks waarde. Te kleine monsters hebben als consequentie dat het asbestgehalte wordt overschat of onderschat afhankelijk van de toevallige aan- of afwezigheid van asbesthoudend materiaal.

De monstergrootte wordt verkleind door het op locatie afscheiden van de grove fractie van asbestverdachte materialen en deze grove fractie separaat en in zijn geheel te inspecteren. Hierna wordt de minimale monstergrootte en greepgrootte opnieuw bepaald, aan de hand van de overgebleven fijne restfractie (volgens figuur 3).

Indien het niet mogelijk is de grove fractie van de monsters op locatie af te scheiden, dan moet het volledige monster in het laboratorium worden geanalyseerd volgens NEN 5898.

9.2 Inspectie grove fractie

Zoek de monsters bouw- en sloopafval of recyclinggranulaat systematisch af naar asbestverdachte materialen. Gebruik hiervoor een van de volgende methoden (figuur 3):

- 1) Zeven op locatie: het materiaal wordt in delen gezeefd met een grove zeef (maaswijdte maximaal 20 mm), waarbij grote stukken materiaal worden gescheiden van de kleine deeltjes. Het grove materiaal wordt visueel onderzocht op asbestverdachte stukken.
- 2) Uitspreiden op locatie: het materiaal wordt in delen uitgespreid in een schouwbak of op een plastic zeil en visueel onderzocht op asbestverdachte stukken. Op deze manier kunnen asbesthoudende stukken groter dan 20 mm nog visueel worden herkend. Zorg ervoor dat de laagdikte van de uitgespreide laag zodanig is dat alle delen > 20 mm zichtbaar zijn. Bij het uitspreiden van het materiaal moet bij voorkeur gebruik worden gemaakt van een hark. Hiervoor moet een hark met een tandafstand van maximaal 2 cm worden gebruikt.

Stofvorming tijdens de werkzaamheden moet worden voorkomen door het veldvochtig houden van het materiaal.

De inspectie-efficiëntie wordt gesteld op 100 %.

OPMERKING 1 Alleen als de inspectie wordt uitgevoerd door een deskundig inspecteur bij droog en helder weer is een inspectie-efficiëntie van 100 % realistisch. Wanneer de inspectie is uitgevoerd onder niet optimale inspectiecondities, behoort dit in het rapport te worden vermeld.

OPMERKING 2 Voor het zeven op locatie kunnen zowel handmatige zeven als machinale zeven worden gebruikt, inclusief speciale asbestzeven met afwijkende maaswijdten. De monstergrootte van de fijne fractie behoort echter wel te zijn afgestemd op de maximale deeltjesgrootte van de fijne fractie. Dus bij een grotere deeltjesgrootte dan 20 mm behoort een groter monster te worden onderzocht volgens tabel 8.

Bij de inspectie van de grove fractie moeten alleen asbestverdachte stukken worden verzameld die groter zijn dan 20 mm. De verzamelde asbestverdachte materialen worden gedroogd, gewogen en geanalyseerd volgens NEN 5896.

OPMERKING 3 De asbestverdachte stukjes > 20 mm worden meegenomen in het verzamelmonster asbestverdachte materialen voor analyse in het laboratorium.

Bij voorkeur wordt het uitgegraven materiaal per gat of per sleuf en per te onderscheiden laag op locatie gewogen met een grove balans. Indien dit niet mogelijk blijkt, dan moet de massa worden afgeleid op basis van het volume van het gat of de sleuf en de volumieke massa van het materiaal.

Optioneel kan de volumieke massa van het toegepaste materiaal worden bepaald (zie ISO 7033).

OPMERKING 4 Alleen als het toegepaste materiaal afwijkt van steenachtig bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat is het aan te bevelen om de volumieke massa te bepalen in het laboratorium.

9.3 Monsterneming fijne fractie

Neem een monster voor de analyse van de fijne fractie ≤ 20 mm volgens de gekozen monstervoorbehandelingsmethode (figuur 3):

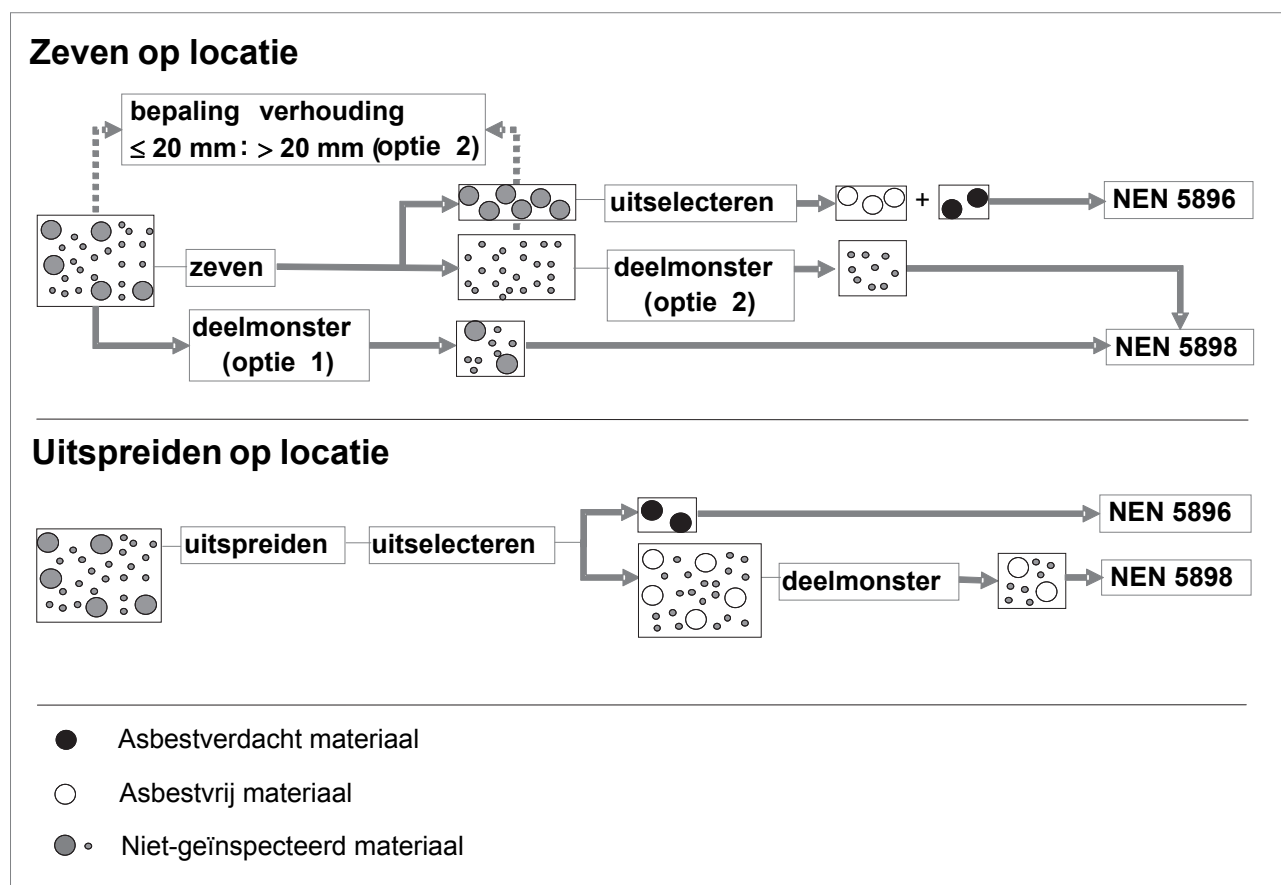
- Zeven op locatie: wanneer wordt gezeefd moet de verdeling tussen de grove fractie (> 20 mm) en fijne fractie (≤ 20 mm) worden bepaald. Dit kan door na het zeven de massa van de grove fractie en de massa van de fijne fractie op locatie te bepalen of door voor het zeven een deelmonster te nemen van het (ongezeefde) oorspronkelijke materiaal en in het laboratorium de verdeling te bepalen (volgens NEN 5898).
- Uitspreiden op locatie: neem na de visuele inspectie een deelmonster van het uitgespreide materiaal. Voor de bepaling van de minimale greepgrootte volgens hoofdstuk 10 moet 20 mm worden aangehouden als maximale deeltjesgrootte. De minimale monstergrootte is afhankelijk van het aandeel aan grof materiaal > 20 mm.

Het deelmonster voor de asbestanalyse in het laboratorium (volgens NEN 5898) kan afkomstig zijn van het gezeefde materiaal (≤ 20 mm) na zeven of van het oorspronkelijke materiaal voor zeven. In het eerste geval moet voor de bepaling van de minimale greepgrootte volgens hoofdstuk 10 de maaswijdte van de gebruikte zeef als maximale deeltjesgrootte worden gebruikt. De minimale monstergrootte is dan 10 kg. In het tweede geval moet de maximale deeltjesgrootte van het oorspronkelijke materiaal voor zeven worden gebruikt. De minimale monstergrootte is dan afhankelijk van het aandeel aan grof materiaal > 20 mm.

Afhankelijk van de onderzoeksdoelstelling wordt één monster per gat of sleuf genomen of wordt een mengmonster over verschillende gaten per deellocatie of over verschillende sleuven per RE genomen. In het laatste geval moet het aantal grepen zo gelijk mogelijk worden verdeeld over de te onderzoeken gaten of sleuven.

Volgens hoofdstuk 10 (tabel 8) moet minimaal een hoeveelheid van 25 kg van de fijne fractie (≤ 20 mm) worden bemonsterd, omdat het analysemonster een zodanige omvang moet hebben dat bij analyse in het laboratorium minimaal 25 kg van de fijne fractie in behandeling kan worden genomen. Dit betekent dat, afhankelijk van de monstervoorbehandelingsmethode, de minimale monstergrootte afhankelijk is van het aandeel aan grof materiaal > 20 mm.

VOORBEELD Voor recyclinggranulaat 0 mm – 40 mm met 30 % grove fractie 20 mm > 40 mm en 70 % fijne fractie ≤ 20 mm behoort de monsteromvang ten behoeve van een laboratoriumanalyse minimaal 35 kg te bedragen, zodat uiteindelijk 25 kg van de fijne fractie ≤ 20 mm overblijft. De greepgrootte behoort te worden bepaald op basis van een deeltjesgrootte van 40 mm, wat neerkomt op minimaal 3 kg.



Figuur 3 — Schema monstervoorbehandeling op locatie

10 Bepaling van de greepgrootte en monstergrootte

Individuele grepen moeten van ongeveer gelijke grootte zijn (massafractie van $\pm 25\%$) en tevens een minimale grootte hebben.

Bepaal de minimale greepgrootte op basis van tabel 8. De breedte, hoogte en lengte van de monsternemingsschep moeten minimaal gelijk zijn aan driemaal de maximale deeltjesgrootte van het te bemonsteren materiaal. Kies de greepgrootte op basis van de maximale deeltjesgrootte (D_{100}).

Bepaal de minimale monstergrootte op basis van tabel 8. Bepaal de minimale monstergrootte op basis van de maximale deeltjesgrootte (D_{100}).

OPMERKING Voor het bepalen van de minimale greep- en monstergrootte wordt verwezen naar de formules in NVN 7301 en NVN 7302; zie voor een gedetailleerde beschrijving bijlage B en NEN 7300.

