Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

GGD-Richtlijn medische milieukunde

Gezondheidsrisico van asbest in woningen en publieke gebouwen

Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu
*Ministerie van Volksgezondheid,
Welzijn en Sport*

GGD-Richtlijn medische milieukunde

Gezondheidsrisico van asbest in woningen en publieke gebouwen

RIVM Rapport 2014-0047/2014

Colofon

© RIVM 2014
Delen uit deze publicatie mogen worden overgenomen op voorwaarde van bronvermelding: Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM), de titel van de publicatie en het jaar van uitgave.

C. Hegger (Penvoerder), GGD Rotterdam-Rijnmond
S. Akkermans (Werkgroeplid), GGD Zuid Limburg
A. Dusseldorp (Werkgroeplid/plv. coördinator), RIVM
L. Geelen (Werkgroeplid), GGD'en Brabant/Zeeland (Bureau GMV)
I. Links (Werkgroeplid), GGD Gelderland Midden
A. van Pelt (Werkgroeplid), GGD Drenthe
B. Rozema (Werkgroeplid), GGD Amsterdam
F.A. Swartjes (Werkgroeplid), RIVM
N.E. van Brederode (Coördinator), RIVM

Contact:
Centrum Gezondheid en Milieu (cGM)
cgm@rivm.nl

Dit onderzoek werd verricht in opdracht van het ministerie van VWS, in het kader van project V/200112 'Ondersteuning GGD'en'.

Dit is een uitgave van:

Rijkinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

Publiekssamenvatting

GGD-richtlijn medische milieukunde
Gezondheidsrisico van asbest in woningen en publieke gebouwen

Asbest is in Nederland tot 1993 veel gebruikt in woningen en andere gebouwen, waaronder scholen. Er vinden regelmatig incidenten plaats met asbest, waarbij soms woningen acuut worden ontruimd. Bij deze incidenten hebben de GGD'en de taak hierover te adviseren, net als over de communicatie over mogelijke gezondheidsrisico's. In dergelijke gevallen bestaat bij de GGD'en behoefte aan richtlijnen voor een goede en eenduidige aanpak. Hiertoe heeft het RIVM in samenwerking met de GGD'en een richtlijn opgesteld, in opdracht van het ministerie van VWS. Dit document geeft een overzicht van de huidige kennis over asbest, de bijbehorende gezondheidsrisico's, en over de te nemen maatregelen bij asbestincidenten en de termijn waarbinnen deze moeten plaatsvinden.

Advies over asbest in woningen is maatwerk en is erop gericht gezondheidsschade te voorkomen. Het uitgangspunt hierbij is dat 'niet-ingrijpende maatregelen' altijd zo spoedig mogelijk worden genomen. Dit houdt bijvoorbeeld in dat mensen goed worden geïnformeerd over de situatie en dat zo veel mogelijk wordt voorkomen dat asbestvezels vrijkomen en zich kunnen verspreiden. 'Ingrijpende maatregelen' (bijvoorbeeld mensen tijdelijk elders huisvesten) kunnen grote emotionele, psychosociale, financiële of organisatorische gevolgen hebben. Het is daarom van belang dat de gevolgen van dergelijke maatregelen in verhouding staan tot het gezondheidsrisico door de asbestblootstelling.

Asbestvezels zijn kankerverwekkend als ze worden ingeademd. Het gebruik ervan is in Nederland inmiddels verboden.

Trefwoorden: asbest, richtlijn gezondheidsrisico's, binnenmilieu, GGD

Abstract

Environmental health guideline for the Municipal Public Health Services
Health risks from asbestos in residences and public buildings

Until 1993, asbestos was often used in Dutch residences and other buildings, including schools. Incidents with asbestos take place frequently, which in some cases results in the acute evacuation of residents. In case of such incidents, the Municipal Public Health Services (GGDs) are responsible for advice on appropriate measures and communication about possible health risks. In these situations, the Municipal Public Health Services have a need for guidelines leading to an appropriate and univocal approach. To this purpose, and commissioned by the Ministry of Health, Welfare and Sports, the National Institute of Public Health and the Environment (RIVM) and representatives from the Municipal Public Health Services developed a guideline. This document provides a review of existing knowledge about asbestos, the corresponding health risks, and about the necessary measures and corresponding terms, in case of asbestos incidents.

An advice on asbestos in residences is custom-made and is focused on the prevention of adverse health effects. The basic principle is that 'non-drastic measures' should be taken as soon as possible. This means, for example, that residents are well informed about the situation and that the release and spread of asbestos fibers is prevented as much as possible. 'Drastic measures' such as temporary reallocation of residents could lead to substantial emotional, psycho-social, financial or organizational consequences. Therefore, it is a condition that the consequences of such measures are proportional to the health risks from asbestos exposure.

Asbestos fibers are carcinogenic through inhalation. Today, asbestos as building material is banned in the Netherlands.

Keywords: asbestos, indoor air, guideline health risks, indoor environment, Municipal Public Health Services (GGDs)

Inhoudsopgave

Samenvatting - 9

1 Probleemomschrijving - 11
1.1 Aanleiding - 11
1.2 Motivering - 11
1.3 Doel en doelgroep - 11
1.4 Afbakening - 11
1.5 Leeswijzer - 12

2 Kenmerken en bronnen van asbest - 13
2.1 Algemeen - 13
2.1.1 Hechtgebondenheid - 14
2.2 Bronnen - 14
2.2.1 Achtergrondconcentraties asbest in de buitenlucht - 15

3 Onderzoeksmethoden blootstelling - 17
3.1 Asbestinventarisatie - 17
3.2 NEN 2991-onderzoek - 18
3.2.1 Kleefmonsters - 19
3.2.2 Luchtmetingen - 21
3.3 Sanering en eindcontrole - 22

4 Gezondheidseffecten - 25
4.1 Gezondheidseffecten van asbest - 25
4.1.1 Mesothelioom - 26
4.1.2 Longkanker - 27
4.2 Risicogroepen - 28
4.2.1 Kinderen - 28
4.2.2 Werknemers / klussers / onderhoudspersoneel - 29
4.2.3 Rokers - 29
4.3 Gezondheidskundige advieswaarden - 29

5 Wet- en regelgeving en beleid - 33
5.1 Algemeen - 33
5.2 Wet- en regelgeving - 33
5.2.1 Asbestverwijderingsbesluit 2005 - 33
5.2.2 Arbeidsomstandighedenbesluit en -regeling - 34
5.2.3 Productenbesluit - 35
5.2.4 Certificatieschema's voor werken met asbest - 35
5.2.5 Bouwbesluit - 35
5.2.6 Toezicht - 36
5.3 Beleid - 36
5.3.1 Grenswaarden voor arbeid en milieu - 37
5.3.2 Landelijk asbestvolgsysteem (LAVS) - 37

6 Beoordeling gezondheidsrisico door de GGD - 39
6.1 Is asbesthoudend materiaal aanwezig? - 40
6.2 Zijn asbestvezels vrijgekomen en verspreid? - 40
6.3 In welke mate vindt blootstelling aan asbestvezels plaats? - 42

6.4 Hoe groot is het gezondheidsrisico? - 44

7 Advisering door de GGD - 47
7.1 Uitgangspunten - 47
7.1.1 Preventie: blootstelling redelijkerwijs voorkomen - 47
7.1.2 Realistische risicobeoordeling - 47
7.2 Te adviseren maatregelen - 48
7.2.1 Niet-ingrijpende maatregelen - 48
7.2.2 Ingrijpende maatregelen - 49
7.2.3 Termijnen voor het nemen van maatregelen - 50
7.2.4 Asbestverontreinigde ruimte en inboedel - 52
7.2.5 Eindcontrole na sanering - 53
7.3 Medisch onderzoek na blootstelling aan asbest - 54
7.3.1 Algemeen - 54
7.3.2 Medisch onderzoek - 54
7.4 Communicatie - 56
7.4.1 Aandachtspunten asbest in risicocommunicatie - 57
7.4.2 Vereenvoudigde risicotabel - 58
7.4.3 Vergelijken van risico's - 59
7.5 Lokaal beleid - 59

8 Informatiebronnen - 61
8.1 Literatuur - 61
8.2 Websites - 64

9 Definities en begrippen - 67

10 Afkortingen - 71

11 Geraadpleegde deskundigen - 73

12 Samenstelling werkgroep - 75

Bijlage 1 Voorbeeldcasuïstiek - 73

Bijlage 2 Schadevergoeding - 89

Bijlage 3 Passende maatregelen en onderbouwing termijnen - 91

Samenvatting

Achtergronden
Asbest is veel toegepast in woningen en andere gebouwen die voor 1993 zijn gebouwd of verbouwd. Als gevolg daarvan zijn er geregeld incidenten waarbij onbedoeld asbestvezels vrijkomen. Vroegtijdige betrokkenheid van de GGD is in die gevallen belangrijk, zodat de GGD op tijd een gezondheidskundige risicobeoordeling kan uitvoeren. Op basis daarvan adviseert de GGD over passende maatregelen. Ook levert de GGD een bijdrage aan de risicocommunicatie.

Deze richtlijn is een herziening van de richtlijn uit 2002. De richtlijn geeft informatie die de GGD kan gebruiken voor de gezondheidskundige risicobeoordeling, advisering en risicocommunicatie bij asbestincidenten in een gebouw of bij ongerustheid over (mogelijke) blootstelling aan asbest. De richtlijn bevat uitleg over de kenmerken en bronnen van asbest, onderzoeksmethoden naar de aanwezigheid van asbest, beschrijving van gezondheidseffecten, de beoordeling van gezondheidsrisico's en een overzicht van de relevante wet- en regelgeving. De te nemen stappen en de adviezen hangen sterk af van de situatie, de advisering is altijd maatwerk.

Uitgangspunten GGD
Bij de behandeling van asbestincidenten hanteert de GGD twee uitgangspunten: preventie en realistische risicobeoordeling.
- Preventie: blootstelling aan een kankerverwekkende stof, zoals asbest, is niet gewenst en moet zo veel als redelijkerwijs mogelijk worden voorkomen. *Niet-ingrijpende* maatregelen om blootstelling aan asbest te beperken moeten zo snel mogelijk worden genomen.
- Realistische risicobeoordeling: de GGD adviseert op basis van een realistische risicobeoordeling over de termijn die beschikbaar is voor het nemen van *ingrijpende* maatregelen.

Ingrijpende maatregelen zijn maatregelen die grote emotionele, psychosociale, financiële of organisatorische gevolgen kunnen hebben voor bewoners of andere betrokkenen. Een voorbeeld van een ingrijpende maatregel is het (met spoed) elders huisvesten van bewoners. Bij het nemen van dit soort maatregelen moeten de betrokken partijen het (extra) gezondheidsrisico als gevolg van asbestblootstelling afwegen tegen de impact van de maatregelen.

Risicocommunicatie
Veel problemen en onduidelijkheden rondom asbestincidenten zijn met goede communicatie te voorkomen. Leken kijken vaak op een andere manier tegen risico's aan dan deskundigen. Daardoor overtuigen cijfers niet altijd en kan een getalsmatig klein risico toch als zeer bedreigend worden ervaren. Door tijdige, open en duidelijke communicatie maakt de GGD de situatie inzichtelijk, met aandacht voor de zorgvragen en emoties die daarbij een rol kunnen spelen. Het doel is dat ieder voor zich een afgewogen oordeel kan vormen van de situatie.

1 Probleemomschrijving

1.1 Aanleiding

In 2002 is de GGD-richtlijn Asbest in woningen verschenen (Jongeneel et al., 2002). Vanwege een aantal ontwikkelingen sindsdien is een actualisatie van de richtlijn nodig:

- De Gezondheidsraad heeft in 2010 nieuwe concentraties voor het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (MTR) voorgesteld die een stuk lager zijn dan de eerder gehanteerde concentraties. Deze waarden zijn overgenomen door de Rijksoverheid en worden in 2014-2015 geïmplementeerd in de arbo- en milieuwet- en regelgeving (Ministerie I&M, 2011; Ministerie SZW, 2014).
- In 2012 waren er in Nederland verschillende incidenten met asbest, waarbij tot acute ontruiming van woningen is overgegaan. Achteraf bleek de haast waarmee de ontruimingen plaatsvonden, onnodig te zijn. Bovendien brachten de ontruimingen zelf ook gezondheidsproblemen met zich mee, vooral door de grote psychosociale belasting die een acute ontruiming met zich meebrengt. Na deze incidenten hebben GGD'en aangegeven dat zij behoefte hebben aan een gemeenschappelijk kader voor de gezondheidskundige risicobeoordeling en voor passende maatregelen bij asbestincidenten.

1.2 Motivering

Het inademen van asbestvezels vergroot de kans op het krijgen van mesothelioom of longkanker. Bij langdurig hoge blootstelling kunnen ook andere ziektes optreden, zoals asbestose.

Asbest is veel toegepast in woningen en andere gebouwen die voor 1994 zijn gebouwd of verbouwd. Als gevolg daarvan zijn er geregeld incidenten waarbij onbedoeld asbestvezels vrijkomen, bijvoorbeeld door sloop of bewerking van asbesthoudende materialen. Als hierbij mensen worden blootgesteld aan asbestvezels, willen zij uiteraard weten hoe groot het gezondheidsrisico is dat zij daardoor lopen. Tevens is belangrijk dat de maatregelen die tijdens het incident worden genomen, in verhouding staan tot de omvang van het gezondheidsrisico dat de mensen lopen. Vroegtijdige betrokkenheid van de GGD is in die gevallen essentieel, zodat de GGD op tijd kan adviseren over de gezondheidskundige risicobeoordeling, de te nemen maatregelen en de risicocommunicatie.

1.3 Doel en doelgroep

Deze richtlijn geeft de achtergrondinformatie die GGD-medewerkers nodig hebben bij de advisering over gezondheidsrisico's van asbest in woningen en (publieke) gebouwen, zoals kinderdagverblijven, scholen, sportzalen en andere openbare gebouwen. De richtlijn stelt de GGD-medewerker in staat om op uniforme wijze met de beschikbare lokale informatie een beoordeling te maken van het gezondheidsrisico, op basis daarvan te adviseren over te nemen maatregelen en een bijdrage te leveren aan de risicocommunicatie.

1.4 Afbakening

GGD'en geven uitvoering aan de publieke gezondheidszorg, zoals beschreven in de Wet publieke gezondheid. Dit doet de GGD onder meer door:

- het adviseren van gemeenten over gezondheidsrisico's en de communicatie daarover;

- het informeren van burgers en andere belanghebbenden in het publieke domein over gezondheidsrisico's in hun leefomgeving en openbare gelegenheden.

Voor het onderwerp asbest betekent dit het geven van informatie en advies over de gezondheidsgevolgen van blootstelling aan asbest, binnen de kaders van de vigerende wet- en regelgeving. De GGD adviseert zowel reactief als preventief.

De richtlijn bespreekt de gezondheidsrisico's voor de *algemene bevolking*, zoals bewoners, leerlingen en bezoekers die gebruikmaken van de gebouwen. De richtlijn is niet specifiek gericht op de gezondheidsrisico's van asbest in werksituaties. Werkgevers en hun Arbodiensten zijn verantwoordelijk voor de beoordeling van werkgerelateerde gezondheidsrisico's en te nemen maatregelen voor hun werknemers. Er zijn situaties waarbij zowel werknemers als de algemene bevolking worden blootgesteld aan asbest, bijvoorbeeld bij een asbestincident op een school of in een winkelpand. In die gevallen moet snel afstemming plaatsvinden tussen bevoegd gezag, werkgever, GGD en Arbo-dienst zodat geen tegenstrijdige adviezen worden gegeven.

De richtlijn gaat niet specifiek over de gevolgen van asbest in de bodem en evenmin over de gevolgen van asbestbranden. Deze onderwerpen staan beschreven in de aparte GGD-richtlijn Asbest in de bodem en gezondheid (Hegger et al., 2007) en het Plan van aanpak asbestbrand (VROM, 2006). Deze documenten moeten ten tijde van dit schrijven nog worden aangepast aan de wijzigingen in de asbestnormstelling en regelgeving. Wanneer asbesthoudend materiaal in een woning is gekomen door bodemverontreiniging of brand kunnen uiteraard wel onderdelen uit deze GGD-richtlijn worden gebruikt, bijvoorbeeld voor de beoordeling van het gezondheidsrisico en advisering over te nemen maatregelen.

De richtlijn gaat in op de belangrijke rol en kenmerken van risicocommunicatie bij asbestincidenten en geeft enkele handvatten daarvoor. Voor algemene informatie over risicocommunicatie is de GGD-richtlijn Risicocommunicatie beschikbaar (Elsman et al., 2006). De regelgeving rondom asbestinventarisatie en -verwijdering komt kort aan de orde in deze richtlijn. De richtlijn gaat niet in op de verschillende saneringstechnieken.

1.5 Leeswijzer

Hoofdstuk 2 beschrijft de kenmerken en bronnen van asbest. Hoofdstuk 3 geeft een overzicht van de onderzoeksmethoden die de aanwezigheid van asbest en de blootstelling aan asbestvezels in beeld brengen. In het vierde hoofdstuk staan de gezondheidseffecten van asbest beschreven, wordt aangegeven welke risicogroepen er zijn en wat de gezondheidskundige advieswaarden zijn. Hoofdstuk 5 geeft vervolgens een overzicht van de wet- en regelgeving en bespreekt enkele aspecten van het asbestbeleid. In hoofdstuk 6 staat beschreven hoe de gezondheidskundige risicobeoordeling door de GGD plaatsvindt, waarna in hoofdstuk 7 de advisering door de GGD wordt besproken. In dat hoofdstuk worden de uitgangspunten van de GGD, preventie en realistische risicobeoordeling, toegelicht. Ook wordt aandacht gevraagd voor het verschil tussen ingrijpende en niet-ingrijpende maatregelen. Eén van de onderdelen van hoofdstuk 7 is de tabel die de beschikbare termijn voor ingrijpende maatregelen aangeeft. Daarnaast gaat het hoofdstuk in op de mogelijkheden voor medisch onderzoek na blootstelling aan asbest en op de risicocommunicatie bij asbestincidenten. In de bijlagen zijn voorbeelden uit de praktijk opgenomen, waarbij leerpunten worden benoemd. Ook is als bijlage een toelichting en onderbouwing van de 'termijnentabel' opgenomen.

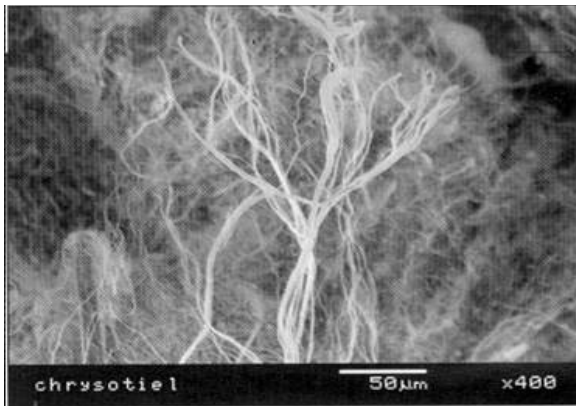
2 Kenmerken en bronnen van asbest

2.1 Algemeen

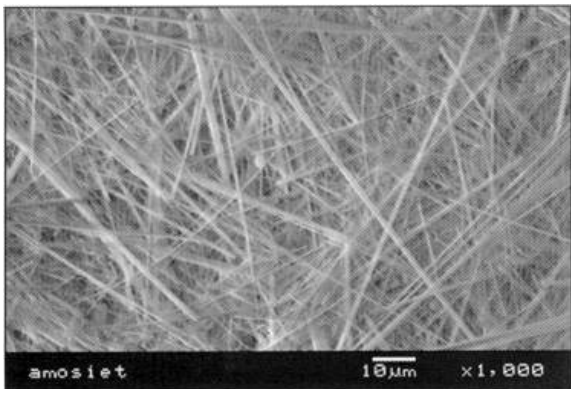
Asbest is een mineraal dat in het verleden op veel verschillende manieren is toegepast. Het is de verzamelnaam voor een groep van fijne anorganische vezels. De lengte en vorm van de vezels variëren sterk en hangen onder andere af van de plaats van herkomst, het soort asbest en het type bewerking. De chemische samenstelling en de kristalstructuur bepalen de eigenschappen van de vezels, en daarmee de technische toepassingsmogelijkheden van de verschillende soorten asbest (Gezondheidsraad, 2010).

Asbest bestaat uit vezelbundels die gemakkelijk in de lengterichting opsplitsen tot dunne naaldvormige vezels. Deze vezels kunnen worden ingeademd. Er worden twee hoofdgroepen asbest onderscheiden: de serpentijn- en de amfiboolgroep.

- Serpentijn: tot deze groep behoort chrysotiel (wit asbest). Een vezel chrysotiel bestaat uit meerdere fibrillen (fijne vezels) en is vaak krulvormig (Figuur 2.1). De fibril geeft de vezel sterkte en buigzaamheid.
- Amfibool: de twee meest toegepaste amfibolen zijn crocidoliet (blauw asbest) en amosiet (bruin asbest, Figuur 2.2). Amfibolen hebben meestal een starre structuur, waardoor ze minder buigzaam, brozer en ruwer zijn dan serpentijn asbest (Gezondheidsraad, 2010).



Figuur 2.1. Chrysotielvezels - microscopisch



Figuur 2.2. Amosietvezels - microscopisch

2.1.1 Hechtgebondenheid

In *hechtgebonden asbest* zitten de vezels zo stevig vast in het dragermateriaal of de matrix dat ze onder normale omstandigheden niet of nauwelijks vrijkomen, tenzij het materiaal wordt bewerkt of beschadigd. Voorbeelden van hechtgebonden asbest zijn asbestcement gevelplaten, dakleien, vensterbanken, imitatiemarmer, rioolbuizen en harde asbesthoudende vinyltegels. Veroudering, verwering en slijtage van hechtgebonden asbestproducten kan er toe leiden dat de vezels minder hecht in het materiaal gebonden raken en het materiaal uiteindelijk niet-hechtgebonden wordt. Een voorbeeld hiervan zijn verweerde asbesthoudende golfplaten op schuren (TNO/RIVM, 2010; Ontwerp-NEN 2991:2014).

In *niet-hechtgebonden asbest* is de binding van de vezels slecht tot zeer slecht waardoor de kans op het vrijkomen van asbestvezels onder normale omstandigheden al aanzienlijk is. Hieronder vallen onder andere asbestkoord, spuitasbest, asbestkarton, asbesthoudend brandwerend board, vinylzeil met asbesthoudende onderlaag en sterk verweerd asbestcement (TNO/RIVM, 2010; Ontwerp-NEN 2991:2014).

2.2 Bronnen

Vanaf de jaren dertig tot en met de jaren tachtig van de vorige eeuw werd asbest gezien als een nuttig bouw- en isolatiemateriaal. Het was gemakkelijk te verwerken, goedkoop, slijtvast en hittebestendig. Daarom is asbest veel toegepast in bijvoorbeeld daken, gevels, vloeren, schoorstenen en leidingen. Niet alleen in huizen en kantoren, maar ook in schuren, garages, stallen, schepen, trams, treinen, de chemische industrie, voedselindustrie en in elektriciteitscentrales is vaak gebruikgemaakt van asbesthoudende materialen. Vooral in de jaren zestig en zeventig werd asbest in Nederland op grote schaal toegepast (TNO/RIVM, 2010). In Nederland is in de loop der tijd naar schatting bijna acht miljoen ton asbesthoudende producten verbruikt. Veruit het grootste gedeelte daarvan betreft asbestcementproducten (Gezondheidsraad, 2010).

Bij meer dan 90% van de toepassingen van asbest gaat het om chrysotiel (wit asbest). Dit type asbest was goedkoop en het vezeltype is het meest flexibel. Amosiet (bruin asbest) is vooral voor isolatiedoeleinden en brandwering gebruikt. Crocidoliet (blauw asbest) is veel in isolatie- en asbestcementproducten toegepast. Naast het gebruik van asbest in asbestcement, plastics en harsen, zijn er ook toepassingen van asbestvezels in de vorm van geweven textiel (Gezondheidsraad, 2010). In Tabel 2.1 staat een overzicht van enkele veel voorkomende toepassingen van asbest. Veel asbesttoepassingen die in woningen worden aangetroffen, bestaan uit hechtgebonden asbest. Maar geregeld worden in woningen ook niet-hechtgebonden toepassingen aangetroffen. De kans op het vrijkomen van asbestvezels is daarbij veel groter. Een voorbeeld daarvan zijn de niet-hechtgebonden amosiethoudende platen die in sommige woningen zijn toegepast.

Op de websites van de Rijksoverheid en Infomil is nadere informatie te vinden over de toepassing van asbesthoudende producten (zie paragraaf 8.2).

Tabel 2.1. Enkele vaak aangetroffen toepassingen van asbest (Gezondheidsraad, 2010)

• golfplaten dakbedekking op schuren • gevelbeplating • onderlaag van vinyl-vloerbedekking • plantenbakken • vensterbanken • spuitlagen op staalconstructies • isolatiemateriaal in oude elektrische apparaten (zoals broodroosters, haardrogers, strijkijzers)	• remvoeringen • koppelingsplaten • afscheidingswanden en plafonds • isolatie rondom cv-ketels • brandwerend board • asbesttextiel (branddekens, lasdekens, handschoenen, enzovoort)

Het gebruik van asbest is verboden in Nederland sinds 1993 en in de Europese Unie sinds 2005. Ondanks het verbod van asbest in een deel van de westerse wereld is de wereldproductie nog steeds circa twee miljoen ton per jaar. Het gebruik is verplaatst naar vooral Azië en Zuid-Amerika en de laatste jaren stijgt de wereldproductie zelfs. De grootste producenten zijn China, Brazilië en Rusland (Gezondheidsraad, 2010; IAS, 2012'; IAS, 2013).

Beroepsmatige blootstelling
Beroepsmatige blootstelling aan asbest heeft in Nederland vooral na de jaren dertig van de vorige eeuw plaatsgevonden. Nederland heeft een aanzienlijke asbestverwerkende industrie gehad, waaronder isolatiebedrijven, scheepswerven en de asbestcementindustrie. Naar schatting hebben minimaal 330.000 werknemers in het verleden een relevante blootstelling aan asbest gehad. In de scheepsbouw en -reparatie is bijna elke werknemer in het verleden blootgesteld aan asbest (Gezondheidsraad, 2010). De beschikbare informatie over bedrijfstakken en beroepen waarin asbestblootstelling plaatsvond tot aan het wettelijk asbestverbod in 1993, is verzameld op de asbestkaart van het Instituut Asbestslachtoffers (IAS, www.asbestkaart.nl). Ook in de IAS-monitor staat informatie over beroepsmatige blootstelling aan asbest (via www.asbestslachtoffers.nl > kennis > IAS monitor). Door het omvangrijke gebruik in de bouw en allerlei installaties vindt blootstelling niet alleen in primaire producerende industrieën plaats, maar ook bij allerlei beroepen in de bouw en bij installateurs.

2.2.1 *Achtergrondconcentraties asbest in de buitenlucht*

Jaren zeventig en tachtig
Informatie over achtergrondconcentraties asbest in de buitenlucht stamt vooral uit de jaren zeventig en tachtig van de vorige eeuw. In die tijd werden door de grootschalige toepassing van asbest relatief hoge maandgemiddelde asbestconcentraties in de buitenlucht gemeten:

- 1000-10.000 vezels/m^3 in grote steden en sterk geïndustrialiseerde gebieden;
- 100-1.000 vezels/m^3 in middelgrote steden en landelijk gebied.

Chrysotiel, afkomstig uit remvoeringen en koppelingsplaten, vormde destijds de belangrijkste bron. In de buurt van asbestbronnen, zoals drukke verkeerspunten en tunnels, kon de maandgemiddelde concentratie oplopen tot tienduizenden vezels/m^3 (TNO/RIVM, 2010).