Tabel 8 — Minimale greepgrootte en monstergrootte in relatie tot de grootte van asbesthoudende deeltjes^a

Maximale deeltjesgrootte (D_{100}) mm	Minimale greepgrootte kg	Minimale monstergrootte <u>zonder</u> verwijderen grove fractie kg	Minimale monstergrootte <u>na</u> verwijderen grove fractie kg
< 5	0,05	10	10 ^b
5 – 10	0,1	15	15
10 – 20	0,5	50	25
20 – 30	1,5	150	25
30 – 40	3	300	25
40 – 50	6	500	25
50 – 75	18	1 000	25
75 – 100	40	2 000	25

^a De minimale monstergrootte in de tabel is gesplitst in een monstergrootte indien er geen monstervoorbehandeling wordt uitgevoerd en een monstergrootte indien er op locatie wel een monstervoorbehandeling wordt uitgevoerd.

^b De minimale monstergrootte bij deze kleine deeltjes kan in principe kleiner zijn dan de in de tabel vereiste 25 kg, maar is in relatie tot de samen te stellen mengmonsters op deze massa vastgesteld.

11 Berekeningen

11.1 Algemeen

Bereken het gehalte van de op locatie verzamelde materialen en het totaalgehalte volgens de in tabel 9 aangegeven paragrafen. Het gehalte aan asbest in de (meng)monsters moet eerst volgens NEN 5898 worden onderzocht alvorens het totaalgehalte kan worden berekend. Indien het gemiddelde gehalte per deellocatie (verkenkend onderzoek) of per RE (nader onderzoek) moet worden berekend, toets dan eerst de homogeniteit binnen de gaten of sleuven volgens 11.2.

Tabel 9 — Overzicht uit te voeren berekeningen per onderzoeksfase

Onderzoeksfase	Te onderzoeken deelpartij	Toetsing homogeniteit	Gehalte verzamelde materialen	Gehalte (meng)monster	Totaalgehalte
Verkenkend onderzoek	Toplaag	N.v.t.	11.3 / 11.4 / 11.6 per (deel)locatie	N.v.t.	N.v.t.
	Deellocatie (serie gaten gerelateerd aan mengmonster)	11.2 (per gat)	11.3 / 11.4 / 11.6 per deellocatie (serie gaten)	NEN 5898	11.5 / 11.7

Onderzoeksfase	Te onderzoeken deelpartij	Toetsing homogeniteit	Gehalte verzamelde materialen	Gehalte (meng)monster	Totaalgehalte
	Enkel gat per deellocatie (met het meeste asbestverdachte materiaal)	N.v.t.	11.4 / 11.6 per gat	NEN 5898	11.5 / 11.7
Nader onderzoek per RE	RE (serie sleuven)	11.2 (per sleuf)	11.3 / 11.4 / 11.6 per RE (serie sleuven)	NEN 5898	11.5 / 11.7
Nader onderzoek omvang	Enkele sleuf	N.v.t.	11.4 / 11.6 per sleuf	NEN 5898	11.5 / 11.7
Partijonderzoek	2 × 50 grepen of 2 × 6 monsters	N.v.t.	11.4 / 11.6 per 50 grepen of 6 monsters	NEN 5898	11.5 / 11.7

11.2 Toetsing homogeniteit

Voor terreinen wordt eerst de homogeniteit binnen de verschillende gaten of sleuven getoetst op basis van de verzamelde asbesthoudende materialen per gat of per sleuf. Toets of er sprake is van significante verschillen in de gat- en/of sleufgehalten binnen dezelfde deellocatie.

Bereken per individueel gat binnen dezelfde deellocatie (verkennd onderzoek) of per individuele sleuf binnen dezelfde RE (nader onderzoek) het gehalte aan asbest met formule (5) tot en met formule (8) in 11.4.

Bereken per individueel gat binnen dezelfde deellocatie (verkennd onderzoek) of per individuele sleuf binnen dezelfde RE (nader onderzoek) de onder- en bovengrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval met formule (1) tot en met formule (3). Het drooggewicht van een gat of sleuf, M_{loc} , wordt berekend met formule (6) indien het gewicht op locatie is gewogen, anders wordt dit berekend met formule (7).

In formule (1) tot en met formule (3) is de onder- en bovengrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval, per asbestsoort i (chrysotiel, amosiet, crocidoliet), per gat of per sleuf gegeven.

$$\text{ondergrens } C_{m,i} = \sum_k (\lambda_{o,t} / n_k \times M_k \times \%_{k,i,o} / 100) / M_{loc} \quad (1)$$

$$\text{bovengrens } C_{m,i} = \sum_k (\lambda_{b,t} / n_k \times M_k \times \%_{k,i,b} / 100) / M_{loc} \quad (2)$$

waarin:

M_k is de massa verzamelde asbesthoudende materialen van het type k , in mg;

M_{loc} is het drooggewicht van het uitgegraven materiaal op locatie, in kg;

onder-/bovengrens $C_{m,i}$ is de onder- respectievelijk bovengrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval van asbestsoort i per gat of per sleuf, in mg/kg ds;

$\lambda_{o,t}$ en $\lambda_{b,t}$	is de onder- respectievelijk bovengrens die voor een bepaald aantal verzamelde materialen van het type k (n_k) uit de tabel van de poissonstatistiek (bijlage A) wordt afgelezen;
$\%_{k,i,o}$ en $\%_{k,i,b}$	is de onder- respectievelijk bovengrens percentageschatting aan asbest van het asbestsoort i in de asbesthoudende deeltjes van het type k , in %;
n_k	is het aantal verzamelde asbesthoudende materialen van het type k .

De totale onder- en bovengrens per gat of per sleuf wordt verkregen door de onder- en bovengrenzen per asbestsoort i bij elkaar op te tellen:

$$\text{onder-/bovengrens } C_m = \sum \text{onder-/bovengrens } C_{m,i} \quad (3)$$

Indien in een gat of in een sleuf geen asbest is aangetroffen, dan moet ten behoeve van de toetsing de bepalingsgrens (C_o) worden afgeleid. Bereken de bepalingsgrens per gat of per sleuf per liter met:

$$C_o = 3 \left(\sum \text{bovengrens } C_m / \sum n \text{ totaal} \right) \times \left(\sum V \text{ asbest} / n \text{ asbest} \right) / V \text{ bepalingsgrens} \quad (4)$$

waarin:

C_o	is de bepalingsgrens per gat of per sleuf per verdachte bodemlaag, in mg/kg ds;
$\sum \text{bovengrens } C_m$	is de som van alle bovengrenzen per gat binnen dezelfde deellocatie of per sleuf binnen dezelfde RE, in mg/kg ds;
$\sum n \text{ totaal}$	is het totaal aantal verzamelde asbesthoudende stukjes uit alle gaten binnen dezelfde deellocatie of uit alle sleuven binnen dezelfde RE;
$\sum V \text{ asbest}$	is de som van alle volumes van de gaten waar asbest is aangetroffen binnen dezelfde deellocatie of sleuven waar asbest is aangetroffen binnen dezelfde RE (dm^3);
$n \text{ asbest}$	is het totaal aantal gaten waar asbest is aangetroffen binnen dezelfde deellocatie of het totaal aantal sleuven waar asbest is aangetroffen binnen dezelfde RE;
$V \text{ bepalingsgrens}$	is het volume van het gat of de sleuf waarvan de bepalingsgrens moet worden bepaald (dm^3).

OPMERKING De met formule (1) tot en met formule (4) berekende onder- en bovengrens en bepalingsgrens worden uitsluitend gebruikt voor toetsing van de homogeniteit binnen een deellocatie (verkennend onderzoek) of binnen een RE (nader onderzoek). Wanneer een deellocatie of RE homogeen is, wordt het gemiddelde gehalte per deellocatie respectievelijk per RE bepaald volgens 11.3 tot en met 11.6.

Toets of er sprake is van significante verschillen in de sleufgehalten (op basis van de verzamelde asbesthoudende materialen) binnen dezelfde deellocatie (verkennend onderzoek) of binnen dezelfde RE (nader onderzoek) (C_m). Er is sprake van een significant verschil wanneer een van de gehalten van een gat of sleuf niet valt binnen de 95%-betrouwbaarheidsintervallen van de andere gehalten van de gaten of sleuven (boven-/ondergrens C_m).

Wanneer in een gat of sleuf geen asbest is aangetroffen moet voor het gehalte de bepalingsgrens (C_o) worden aangehouden.

11.3 Gemiddeld gehalte per deellocatie of per RE

Het gemiddelde gehalte in de toplaag en het gehalte in de gaten respectievelijk sleuven moeten apart worden berekend.

Toplaag

Bereken per onderscheiden deel van het oppervlak (deellocatie) het gehalte aan asbest in de toplaag met formules (5), (7) en (8) in 11.4.

Bereken per onderscheiden deel van het oppervlak (deellocatie) de onder- en bovengrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval in de toplaag met formules (12), (13) en (14) in 11.6.

Gaten en sleuven

Als de gehalten van de gaten binnen dezelfde deellocatie (verkennd onderzoek) of de gehalten van de sleuven binnen dezelfde RE (nader onderzoek) niet significant van elkaar verschillen, bereken dan het gemiddelde gehalte aan asbest in de gaten per deellocatie of in de sleuven per RE op basis van alle verzamelde asbesthoudende materialen. Indien er wel sprake is van een significant verschil, dan is bij de beoordeling van het resultaat het hoogste gehalte binnen de deellocatie of RE bepalend.

OPMERKING Indien na uitvoering van de berekeningen blijkt dat er sprake is van een significant verschil tussen de gaten binnen een deellocatie of de sleuven binnen een RE, dan kan in plaats van het hoogste gehalte per deellocatie of per RE te nemen ook een andere indeling in deellocaties of RE's worden gemaakt die beter op de ruimtelijke verdeling van de asbestverontreiniging past. Er behoren dan wel vaak extra monsters te worden genomen en/of geanalyseerd die binnen deze nieuwe deellocaties of RE's passen.

Bereken per deellocatie of per RE het gemiddelde gehalte aan asbest op de volgende wijze:

Tel het volume van alle gaten binnen een deellocatie of alle sleuven binnen een RE bij elkaar op (V_{totaal}) en tel de aantallen en massa's van de asbesthoudende stukjes uit de gaten binnen een deellocatie respectievelijk sleuven binnen een RE bij elkaar op (n_{totaal} en $M_{k, \text{totaal}}$). Bereken op basis van deze gegevens het gehalte aan asbest met formule (5) tot en met formule (8) in 11.4. Bereken op dezelfde wijze de onder- en bovengrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval met formule (12) tot en met formule (14) in 11.6.

Voor het gemiddelde gehalte per deellocatie of RE wordt uitgegaan van het gehalte aan asbest afkomstig van de verzamelde materialen op locatie (C_m) en het gehalte aan asbest in het analyse(meng)monster (C_a) bepaald volgens NEN 5898. Bereken het gemiddelde gehalte per deellocatie of RE volgens formule (9) tot en met formule (11) in 11.5.

Bereken op dezelfde wijze per deellocatie of per RE de onder- en bovengrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval volgens formule (15) tot en met formule (18) in 11.7.