Huidige achtergrondconcentratie buitenlucht
De concentratie asbest in de buitenlucht is sinds de jaren tachtig van de vorige eeuw niet meer systematisch gemeten. In de loop van 2014 worden in opdracht van het ministerie van Infrastructuur en Milieu (I&M) nieuwe achtergrondmetingen van asbest in de buitenlucht uitgevoerd.

Op basis van incidentele achtergrondmetingen schat onderzoeksorganisatie TNO de huidige achtergrondconcentratie op ongeveer 20-40 vezels/m^3. De achtergrondconcentratie asbest in de buitenlucht is dus in de afgelopen dertig jaar sterk gedaald. Het verkeer levert nauwelijks meer een bijdrage aan de achtergrondconcentratie. Ook is inmiddels een groot deel van de asbestwegen en -erven gesaneerd, zodat deze niet meer bijdragen aan de achtergrondconcentratie. Waarschijnlijk leveren de emissies vanuit verweerde asbestcementproducten (golfplaten daken) en gebouwen die asbesthoudende materialen bevatten nu de grootste bijdrage aan de achtergrondconcentratie asbest in Nederland. Omdat in asbestcement chrysotiel het meest is toegepast, is het de verwachting dat chrysotiel nog steeds de meest voorkomende asbestsoort in de buitenlucht is (TNO/RIVM, 2010).

3 Onderzoeksmethoden blootstelling

Opmerking
De methoden voor het in beeld brengen en beoordelen van
- een locatie met asbesthoudende materialen,
- een mogelijke asbestverontreiniging,
- de kans op blootstelling aan asbestvezels

zijn vastgelegd in een aantal documenten, zoals de SC-540 en de NEN 2991. Het asbestonderzoeksbureau is verantwoordelijk voor de uitvoering van het onderzoek en de kwaliteit ervan. Het is voor de GGD-medewerker goed om kennis te hebben van de methoden, zodat de rapportages over de onderzoeken goed kunnen worden begrepen en geïnterpreteerd.

3.1 Asbestinventarisatie

Op grond van de algemene zorgplicht van werkgevers voor een gezonde werkomgeving en de zorgplicht van gebouweigenaren voor de gebruikers van hun gebouw, vindt het ministerie van I&M het wenselijk dat scholen en ziekenhuizen inzicht hebben in hun asbestsituatie zodat zij gepaste maatregelen kunnen nemen. Het uitvoeren van een asbestinventarisatie in een *niet-sloopsituatie* is op basis van de landelijke regelgeving echter niet verplicht, ook niet in scholen. Wel heeft de Rijksoverheid alle scholen geadviseerd een asbestinventarisatie uit te voeren en wordt het aantal asbestinventarisaties op scholen in kaart gebracht (Ministerie I&M, 2011a en 2013; Infomil, 2014).

Bij *gehele of gedeeltelijke sloop* geldt vanuit het Asbestverwijderingsbesluit 2005 en het Arbeidsomstandighedenbesluit een asbestinventarisatieplicht (Infomil, 2014a). Dit kan ook van toepassing zijn bij verbouwingen en renovatie van gebouwen die tot 1993 gebouwd zijn, waarbij uit het bouwwerk bouw- en sloopafval vrijkomt.

De asbestinventarisatie moet worden uitgevoerd door een hiervoor opgeleide deskundige (Deskundig Inventariseerde Asbest, DIA) die werkzaam is bij een SC-540 gecertificeerd asbestinventarisatiebureau. Een asbestinventarisatie geeft duidelijkheid of asbest in een gebouw aanwezig is, om welke soorten asbest het gaat, op welke plaatsen de toepassingen zich bevinden en de staat van het materiaal. Indien nodig beoordeelt het asbestinventarisatiebureau het blootstellingsrisico voor de gebruikers van het gebouw (N.B. zie toelichtende kader over risicobeoordeling in paragraaf 3.2).

Een asbestinventarisatie gebeurt vaak in fasen, omdat het meestal niet in één keer in een allesomvattend onderzoek uit te voeren is. Uiteindelijk moeten alle aanwezige asbest, asbesthoudende producten, asbestverontreinigd materiaal en/of asbestverontreinigde constructieonderdelen in een bouwwerk zo volledig mogelijk in kaart zijn gebracht.

In de SC-540 (certificatieschema asbestinventarisatie) staan de soorten asbestinventarisaties beschreven. Dit document vormt de basis voor het certificatieproces asbestinventarisatie: alle gecertificeerde asbestinventarisatiebedrijven moeten volgens de SC-540 werken.

Opmerking
Ten tijde van dit schrijven wordt de SC-540 herzien. Het verdient aanbeveling om de (nieuwe) SC-540 erop na te slaan voor de actuele tekst.

- Type A-inventarisatie: onderzoek naar direct waarneembare asbesthoudende materialen. De inventarisatie bestaat uit deskresearch, visuele inspectie (inclusief licht destructief onderzoek) in combinatie met monstername van asbestverdachte materialen, beoordeling van de staat en omvang van toepassing, het uitvoeren van laboratoriumanalyse van de materiaalmonsters en het bepalen van het risico op het vrijkomen van asbestvezels tijdens de sanering.
- Type B-inventarisatie: aanvullend onderzoek met behulp van destructieve methoden voorafgaand aan sloop. Dit onderzoek is een aanvulling op het type A-onderzoek. Hiermee worden ook de niet-zichtbare asbestverdachte toepassingen onderzocht op het moment dat sprake is van sloop of strippen. Hierbij gaat het vooral om toepassingen in fundering of constructie van een gebouw.

De resultaten van de inventarisaties moeten worden vastgelegd in een rapport.

Als hulpmiddel heeft Infomil richtlijnen voor de aanbesteding van asbestinventarisatie opgesteld. Ook is op de website van Infomil een checklist voor de beoordeling van asbestinventarisatierapporten beschikbaar (Infomil, 2014b).

Er zijn ook andere soorten asbestinventarisaties bekend, zoals de Type G en Type 0(nul)-inventarisatie. Deze typen inventarisaties zullen waarschijnlijk komen te vervallen en worden daarom hier niet verder beschreven.

Opmerking: kwaliteit
- Het uitvoeren van een asbestinventarisatie en asbestverwijdering moet door gecertificeerde asbestinventarisatie- en asbestverwijderingsbedrijven worden uitgevoerd (conform SC-530 en SC-540). De gecertificeerde bedrijven zijn te vinden via www.ascert.nl.
- Voor een NEN 2991-onderzoek geldt dat alle onderzoeksonderdelen met voldoende deskundigheid onder een gewaarborgd kwaliteitssysteem moet worden uitgevoerd (Ontwerp-NEN 2991:2014).
- Geaccrediteerde laboratoria voor asbestonderzoek en asbestanalyse zijn te vinden via www.rva.nl.

3.2 NEN-2991 onderzoek

Opmerking
Ten tijde van dit schrijven wordt de NEN 2991 geactualiseerd. Voor deze richtlijn is uitgegaan van de tekst in de ontwerpnorm NEN 2991:2014. Het verdient aanbeveling om de definitieve versie van de geactualiseerde NEN 2991 erop na te slaan voor de exacte formulering.

Met een risicobeoordeling conform de NEN 2991 wordt door het onderzoeksbureau bepaald of er een potentiële of actuele asbestverontreiniging bestaat. Ook wordt het verontreinigd gebied in kaart gebracht. Het onderzoek wordt uitgevoerd om te kunnen beoordelen of gebruikers en derden in gebouwen, woningen, constructies, objecten en leegstaande bouwwerken waarin asbesthoudende materialen zijn verwerkt, het risico lopen om aan asbest te

worden blootgesteld. Op basis daarvan kunnen beslissingen worden genomen over saneren, beheersen of andere beschermende maatregelen.

Een asbestinventarisatiebureau zal bijna altijd een risicobeoordeling conform NEN 2991 aanbevelen wanneer tijdens een inventarisatie niet-hechtgebonden asbesthoudende materialen worden aangetroffen.

De NEN 2991 is niet bedoeld als eindcontrole na asbestverwijdering, hiervoor moet NEN 2990 worden gebruikt. De NEN 2991 geeft antwoord op de volgende vragen:

- Hoe groot is in een niet-sloopsituatie het risico om aan asbestvezels te worden blootgesteld door asbesthoudend materiaal in bestaande gebouwen, woningen, constructies, objecten en leegstaande gebouwen?
- Hoe worden deze risico's beoordeeld, en welke maatregelen moeten er worden genomen om deze risico's te beperken?
- Waaraan moet een 'asbestbeheersplan' voldoen, en wanneer moet dit worden opgesteld?

Risicobeoordeling: verschillende definities

De term risicobeoordeling wordt in de praktijk op verschillende manieren gebruikt. Dit kan tot verwarring leiden als niet duidelijk is wat in een bepaalde situatie met de term wordt bedoeld.

- In de NEN 2991 (Risicobeoordeling in en rondom gebouwen of constructies waarin asbesthoudende materialen zijn verwerkt) gaat de risicobeoordeling om het beoordelen van het *risico om aan asbest te worden blootgesteld* (kans op blootstelling aan asbestvezels, blootstellingsbeoordeling).
- De GGD richt zich met een risicobeoordeling op de beoordeling van het *risico van asbest voor de gezondheid* (gezondheidskundige risicobeoordeling). Het gaat dan om de vertaling van de concentratie asbest in de lucht en de duur van de blootstelling in een kans op het ontwikkelen van asbestgerelateerde kanker. Daar waar in deze GGD-richtlijn wordt gesproken over een risicobeoordeling, gaat het over het beoordelen van het gezondheidsrisico (de kans op het krijgen van kanker door het inademen van asbestvezels).

Beide 'soorten' risicobeoordelingen hebben wel veel met elkaar te maken: om een beoordeling van het gezondheidsrisico te maken, moet er eerst een beoordeling van de (kans op) blootstelling aan asbestvezels zijn gemaakt.

- De blootstellingsbeoordeling (NEN 2991) is de expertise van gecertificeerde asbestinventarisatiebureaus of deskundige onderzoeksbureaus.
- De beoordeling van het gezondheidsrisico is de expertise van de GGD. De GGD maakt gebruik van de informatie uit de blootstellingsbeoordeling (NEN 2991) om de gezondheidskundige risicobeoordeling te maken.

3.2.1 Kleefmonsters

Vooral wanneer de (vermoedelijke) bron bestaat uit niet-hechtgebonden asbesthoudend materiaal kunnen vezels verder in het gebouw worden verspreid en van daaruit tot secundaire emissie leiden. Bekende 'verspreiders' zijn bijvoorbeeld:

- bewerkingen en verbouwingen, gevolgd door het via schoeisel verspreiden in het gebouw;
- het trekken van kabels boven verlaagde plafonds;
- verspreiding via het luchtbehandelingssysteem (Ontwerp-NEN 2991:2014).

Om de verspreiding van asbestvezels in kaart te brengen neemt het onderzoeksbureau kleefmonsters op strategische plaatsen in het gebouw met een kleefstrip (C-tape). De kleefstrips worden met behulp van scanning elektronenmicroscopie in combinatie met röntgen-microanalyse (SEM/RMA) in het laboratorium onderzocht op de aanwezigheid van asbestvezels. De NEN2991 beschrijft wanneer kleefmonsters moeten worden genomen, de wijze van monsterneming en analyse van kleefmonsters (Ontwerp-NEN 2991:2014).

Gezien de beperkte nauwkeurigheid in zowel monsterneming als analyse moet het resultaat van de analyse van het kleefmonster worden beschouwd als een indicatieve waarde. De resultaten worden daarom ingedeeld in vier klassen die zijn weergeven in de volgende tabel (Ontwerp-NEN 2991:2014).

Tabel 3.1. Concentratieklassen kleefmonsters (Ontwerp-NEN 2991:2014)

Concentratie (aantal asbeststructuren/cm^2)	**Omschrijving**	**Besmettings-niveau Conform VDI 3877-1**	**Toelichting: Oude notatie zoals gehanteerd in NEN 2991: 2005**
0	Geen asbest aangetroffen	0	–
1 – 100	Asbest aangetroffen	1	+/-
101 – 500	Oppervlak duidelijk met asbest verontreinigd	2	+
> 500	Oppervlak zeer sterk met asbest verontreinigd	3	++

Wanneer alle onderzochte monsters uitsluitend de scores 0 (geen asbest aangetroffen) en/of 1 (asbest aangetroffen) krijgen, dan kan er volgens de NEN 2991 van worden uitgegaan dat er geen asbestconcentraties in de lucht kunnen ontstaan die de grenswaarde voor arbeid en milieu overschrijden. De ruimte wordt dan als 'asbestveilig' beschouwd.

Bij het aantreffen van één of meer monsters in de categorie 2 (duidelijk met asbest verontreinigd) of 3 (zeer sterk met asbest verontreinigd) wordt het aantal monsters rondom deze (bron)locatie uitgebreid. Wanneer dit opnieuw leidt tot één of meer monsters in de categorieën 2 of 3, dan wordt het betreffende gebied als asbestverontreinigd beoordeeld (Ontwerp-NEN 2991:2014). Het aantreffen van één kleefmonster in de categorie 2 of 3 terwijl in aanvullende kleefmonsters geen asbest wordt aangetroffen, betekent dat er sprake is van een lokale asbestverontreiniging ('hotspot'), zonder verdere verspreiding.

Volgens de NEN 2991 kunnen vooral bij zwaar verontreinigde ruimten (herhaalde kleefmonsterscore 2 en 3) in combinatie met intensieve werkzaamheden asbestconcentraties in de lucht ontstaan die de grenswaarde voor arbeid en milieu overschrijden. Dit geldt vooral voor asbestvezels van het amfibool type. Wanneer er uitsluitend asbest van het type chrysotiel aanwezig is, dan zijn lagere asbestconcentraties in de lucht te verwachten (Ontwerp-NEN 2991:2014).

Voorbeelden in de NEN 2991 van intensieve werkzaamheden (hoge mate van activiteit in een ruimte) zijn fabriekshallen met rondrijdende vorkheftrucks en veel luchtbeweging, of een sporthal tijdens het sporten. Bureauwerk in een gebouw met luchtbehandelingsinstallatie, een woonhuis onder normale

gebruiksomstandigheden en winkels zijn volgens de NEN 2991 voorbeelden van situaties met een gemiddelde mate van activiteit. Voorbeelden van situaties met weinig activiteit zijn ruimten die zelden worden gebruikt en geen of weinig ventilatie hebben, zoals bij kelders en archiefruimten het geval kan zijn (Ontwerp-NEN 2991:2014).