11.4 Gehalte aan asbest op basis van de op locatie verzamelde materialen

Het gehalte aan asbest van de op locatie verzamelde materialen per asbestsoort i (chrysotiel, amosiet, crocidoliet) wordt berekend volgens:

$$C_{m,i} = \sum (M_k \times \%_{k,i} / 100) / M_{\text{loc}} \quad (5)$$

waarin:

$C_{m,i}$ is het gehalte aan asbest van asbestsoort i afkomstig van de verzamelde asbesthoudende materialen, in mg/kg ds;

M_k is de massa verzamelde asbesthoudende materialen van het type k , in mg;

$\%_{k,i}$ is het percentage aan asbest van het asbestsoort i in de verzamelde asbesthoudende materialen van het type k , in %;

M_{loc} is het drooggewicht van het uitgegraven materiaal op locatie, in kg.

Als het gewicht van het geïnspecteerde monster (gat of sleuf) op locatie exact is gewogen, moet het drooggewicht van het monster uitgegraven materiaal op locatie worden bepaald volgens:

$$M_{loc} = M_{vloc} \times M_a / M_{va} \quad (6)$$

waarin:

M_{vloc} is de massa van het uitgegraven veldvochtige materiaal op locatie, in kg;

M_a is de massa van het gedroogde analysemonster, in kg;

M_{va} is de massa van het veldvochtige analysemonster, in kg.

Wanneer een groot monster (toplaag of sleuf of gat) is geïnspecteerd op locatie kan dit in principe niet worden gewogen. In deze gevallen moet het drooggewicht van het monster worden afgeleid volgens:

$$M_{loc} = (1\,000 \times V \times n_s) \times (\%E/100) \times M_a / M_{va} \quad (7)$$

waarin:

V is het volume van het geïnspecteerde monster op locatie, in m³;

n_s is de volumieke massa van het geconsolideerde materiaal op locatie, in kg/dm³;

%E is een schatting van de inspectie-efficiëntie, in %.

OPMERKING Alleen voor de toplaag behoort te worden gecorrigeerd voor de inspectie-efficiëntie. Bij gaten en sleuven is de inspectie-efficiëntie 100 %.

Het gehalte aan hechtgebonden of niet-hechtgebonden asbest van asbestsoort i wordt verkregen door voor de massa aan verzamelde asbesthoudende materialen van het type k (M_k) alleen hechtgebonden materialen en/of producten of niet-hechtgebonden materialen en/of producten te nemen.

Het gehalte aan asbest afkomstig van de op de locatie verzamelde asbesthoudende materialen wordt als volgt berekend:

$$C_m = \sum C_{m,i} \quad (8)$$

waarin:

C_m is het gehalte aan asbest afkomstig van de verzamelde asbesthoudende materialen op locatie, in mg/kg ds;

$C_{m,i}$ is het gehalte aan asbest van asbestsoort i afkomstig van de verzamelde asbesthoudende materialen, in mg/kg ds.

Het gehalte aan hechtgebonden of niet-hechtgebonden asbest wordt verkregen door bij de sommatie alleen hechtgebonden materialen en/of producten respectievelijk niet-hechtgebonden materialen en/of producten te nemen.

11.5 Totaalgehalte aan asbest

Wanneer het analysemonster niet is voorbehandeld en bestaat uit de fijne fractie (≤ 20 mm) en de grove fractie (> 20 mm), dan wordt het totale gehalte aan asbest berekend door het gehalte in het analysemonster en het gehalte afkomstig van de verzamelde asbesthoudende materialen direct bij elkaar op te tellen. Als het analysemonster is voorbehandeld op locatie door middel van zeven en bestaat uit alleen de fijne fractie

(≤ 20 mm), dan moet eerst het gehalte in het analysemonster worden gecorrigeerd alvorens beide gehalten kunnen worden opgeteld.

Wanneer het analysemonster alleen bestaat uit de fijne fractie (≤ 20 mm), corrigeer het gehalte in het analysemonster dan als volgt:

$$C_a = C_{a \leq 20 \text{ mm}} \times M_{x \leq 20 \text{ mm}} / (M_{x \leq 20 \text{ mm}} + M_{x > 20 \text{ mm}}) \quad (9)$$

waarin:

$C_{a \leq 20 \text{ mm}}$ is het gehalte aan asbest in het op locatie gezeefde analysemonster (≤ 20 mm), bepaald volgens NEN 5898, in mg/kg ds;

$M_{x \leq 20 \text{ mm}}$ is de massa van de fractie ≤ 20 mm van het uitgegraven materiaal op locatie, in kg ds;

$M_{x > 20 \text{ mm}}$ is de massa van de fractie > 20 mm van het uitgegraven materiaal op locatie, in kg ds;

C_a is het gehalte aan asbest in het analysemonster gecorrigeerd voor de grove fractie (> 20 mm), in mg/kg ds.

OPMERKING Het uitgegraven materiaal behoort representatief te zijn voor de deellocatie respectievelijk RE waaruit het analysemonster is genomen.

Het totale gehalte aan asbest per asbestsoort i (chrysotiel, amosiet, crocidoliet) wordt als volgt berekend:

$$C_i = \sum C_{a,i} + C_{m,i} \quad (10)$$

waarin:

$C_{a,i}$ is het gehalte aan asbest per asbestsoort i in het analysemonster, in mg/kg ds;

$C_{m,i}$ is het gehalte aan asbest van asbestsoort i afkomstig van de verzamelde asbesthoudende materialen, in mg/kg ds;

C_i is het totale gehalte aan asbest per asbestsoort i , in mg/kg ds.

Het totale gehalte aan asbest (C) wordt berekend als de som van het gehalte in het analysemonster en het gehalte afkomstig van de verzamelde asbesthoudende materialen:

$$C = \sum C_a + C_m \quad (11)$$

Het gehalte aan hechtgebonden of niet-hechtgebonden asbest wordt verkregen door bij de sommatie alleen hechtgebonden materialen en/of producten respectievelijk niet-hechtgebonden materialen en/of producten te nemen.

11.6 Onder- en bovengrens voor op locatie onderzocht materiaal

Bereken per gat, per sleuf of per deel van de toplaag de onder- en bovengrens, per asbestsoort i (chrysotiel, amosiet, crocidoliet) met de percentageschatting aan asbest in de asbesthoudende deeltjes, als volgt:

$$\text{ondergrens } C_{m,i} = \sum_k (M_k \times \%_{k,i,o} / 100) / M_{\text{loc}} \times \%E / \%E_b \quad (12)$$

$$\text{bovengrens } C_{m,i} = \sum_k (M_k \times \%_{k,i,b} / 100) / M_{\text{loc}} \times \%E / \%E_o \quad (13)$$

waarin:

onder-/bovengrens $C_{m,i}$	is de onder- respectievelijk bovengrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval per asbestsoort i per toplaag of per sleuf of per gat, in mg/kg ds;
M_k	is de massa van de verzamelde asbesthoudende materialen van het type k , in mg;
M_{loc}	is het drooggewicht van het uitgegraven materiaal op locatie, berekend met formule (6) en formule (7), in kg;
$\%_{k,i,o}$ en $\%_{k,i,b}$	is de onder- respectievelijk bovengrens percentageschatting aan asbest van asbestsoort i in de asbesthoudende deeltjes van het type k , in %;
$\%E_o$	is de ondergrens schatting inspectie-efficiëntie, in % (alleen bij toplaag);
$\%E_b$	is de bovengrens schatting inspectie-efficiëntie, in % (alleen bij toplaag);
$\%E$	is de schatting inspectie-efficiëntie, in % (alleen bij toplaag).

OPMERKING Alleen bij de berekening van de onder- en bovengrens in de toplaag behoort te worden gecorrigeerd voor de schatting van de inspectie-efficiëntie. Bij gaten en sleuven is de inspectie-efficiëntie 100 % en komt het desbetreffende deel van de formule te vervallen.

De totale onder- en bovengrens per gat, per sleuf of per deel van de toplaag wordt verkregen door de onder- en bovengrenzen per asbestsoort i bij elkaar op te tellen:

$$\text{onder-/bovengrens } C_m = \sum \text{onder-/bovengrens } C_{m,i} \quad (14)$$

11.7 Onder- en bovengrens voor het totale monster

Bereken de onder- en bovengrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval, per asbestsoort i (chrysotiel, amosiet, crocidoliet) voor het totale monster als volgt:

$$\text{ondergrens } C_i = \sum (\text{ondergrens } C_{a,i} + \text{ondergrens } C_{m,i}) \quad (15)$$

$$\text{bovengrens } C_i = \sum (\text{bovengrens } C_{a,i} + \text{bovengrens } C_{m,i}) \quad (16)$$

waarin:

onder-/bovengrens C_i	is de onder- respectievelijk bovengrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval van asbestsoort i ;
onder-/bovengrens $C_{a,i}$	is de onder- respectievelijk bovengrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval per asbestsoort i in het analysemonster
onder-/bovengrens $C_{m,i}$	is de onder- respectievelijk bovengrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval per asbestsoort i per toplaag of per sleuf of per gat, in mg/kg ds.

Bereken de onder- en bovengrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval voor het totale monster als volgt:

$$\text{ondergrens } C = \sum (\text{ondergrens } C_a + \text{ondergrens } C_m) \quad (17)$$

$$\text{bovengrens } C = \sum (\text{bovengrens } C_a + \text{bovengrens } C_m) \quad (18)$$

waarin:

onder-/bovengrens C is de onder- respectievelijk bovengrens van het 95%-betrouwbaarheidsinterval van het totale analysemonster.

12 Veiligheidsaspecten

Aan normoverschrijdende blootstelling aan asbest zijn ernstige risico's voor de gezondheid verbonden. In het Arbeidsomstandighedenbesluit [1, 2] staan wettelijke verplichtingen die gelden bij het beroepsmatig omgaan met asbest.

Algemeen kan worden gesteld dat tijdens de inspectie en monsterneming blootstelling aan asbest moet worden voorkomen. De verantwoordelijkheid voor het vaststellen van de arbomaatregelen (tijdens onderzoek) ligt bij de werkgever. Deze maatregelen moeten steeds worden bepaald afhankelijk van de situatie op basis van een risico-inventarisatie en -evaluatie (RI&E) volgens het Arbeidsomstandighedenbesluit [1, 2].

OPMERKING 1 Voor een gedetailleerde beschrijving van de veiligheidsaspecten met betrekking tot het werken met asbest wordt verwezen naar het Voorlichtingsblad AI-3 [6].

OPMERKING 2 Voor een gedetailleerde beschrijving van de veiligheidsaspecten met betrekking tot het uitvoeren van veldonderzoek wordt verwezen naar het Voorlichtingsblad AI-22 [7] en CROW 132 [8].