3.2.2 Luchtmetingen

Wanneer in kleefmonsters inderdaad asbestvezels worden gevonden in de categorie 2 of 3 zal het onderzoeksbureau doorgaans luchtmetingen uitvoeren om de actuele asbestvezelconcentratie in de lucht te bepalen. Voor deze luchtmetingen is de scanning elektronenmicroscopie in combinatie met röntgen-microanalyse (SEM/RMA) de meest geschikte methode (TNO/RIVM, 2010).

Omwille van de snelheid kan een onderzoeksbureau gelijktijdig kleefmonsters nemen en luchtmetingen inzetten. In dat geval worden niet eerst de resultaten van de kleefmonsters afgewacht.
De NEN 2991 beschrijft wanneer luchtmonsters moeten worden genomen, de wijze van monsterneming en analyse van luchtmonsters (Ontwerp-NEN 2991:2014).

Na het nemen van de luchtmonsters worden in een laboratorium met behulp van SEM/RMA de asbestvezels op het filter geteld. Het aantal getelde vezels wordt op basis van een standaardformule omgerekend naar de concentratie asbestvezels in de lucht. Ook wordt op basis van de Poisson-kansverdeling het 95%-betrouwbaarheidsinterval van het aantal getelde vezels vastgesteld. De boven- en ondergrens van het aantal getelde vezels wordt omgerekend naar de boven- en ondergrens van de concentratie asbestvezels in de lucht.

De NEN 2991 geeft aanwijzingen voor het bepalen van de onderzoeksstrategie, onder andere voor het aantal te nemen monsters. In Tabel 3.2 staat hoeveel ruimten in een gebouw volgens de NEN 2991 minimaal moeten worden onderzocht. In Tabel 3.3 staat hoeveel kleef- en luchtmonsters volgens de NEN 2991 minimaal moeten worden genomen in een bepaalde ruimte.

Tabel 3.2 Minimaal aantal te nemen luchtmonsters voor het bepalen van de asbestconcentratie in gelijksoortige ruimten in grote gebouwen of constructies (Ontwerp-NEN 2991:2014)

Aantal gelijksoortige ruimten in gebouw, object of constructie	**Minimaal aantal te onderzoeken ruimtelijke eenheden**
1 – 5	2
6 – 14	3
15 – 20	4
21 – 31	5
32 – 46	6
47 – 55	7
Meer dan 55	N/8 (naar boven afgerond)
Of in formulevorm: Aantal monsters = 1,75 + (0,11 × aantal ruimte-eenheden)	

Tabel 3.3 Minimaal aantal lucht- en kleefmonsters per m^2 vloeroppervlak binnen een te onderzoeken ruimtelijke eenheid (Ontwerp-NEN 2991:2014)

Vloeroppervlak (V) in [a] m^2	Minimum aantal te nemen luchtmonsters	Minimum aantal te nemen kleefmonsters
< 5 [b]	1	2
5-100	2	4
101 – 300	3	6
301 – 600	5	10
601 – 1 000	6	12
1 001 – 2 000	8	16
2 001 – 5 000	10	20
5 001 – 10 000	12	24
> 10 000	deel de ruimte op in sectoren ≤ 10.000	deel de ruimte op in sectoren ≤ 10.000

[a] Bedoeld voor kleine afgesloten ruimte zoals een kast, CV-ruimte, toilet e.d.

Beoordeling van de asbestconcentratie in de lucht volgens de NEN 2991
De nieuwe NEN 2991 toetst aan de wettelijke grenswaarden en gebruikt hiervoor de overschrijdingsfactor F[1]:

$F = C_{chrysotiel}/2000 + C_{amfibool}/300$

De NEN 2991 beschrijft de volgende uitkomsten:
- F < 0,3: geen actueel blootstellingsrisico. In een asbestbeheersplan moet worden aangegeven hoe potentiële blootstelling wordt voorkomen.
- F tussen 0,3-1: de asbestbron moet worden opgespoord en gesaneerd. Ontruiming is niet nodig.
- F > 1: de wettelijke grenswaarde (voor arbeid en milieu) wordt overschreden. In dat geval mag de ruimte of het terrein niet worden betreden zonder persoonlijke beschermingsmaatregelen alvorens de bron is opgespoord en de ruimte is gesaneerd. Er kunnen redenen zijn om van dit advies af te wijken of bijvoorbeeld een beslissing tot ontruiming uit te stellen. De NEN 2991 adviseert om in situaties met een reële kans op normoverschrijdende blootstelling voor bewoners of omwonenden de GGD in te schakelen om te komen tot een afgewogen advies over gezondheidsrisico's en te nemen maatregelen (Ontwerp-NEN 2991:2014).

3.3 Sanering en eindcontrole

Een asbestsanering moet worden uitgevoerd door een gecertificeerd asbestverwijderingsbedrijf, volgens de SC-530. Ten tijde van dit schrijven wordt de SC-530 herzien.

[1] Opmerking: In de definitieve NEN2991 wordt waarschijnlijk de term blootstellingsindex (BI) gebruikt: $BI = C_{chrysotiel}/grenswaarde_{chrysotiel} + C_{amfibool}/grenswaarde_{amfibool}$.
Indien BI > 1 dan wordt de grenswaarde overschreden. Maatregelen zijn nodig om blootstelling te beperken.
Indien BI < 1 dan wordt de grenswaarde niet overschreden. Het kan wel nodig zijn om bijvoorbeeld de asbestbron te saneren en/of een asbestbeheersplan op te stellen.

Eindcontrole na asbestverwijdering
Voordat een gebied, gebouw of ruimte na sanering weer in gebruik mag worden genomen, moeten een visuele inspectie en luchtmetingen (na sanering in een binnenruimte) worden uitgevoerd door een daartoe geaccrediteerd onderzoeksbureau. De norm voor eindcontrole na asbestverwijdering, NEN 2990, is eind 2012 herzien. In de NEN 2990:2012 wordt onderscheid gemaakt tussen een beperkt-risico-sanering en een hoog-risico-sanering. De indeling is gemaakt op basis van de te verwachten hoeveelheid asbestvezels in de lucht tijdens de sanering. Een hoog-risico-sanering is een asbestsanering die is ingedeeld in risicoklasse 3 (zie paragraaf 5.2.2), met daarop enkele uitzonderingen die in de NEN 2990:2012 staan beschreven. Alle andere asbestsaneringen of -verwijderingen worden beperkt-risico-sanering genoemd (NEN 2990:2012).

Eindcontrole na beperkt-risico-sanering
De eindcontrole na een beperkt-risico-sanering bestaat uit een visuele inspectie gevolgd door een eindmeting (luchtmeting) met fasecontrast lichtmicroscopie (FCM). Analyses met een fasecontrastmicroscoop zijn goedkoper en vaak sneller, maar met de FCM is geen onderscheid te maken met niet-asbestvezels, zoals papier-, katoen-, steenwol- en glasvezels. De vezels die met deze methode worden gezien, worden beschouwd als asbestvezels. Dunne vezels (< circa 0,25 µm) worden met de FCM niet gezien. FCM is niet geschikt voor het meten van vezelconcentraties lager dan ongeveer 5000 V/m^3 (Tempelman, 2013). Het aantal getelde vezels wordt op basis van een standaardformule omgerekend naar de concentratie asbestvezels in de lucht. De 95%-bovengrens van de meting wordt getoetst aan 10.000 V/m^3. Indien géén asbestvezels worden aangetroffen, is de 95%-bovengrens van de meting gelijk aan 2000 V/m^3 (bepalingsgrens) (NEN 2990:2012).

Eindcontrole na hoog-risico-sanering
Bij een hoog-risico-sanering wordt de visuele inspectie aangevuld met het nemen van kleefmonsters. De eindmeting (luchtmeting) vindt vervolgens plaats met scanning elektronenmicroscopie in combinatie met röntgen-microanalyse (SEM/RMA) waardoor lagere concentratieniveaus kunnen worden gemeten. Bij de hoog-risico-sanering wordt de 95%-bovengrens van de meting getoetst aan de grenswaarden voor arbeid en milieu: 300 V/m^3 (amfibool) en 2000 V/m^3 (chrysotiel) (NEN 2990:2012).

Vanaf 1 november 2013 is de NEN 2990:2012 de verplichte norm voor eindcontroles na asbestsaneringen, maar de normelementen die gaan over de hoog-risico-saneringen en metingen met elektronenmicroscopie treden pas in werking zodra de nieuwe asbestgrenswaarden voor arbeid en milieu van kracht zijn. Om dit onderscheid te maken, zijn deze normelementen in de norm aangegeven met een *. Op verzoek van de opdrachtgever kan desgewenst de aangescherpte methode voor hoog-risico-saneringen al worden toegepast (NEN 2990:2012).

'Gat' tussen eindcontrole en grenswaarden voor arbeid en milieu
Totdat de aangescherpte methode voor hoog-risico-saneringen in werking treedt (naar verwachting per 1 januari 2015), bestaat er voor deze saneringen een 'gat' tussen de eindcontrole en de nieuwe grenswaarden voor arbeid en milieu. Bij de eindcontroles met lichtmicroscopie wordt er getoetst aan 0,01 V/cm^3 (10.000 V/m^3). Dat is ruim boven de nieuwe grenswaarden voor arbeid en milieu van 300 V/m^3 voor amfibool asbest en 2000 V/m^3 voor chrysotiel. De GGD kan adviseren om bij hoog-risico-saneringen de aangescherpte methode

voor eindcontrole (kleefmonsters en luchtmetingen met SEM/RMA) nu al toe te passen, bijvoorbeeld bij een hoog-risico-sanering in een woning of school. Op die manier wordt voorkomen dat bewoners, leerlingen of leerkrachten terugkeren in een situatie met (mogelijk) een asbestconcentratie boven de nieuwe grenswaarde voor arbeid en milieu.

4 Gezondheidseffecten

4.1 Gezondheidseffecten van asbest

Ingeademde asbestvezels komen terecht in de kleine luchtwegen en de longblaasjes. Daar worden zij, als ze niet te groot zijn, opgenomen door macrofagen. Vezels die hiervoor te groot zijn, kunnen migreren in het weefsel. Via de lymfebanen kunnen asbestvezels terechtkomen op plaatsen die ver verwijderd liggen van de longen (Gezondheidsraad, 2010).

Asbest is door de International Agency for Research on Cancer (IARC) geclassificeerd als een type 1 carcinogeen (kankerverwekkend voor mensen). Alle typen asbest zijn in staat mesothelioom en longkanker te veroorzaken. Inmiddels is er volgens de IARC ook voldoende bewijs dat asbest eierstokkanker (ovariumcarcinoom) en strottenhoofdkanker (larynxcarcinoom) veroorzaakt. Daarnaast is er beperkt bewijs voor een relatie tussen blootstelling aan asbestvezels en het optreden van darmkanker (colorectum), keelkanker (farynx) en maagkanker (IARC Monograph Working Group, 2009). De kans om door asbest mesothelioom of longkanker te krijgen is aanmerkelijk groter dan de kans op een ander type kanker. Het risico op mesothelioom of longkanker is daarom bepalend voor de normstelling (Gezondheidsraad, 2010).

Asbestose is een stoflongziekte waarbij verbindweefseling van de long optreedt. Asbestose treedt alleen op na een langdurige blootstelling aan hoge concentraties asbest. Het gaat daarbij om een blootstelling van meer dan 10 vezeljaar (zie toelichting in kader). In Nederland kon een dergelijke blootstelling in sommige werksituaties in het verleden plaatsvinden. Deze mate van blootstelling is aanmerkelijk hoger dan de blootstelling die tegenwoordig in Nederland plaatsvindt en ook veel hoger dan de concentraties die de Gezondheidsraad heeft afgeleid voor het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau (Gezondheidsraad, 2010). Het meest relevante effect bij de hedendaagse asbestblootstelling in Nederland is daarom het optreden van mesothelioom of longkanker.

Toelichting: vezeljaar

De 'eenheid' vezeljaar staat voor aantal vezels/ml (lucht) maal arbeidsjaar:
1 vezeljaar = 1 vezel/ml gedurende 1 arbeidsjaar =
1 miljoen vezels/m^3 gedurende 240 werkdagen van 8 uur

10 vezeljaren is een blootstelling van (bijvoorbeeld):

- 10 miljoen vezels/m^3 gedurende één arbeidsjaar
- 1 miljoen vezels/m^3 gedurende 10 arbeidsjaren
- 250.000 vezels/m^3 gedurende 40 arbeidsjaren

Acute effecten na blootstelling aan asbestvezels zijn niet te verwachten. Als acute gezondheidseffecten optreden na een blootstelling aan asbestvezels, moeten deze worden toegeschreven aan andere oorzaken, bijvoorbeeld gelijktijdige blootstelling aan stof of rook.

Blootstellingsroutes
Inademing van asbestvezels is voor zover bekend de enige relevante blootstellingsroute. Wanneer asbestvezels worden ingeademd, kunnen zij zich vanuit de luchtwegen verplaatsen naar het longweefsel, maar ook naar het borstvlies en buikvlies. Op deze wijze kunnen asbestvezels na vele jaren gezondheidsschade veroorzaken, zoals mesothelioom (longvlies- of buikvlieskanker) of longkanker.

Het gezondheidsrisico na het inslikken van asbestvezels, bijvoorbeeld via water of voedsel dat is verontreinigd met asbest, is niet helemaal duidelijk. Er zijn aanwijzingen dat acute orale blootstelling aan asbestvezels voorstadia van colonkanker kan induceren en dat chronische orale blootstelling kan leiden tot een verhoogde incidentie van gastro-intestinale tumoren. Maar sluitend wetenschappelijk bewijs dat het inslikken van asbestvezels leidt tot kanker, ontbreekt (ATSDR, 2001). In epidemiologische studies is geen duidelijk verband aangetoond tussen orale blootstelling aan asbest en een verhoogde kankerincidentie. In dierexperimenten zijn geen aanwijzingen gevonden dat orale blootstelling aan asbest leidt tot een verhoogde incidentie van kanker (IARC, 2012; RIVM-RIKILT, 2014).