Bijlage A

(normatief)

Het berekenen van het 95%-betrouwbaarheidsinterval voor poissonverdeling

Tabel A.1 — Poissonverdeling (95%-betrouwbaarheidsinterval)

Aantal	0		1		2		3		4	
	λ_o	λ_b	λ_o	λ_b	λ_o	λ_b	λ_o	λ_b	λ_o	λ_b
0	0	2,99 ^a	0,0253	5,5716	0,2422	7,2247	0,6187	8,7673	1,0899	10,242
10	4,7954	18,391	5,4913	19,683	6,2008	20,962	6,9223	22,231	7,654 2	23,490
20	12,217	30,889	13,000	32,101	13,788	33,309	14,581	34,512	15,378	35,711
30	20,241	42,827	21,063	44,002	21,888	45,175	22,715	46,345	23,545	47,512
40	28,575	54,469	29,421	55,622	30,269	56,772	31,119	57,921	31,970	59,068
50	37,112	65,919	37,973	67,056	38,837	68,192	39,701	69,326	40,567	70,459
60	45,785	77,232	46,658	78,357	47,533	79,482	48,409	80,605	49,286	81,727
70	54,567	88,441	55,451	89,557	56,335	90,673	57,220	91,787	58,106	92,901
80	63,437	99,567	64,328	100,68	65,219	101,79	66,111	102,90	67,003	104,00
90	72,370	110,63	73,267	111,73	74,164	112,83	75,061	113,94	75,959	115,04
100	81,360	121,66								
Aantal	5		6		7		8		9	
	λ_o	λ_b	λ_o	λ_b	λ_o	λ_b	λ_o	λ_b	λ_o	λ_b
0	1,6235	11,669	2,2019	13,060	2,8144	14,423	3,4539	15,764	4,1154	17,085
10	8,3957	24,741	9,1459	25,983	9,903 7	27,219	10,668	28,448	11,440	29,671
20	16,178	36,905	16,983	38,097	17,793	39,284	18,606	40,468	19,422	41,649
30	24,378	48,677	25,213	49,840	26,050	51,000	26,890	52,158	27,732	53,315
40	32,823	60,214	33,678	61,358	34,534	62,501	35,392	63,642	36,251	64,781
50	41,433	71,591	42,301	72,721	43,171	73,851	44,041	74,979	44,912	76,106
60	50,164	82,848	51,042	83,969	51,922	85,088	52,803	86,207	53,685	87,324
70	58,993	94,014	59,880	95,126	60,768	96,237	61,657	97,348	62,547	98,458
80	67,897	105,11	68,790	106,21	69,684	107,32	70,579	108,42	71,474	109,53
90	76,858	116,14	77,757	117,24	78,657	118,34	79,557	119,44	80,458	120,53

^a Alle waarden in de tabel zijn gebaseerd op een tweezijdig 95%-betrouwbaarheidsinterval, behalve bij '0', daar is uitgegaan van een eenzijdig 95%-betrouwbaarheidsinterval.

VOORBEELD In tabel A.1 staan in de kolommen de waarden 0 tot 9. In de rijen staan de tientallen. Wanneer er bijvoorbeeld sprake is van 26 stukken asbesthoudend materiaal, kan de bijbehorende ondergrens (λ_o) en bovengrens (λ_b) als volgt worden afgelezen:

- horizontaal de rij voor 20 nemen;
- verticaal de kolommen onder 6 nemen;
- levert een ondergrens (λ_o) van 16,983 en een bovengrens (λ_b) van 38,097.

Dit betekent dus dat het werkelijke aantal stukken asbesthoudend materiaal met 95 % zekerheid ligt tussen de 17 en 38.

Bijlage B

(informatief)

Rekenvoorbeeld – Nader onderzoek asbest – partijen

B.1 Veldwerk

Een partij met asbestverdacht recyclinggranulaat wordt bemonsterd tijdens het verplaatsen van de partij met een shovel. De partij bestaat uit 1 000 m³. De deeltjesgrootte van het recyclinggranulaat inclusief de asbesthoudende deeltjes varieert van 0 mm – 40 mm.

Er wordt op 12 plekken binnen de partij met behulp van de shovel een vracht van 300 kg bemonsterd. Ter verhoging van de betrouwbaarheid worden de vrachten alternerend op twee hopen gegooid met ieder 6 vrachten.

De twee hopen van ieder 1 800 kg worden uitgespreid op een inspectievloer en visueel geïnspecteerd op asbestverdacht materiaal > 20 mm. In een van de monsters worden in het grove materiaal 5 stukjes asbestcementgolfplaat aangetroffen en 2 stukjes brandwerend board. Deze stukjes zijn in het laboratorium onderzocht en gewogen.

Van het recyclinggranulaat 0 mm – 40 mm is een deeltjesgrootteverdelingsanalyse uitgevoerd, waaruit blijkt dat het bestaat uit 30 % grove fractie 20 mm – 40 mm en 70 % fijne fractie ≤ 20 mm. De monsteromvang ten behoeve van een laboratoriumanalyse behoort minimaal 36 kg te bedragen, zodat uiteindelijk 25 kg van de fijne fractie ≤ 20 mm overblijft. De greepgrootte is bepaald aan de hand van de deeltjesgrootte van 40 mm en is 3 kg.

Van de twee hopen zijn ieder 12 grepen genomen met een greepgrootte van ca. 3 kg, waarna de twee veldvochtige monsters van ieder 36 kg naar het laboratorium zijn gebracht.

B.2 Analyse

OPMERKING In dit rekenvoorbeeld zal een van de twee monsters verder worden uitgewerkt.

Het mengmonster met de 7 asbestverdachte stukjes materiaal wordt onderzocht volgens NEN 5896 en per materiaaltipe worden de stukjes gewogen. Het monster bestaat uit twee materiaaltypen:

- type 1: 5 stukjes asbestcementgolfplaat met 10 % – 15 % (massaprocent) chrysotiel ('wit asbest') in hechtgebonden vorm, 150 g;
- type 2: 2 stukjes brandwerend board met 30 % – 60 % (massaprocent) amosiet ('bruin asbest') in niet-hechtgebonden vorm, 30 g.

Het analysemonster wordt geanalyseerd volgens deze norm. De massa van het monster na 20 h drogen bij 105 °C is 32,5 kg. Na afscheiding van de grove fractie (> 20 mm) blijft 22,5 kg over aan fijn materiaal (≤ 20 mm). Dit monster wordt geanalyseerd.

In tabel B.1 staan de massa's van de zeeffracties vermeld, inclusief het onderzochte deel van deze fracties. In tabel B.2 staan het aantal en de massa's van de asbesthoudende deeltjes vermeld in de verschillende zeeffracties, inclusief de onder- en bovengrenzen uit de poissonstabel en gecorrigeerd voor de steekproefgrootte. In tabel B.3 is het aantal asbesthoudende deeltjes (inclusief vezels) en massa's vermeld, omgerekend naar de totale zeeffracties, inclusief onder- en bovengrenzen. In tabel B.4 staan de gehalten aan asbest vermeld, omgerekend naar het totale monster inclusief het betrouwbaarheidsinterval. In tabel B.5 is een overzicht gegeven van het gehalte aan asbest in de twee monsters.

Tabel B.1 — Massa's zeeffracties en onderzocht deel van de zeeffracties

Fractie	Massa van de fractie g	Onderzocht deel van de fractie g
< 500 µm	4 000	2,5 ^a
500 µm – 1 000 µm	2 000	100
1 mm – 2 mm	1 500	300
2 mm – 4 mm	2 000	1 000
4 mm – 8 mm	5 000	5 000
8 mm ≤ 20 mm	8 000	8 000
> 20 mm	10 000	— ^b
Totaal	32 500	—
^a Alleen de fijne fractie (< 200 µm) is onderzocht.		
^b De fractie > 20 mm is tijdens de veldinspectie al onderzocht.		

Tabel B.2 — Aantal en massa's van de aangetroffen asbesthoudende deeltjes, inclusief onder- en bovengrenzen uit de poissontabel en gecorrigeerd voor de steekproefgrootte in de verschillende zeeffracties

Fractie	Type	Aantal deeltjes	Onder- grens tabel A.1	Boven- grens tabel A.1	Onder- grens formule	Boven- grens formule	Massa deeltjes mg	Chrysotiel Massa- percentage	Amosiet Massa- percentage
< 500 µm	1	0	—	3	—	3	N.v.t.	100	—
	2	4 ^a	1,089 9	10,242	1,089 9	10,242	9,6×10 ⁻⁸	—	100
500 µm – 1 000 µm	1	0	—	3	—	2,85	2,85	10 – 15	—
	2	5	1,623 5	11,669	1,792	11,34	1	—	50 – 100
1 mm – 2 mm	1	6	2,201 9	13,060	2,962	11,65	20	10 – 15	—
	2	4	1,089 9	10,242	1,672	8,994	4	—	30 – 60
2 mm – 4 mm	1	4	1,089 9	10,242	2,545	7,121	150	10 – 15	—
	2	0	—	3	—	1,5	7,5	—	30 – 60
4 mm – 8 mm	1	8	—	—	—	—	1 200	10 – 15	—
	2	2	—	—	—	—	200	—	30 – 60
8 mm ≤ 20 mm	1	5	—	—	—	—	4 500	10 – 15	—
	2	0	—	—	—	—	—	—	—
> 20 mm (op locatie verzameld)	1	5	—	—	—	—	150 000	10 – 15	—
	2	2	—	—	—	—	30 000	—	30 – 60

^a Aantal vezels op 200 beeldvelden van het geprepareerde filter, inweeg 2,5 g, opgevangen volume na sedimentatie is 500 ml, waarvan 1 ml is opgebracht op het filter. Het oppervlak van een beeldveld is 0,010 43 mm². De effectieve middellijn van het filter is 20 mm. Alle vezels zijn 10 µm lang en hebben een vezelmiddellijn van 0,3 µm.

Tabel B.3 — Aantal asbesthoudende deeltjes (inclusief vezels) en massa's, omgerekend naar de totale zee fracties, inclusief het 95%-betrouwbaarheidsinterval (poissonstatistiek)

Fractie	Type	Deeltjes in totale fractie	Ondergrens aantal	Bovengrens aantal	Massa in totale fractie mg	Ondergrens massa mg	Bovengrens massa mg
< 500 µm	1	—	—	—	—	—	—
	2	$4,82 \times 10^8$	$1,31 \times 10^8$	$12,3 \times 10^8$	1,148	0,315	2,970
500 µm – 1 000 µm	1	0	—	57	—	—	57
	2	100	35,84	226,8	20	7,17	45,36
1 mm – 2 mm	1	30	14,81	58,25	100	49,37	194,17
	2	20	8,36	44,97	20	8,36	44,97
2 mm – 4 mm	1	8	5,09	14,24	300	115,88	534,0
	2	0	—	3	—	—	15
4 mm – 8 mm	1	8	—	—	1 200	—	—
	2	2	—	—	200	—	—
8 mm ≤ 20 mm	1	5	—	—	4 500	—	—
	2	0	—	—	—	—	—
> 20 mm (op locatie verzameld)	1	5	—	—	150 000	—	—
	2	2	—	—	30 000	—	—

Tabel B.4 — Gehalten aan asbest, omgerekend naar het totale analysemonster met apart de verzamelde materialen op locatie, inclusief het 95%-betrouwbaarheidsinterval

Fractie mm	Chrysotiel/ hecht- gebonden mg/kg	Onder- grens mg/kg	Boven- grens mg/kg	Amosiet/ niet-hecht- gebonden mg/kg	Onder- grens mg/kg	Boven- grens mg/kg	Totaal asbest mg/kg	Onder- grens mg/kg	Boven- grens mg/kg
< 500 µm	—	—	—	0,035 ($1,5 \times 10^7$)	0,010 ($0,45 \times 10^7$)	0,90 ($3,85 \times 10^7$)	0,035 ($1,55 \times 10^7$)	0,010 ($0,405 \times 10^7$)	0,091 ($3,85 \times 10^7$)
0,5 – 1	—	—	0,22	0,46	0,11	1,4	0,46	0,11	1,6
1 – 2	0,39	0,15	0,90	0,28	0,08	0,83	0,67	0,23	1,7
2 – 4	1,2	0,59	2,5	—	—	0,21	1,2	0,59	2,7
4 – 8	4,6	3,7	5,5	2,8	1,9	3,7	7,6	5,5	9
8 – 20	17	14	21	—	—	—	17	14	21
Totaal	38	29	47	14	9	19	51	38	66
≥ 20 ^a	12	9,2	14	8,3	5,5	11	20	14	25

^a Berekening van het gehalte in de fractie > 20 mm op basis van het oorspronkelijke veldmonster op locatie:
 $1\,800\text{ kg} \times 32,5/36 = 1\,625\text{ kg}$.