Huidcontact met asbest levert geen problemen op voor de gezondheid. Het kan soms wel leiden tot indirecte blootstelling (inhalatie na huidcontact) (IARC, 2012). Alleen na intensief en langdurig huidcontact met asbest (beroepsmatige blootstelling) kunnen goedaardige asbestwratjes ontstaan (ATSDR, 2001).

4.1.1 Mesothelioom

Het mesothelioom is een kwaadaardige aandoening. In de literatuur werd vroeger het benigne mesothelioom beschreven. Mogelijk werd hiermee het ‘goed gedifferentieerde papillaire mesothelioom’ bedoeld. Deze aandoening is slechts vijftig maal in de literatuur beschreven en heeft een totaal ander klinisch beloop (Janssen, 1990; WHO, 2004). In deze richtlijn wordt met mesothelioom steeds het maligne mesothelioom bedoeld.

Mesothelioom is een kwaadaardig proces in de sereuze vliezen. Dit zijn de vliezen die de inwendige organen in borst- en buikholte omgeven. In de meeste gevallen van mesothelioom (meer dan 90%) is het longvlies (pleura) aangetast. Maar soms treedt de aandoening ook op andere plaatsen in het lichaam op, zoals in het buikvlies (peritoneum), hartzakje (pericard) of (zeer zeldzaam) in het vlies rond de teelbal (tunica vaginalis). Het mechanisme waardoor mesothelioom ontstaat is niet precies bekend, maar waarschijnlijk speelt onder andere prikkeling van mesotheelcellen van het longvlies (of buikvlies/pericard/tunica vaginalis) door daar naartoe gemigreerde asbestvezels een rol (Gezondheidsraad, 1998, 2005, 2010; IARC, 2012).

Voor patiënten met mesothelioom is geen effectieve behandeling bekend. Zij overlijden meestal binnen één tot maximaal twee jaar na het stellen van de diagnose. Bij de meest voorkomende vorm, mesothelioom van de pleura, kunnen de eerste klachten bestaan uit kortademigheid en pijn in de aangedane zijde van de borstkas, soms met hoesten. In latere stadia is er vaak ook gewichtsverlies, koorts en nachtzweten. Tussen blootstelling aan asbest en het ontstaan van een mesothelioom ligt een lange latentietijd, die kan variëren van 10 tot 60 jaar. Er zijn cases beschreven met een kortere latentietijd dan tien jaar, maar dit komt slechts zelden voor (Burgers, 2011).

Oorzaken
Bij ongeveer 80-90% van de patiënten kan een specifieke blootstelling aan asbest in het verleden worden vastgesteld. Meestal betreft dit beroepsmatige blootstelling. Bij de overige 10-20% kan geen specifieke blootstelling aan asbest worden bevestigd, maar uiteraard wordt iedereen blootgesteld aan asbest in de buitenlucht, de achtergrondblootstelling. Uit metingen in de jaren zeventig en tachtig van de vorige eeuw blijkt dat de concentraties asbest in de buitenlucht in het verleden aanmerkelijk hoger waren dan tegenwoordig (zie paragraaf 2.2.1). Ook binnenshuis zal men vroeger vaker met asbestvezels in contact zijn gekomen. Asbesthoudende producten werden destijds nog veel gebruikt, de risico's van asbest waren minder goed bekend en de regelgeving was minder strikt. Dit kan waarschijnlijk een deel van de 'niet herleidbare' mesotheliomen verklaren.

In Nederland worden vrijwel alle gevallen van mesothelioom veroorzaakt door asbest (Gezondheidsraad, 2010). De enige andere bekende oorzaken van mesothelioom zijn endemische, hoge blootstelling aan erioniet (een andere natuurlijke minerale vezel) in Turkije, ioniserende straling (vooral bij patiënten waarbij het contrastmiddel thorotrast is gebruikt in de jaren vijftig) en borstletsel. Er waren aanwijzingen dat een virus (SV40) betrokken kan zijn bij het ontstaan van mesothelioom. De rol van dit virus in de pathogenese van mesothelioom staat echter zeer ter discussie en wordt als onbewezen beschouwd (Robinson, 2005, 2005a; IARC, 2012). Er zijn verder aanwijzingen dat in sommige families een genafwijking een belangrijke rol kan spelen bij de kans op het krijgen van mesothelioom (Testa, 2011; Carbone, 2012; IARC, 2012).

Incidentie
Ongeveer 1 op de 200 mannen en 1 op de 1200 vrouwen in Nederland krijgt gedurende het leven de diagnose mesothelioom (www.cijfersoverkanker.nl). Dit zegt uiteraard niets over de individuele kans op het krijgen van mesothelioom. Deze kans is afhankelijk van de mate van blootstelling aan asbest. De meeste kans op het krijgen van mesothelioom hebben de werknemers die vroeger jarenlang onbeschermd met asbest hebben gewerkt. Hoewel asbest in Nederland al sinds 1993 is verboden, neemt het aantal mensen dat jaarlijks mesothelioom krijgt nog niet af. Dat heeft vooral te maken met de lange latentietijd (gemiddeld circa 40 jaar). De mensen die jaren geleden zijn blootgesteld aan asbest, kunnen nu en in de komende jaren nog worden geconfronteerd met de diagnose mesothelioom. In 1989 waren er 296 nieuwe patiënten met mesothelioom, in 2011 zijn er 540 nieuwe patiënten met mesothelioom gediagnosticeerd (www.cijfersoverkanker.nl). Doordat asbestblootstelling vooral beroepsgerelateerd is, is meer dan 90% van de mesothelioompatiënten van het mannelijk geslacht: in 2011 kregen in Nederland 472 mannen en 68 vrouwen de diagnose mesothelioom (Burgers, 2011; www.cijfersoverkanker.nl). Het is de verwachting dat dit aantal in de toekomst uiteindelijk zal afnemen, door de steeds lagere blootstelling aan asbest.

4.1.2 Longkanker

Sinds de jaren vijftig is bekend dat longkanker vaker voorkomt bij mensen die met asbest hebben gewerkt. Met de verzamelnaam longkanker worden de kwaadaardige aandoeningen bedoeld die ontstaan in de long. Mesothelioom en uitzaaiingen in de long vanuit andere organen vallen hier niet onder. De minimale latentietijd van longkanker bedraagt ongeveer tien jaar, maar kan ook meer dan twintig jaar duren. Longkanker manifesteert zich veelal pas in een laat

stadium. Bij veel patiënten die zich met klachten tot een arts wenden, is de ziekte dan ook al ver voortgeschreden. Soms wordt de ziekte ontdekt als om een andere reden een longfoto wordt gemaakt. Belangrijke lokale symptomen van longkanker zijn hoesten, opgeven van bloed, kortademigheid en pijn in de borst. Ook is er regelmatig sprake van algemene klachten zoals vermoeidheid en gewichtsverlies (Gezondheidsraad, 2005, 2010).

Oorzaken
Ongeveer 80 tot 90% van alle longcarcinomen is het gevolg van kankerverwekkende stoffen in tabaksrook. Daarnaast blijkt uit epidemiologisch onderzoek dat blootstelling (vaak beroepsmatig) aan kankerverwekkende stoffen zoals asbest, arseen, chroom, vinylchloride en radon ook een verhoogd risico op longkanker oplevert. Uit de aard van de tumor valt niet af te leiden wat de oorzaak van het kwaadaardige gezwel was. Op individueel niveau is het daarom meestal niet mogelijk om de oorzaak van een longtumor eenduidig aan een bepaalde risicofactor toe te schrijven. Het optreden van longkanker is ook gerelateerd aan erfelijke eigenschappen. De efficiëntie waarmee het lichaam opgenomen kankerverwekkende stoffen onschadelijk maakt en DNA-schade door deze stoffen of hun omzettingsproducten herstelt, is voor een deel genetisch bepaald. Het is nog niet mogelijk om meer en minder gevoelige personen te onderscheiden (Gezondheidsraad, 2005).

Incidentie
Anders dan bij mesothelioom is er een hoge achtergrondincidentie van longkanker bij de niet-blootgestelde populatie (algemene bevolking) (Gezondheidsraad, 2010). Ongeveer 1 op de 13 mannen en 1 op de 25 vrouwen in Nederland krijgt gedurende het leven de diagnose longkanker. Jaarlijkse krijgen ruim 7000 mannen en 4500 vrouwen in Nederland longkanker (www.cijfersoverkanker.nl). Voor zware rokers ligt het risico op longkanker vijftien of meer keer hoger dan voor niet-rokers (Gezondheidsraad, 2010). De combinatie van blootstelling aan asbest en roken leidt tot een grotere kans op longkanker dan de optelsom van de afzonderlijke risico's, zie paragraaf 4.2.3.

De berekening van het aantal longkankerpatiënten als gevolg van asbestblootstelling is met grotere onzekerheden omgeven dan de berekening van het aantal mesothelioompatiënten door asbest. Als simpele aanname op grond van studies onder blootgestelde werknemers wordt wel aangenomen dat de sterfte aan longkanker gelijk opgaat met die van mesothelioom. Deze schatting gaat op voor beroepsgroepen met relatief lage blootstellingen. Bij beroepsgroepen met hoge asbestblootstelling lijkt de longkankersterfte door asbest hoger te zijn dan de sterfte aan mesothelioom. Uitgaande van Nederlands onderzoek zouden in Nederland ongeveer 900 mensen per jaar longkanker krijgen door blootstelling aan asbest in het verleden (Gezondheidsraad, 2010).

4.2 Risicogroepen

4.2.1 Kinderen

Kinderen vormen een kwetsbare groep bij blootstelling aan asbestvezels. Het is niet duidelijk of kinderen een grotere intrinsieke gevoeligheid hebben voor asbestgerelateerde ziekten (Committee on Carcinogenicity, 2013). Maar vanwege hun lange levensverwachting zullen zij na blootstelling wel de asbestvezels lang in hun lichaam meedragen. Asbestkanker heeft een lange latentietijd. Kinderen die worden blootgesteld aan asbest zullen gedurende de latentietijd minder vaak overlijden door andere ziektes dan volwassenen. Met hun lange levensverwachting hebben kinderen na blootstelling aan asbest

daarom een grotere kans op het ontwikkelen van mesothelioom of longkanker. Vooral voor mesothelioom geldt dat het risico op deze ziekte in sterke mate wordt bepaald door het tijdstip van eerste blootstelling. Hoe lager de leeftijd van eerste blootstelling aan asbest, hoe groter de kans om gedurende het leven mesothelioom te krijgen. (Gezondheidsraad, 2010; Committee on Carcinogenicity, 2013). Daarnaast kunnen kinderen in bepaalde gevallen een hogere blootstelling aan asbestvezels hebben, doordat ze bijvoorbeeld kruipen of veel op de grond spelen.

4.2.2 Werknemers / klussers / onderhoudspersoneel

Onder andere aannemers, timmerlieden, loodgieters, elektriciens, installateurs en onderhoudspersoneel kunnen in hun werk te maken hebben met onverwachte asbestvondsten waarbij ze onbeschermd aan asbest worden blootgesteld. In vergelijking met de algemene bevolking kunnen zij daardoor een frequentere en hogere blootstelling aan asbestvezels hebben. Daarmee hebben ze ook een grotere kans op het krijgen van asbestgerelateerde kanker.

Mogelijk hebben ook asbestverwijderaars een grotere kans op het krijgen van mesothelioom of longkanker. Bij de uitvoering van asbestsaneringen in risicoklasse 3 zijn namelijk zeer hoge asbestconcentraties in het containment aangetroffen (Tempelman et al., 2013). In dergelijke situaties bieden de persoonlijke beschermingsmiddelen die door asbestverwijderaars worden toegepast, vermoedelijk onvoldoende bescherming.

4.2.3 Rokers

Longkanker
De combinatie van blootstelling aan asbestvezels en roken leidt tot een grotere kans op longkanker dan de optelsom van de afzonderlijke risico's. Het gecombineerde risico ligt waarschijnlijk tussen de optelsom (additiviteit) en de vermenigvuldiging (multiplicatief) van de afzonderlijke risico's. Het gecombineerde risico is daarom niet eenvoudig te beschrijven. Om praktische redenen wordt vaak van een multiplicatief effect voor roken en asbestblootstelling uitgegaan (Gezondheidsraad, 2010).

Mesothelioom
Er is geen relatie tussen het optreden van mesothelioom en het roken van tabak. Dit komt vermoedelijk doordat de carcinogenen in tabaksrook het mesotheel van de pleura niet bereiken (Robinson, 2005).

4.3 Gezondheidskundige advieswaarden

In het kader aan het eind van deze paragraaf staat een toelichting op de begrippen MTR, MTR-waarden en grenswaarden voor arbeid en milieu. Deze paragraaf gaat over de *MTR-waarden*. Informatie over de grenswaarden voor arbeid en milieu staat in paragraaf 5.3.1.

In 2010 heeft de Commissie Gezondheid en Beroepsmatige Blootstelling aan Stoffen van de Gezondheidsraad een nieuwe meta-analyse uitgevoerd van epidemiologische studies op het gebied van asbestblootstelling en gezondheidseffecten (Gezondheidsraad, 2010; Lenters, 2011). De analyse is voor longkanker en mesothelioom uitgevoerd. Op basis daarvan heeft de Gezondheidsraad nieuwe waarden (concentratie asbest in de lucht) voor Verwaarloosbaar Risico (VR) en Maximaal Toelaatbaar Risico (MTR) afgeleid, zie Tabel 4.1.