Tabel B.5 — Overzicht gehalte aan asbest in beide monsters en toetsing aan restconcentratienorm (100 mg/kg gewogen)

Monsternummer	Gehalte chrysotiel mg/kg	Gehalte amfibool mg/kg	Totaalgehalte mg/kg	Gehalte gewogen mg/kg
1a. analysemonster (≤ 20 mm)	38 (29 – 47)	14 (9 – 19)	51 (38 – 66)	178 (119 – 237)
1b. veldinspectie (> 20 mm)	12 (9 – 14)	8 (6 – 11)	20 (14 – 25)	92 (69 – 124)
1 totaal	50 (38 – 61)	22 (15 – 30)	71 (52 – 91)	270 (188 – 361)
2 totaal	55 (40 – 65)	13 (8 – 20)	68 (48 – 87)	185 (120 – 265)
Gemiddeld gehalte aan asbest in de partij				228

Bijlage C

(informatief)

Intralaboratoriumvalidatie veldonderzoek

C.1 Inleiding

Het verkennend en nader onderzoek (veldonderzoek) van deze norm is beperkt gevalideerd aan de hand van een zestal praktijksituaties (zie tabel C.1).

Tabel C.1 — Overzicht van de praktijksituaties van verontreinigd (bouw- en sloop)afval

Locatie	Soort afval	Grootte partij	Vorm waarin het asbest voorkomt	Aantal inspecties	Aantal analyses
1	Bewerkt bouw- en sloopafval vermengd met zand, brokken < 1 dm ³	2 × 1 500 m ³	Voornamelijk asbest-cement: plaatmateriaal en leidingen	1	2
2	Onbewerkt bouw- en sloopafval, brokken 10 dm ³ – 100 dm ³	Ca. 500 m ³	Voornamelijk losgebonden isolatiemateriaal	1	4
3	Onbewerkt bouw- en sloopafval, brokken gemiddeld 1 dm ³ – 10 dm ³	Ca. 2 000 m ³	Voornamelijk asbest-cementplaatmateriaal	12	0
4	Depot recyclinggranulaat 0 mm – 40 mm	Ca. 500 m ³	Voornamelijk stukjes asbestcement	2	1
5	Recyclinggranulaat 0 mm – 40 mm gebruikt als verhardingslaag van 30 cm	Ca. 400 m ³	Voornamelijk stukjes asbestcement	1	2
6	Depot recyclinggranulaat 0 mm – 40 mm	Ca. 10 m ³	Voornamelijk stukjes asbestcement	1	4

Aan de hand van deze praktijksituaties is een beperkte toetsing van de visuele inspectie uitgevoerd. Op basis van een systematische visuele inspectie van de oppervlaktelaag van het puin respectievelijk het recyclinggranulaat, in combinatie met het verzamelen van de aangetroffen asbestverdachte materialen in deze laag, wordt het gehalte aan asbest benaderd. De toetsing bestaat uit drie onderdelen:

- de herhaalbaarheid van de visuele inspectie;
- de systematische afwijking;
- de terugvinding ('recovery').

C.2 Herhaalbaarheid visuele inspectie

In tabel C.2 staan de resultaten van het herhaalbaarheidsonderzoek beschreven die zijn uitgevoerd op drie locaties. Aan de hand van locaties 1A, 1B en 5 is de herhaalbaarheidsstandaardafwijking (vc_r) bepaald; deze is 28 %. Uit de tabel valt af te leiden dat de berekende gehalten aan asbest van beide inspecties binnen elkaars 95%-betrouwbaarheidsinterval vallen.

Tabel C.2 — Resultaten van het herhaalbaarheidsonderzoek uitgevoerd op drie locaties

Locatie	Inspectie 1 mg/kg	Inspectie 2 mg/kg	Vershil %	vc %
1A	0,63 (0,2 – 1,4)	0,54 (0,1 – 1,2)	15	28
1B	0,11 (0,01 – 0,4)	0,22 (0,02 – 0,9)	65	
5	2,8 (0,6 – 8,9)	2,5 (0,6 – 8,1)	11	
OPMERKING De waarden tussen haakjes geven het betrouwbaarheidsinterval weer.				

C.3 Systematische afwijking

In tabel C.3 zijn de resultaten gegeven van de bepaling van de systematische afwijking respectievelijk juistheid. Dit onderzoek is uitgevoerd op zes locaties. Aan de hand van deze locaties is de effectiviteit van de visuele inspectie in relatie tot de analyseresultaten van monsters recyclinggranulaat getoetst.

Tabel C.3 — Effectiviteit van de visuele inspectie

Locatie	Inspectie mg/kg	Analyse mg/kg	Terugvinding inspectie %
1A	0,6 (0,2 – 1,3)	0,2 (0,1 – 2,0)	300
1B	0,2 (0,02 – 0,7)	< 1,8	–
2 ^a	0,06 (0,01 – 0,1)	0,5 (0,01 – 1)	12
4	0,7 (0,01 – 4,4)	< 2,0	–
5	2,7 (0,6 – 8,5)	3,8 (1,8 – 11)	74
6	156 (74 – 269)	200 (160 – 250)	78
^a Het betreft hier slecht gebonden isolatiemateriaal.			
OPMERKING De waarden tussen haakjes geven het 95%-betrouwbaarheidsinterval weer.			

C.4 Terugvinding ('recovery')

Op locatie 3 is de terugvinding van twaalf visuele inspecties bepaald. Een grote partij recyclinggranulaat met een gehalte aan asbest tussen de 2 mg/kg en 50 mg/kg is in twaalf delen volledig op asbest geïnspecteerd. De geïnspecteerde deelpartijen zijn vervolgens voor een tweede keer gecontroleerd, waardoor de effectiviteit van de eerste inspectie kan worden afgeleid. De terugvinding ('recovery') van de eerste inspectie bedraagt 96 % (vc 4 %), met een spreiding tussen de 85 % en 99 %.

Bijlage D

(informatief)

Samenhang tussen asbestnormen en normen voor regulier bodemonderzoek

D.1 Achtergrond

Voor asbestonderzoek in (water)bodem, puin(granulaat) en baggerspecie bestaan drie normen met ieder een eigen toepassingsgebied:

- NEN 5707: landbodem (inclusief droge oevergebieden) en partijen grond en droge baggerspecie met minder dan 50 % (V/V) puin(granulaat);
- NTA 5727: waterbodem (bodem of oever van een oppervlaktewaterlichaam) en natte baggerspecie;
- NEN 5897: onbewerkt en gemengd bouw- en sloofafval, granulaten en grond met meer dan 50 % (V/V) puin(granulaat).

De keuze voor de te hanteren norm voor asbestonderzoek wordt bepaald door het type materiaal, de plaats van vóórkomen en de gebruiksfunctie van het materiaal. Het verschil tussen landbodem en waterbodem is gebaseerd op de mogelijkheid tot visuele inspectie van de locatie en/of de partij. Bodem onder water en natte baggerspecie zijn niet inspecteerbaar, zodat deze volgens NTA 5727 behoren te worden onderzocht. Overige locaties en partijen zijn in principe wel inspecteerbaar en behoren volgens NEN 5707 en/of NEN 5897 te worden onderzocht.

De onderzoeksstrategieën van NEN 5707 en NEN 5897 zijn niet wezenlijk verschillend van elkaar. Dit geldt ook voor de onderzoeksinspanning en de monsteraantallen. Bij de afweging welke norm te hanteren is de gebruiksfunctie van de locatie belangrijk; bij verhardingslagen en funderingslagen op wegen, erven en parkeerterreinen moet in principe NEN 5897 worden gebruikt en bij een bodemfunctie behoort NEN 5707 te worden gebruikt. De eis van 50 % (V/V) puin(granulaat) moet derhalve als richtwaarde worden gezien waarbij in grensgevallen de gebruiksfunctie maatgevend is.

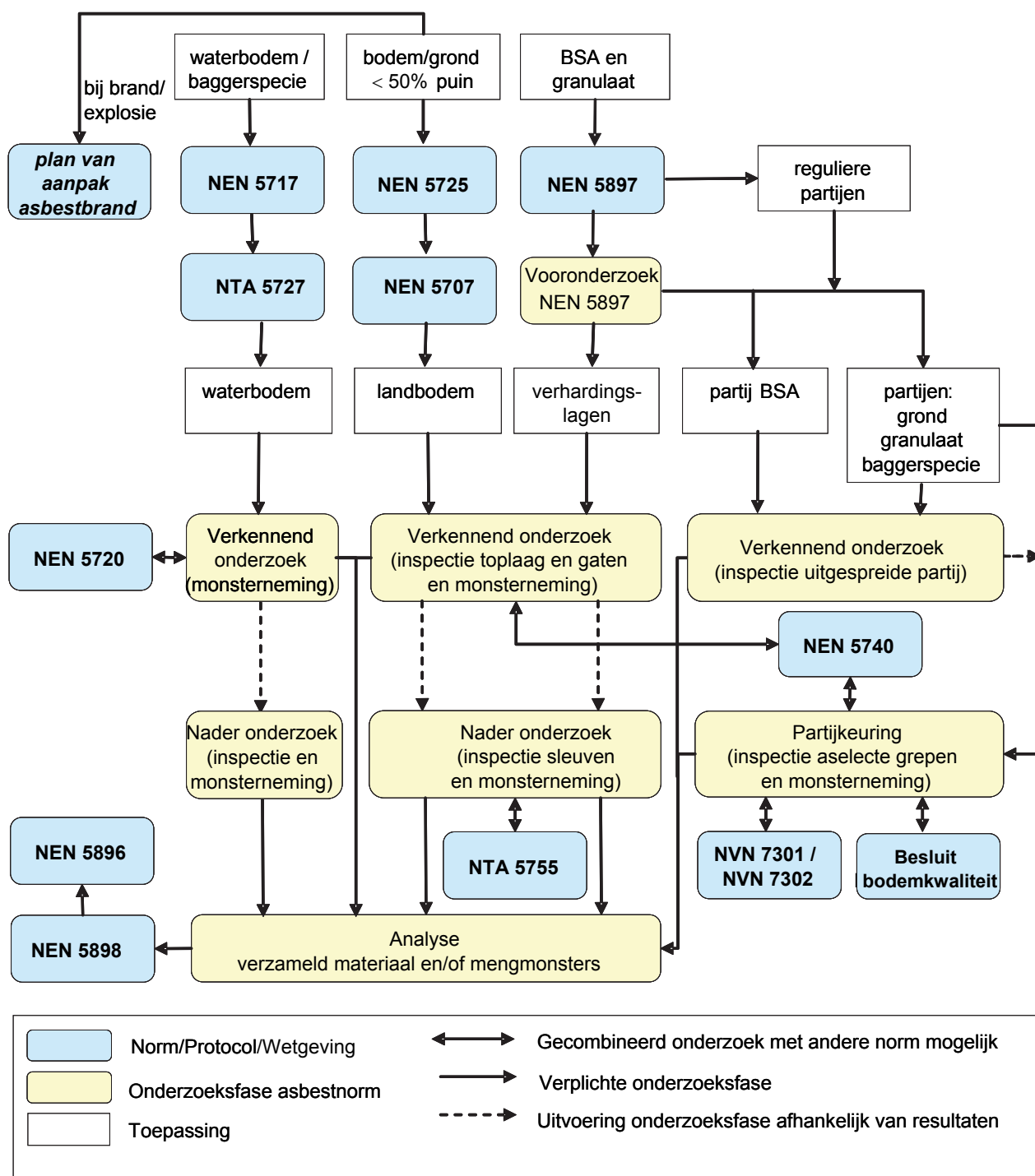
De asbestnormen zijn zo op elkaar afgestemd dat bij een verkeerde interpretatie van de te hanteren norm dit geen consequenties heeft voor het onderzoeksresultaat. Voor de laboratoriumanalyses van verzameld asbestverdacht materiaal en monsters (water)bodem of (puin)granulaat wordt in alle drie de normen verwezen naar NEN 5898.