Voor deze meta-analyse heeft de Gezondheidsraad een selectie van de beschikbare epidemiologische studies gemaakt op basis van een aantal kwaliteitscriteria. Zo bleven naar het oordeel van de Gezondheidsraad alleen de kwalitatief betere onderzoeken over. De nieuwe waarden zijn daarom gebaseerd op minder studies, die volgens de Gezondheidsraad van betere kwaliteit zijn. De uiteindelijk voorgestelde VR- en MTR-waarden zijn berekend voor de eindpunten mesothelioom en longkanker tezamen, op basis van overlevingstabellen waarin concurrerende doodsoorzaken zijn meegewogen. De achtergronden en onderbouwing van de nieuwe MTR- en VR-waarden staan uitgebreid beschreven in het Gezondheidsraadrapport (Gezondheidsraad. 2010; TNO/RIVM, 2010).

De waarden voor chrysotiel en amfibool asbest verschillen vanwege het verschil in kankerverwekkende potentie van deze soorten. In de oude normstelling werd dit verschil omgerekend naar vezelequivalenten. Bij de nieuwe normen van de Gezondheidsraad wordt dit begrip niet meer gebruikt.

Tabel 4.1. Door de Gezondheidsraad geadviseerde MTR- en VR-waarden en de oude waarden voor asbest (Gezondheidsraad, 2010)

	Nieuwe MTR- en VR-waarden			**Oude MTR- en VR-waarden**	
	Chrysotiel in vezels per m^3	Gemengde blootstelling aan chrysotiel en maximaal 20% amfibool in vezels per m^3	Amfibool in vezels per m^3	Chrysotiel in vezels per m^3	Amfibool in vezels per m^3
MTR	2800	1300	300	100 000	10 000
VR	28	13	3	1000	100

De waarden in de tabel gelden voor blootstelling gedurende het leven voor de algemene bevolking, uitgedrukt in vezels per m^3 gemeten met een elektronenmicroscoop. De nieuwe waarden zijn gebaseerd op de eindpunten mesothelioom en longkanker tezamen.

Toelichting: MTR, MTR-waarden en grenswaarden voor arbeid en milieu

1. *Beleidsmatig vastgestelde toelaatbare risiconiveaus - definities (Omgaan met risico's 1989)*
   MTR = Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau voor de mens: een extra kans op overlijden van 1 op de tienduizend per leven (1 op de miljoen per jaar)
   VR = Verwaarloosbaar Risiconiveau voor de mens = een extra kans op overlijden van 1 op de miljoen per leven (1 op de 100 miljoen per jaar)
2. *Door de Gezondheidsraad in 2010 afgeleide asbestconcentraties die bij deze risiconiveaus horen*
   MTR-waarde: De concentratie asbestvezels in de lucht die bij *levenslange blootstelling* een extra kans geeft op overlijden door mesothelioom of longkanker van 1 op de tienduizend: **chrysotiel 2800 V/m^3**
   amfibool asbest 300 V/m^3
   VR-waarde: De concentratie asbestvezels in de lucht die bij *levenslange blootstelling* een extra kans geeft op overlijden door mesothelioom of longkanker van 1 op de miljoen: **chrysotiel 28 V/m^3**
   amfibool asbest 3 V/m^3
3. *Nieuwe grenswaarden voor arbeid en milieu (zie paragraaf 5.3.1)*
   De Rijksoverheid heeft op basis van de MTR-waarden die door de Gezondheidsraad zijn afgeleid, nieuwe grenswaarden voor arbeid en milieu vastgesteld: **chrysotiel 2000 V/m^3**
   amfibool asbest 300 V/m^3

N.B.:

- Voor het beoordelen van het gezondheidsrisico ('hoe groot is de kans op het krijgen van kanker door een blootstelling aan asbest') worden door de GGD de MTR-waarden van de Gezondheidsraad 2010 gebruikt.
- Voor toetsing van de asbestconcentratie in de lucht aan de wettelijke eisen, worden de wettelijke grenswaarden voor arbeid en milieu gehanteerd.

Toelichting: risico asbest - ziekte en sterfte

- In de nota Omgaan met Risico's is het MTR gedefinieerd als een kans van 1 op de miljoen per jaar door overlijden. Voor de bepaling van het risico van carcinogene stoffen wordt aangenomen dat alle geïnduceerde kankers een dodelijke afloop hebben (Omgaan met risico's 1989).
- In het Gezondheidsraadrapport 'Leidraad berekening risicogetallen voor carcinogene stoffen' wordt een voorkeur uitgesproken voor risicogetallen op basis van incidentiecijfers (ziekte) boven mortaliteitscijfers (sterfte) (Gezondheidsraad, 2012).
- De GGD spreekt in de risicocommunicatie ook meestal over ziekte, in dit geval de extra kans op het krijgen van kanker (mesothelioom of longkanker).
- In het advies van de Gezondheidsraad uit 2010 zijn het MTR en VR gebaseerd op de kans om te overlijden aan mesothelioom of longkanker.
- De prognose voor mensen met mesothelioom of longkanker is slecht. Daarom zal het grootste deel van de patiënten daaraan overlijden. De kans op sterfte door blootstelling aan asbest (zoals berekend in het Gezondheidsraadrapport) kan daarom ruwweg gelijk worden gesteld aan kans op ziekte (mesothelioom of longkanker) door blootstelling aan asbest.

5 Wet- en regelgeving en beleid

5.1 Algemeen

Hoewel er al veel eerder aanwijzingen waren voor de gezondheidsrisico's van asbest, werden vanaf het begin van de jaren zeventig de risico's algemeen bekend en erkend. Op grond daarvan is ook de wetgeving in Nederland aangepast. Het aantal toepassingen van asbest is daarna steeds verder afgenomen (Infomil, 2014e).

- 1977: verbod op het gebruik van crocidoliet (blauw asbest).
- 1978: verbod op het spuiten van asbest en daardoor het gebruik als spuitisolatie (spuitasbest is zeer losgebonden en bevat vrijwel alleen asbestvezels).
- 1982: productie van asbesthoudende vloerbedekking, asbestpapier, asbest karton en asbesthoudende isolatie en afdichtingsmaterialen gestaakt.
- 1983: producten waarin asbest in losgebonden vorm voorkomt, mogen niet meer worden verkocht.
- jaren tachtig: de massale toepassing van asbestcementproducten begint af te nemen, maar vooral in de agrarische sector wordt asbestcement nog veel toegepast.
- 1991: verbod op de toepassing van asbesthoudende rem- en frictiematerialen (met uitzondering van die voertuigen waarvoor nog geen vervangend materiaal beschikbaar was, zoals vrachtwagens en grote hefinstallaties).
- 1 juli 1993: verbod op de verkoop en op de beroepsmatige toepassing van asbest.
- 2005: volledig verbod op onder meer het in voorraad hebben en toepassen van asbesthoudende producten).

5.2 Wet- en regelgeving

Opmerking
De belangrijkste regelgeving wordt hier kort genoemd. De wet- en regelgeving gaat veranderen. Check daarom zelf de laatste stand van zaken. Voor meer informatie kan de website van Infomil worden geraadpleegd. Daar staat onder meer een overzicht van de asbestregelgeving met vindplaats en Nota van Toelichting (Infomil, 2014c).

5.2.1 Asbestverwijderingsbesluit 2005

Het Asbestverwijderingsbesluit heeft als doel het vrijkomen van asbestvezels te beperken bij:

- het afbreken van gebouwen of objecten;
- onderhoud en reparatie;
- het verwijderen van asbestbevattende materialen uit gebouwen of objecten.

Ook het opruimen van asbesthoudende materialen na incidenten valt onder het besluit.

Als een eigenaar van een gebouw van plan is asbest uit een bouwwerk te (laten) verwijderen, moet hij daar in de meeste gevallen melding van doen bij de gemeente. Daarbij maakt het niet uit hoeveel asbest hij wil verwijderen. In het Bouwbesluit 2012 staat aangegeven wanneer en onder welke voorwaarden een melding moet worden gedaan. Het asbest moet in de meeste gevallen worden

verwijderd door een gecertificeerd asbestverwijderingsbedrijf. Op de website van Ascert staat een overzicht van gecertificeerde asbestinventarisatie- en asbestverwijderingsbedrijven (www.ascert.nl). In sommige gevallen mag een particulier de asbestverwijdering zelf uitvoeren. Ook in dat geval moet hij melding doen bij de gemeente (Infomil, 2014d; Rijksoverheid, 2014).

Het uitvoeren van asbestinventarisatie in een *niet-sloopsituatie* is op basis van de landelijke regelgeving niet verplicht, ook niet in scholen. Maar wanneer een bouwwerk geheel of gedeeltelijk uit elkaar wordt genomen voor bijvoorbeeld onderhoud of reparatie dient wél een asbestinventarisatie te worden uitgevoerd.

Wanneer een asbesthoudend product rechtmatig is toegepast in bijvoorbeeld een woning of een school, dus voor het verbod in 1993, dan is er geen verplichting om dit materiaal te verwijderen (of af te schermen) als dit product nog in goede staat is. Een gemeente kan op basis van het Bouwbesluit wel maatregelen eisen als de maximale waarde in de binnenlucht wordt overschreden of als het gebouw op instorten staat.

5.2.2 Arbeidsomstandighedenbesluit en -regeling

Een werkgever dient vanuit zijn arbozorgplicht de risico's bij de arbeid voor de werknemers in kaart te brengen op grond van artikel 5 (Inventarisatie en evaluatie van risico's) van de Arbeidsomstandighedenwet. Hieronder valt ook mogelijke blootstelling aan asbest.

Het Arbeidsomstandighedenbesluit (Arbobesluit) geeft verder bepalingen voor werkzaamheden met asbest in:

- hoofdstuk 2, afdeling 5 (bouwproces);
- hoofdstuk 4, afdeling 5 (aanvullende voorschriften asbest);
- hoofdstuk 8, afdeling 1 (persoonlijke beschermingsmiddelen).

Het Arbobesluit onderscheidt bij asbestsanering drie risicoklassen op basis van de te verwachten asbestconcentratie in de lucht tijdens sanering. Bij risicoklasse 1 is de kans op blootstelling aan asbestvezels tijdens de werkzaamheden het kleinst, bijvoorbeeld het zonder breken demonteren van asbest dat nog in een goede staat verkeert. Deze werkzaamheden hoeven niet door een gecertificeerd asbest verwijderingsbedrijf te worden uitgevoerd. Bij risicoklasse 3 zijn de hoogste asbestconcentraties te verwachten. Dit komt door het type materiaal, zoals niet-hechtgebonden amfibool asbest, of de mate waarin bij de sanering breuk van het materiaal zal optreden. De werkwijze en voorgeschreven persoonlijke beschermingsmaatregelen verschillen voor de drie risicoklassen.

Het Arbobesluit schrijft voor dat een bedrijf dat asbest wil verwijderen of wil opruimen, eerst een asbestinventarisatierapport moet laten opstellen door een SC-540 gecertificeerd inventarisatiebedrijf. Het asbestinventarisatierapport beschrijft de risicoklasse waarin de werkzaamheden met asbest worden ingedeeld (klasse 1, 2 of 3).

In de Arbeidsomstandighedenregeling (Arboregeling) staat de uitwerking van sommige onderdelen uit het Arbobesluit. Dit zijn dan specifieke bepalingen, zoals de taken van de Arbodienst of nadere bepalingen over bijvoorbeeld apparatuur, meubilair en programmatuur.

Per 1 november 2013 is in de Arboregeling de verwijzing naar de norm NEN 2990:2005 geactualiseerd naar NEN 2990:2012. In de NEN 2990:2012 zitten onderdelen die betrekking hebben op de nieuwe asbestgrenswaarden en de meetmethoden hiervoor. Het gaat met name om de zogenoemde hoog-risico-saneringen en de bijbehorende onderzoeken met elektronenmicroscopie (SEM) van kleefmonsters en luchtmonsters. Deze normelementen zijn in de NEN 2990:2012 aangegeven met een * en treden pas in werking als de nieuwe asbestgrenswaarden van kracht zijn. Het ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid (SZW) streeft naar een verlaging van de grenswaarde voor chrysotiel naar 2000 vezels/m^3 per 1 juli 2014 en voor amfibool asbest naar 300 vezels/m^3 per 1 januari 2015. Daarmee zullen de grenswaarden voor blootstelling op de werkplek en voor milieublootstelling gelijk worden getrokken (Ministerie SZW, 2014).

5.2.3 Productenbesluit

Het is sinds 1 juli 1993 verboden om asbest in voorraad te hebben. Ook is sinds die datum het importeren, handelen in en het bewerken, en toepassen (ook hergebruiken) verboden. Dit verbod staat sinds 8 maart 2005 in het Productenbesluit asbest (Stb. 2005, nr. 6, laatst gewijzigd besluit Stb. 2008, nr. 160). In dit besluit staat dat het verboden is om asbest of asbesthoudende producten te vervaardigen, in Nederland in te voeren, voorhanden te hebben, aan een ander ter beschikking te stellen, toe te passen of te bewerken. Het is dus verboden asbesthoudende producten op te slaan of opnieuw te gebruiken, bijvoorbeeld in een schutting of schuur en het is niet toegestaan een nieuw product te maken of te importeren als daarin asbest aanwezig is. Het Productenbesluit geldt voor zowel bedrijven als particulieren (Infomil, 2014a en 2014d).

5.2.4 Certificatieschema's voor werken met asbest

Bedrijven die asbest verwijderen of asbest inventariseren en de personen die werkzaamheden uitvoeren met asbest voor deze bedrijven, moeten volgens certificatieschema's SC-510, SC-520 (persoonscertificaten), SC-530 (asbestverwijdering)en SC-540 (asbestinventarisatie) werken. Bij ernstige tekortkomingen moet een certificerende instelling het verleende certificaat direct intrekken. Op 1 februari 2012 zijn de certificatieschema's in werking getreden. De bedoeling van de certificaten is om de uitvoering van de werkzaamheden met asbest te verbeteren. De eisen gelden voor de certificerende instellingen en voor de certificaathouders. Branches zijn primair zelf verantwoordelijk voor de naleving van de Arboregels. De Inspectie SZW is belast met het toezicht op de certificerende instellingen en neemt zo nodig maatregelen. De certificatieschema's zijn te vinden op de website van Ascert (www.ascert.nl).

5.2.5 Bouwbesluit

Het Bouwbesluit bevat voorschriften over het bouwen, gebruiken en slopen van bouwwerken. In het Bouwbesluit 2012 is de sloopvergunning vervangen door de sloopmelding. De hoofdregel is dat de sloper ten minste vier weken voor de aanvang van de werkzaamheden de sloopmelding bij het bevoegd gezag doet. In een beperkt aantal gevallen, als de werkzaamheden plaatsvinden in het kader van reparatie- of mutatieonderhoud en handhaving van de vierwekentermijn tot onnodige leegstand zou leiden, kan deze termijn worden verkort tot vijf werkdagen. Soms is er geen sloopmelding nodig. De eisen waaraan een sloopmelding dient te voldoen staan in paragraaf 1.7 van het Bouwbesluit (Infomil, 2014d).

Het Bouwbesluit wordt aangepast aan de nieuwe grenswaarden voor arbeid en milieu. In het 'ontwerpbesluit houdende wijziging van het Bouwbesluit 2012 betreffende de brandveiligheid van het bedrijfsmatig houden van dieren, alsmede correcties en verdere vereenvoudiging van het Bouwbesluit 2012' staat hierover het volgende vermeld:

> *Artikel 7.19, eerste lid, komt te luiden:*
> *1. De concentraties van asbestvezels in een voor personen toegankelijke ruimte van een bestaand bouwwerk zijn niet hoger dan 2000 vezels/m^3 voor chrysotiel en 300 vezels/m^3 voor de asbestamfibolen actinoliet, amosiet, anthofylliet, tremoliet en crocidoliet, bepaald volgens NEN 2991.*
> (http://www.eerstekamer.nl/overig/20130604/concept_besluit_van_2013_houdende/document)

In verband met de verwachte invoering van de grenswaarden in het Arbeidsomstandighedenbesluit per 1 juli 2014 (chrysotiel) en 1 januari 2015 (amfibool asbest) zal de nieuwe normstelling in het Bouwbesluit vermoedelijk per 1 januari 2015 in werking treden (Ministerie BZK, 2013).

5.2.6 Toezicht

Asbestverwijdering moet plaatsvinden door gecertificeerde asbestverwijderingsbedrijven, met uitzondering van asbest in de risicoklasse 1. Het toezicht is opgedragen aan verschillende toezichthoudende instanties. Naast de gemeenten houden de Inspectie SZW (arbeidsomstandigheden) en Certificerende Instellingen toezicht. Verderop in de verwijderingsketen – bij transport, opslag en storten – zijn de omgevingsdiensten en regionale uitvoeringsdiensten (RUD) de toezichthouders. Bij opsporing komen politie en Openbaar Ministerie in beeld. Het zogeheten tweedelijnstoezicht (toetsing of de taken goed worden uitgevoerd door gemeenten) berust bij de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT).

Voor een overzicht van de taken en bevoegdheden van de verschillende partijen, waaronder asbestinventarisatiebureaus, Bouw- en Woningtoezicht, Inspectie SZW, politie en GGD, kan bijvoorbeeld de Handreiking 'Handhaving bij illegale asbestsloop' van de Vereniging Bouw- en Woningtoezicht Nederland worden geraadpleegd (VBWTN, 2013).

5.3 Beleid

Het beleid van de Rijksoverheid is erop gericht om blootstelling aan asbest te voorkomen en asbest verantwoord te laten verwijderen uit de leefomgeving. Meer informatie over het rijksbeleid is te vinden via de website van de Rijksoverheid (http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/asbest/asbestbeleid).

Ook andere organisaties ontwikkelen beleid rondom asbest, zoals gemeenten, veiligheidsregio's en omgevingsdiensten. Het doel daarbij is meestal om bij asbestincidenten adequaat te kunnen handelen. Een voorbeeld is de koepel van woningcorporaties Aedes, die het handboek Asbest heeft opgesteld. Het handboek ondersteunt de woningcorporaties bij het maken van beleid rondom asbest (Aedes, 2013). Ook gemeenten, veiligheidsregio's en omgevingsdiensten zijn actief in het ontwikkelen van beleid rondom asbest.

5.3.1 *Grenswaarden voor arbeid en milieu*

De Gezondheidsraad heeft voor milieu en werk de volgende MTR- en VR-risiconiveaus voorgesteld (Gezondheidsraad, 2010):

- Chrysotiel milieu (MTR, risico 10^{-4}): 2800 V/m^3
  Chrysotiel werk (risiconiveau 4.10^{-5}): 2000 V/m^3
- Amfibool asbest milieu (MTR, risico 10^{-4}): 300 V/m^3
  Amfibool asbest werk (risiconiveau 4.10^{-5}): 420 V/m^3

Op advies van onderzoeksinstituut TNO heeft de overheid gekozen voor het gelijktrekken van de milieu- en werknormen. De waarden liggen namelijk in de praktijk al zo dicht bij elkaar dat de verschillen met de gangbare meettechnieken nauwelijks goed meetbaar zijn. Het doel van de gelijke grenswaarden voor arbeid en milieu is om tegenstrijdigheden in de beoordeling van arbeid- en milieugerelateerde blootstellingen te voorkomen. In het advies van TNO is voorgesteld om in alle situatie de volgende grenswaarden te hanteren (Tempelman, 2011):

- chrysotiel 2000 vezels/m^3;
- amfibool asbest 300 vezels/m^3.

Deze nieuwe grenswaarden voor arbeid en milieu worden overgenomen in de wet- en regelgeving. Het is de verwachting dat de grenswaarden voor chrysotiel per 1 juli 2014 en voor amfibool asbest per 1 januari 2015 in het Arbobesluit in werking treden (Ministerie SZW, 2014). Vermoedelijk zullen de grenswaarden per 1 januari 2015 ook in het Bouwbesluit in werking treden (Ministerie BZK, 2013).

5.3.2 *Landelijk asbestvolgsysteem (LAVS)*

Omdat de keten van asbest bestaat uit meerdere schakels is samenwerking en informatie-uitwisseling tussen de betrokken toezicht- en handhavingsinstanties essentieel. Het Landelijk Asbestvolgsysteem is een digitaal instrument (webapplicatie) dat het asbestverwijderingsproces volgt. Het systeem dient om de hele keten vanaf de inventarisatie tot en met de stort in beeld te hebben. De betrokken bedrijven zijn zelf verantwoordelijk voor het actueel houden van de gegevens over hun lopende projecten. De toezichthoudende instanties zoals de gemeenten, de Inspectie Leefomgeving en Transport (ILT) en de Inspectie SZW hebben toegang tot de gegevens in het systeem. Meer informatie is te vinden op http://www.lavsinfo.nl.

6 Beoordeling gezondheidsrisico door de GGD

De GGD doet bij asbestincidenten de gezondheidskundige risicobeoordeling en adviseert over de te nemen maatregelen en de communicatie daarover. Dit advies baseert de GGD op de beschikbare informatie, waarbij de volgende vragen moeten worden beantwoord:

- Is asbesthoudend materiaal aanwezig?
- Zijn asbestvezels vrijgekomen en verspreid?
- In welke mate vindt blootstelling aan asbestvezels plaats?
- Hoe groot is het gezondheidsrisico?

In paragraaf 6.1 t/m 6.4 staat beschreven hoe de GGD in samenwerking met andere partijen, zoals het asbestonderzoeksbureau, de woningcorporatie en/of het bevoegd gezag, een antwoord op deze vragen kan geven en welke consequenties de GGD daaraan verbindt.

Gezondheidsrisico

Bij asbestincidenten kan de GGD worden geconfronteerd met twee soorten vragen over het gezondheidsrisico:

1. Wat is het gezondheidsrisico voor de gebruikers van het gebouw door de asbestconcentratie in de lucht *in de huidige situatie*? Welke maatregelen moeten op grond van het gezondheidsrisico in de huidige situatie worden genomen en op welke termijn?
   Voor de beantwoording van deze vraag is inzicht nodig in de *huidige* asbestconcentraties in de lucht, uitgevoerd onder representatieve omstandigheden.
2. Wat is het gezondheidsrisico voor de gebruikers van het gebouw ten gevolge van de asbestblootstelling die heeft plaatsgevonden *in het verleden tot heden*? Hierbij gaat het om de cumulatieve blootstelling aan asbest. Voor de beantwoording van deze vraag is inzicht nodig in de asbestconcentraties in de lucht *in het verleden tot heden*.

Afstemming adviezen algemene bevolking - werknemers

Er zijn situaties waarbij zowel de algemene bevolking als werknemers worden blootgesteld aan asbest, bijvoorbeeld bij een asbestincident op een school, een winkelpand of verpleeghuis. In die gevallen moet vroegtijdig afstemming plaatsvinden tussen bevoegd gezag, werkgever, GGD en Arbodienst zodat geen tegenstrijdige adviezen worden gegeven. Ook kan afstemming met de Inspectie SZW nodig zijn. In dergelijke situaties kan namelijk de GGD om advies worden gevraagd, terwijl er óók verantwoordelijkheden kunnen liggen bij de Inspectie SZW. Informeer elkaar daarom over interventies en adviezen. Wees ervan bewust dat uitgangspunten van GGD en Inspectie SZW soms uiteenlopen. De GGD beoordeelt de gevolgen voor de gezondheid van de algemene bevolking in brede zin, terwijl de Inspectie SZW vooral inzet op het voorkómen van gezondheidsrisico's voor werknemers, op basis van de Arbo-regelgeving. Dat kan betekenen dat werknemers worden geacht de ruimte te verlaten, terwijl de GGD dit niet zou adviseren voor de algemene bevolking. Onderlinge afstemming is dus erg belangrijk.

6.1 Is asbesthoudend materiaal aanwezig?

Vuistregel:
Bij de aanwezigheid, beschadiging of verspreiding van alleen asbest*verdacht* materiaal hoeven vanuit gezondheidsperspectief nooit *ingrijpende* maatregelen te worden getroffen.

Het al dan niet nemen van ingrijpende maatregelen komt pas aan de orde nadat is vastgesteld dat het daadwerkelijk gaat om asbesthoudend materiaal. Dan nog is een acute ontruiming vanwege asbest vanuit gezondheidsperspectief vrijwel nooit nodig, zie paragraaf 7.2.2.

In bepaalde gevallen kunnen wel uit voorzorg *niet-ingrijpende* maatregelen worden overwogen, zie paragraaf 7.2.1.1.

Vraag de situatie goed na, neem de beschikbare informatie door:

1. Waarom denkt de melder dat het materiaal (mogelijk) asbest bevat? Als een asbestinventarisatie of ander onderzoek is uitgevoerd vraag dan om het rapport.
2. Wat is het gebruik en de eigendomssituatie van de woning/het gebouw?
   a. huur (particulier of woningbouw);
   b. eigen woning;
   c. school;
   d. een voor publiek toegankelijk gebouw;
   e. slooppand of leegstaand gebouw;
   f. overig, namelijk …
3. Wie zijn recent en in het verleden (mogelijk) in contact gekomen met het betreffende materiaal?
4. Welke acties zijn al ondernomen om bewoners/gebruikers/werknemers te informeren?
   a. Zijn bewoners gewaarschuwd wat zij wel en niet mogen doen?
   b. Zijn eventuele werkzaamheden gestaakt?
5. Is er sprake van ongerustheid?
6. Welke instanties zijn tot nu toe betrokken?

Als nog niet zeker is of er sprake is van asbest, is de eerste stap om te adviseren het materiaal te laten onderzoeken op de aanwezigheid van asbest (materiaalmonster, kleefmonster) of – indien er voldoende tijd is – een asbestinventarisatie uit te laten voeren door een gecertificeerd asbestonderzoeksbureau (zie paragraaf 3.1).

Indien geen sprake is van asbesthoudend materiaal, dan stopt hier in het algemeen het onderzoek. Uiteraard is het wel van belang dat alle betrokkenen op de hoogte zijn van het feit dat er geen asbest aanwezig is. De GGD kan adviseren over de communicatie hierover.

6.2 Zijn asbestvezels vrijgekomen en verspreid?

Als er inderdaad sprake is van asbesthoudend materiaal, dan dient als eerste te worden beoordeeld of het waarschijnlijk is dat er losse asbestvezels uit het bronmateriaal zijn vrijgekomen in de lucht, en tot waar en in welke mate asbesthoudende materialen of losse asbestvezels zich kunnen hebben verspreid (bepaling van het actuele en potentiele blootstellingsrisico conform de NEN 2991).

Vraag de situatie (verder) goed na, *vraag naar de beschikbare onderzoeksrapporten en laat de rapporten toesturen* (bijvoorbeeld asbestinventarisatierapport, NEN 2991-rapport)*,* neem de beschikbare informatie door, ga in gesprek met reeds betrokken instanties en de asbestdeskundige van het onderzoeksbureau. Probeer op basis van de beschikbare informatie duidelijkheid te krijgen over de volgende punten:

1. Welk type asbest betreft het?
   - chrysotiel(wit asbest);
   - amfibool asbest: amosiet (bruin asbest) of crocidoliet (blauw asbest).
2. In welke vorm is het asbest toegepast?
   a. plaatmateriaal;
   b. isolatiemateriaal;
   c. spuitasbest;
   d. vloerbedekking;
   e. anders, namelijk …
3. Mate van gebondenheid van asbest in het materiaal
   a. hechtgebonden;
   b. niet-hechtgebonden.
4. Waar in het gebouw zit het materiaal en voor wie is het materiaal toegankelijk?
   a. trap, trapportaal;
   b. ventilatie-, of rookkanaal;
   c. balkon, gevel, dak;
   d. cv-ruimte, meterkast, zolder;
   e. boven (verlaagd) plafond;
   f. anders, namelijk …
5. In welke staat verkeert het materiaal/hoe ziet het eruit?
   a. materiaal is beschadigd of onbeschadigd;
   b. materiaal is in het verleden bewerkt;
   c. materiaal is gecoat/afgedekt/geschilderd.
6. Hoe is het schoonmaakregiem van het gebouw?
7. Zijn er al metingen in het gebouw gedaan?
   a. kleefmonsters?
   b. luchtmetingen?
   Laat beschikbare onderzoeksrapporten toesturen.
8. Wie heeft informatie ontvangen of moet nog worden geïnformeerd en op welke wijze?
9. Welke instanties zijn betrokken en wie zijn de contactpersonen van deze instanties?