In het reguliere bodemonderzoek zijn er twee normen die kunnen worden gecombineerd met het asbestonderzoek:

- NEN 5720: onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek van waterbodem;
- NEN 5740: onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek van landbodem.

NEN 5720 beschrijft de werkwijze voor het opstellen van de onderzoeksstrategie bij verkennend onderzoek naar de aanwezigheid van verontreinigende stoffen in de waterbodem. Deze norm is van toepassing op verkennend onderzoek van zowel verspreidbare als niet-verspreidbare onderhoudsspecie als al dan niet verontreinigde waterbodem.

NEN 5740 beschrijft de werkwijze voor het opstellen van de onderzoeksstrategie bij verkennend bodemonderzoek naar de (mogelijke) aanwezigheid van de bodemverontreiniging en de werkwijze voor het bepalen van de milieuhygiënische kwaliteit van de bodem en eventueel daaruit vrijkomende grond en/of droge baggerspecie. De norm is alleen van toepassing op landbodem en bestaat uit een verzameling van onderzoeksstrategieën voor zowel onverdachte als verdachte locaties met elk een specifiek toepassingsgebied.



Figuur D.1 — Schematisch overzicht van de samenhang tussen de normen voor asbestonderzoek, de normen voor regulier bodemonderzoek en de normen voor partijkeuring

D.2 Normenstelsel

In figuur D.1 is een schematische voorstelling gegeven van het normenstelsel voor asbestonderzoek en regulier bodemonderzoek. De onderzoeksfases zijn in het schematisch overzicht onder elkaar weergegeven, dit zijn: vooronderzoek, verkennend onderzoek, nader onderzoek en laboratoriumanalyse.

Bovenin staan de drie asbestnormen weergegeven, te weten: NEN 5707, NTA 5727 en NEN 5897. Het vooronderzoek wordt voor landbodem uitgevoerd volgens NEN 5725 en voor waterbodem volgens NEN 5717. Voor BSA en granulaat is het vooronderzoek nog geïntegreerd in NEN 5897. Voor de toepassingsgebieden landbodem en verhardingslagen is in het verkennend onderzoek een combinatie mogelijk met NEN 5740. Voor waterbodem is een combinatie mogelijk met NEN 5720. Het toepassingsgebied partijen is in het schematisch overzicht helemaal rechts weergegeven. De drie asbestnormen zijn wat betreft partijkeuringen identiek aan elkaar. Er is in het nader onderzoek voor partijen een combinatie mogelijk met partijkeuringen volgens het Besluit bodemkwaliteit [13]. De monsternemingsmethoden volgens NVN 7301 en NVN 7302 kunnen hierbij ook worden toegepast.

D.3 Combinatie met regulier bodemonderzoek

D.3.1 Algemeen

Het verkennend asbestonderzoek kan goed worden gecombineerd met een regulier verkennend bodemonderzoek volgens NEN 5720 of NEN 5740. In deze onderzoeksfase wordt, met een relatief geringe onderzoeksinspanning, in beide gevallen nagegaan of de verdenking op verontreiniging terecht is. Afgezien van deze overeenstemming in onderzoeksstrategie zijn de doelstellingen en de mogelijkheden van een verkennend onderzoekstraject in beide normen enigszins verschillend.

Bij reguliere verontreinigingen kan met NEN 5720 en NEN 5740 een redelijk goed (kwantitatief) beeld worden verkregen van de verontreinigingssituatie inclusief gehaltebepalingen. Het verkennend onderzoekstraject bij een asbestverontreiniging geeft als resultaat een opdeling in verdachte gebieden en onverdachte gebieden. Daarnaast geeft het ook een beperkt kwantitatief beeld van de verontreinigingssituatie, waarbij kan worden getoetst aan de interventiewaarde gedeeld door een factor 2.

D.3.2 NEN 5707 en NEN 5897 in relatie tot NEN 5740

Het verkennend onderzoek volgens NEN 5707 en NEN 5897 is afgeleid van de verschillende onderzoeksstrategieën in NEN 5740:

- onverdachte locaties: strategie 'ONV' of 'ONV-GR';
- verdachte locaties met plaatselijke bodembelasting met een duidelijke kern: strategie 'VEP';
- verdachte locaties met een diffuse bodembelasting, heterogeen verdeeld: strategie 'VED-HE';
- verdachte locatie met onbekende plaats bodembelasting: strategie 'ONB'.

In NEN 5897 is de onderzoeksstrategie afgeleid van de strategie 'VED-HE'.

Het vóórkomen en de aard van een asbestverontreiniging zijn afwijkend van een reguliere verontreiniging. Een asbestverontreiniging manifesteert zich veelal als relatief grote stukken/brokken asbesthoudend materiaal met een sterk heterogene verdeling, wat de greep- en monstergrootte sterk beïnvloedt. Wanneer in een regulier verkennend bodemonderzoek asbest wordt meegenomen, behoort derhalve in het uitvoeringstraject rekening te worden gehouden met een aantal aspecten:

- voor het onderzoek van de verdachte bodemlaag behoren gaten te worden gegraven van 30 cm × 30 cm in plaats van een boring te worden uitgevoerd;
- enkelvoudige boringen kunnen in uitzonderingsgevallen worden uitgevoerd. Dergelijke boringen geven alleen uitsluitel over de mogelijke aanwezigheid van asbest; een indicatieve gehaltebepaling voor toetsing is niet mogelijk;
- bij de overgang van verkennend onderzoek naar nader onderzoek wordt het gehalte getoetst aan de interventiewaarde gecorrigeerd met een factor 2. Deze correctiefactor is een maat voor de betrouwbaarheid van het verkennend onderzoek in relatie tot het nader onderzoek.

D.3.3 Partijkeuringen in relatie tot het Besluit bodemkwaliteit, NVN 7301 en NVN 7302

Partijkeuringen op asbest kunnen goed worden gecombineerd met partijkeuringen op reguliere verontreinigingen. De monsternemingsstrategie is direct afgeleid van het huidige Besluit bodemkwaliteit [13] zodat de uitvoering van de monsterneming gelijktijdig kan plaatsvinden. De uitvoering van de monsterneming staat beschreven in NVN 7301 (monsterneming uit materiaalstromen) en NVN 7302 (monsterneming uit statische partijen). Beide normen zijn ook voor asbestonderzoek toepasbaar. Bij een simultaan partijonderzoek behoort rekening te worden gehouden met de grotere greep- en monstergrootte, een andere monstervoorbehandeling op locatie en met een andere maximale partijgrootte.

D.3.4 Asbestanalyse in relatie tot chemisch laboratoriumonderzoek

Een gecombineerde monstervoorbewerking voor asbestanalyse en chemisch laboratoriumonderzoek is niet mogelijk. Voor asbestanalyse moet worden gedroogd bij 105 °C, wat ten koste gaat van vluchtige verbindingen, en voor chemisch onderzoek moet een monster worden voorbehandeld door malen, wat voor asbest verboden is. Doordat geen combinatie in het laboratorium mogelijk is, behoren bij gecombineerd veldonderzoek altijd twee separate monsters te worden genomen: één monster voor asbestanalyse en één monster voor chemisch onderzoek.

D.4 Samenhang asbestnormen

In de drie asbestnormen (NEN 5707, NTA 5727 en NEN 5897) is de onderzoeksmethode trapsgewijs opgebouwd: eerst een verkennend onderzoek en dan een nader onderzoek; deze laatste fase is inclusief partijonderzoek. Bij het doorlopen van de onderzoeksfasen neemt niet alleen de betrouwbaarheid van het onderzoeksresultaat toe maar ook de onderzoeksinspanning. De onderzoeksfasen in de drie asbestnormen berusten op dezelfde strategie en zijn slechts op enkele punten in de uitvoering verschillend van elkaar. De verschillen tussen de normen komen voornamelijk voort uit het verschil in type materiaal en de plaats van vóórkomen.

- De plaats van vóórkomen is voor asbestonderzoek van wezenlijk belang aangezien de onderzoeksstrategie voor een belangrijk deel berust op visuele inspectie van het materiaal op locatie.
- Voor waterbodembodem is géén visuele inspectie mogelijk, zodat mengmonsters worden genomen volgens reguliere bodemnormen. Deze beperking wordt voor een groot deel opgevangen doordat meer nadruk is gelegd op het vooronderzoek volgens NEN 5717 inclusief locatie-inspectie van de waterkanten.
- Voor funderingsmateriaal onder gebonden verhardingslagen (asfalt) en verhardingselementen (klinkers e.d.) is ook een beperkte inspectie mogelijk. In de uitvoering is derhalve een combinatie gemaakt van sleuven langs de verhardingslaag en gaten/boringen door de verhardingslaag.
- De deeltjesgrootte van het materiaal is bepalend voor de uitvoering van de monsterneming. Bij granulaten en bewerkt bouw- en sloopafval ligt de nadruk daarom veel meer op de visuele inspectie van het grove materiaal en is een goede monstervoorbehandeling op locatie essentieel om tot handelbare analysemonsters te komen. Voor onbewerkt en grof gemengd bouw- en sloopafval (BSA) is de deeltjesgrootte zo groot dat hiervoor monsterneming onmogelijk is en slechts op basis van visuele inspectie een schatting van het gehalte kan worden gegeven.
- Het type grond is bepalend voor de uitvoering van de analyse. Voor klei, leem en baggerspecie is een natte zeefmethode essentieel, voor de overige grondtypen kan de droge zeefmethode worden toegepast.
- Indien de aard en de herkomst van een partij reeds bekend zijn, dan is een uitgebreid (historisch) vooronderzoek overbodig. Dit geldt met name voor reguliere partijen granulaat en bouw- en sloopafval.

Bijlage E

(normatief)

Vooronderzoek asbest

E.1 Inleiding

Het vooronderzoek is bedoeld om een globaal inzicht in de verontreinigde locatie of partij te verkrijgen. Met dit inzicht kan een besluit worden genomen over de uitvoering van het verdere onderzoek en de beantwoording van de vraag: verdacht/onverdacht. Het vooronderzoek bestaat uit een historisch archiefonderzoek eventueel in combinatie met een terreininspectie (indicatieve locatie-inspectie). Wanneer de aanwezigheid van asbest is komen vast te staan en/of op basis van het historisch onderzoek een verdenking bestaat, moet altijd een verkennend en/of nader onderzoek plaatsvinden.

OPMERKING Vaak zijn bepaalde gegevens niet meer te achterhalen, zodat in deze onderzoeksmodule slechts een inspanningsverplichting geldt.

De bevindingen van het vooronderzoek asbest worden in een inspectierapport vastgelegd.

Voor terreinen en partijen is de methode van het vooronderzoek verschillend.

Voor terreinen is het vooronderzoek uitgebreider aangezien het hierbij vaak gaat om materiaal zonder goede documentatie over de aard en herkomst. Voor reguliere partijen is deze documentatie wel aanwezig en is een documentenonderzoek naar de aard en herkomst van de partij afdoende.

Indien voor toegepaste funderingslagen en verhardingslagen (terreinen) materiaal is gebruikt met duidelijke documentatie over de aard en herkomst, dan kan het vooronderzoek worden uitgevoerd volgens E.3 (partijen). Voor partijen zonder goede documentatie geldt dat deze volgens E.2 (terreinen) moeten worden onderzocht.

E.2 Terreinen

E.2.1 Algemeen

Het vooronderzoek asbest bestaat uit het verzamelen van gegevens over de aard en herkomst van het toegepaste bouw- en sloopaafval of recyclinggranulaat, het vroegere en huidige gebruik van de locatie en de directe omgeving en de mogelijke oorzaken van de verontreiniging met asbest door middel van een archiefonderzoek. Een terreininspectie maakt deel uit van het vooronderzoek asbest, maar kan eventueel meteen voorafgaand aan het verkennend onderzoek asbest worden uitgevoerd. Indien op basis hiervan een andere situatie wordt aangetroffen dan op basis van het archiefonderzoek werd verwacht, dan moet alsnog de gemaakte onderzoekshypothese worden bijgesteld.

E.2.2 Locatiebezoek

In deze paragraaf wordt aangegeven welke zaken moeten worden meegenomen bij een bezoek aan de locatie in het kader van het vooronderzoek asbest.

Bij een bezoek aan de locatie moeten veiligheidsmaatregelen worden getroffen ter voorkoming van besmetting en blootstelling aan asbest (zie hoofdstuk 12).

OPMERKING Het bezoek aan de locatie kan worden uitgesteld tot aan het verkennend onderzoek asbest.

Stel vast of het terrein verdacht of onverdacht is met betrekking tot de aanwezigheid van asbest. Criteria zijn de aanwezigheid van asbestverdacht materiaal aan het oppervlak van het terrein of de aanwezigheid van asbest op aangrenzende locaties.

Bepaal de aard van het terrein:

- halfverhardingslaag (weg, erf, parkeerplaats, ophooglaag, opslagterrein, bedrijfsterrein, puindam, puinstort, puindemping e.d.);
- funderingslaag onder een gebonden verhardingslaag of elementenverharding (weg, erf, parkeerplaats, ophooglaag, opslagterrein, bedrijfsterrein e.d.).

In geval van een gebonden verhardingslaag of elementenverharding: karakteriseer het verhardingsmateriaal inclusief de dikte (asfalt, tegels, beton e.d.).

Bepaal de volgende materiaaleigenschappen:

- type recyclinggranulaat of type bouw- en sloopafval.

Maak een schatting van:

- de maximale deeltjesgrootte;
- de omvang van het terrein op basis van gegevens van de eigenaar of derden en/of op basis van veldwaarnemingen.

E.2.3 Historisch onderzoek

Tracht op basis van beschikbare documenten en informatie antwoord te vinden op de vraag of er op een locatie kans is op het aantreffen van asbest. Belangrijke onderzoeksvragen zijn:

- 1) Wat is de mogelijke herkomst van het toegepaste bouw- en sloopafval en/of recyclinggranulaat?
- 2) Wat is het jaartal dat het bouw- en sloopafval en/of recyclinggranulaat is toegepast en/of op de markt is gebracht?
- 3) Wat is het vroegere gebruik van de locatie geweest?
 - Bekijk oude (lucht)foto's, plattegronden en vergunningen van de locatie in het gemeentearchief; let op sloten die kunnen zijn gedempt met verontreinigd bouw- en sloopafval, recyclinggranulaat; let op oude bouwwerken met asbesthoudende producten die zijn gesloopt.
- 4) Wat is de huidige bestemming van het terrein?
 - Agrarisch bedrijf met schuren voor opslag, vee of kippen; in het verleden werden deze schuren vaak voorzien van asbestcementbeplating en bij sloop is het materiaal vaak gebruikt voor verharding van het erf en inritten;
 - Boerenerf, bedrijfsterrein, parkeerplaats, opslagterrein, halfverharde weg; dergelijke terreinen kunnen zijn verhard/opgehoogd met verontreinigd onbewerkt bouw- en sloopafval, recyclinggranulaat of asbestafval.
- 5) Wat hebben eigenaren, omwonenden, terreinbeheerders, gemeenteambtenaren te melden over de locatie?
- 6) Kan de locatie verontreinigd zijn met asbestafval van voormalige asbestverwerkende industrie?
 - Probeer inzage te krijgen in de archieven van de voormalige asbestverwerkende fabriek en wat hebben oud-werknemers te melden; dit is met name van belang in de omgeving Goor en Harderwijk, waar voormalige asbestverwerkende fabrieken hebben gestaan.

E.3 Partijen

Voor reguliere partijen is geen uitgebreid archiefonderzoek inclusief locatiebezoek voorgeschreven. Het vooronderzoek bestaat uit een documentenonderzoek en moet vooral de aard en herkomst van de partij achterhalen en de kans op de aanwezigheid van asbest inschatten.

Tracht op basis van beschikbare documenten en informatie antwoord te vinden op de vraag of er in de partij kans is op het aantreffen van asbest. Maak hierbij gebruik van leveranciersspecificaties van het product, vrachtpapieren, inventarisatierapporten enz. Onderstaande vragen kunnen een hulpmiddel zijn bij dit onderzoek.

- 1) Welk bedrijf heeft het bouw- en sloopafval bewerkt tot recyclinggranulaat en werkt dit bedrijf volgens de asbestzorgvuldigheidsmodule van BRL 2506 [3]?
- 2) Wat is het type bouw- en sloopafval en/of recyclinggranulaat en wat zijn de specificaties (o.a. deeltjesgrootte)?
- 3) Wie is de aanbieder van het bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat (brekers, sorteerdere, milieustations, overslagdepots, slopers, particulieren enz.)?
- 4) Wat is de herkomst van het bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat?
- 5) Wat is het jaartal waarin het bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat zijn toegepast en/of op de markt zijn gebracht?
- 6) Door welk bedrijf is het (zijn de) bouwwerk(en) gesloopt?
- 7) Heeft verwijdering van asbest plaatsgevonden door een SC-530-gecertificeerd asbestverwijderingsbedrijf [9]? Is een asbestvrijgaverapport afgegeven?
- 8) Is het (zijn de) bouwwerk(en) vooraf volledig onderzocht op asbesthoudende materialen volgens SC-540 [10]? Is een asbestinventarisatierapport beschikbaar?

E.4 Verwerking, interpretatie en toetsing

Stel redelijkerwijs vast of het terrein of de partij verdacht of onverdacht is met betrekking tot de aanwezigheid van asbest.

Of puin daadwerkelijk asbestverdacht is, is o.a. afhankelijk van het type puin dat is toegepast en het historisch gebruik van de locatie (bijvoorbeeld op welk moment het puin is geproduceerd dan wel is toegepast). Er zijn verschillende typen onbewerkt puin: metselpuin, betonpuin, puin van asfalt, klinkers en/of straatstenen, historisch puin. Vooral bij ongedefinieerd gemengd bouw- en sloopafval is de kans groot dat dit asbestcementplaatmateriaal bevat (stukjes golfplaat, vlakke plaat, dakleij en buis). Ook in betonpuin (met name funderingspuin) komt incidenteel asbestcement voor, in de vorm van asbestcementbuizen, verloren bekisting en -stelplaatjes.

OPMERKING 1 Archieven of oude luchtfoto's kunnen helpen bij de beoordeling of aangetroffen puin 'historisch' is.

In de overige soorten puin (puin van asfalt, cement, klinkers en/of straatstenen, trottoirbanden en historisch puin) zit in de regel geen asbesthoudend materiaal en de aanwezigheid daarvan maakt een locatie niet verdacht. Als het puin(granulaat) duidelijk visueel herkenbaar is als eenduidig materiaal en voldoende kan worden onderbouwd dat dit materiaal niet vermengd kan zijn met asbesthoudend materiaal (bijvoorbeeld asfalt, klinkers, tegels/trottoirbanden, dakpannen, bakstenen enz.), dan is de locatie niet verdacht.

OPMERKING 2 Bouwarchieven (selectieve sloop), asbestinventarisatierapporten, certificaten kunnen helpen bij de onderbouwing dat bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat onverdacht is.

Ook in de volgende gevallen is puin en recyclinggranulaat niet asbestverdacht:

- recyclinggranulaat dat is geleverd door een Certiva-gecertificeerde sorteerder of door een sorteerder met een conformiteitsverklaring;
- bouw- en sloopafval dat afkomstig is van een project waarvan door een SC-540-gecertificeerd bedrijf [10] is aangegeven dat in het betreffende bouwwerk geen asbest aanwezig is;
- bouw- en sloopafval dat afkomstig is van een project waarvan door een SC-530-gecertificeerd bedrijf [9] is aangegeven dat alle in het betreffende bouwwerk aanwezige asbest is verwijderd en waarvan een asbestvrijgaverapport aanwezig is;
- puin dat aantoonbaar voldoet aan SBC-007/BRL 9999 [11] en aantoonbaar is verkregen uit een sloop die aantoonbaar volgens SBC-007/BRL 9999 is uitgevoerd;
- bouw- en sloopafval dat afkomstig is van een sloper en wordt geleverd met een conformiteitsverklaring [4].

Bij bovenstaande gecertificeerde trajecten geldt wel als kanttekening dat de leeftijd van het materiaal belangrijk is:

- vóór 1998 bestond er nog geen goed certificeringstraject en moet het bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat als asbestverdacht worden aangemerkt;
- tussen 1998 en 2005 bestonden er minder strenge certificeringseisen, waarbij nog onvoldoende naar asbest werd gekeken, dit puin(granulaat) is in principe nog steeds asbestverdacht;
- sinds 2005 wordt er bij de ingangscontrole bij brekers structureel naar asbest gekeken, waardoor dit 'recente' puin(granulaat) in principe niet asbestverdacht is.

OPMERKING 3 De kans op het aantreffen van asbest is sterk afhankelijk van de herkomst en leeftijd van het materiaal. Op basis van de leeftijd van het bouw- en sloopafval of recyclinggranulaat is het mogelijk om de verdachtheid nader vast te stellen [5]:

Periode	Kans op aantreffen asbest	Soort asbest	Indicatief gehalte mg/kg
Vóór 1945	Gering	Hechtgebonden	< 10
1945 – 1980	Groot	Hecht- en niet-hechtgebonden	> 100
1980 – 1993/1995	Tamelijk groot	Meestal hechtgebonden	10 – 100
1993/1995 – 1998	Gering	Meestal hechtgebonden	vaak < 10, incidenteel > 10
1998 – 2005	Incidenteel	Hechtgebonden	< 10
Na 2005	Nihil	Hechtgebonden	<< 10

Alleen als voldoende kan worden onderbouwd dat puin en puingranulaat eenduidig definieerbaar zijn en gezien typering, ouderdom, bijmengingen en historisch onderzoek niet kunnen worden gerelateerd aan asbest, mag de locatie als onverdacht worden beschouwd. Wanneer onvoldoende kan worden onderbouwd dat in het aanwezige puin en granulaat geen asbest voorkomt, moet de locatie altijd als asbestverdacht worden beschouwd.

Leg het terrein of de partij nauwkeurig vast op een gedetailleerde plattegrond/kaart van de locatie.

Bepaal welke soorten asbesthoudend materiaal aanwezig zijn bij terreinen waarbij een locatie-inspectie is uitgevoerd. Analyseer ieder type materiaal volgens NEN 5896.

Deel terreinen op in gebieden (deellocaties) op basis van de ruimtelijke verdeling van de aangetroffen stukjes asbesthoudend materiaal (de mate van belasting met asbest). Ook plaatsen binnen een locatie met een verschillend type bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat moeten als aparte deellocatie worden beschouwd.

Wanneer de aanwezigheid van asbest is komen vast te staan en/of wanneer op basis van het archiefonderzoek een verdenking bestaat, moet altijd aanvullend onderzoek plaatsvinden. Afhankelijk van de beoogde doelstellingen kan worden gekozen voor een verkennend onderzoek (6), een nader onderzoek asbest – terreinen (7) of een nader onderzoek asbest – partijen (8).

E.5 Rapportage

De bevindingen van het vooronderzoek asbest worden in een inspectierapport vastgelegd. Het inspectierapport moet ten minste de volgende elementen bevatten:

a) algemene informatie:

- gegevens opdrachtgever;
- de datum van het vooronderzoek;
- gegevens opdrachtnemer;
- de doelstelling van het vooronderzoek;
- de locatie;

b) bevindingen van het vooronderzoek:

- de aard en omvang van de partij of het terrein;
- materiaaleigenschappen van het bouw- en sloopafval en recyclinggranulaat (specificaties);
- wel of geen asbest aangetroffen tijdens de locatie-inspectie en zo ja, de soorten asbesthoudend materiaal;
- bestaat er een verdenking op de aanwezigheid van asbest uit het historisch onderzoek en zo ja, de vermoedelijke soorten asbesthoudend materiaal;
- plattegrond/kaart van de locatie met de gekarakteriseerde deelpartijen.

c) aanbevelingen voor verder onderzoek.

Bibliografie

NEN 5104, *Geotechniek – Classificatie van onverharde grondmonsters*

NEN 5717, *Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van vooronderzoek bij verkennend en nader onderzoek*

NEN 5720, *Bodem – Waterbodem – Strategie voor het uitvoeren van verkennend onderzoek – Onderzoek naar de milieuhygiënische kwaliteit van waterbodem en baggerspecie*

NTA 5727, *Bodem – Monsterneming en analyse van asbest in waterbodem en baggerspecie*

NEN 5753+C1, *Bodem – Bepaling van het lutumgehalte en de korrelgrootteverdeling in grond en waterbodem met behulp van zeef en pipet*

NTA 5755, *Bodem – Landbodem – Strategie voor het uitvoeren van nader onderzoek – Onderzoek naar de aard en omvang van bodemverontreiniging*

NVN 5860, *Afvalstoffen – Bemonstering van afval*

NEN 7300, *Uitloogkarakteristieken van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen – Monsterneming – Algemene aanwijzingen*

NEN 7310, *Uitloogkarakteristieken van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen – Monstervoorbehandeling – Algemene aanwijzingen*

NVN 7311, *Uitloogkarakteristieken van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen – Monstervoorbehandeling – Monsteropslag en -conservering*

NEN 7360, *Uitloogkarakteristieken van vaste grond- en steenachtige bouwmaterialen en afvalstoffen – Termen en definities*

ISO 7033, *Fine and coarse aggregates for concrete – Determination of the particle mass-per-volume and water absorption – Pycnometer method*

NEN-EN 15934, *Slib, behandeld biologisch afval, bodem en afval – Berekening van het droge stofgehalte door de bepaling van de droogrest of het watergehalte*

- [1] *Arbeidsomstandighedenbesluit*, Besluit van 21 oktober 1999, Staatsblad 435
- [2] *Besluit van 7 juli 2006 tot wijziging van het Arbeidsomstandighedenbesluit houdende regels met betrekking tot de blootstelling van werknemers aan de risico's van asbest*, Staatsblad 348
- [3] BRL 2506, *Recyclinggranulaten voor toepassing in de beton, wegenbouw, grondbouw en werken*
- [4] Infoblad Bouwstoffen en Milieu, nr. 1; *Asbest en stofbestrijding in de wegenbouw*; CROW, oktober 2002
- [5] Tauw-rapport R001-3965473BNE-D02-D, *Hergebruiksmogelijkheden van asbesthoudend puin(granulaat) onder wegen – Stand van zaken en ontwikkelingen*, oktober 2002
- [6] G. Bons, Voorlichtingsblad AI-3, 6e herziene druk, Sdu, 2012
- [7] H. Spies, R. Zijl; Voorlichtingsblad AI-22, *Werken met verontreinigde grond/grondwater*, 4e druk, Sdu, 2011
- [8] CROW 132, *Werken in of met verontreinigde grond en verontreinigd (grond)water*, 4e herziene druk, januari 2009
- [9] Ascert SC-530, *Asbestverwijdering*

- [10] Ascert SC-540, *Asbestinventarisatie*
- [11] SBC-007/BRL 9999, *Nationale beoordelingsrichtlijn voor het procesgerelateerd slopen*
- [12] Regeling bodemkwaliteit (bijlage A), 20 december 2007, Staatsblad 247
- [13] Besluit bodemkwaliteit, Besluit van 22 november 2007, Staatsblad 469

Waarom betaalt u voor een norm?

Normen zijn afspraken voor en door de markt, zo ook deze norm. NEN begeleidt het gehele normalisatieproces. Van het bijeenbrengen van partijen, het maken en vastleggen van de afspraken en het bieden van hulp bij de toepassing van de normen. Om deze diensten te kunnen bekostigen betalen alle belanghebbende partijen die aan tafel zitten voor het normalisatieproces, en u als gebruiker voor normen en trainingen. NEN is een stichting en heeft geen winstoogmerk.

Wat is nu precies de toegevoegde waarde van normen?

Stelt u zich eens voor ... u wilt in het buitenland geld pinnen, maar uw bankpas past niet. Of uw nieuwe telefoon herkent uw simkaart niet. De samenstelling van de benzine over de grens is anders, waardoor u niet kunt tanken. Het dagelijks leven zou zonder goede afspraken over producten, processen en diensten een stuk complexer zijn.

Het maken en vastleggen van afspraken door belanghebbende partijen noemen we het normalisatieproces. Normalisatie had vanouds betrekking op techniek en producten. Nu worden steeds vaker normen voor diensten ontwikkeld. Zo zijn er afspraken op het gebied van gezondheidszorg, schuldhulpverlening, kennisintensieve dienstverlening, externe veiligheid en MVO.

Normen zorgen voor verbetering van producten, diensten en processen; qua veiligheid, gezondheid, efficiëntie, kwaliteit en duurzaamheid. Dit ziet u op de werkvloer, in de omgang met elkaar en in de samenleving als geheel. Organisaties die normalisatie onderdeel van hun strategie maken, vergroten hun professionaliteit, betrouwbaarheid en concurrentiekracht.

Wat doet NEN?

NEN ondersteunt in Nederland het normalisatieproces. Als een partij zich tot NEN richt met de vraag om een afspraak tot stand te brengen, gaan wij aan de slag. We onderzoeken in hoeverre normalisatie mogelijk is en er interesse voor bestaat. Wij nodigen vervolgens alle belanghebbende partijen uit om deel te nemen. Een breed draagvlak is een randvoorwaarde. De afspraken komen op basis van consensus tot stand en worden vastgelegd in een document. Dit is meestal een norm. Afspraken die in een NEN-norm zijn vastgelegd mogen niet conflicteren met andere geldige NEN-normen. NEN-normen vormen samen een coherent geheel. Een belanghebbende partij kan een producent, ondernemer, dienstverlener, gebruiker, maar ook de overheid of een consumenten- of onderzoeksorganisatie zijn.

De vraag is niet altijd om een norm te ontwikkelen. Vanuit de overheid komt regelmatig het verzoek om te onderzoeken of er binnen een bepaalde sector of op een bepaald terrein normalisatie mogelijk is. NEN doet dan onderzoek en start afhankelijk van de uitkomsten een project. Deelname staat open voor alle belanghebbende partijen. NEN beheert ruim 30.000 normen. Dit zijn de in Nederland aanvaarde internationale (ISO, IEC), Europese (EN) en nationale normen (NEN). In totaal zijn er ruim 800 normcommissies actief met in totaal bijna 5.000 normcommissieleden. Een goed beheer van de omvangrijke normencollectie en de afstemming tussen nationale, Europese en internationale normcommissies vereisen dan ook een zeer goede infrastructuur.

Betalen kleine organisaties net zoveel als grote organisaties?

Het uitgangspunt is dat alle partijen die deelnemen aan het normalisatieproces een evenredig deel betalen. De normcommissieleden kunnen onderling andere afspraken maken. Zo worden er wel eens afspraken gemaakt dat de grote partijen een groter deel betalen dan de kleinere bedrijven. De prijzen voor normen zijn voor iedereen gelijk. De kosten voor licenties zijn afhankelijk van de omvang van een organisatie en het aantal gebruikers.

Voordelen van normalisatie en normen

Gegarandeerde kwaliteit | Veiligheid geborgd | Bevordert duurzaamheid | Opschalen en vermarkten van nieuwe innovatieve producten | Meer (internationale) handelsmogelijkheden | Verhoogde effectiviteit en efficiëntie | Onderscheidend in de markt.

Voordelen van deelname

Invloed op de (internationale en Europese) afspraken | Als eerste op de hoogte van veranderingen | Netwerk; ook op Europees en internationaal niveau | Kennisvergroting.