Wanneer uit de rapportage blijkt dat het gaat om onbeschadigd en onbewerkt hechtgebonden asbesthoudend materiaal, dan is het onwaarschijnlijk dat asbestvezels vrijkomen. In afstemming met de betrokken partijen kan de GGD

- informatie geven over de afwezigheid van een risico voor de gezondheid;
- advies geven over hoe met het materiaal moet worden omgegaan (bijvoorbeeld niet boren of zagen in het materiaal). De GGD ondersteunt het belang van een goed asbestbeheersplan.

Kleefmonsters

Indien sprake is van niet-hechtgebonden materiaal of van beschadigd hechtgebonden materiaal, dan kunnen asbestvezels gemakkelijk vrijkomen en verspreiden. In dat geval kunnen kleefmonsters informatie geven over de mate van verspreiding van asbestvezels. Dit onderzoek wordt door een

asbestonderzoeksbureau gedaan volgens de NEN 2991. Neem de NEN 2991-rapportage door als die beschikbaar is en overleg met het onderzoeksbureau om een goed beeld te krijgen van de situatie. Als er twijfel is over de (verdere) verspreiding van asbestvezels, overleg dan met de betrokken partijen of het zinvol is om (aanvullende) kleefmonsters te nemen, zeker als het gaat om woningen, scholen en andere gevoelige bestemmingen. Dit kan besluitvorming in het verdere traject vergemakkelijken (bijvoorbeeld welk deel van een gebouw wel kan worden opengesteld). In paragraaf 3.2.1 staat meer informatie over onderzoek met kleefmonsters volgens de NEN 2991.

Indien in het NEN 2991-onderzoek geen positieve kleefmonsters worden aangetroffen, dan kan ervan worden uitgegaan dat er nauwelijks of geen verspreiding is (geweest) van asbestvezels.
Indien er wel positieve kleefmonsters worden aangetroffen, dan is er sprake van verspreiding van asbestvezels. In veel gevallen zal het asbestonderzoeksbureau conform de NEN 2991 luchtmetingen uitvoeren om informatie te krijgen over de concentratie asbest in de lucht (zie volgende paragraaf). Op basis van kleefmonsters alleen kan niet met zekerheid een uitspraak worden gedaan over concentraties asbest in de lucht.

6.3 In welke mate vindt blootstelling aan asbestvezels plaats?

Om het actuele gezondheidsrisico te kunnen beoordelen en te bepalen op welke termijn maatregelen moeten worden genomen, is inzicht nodig in de *actuele* asbestconcentraties in de lucht, uitgevoerd onder representatieve omstandigheden.

Om te kunnen bepalen wat het gezondheidsrisico is dat gebruikers van het gebouw lopen door de blootstelling tot nu toe (cumulatieve blootstelling) is inzicht nodig in de asbestconcentraties in de lucht *in het verleden tot heden*. Voor een reëel beeld van de blootstelling in het verleden zou bij voorkeur tijdens de luchtmeting het gebruik van de ruimte in het verleden moeten worden gesimuleerd. Soms wordt zoveel belang gehecht aan informatie over de blootstelling gedurende bepaalde activiteiten in een woning of gebouw dat hiervoor separaat simulatiemetingen worden uitgevoerd. Het doel is om onzekerheden over blootstelling te kunnen wegnemen en daarmee een betere beoordeling te kunnen geven van het gezondheidsrisico. Dit is in de praktijk vaak lastig te realiseren, mede omdat asbestinventarisatiebureaus moeten voorkomen dat extra asbestvezels worden verspreid. Dit onderzoek moet daarom in een afgeschermde ruimte worden uitgevoerd, een zogenaamd containment.

In de NEN 2991 (Lucht – Risicobeoordeling in en rondom gebouwen of constructies waarin asbesthoudende materialen zijn verwerkt) staat de methode beschreven waarmee een beeld wordt verkregen van de verspreiding van asbestvezels en de hoeveelheid asbestvezels in de lucht. In paragraaf 3.2 staat meer informatie over de NEN 2991.

De gezondheidskundige interpretatie van de analyseresultaten van uitgevoerde luchtmetingen kan lastig zijn:

- Vergeleken met de werkelijke blootstellingsduur is de minimale meetduur van zes uur in veel gevallen erg beperkt.

- De opgegeven betrouwbaarheidsintervallen zijn vaak groot doordat ze zijn gebaseerd op de telling van één of enkele vezels. Let daarom op de boven- en ondergrens van de analyseresultaten.
- Er kan een grote variatie optreden in metingen die zijn uitgevoerd onder vergelijkbare omstandigheden. Bij kortdurende metingen neemt deze variatie nog toe. Hoe verder de boven- en ondergrens van elkaar liggen, hoe groter de meetonzekerheid.

Kijk daarom kritisch naar de meetresultaten, door onder andere te letten op verschillen tussen duplometingen en uitschieters. Vraag bij twijfel over de betrouwbaarheid van de metingen een toelichting aan het onderzoeksbureau. Als er twijfel over de betrouwbaarheid blijft bestaan, overleg dan met de opdrachtgever en het onderzoeksbureau over aanvullende luchtmetingen, bijvoorbeeld als er grote verschillen tussen duplo's zijn of uitschieters die niet goed kunnen worden verklaard.

De benodigde informatie over luchtmetingen is niet altijd direct beschikbaar, maar komt vaak in stappen, vooral bij een asbestincident in een groter complex, waarbij verschillende ruimten of woningen zijn betrokken. Toch moet de GGD vaak al op basis van de eerste, onvolledige informatie een voorlopige beoordeling van het gezondheidsrisico maken en een eerste advies over te nemen maatregelen geven. Bij de interpretatie van luchtmetingen kunnen de volgende suggesties worden meegenomen:

- Wanneer nog maar een beperkt aantal luchtmetingen is gedaan in verhouding tot het gebouw of de ruimte waar het om gaat (dus minder dan aangegeven in Tabel 3.2 of Tabel 3.3, zie paragraaf 3.2.2), dan is de onzekerheid over de werkelijke concentratie in de lucht nog vrij groot. Uit voorzorg kan men in dat geval de bovengrens zwaarder laten meewegen in de beoordeling van de situatie (*worst-casebenadering*). Bovendien is het nodig om aanvullend onderzoek te laten uitvoeren (conform de NEN 2991), om een beter beeld te krijgen van de situatie.
- Wanneer voldoende luchtmetingen zijn gedaan, en de situatie goed in beeld is gebracht, neemt de onzekerheid over de actuele concentratie af. In dat geval kan men de gemeten waarden relatief zwaarder laten meewegen in de beoordeling van de situatie (*realistische benadering*).

De daadwerkelijke variatie in de blootstelling, vooral over een langere periode, is op grond van zes uur meten niet goed te bepalen. De uitkomst van een luchtmeting geeft alleen een beeld van de concentratie asbest in de lucht tijdens de meetperiode. Zelfs in geval van simulatiemetingen geven de metingen niet altijd een goed beeld van de blootstelling in de afgelopen periode. De gemeten concentratie zegt dus meestal weinig over de echte (cumulatieve) blootstelling van een persoon. De gemeten concentratie is een momentopname van een tijdsperiode van zes tot acht uur en zegt vaak weinig over de concentraties een week eerder. De blootstelling van een persoon is verder afhankelijk van de tijdsduur dat hij in de ruimte was waar de concentratie is gemeten.

Bepalingsgrens
De bepalingsgrens is de laagste concentratie die, met een zekerheid van 95%, te meten is met een bepaalde meetmethode.

In het rapport van TNO/RIVM over de praktische consequenties van het advies van de Gezondheidsraad uit 2010, wordt aangegeven dat onder normale analysecondities (bij routinematige analyses) de bepalingsgrens bij SEM/RMA-luchtmetingen tussen 100 en 200 vezels/m^3 ligt. In het rapport worden de volgende mogelijkheden genoemd om de bepalingsgrenzen te verlagen, zoals:

- meer lucht bemonsteren door verhoging van het aanzuigdebiet of verlenging van de duur van de monsterneming;
- vergroten van het te analyseren filteroppervlak;
- het combineren van meerdere metingen van dezelfde locatie (gewogen gemiddelde).

Het verlagen van de bepalingsgrens is hiermee praktisch haalbaar tot een bepalingsgrens van circa 40 vezels/m^3 lucht voor onderzoeken die niet routinematig worden uitgevoerd. Voor routinematig uitgevoerde metingen geldt een praktische bepalingsgrens van circa 100 vezels/m^3 lucht (TNO/RIVM, 2010).

Wanneer bij een luchtmeting geen asbestvezels op het filter worden aangetroffen, dan wordt in het rapport de bovengrens (95%-betrouwbaarheidsinterval) van de gemeten concentratie asbestvezels in de lucht weergegeven, de bepalingsgrens van de meting. Bij 0 vezels op het filter is, op basis van de Poisson-kansverdeling, het 95%-betrouwbaarheidsinterval van het aantal getelde vezels 0-2,99 vezels. Dit wordt omgerekend naar de concentratie asbestvezels in de lucht. De bovengrens van 2,99 getelde vezels, komt vaak in de praktijk omgerekend neer op een asbestconcentratie van ongeveer 300 V/m^3 (onder andere afhankelijk van hoeveel velden er zijn geteld).

- Wanneer sprake is van alleen chrysotielvezels, dan ligt een bepalingsgrens van 300 V/m^3 ruim onder de MTR-waarde van 2800 V/m^3 en onder de grenswaarde voor arbeid en milieu van 2000 V/m^3 voor chrysotiel.
- Wanneer sprake is van amfibool asbestvezels, dan ligt een bepalingsgrens van 300 V/m^3 op het niveau van de MTR-waarde en de grenswaarde voor arbeid en milieu van 300 V/m^3 voor amfibool asbest.

Het hangt van de situatie en onderzoeksvraag af of een bepalingsgrens van 300 V/m^3 laag genoeg is. Soms zal men met meer zekerheid willen weten of de concentratie asbest in de lucht inderdaad lager is dan de MTR-waarde. Voorbeelden:

- Voor een gezondheidskundige risicobeoordeling kan het voldoende zijn om te weten dat de asbestconcentratie in de lucht maximaal rond de MTR-waarde ligt of heeft gelegen.
- Als men met meer zekerheid wil weten dat er in een bepaalde ruimte nauwelijks of geen asbestvezels vrijkomen, dan zijn metingen met een lagere bepalingsgrens nodig. Dit kan bijvoorbeeld nodig zijn als een (gedeelte) van een gebouw wordt opengehouden tot sanering plaatsvindt.

In sommige gevallen kan het zinvol zijn om luchtmetingen te adviseren, ook als er volgens de NEN 2991 geen aanleiding toe is. Bijvoorbeeld als er veel ongerustheid is onder de gebruikers van een gebouw. Een luchtmeting (onder representatieve omstandigheden) kan meer duidelijkheid geven over de actuele concentraties in de lucht, en daarmee over het mogelijke gezondheidsrisico voor de betrokkenen. Deze informatie kan ondersteunend zijn in de risicocommunicatie.

6.4 Hoe groot is het gezondheidsrisico?

Een gezondheidsrisico door asbest treedt op als asbestvezels worden ingeademd. De *omvang* van het risico wordt voornamelijk bepaald door de soort asbest, de concentratie asbestvezels in de lucht en de duur van de blootstelling. De resultaten van luchtmetingen zijn daarom belangrijke informatie voor de beoordeling van het gezondheidsrisico.

- Een risicobeoordeling voor de *huidige* situatie is alleen mogelijk als er informatie is over actuele luchtconcentraties.

- Voor een risicobeoordeling gebaseerd op de blootstelling in het *verleden tot en met het heden* zijn gegevens nodig over de cumulatieve blootstelling. Het is meestal niet goed mogelijk om nauwkeurig de cumulatieve blootstelling te bepalen. In veel gevallen is namelijk niet meer te achterhalen hoe hoog en hoe lang mensen zijn blootgesteld. De beoordeling van het gezondheidsrisico is daarom altijd globaal.

Voor het beoordelen van de omvang van het gezondheidsrisico neemt de GGD de MTR-waarden die in 2010 door de Gezondheidsraad zijn afgeleid, als uitgangspunt (zie Tabel 4.1): bij een levenslange blootstelling aan 2800 V/m^3 chrysotiel of 300 V/m^3 amfibool asbest (amosiet en crocidoliet) is er een kans van 1 op de 10.000 op het krijgen van mesothelioom of longkanker. Als sprake is van gemengde blootstelling aan chrysotiel en amfibool asbest, dan kan als globale benadering de blootstelling aan beide soorten asbest worden beoordeeld en bij elkaar worden opgeteld, zie voorbeeld in paragraaf 7.2.3.

NB:
- Het gaat bij de gezondheidskundige risicobeoordeling om een *berekening* van de kans op het krijgen asbestkanker, aan de hand van de concentraties die de Gezondheidsraad heeft vastgesteld voor het MTR (de MTR-waarden).
- Voor toetsing van de asbestconcentratie in de lucht aan de wettelijke eisen, worden de grenswaarden voor arbeid en milieu gehanteerd.
(zie kader met toelichting in paragraaf 4.3).

Risicotabel
In Tabel 6.1 is het risico van asbest meer inzichtelijk gemaakt. Om de tabel te gebruiken schat de GGD op basis van de beschikbare informatie in:
- *hoe hoog* de concentratie asbest in de lucht globaal is geweest
  - weinig (circa VR-waarde)
  - matig (circa MTR-waarde)
  - veel (circa 100 maal MTR-waarde)
  - zeer veel (circa 1000 maal MTR-waarde)
- *hoe lang* de blootstelling globaal heeft geduurd
  - langdurend (jaren tot levenslang)
  - kortdurend (maand tot een jaar)
- *hoeveel* mensen zijn blootgesteld.

Op basis daarvan kan de GGD een globale indicatie geven van het aantal mensen dat door deze asbestblootstelling kanker (mesothelioom of longkanker) zou kunnen krijgen.

Verdere toelichting op de tabel:
- Bij het opstellen van de tabel is uitgegaan van een lineaire vertaling van levenslange blootstelling naar kortdurende blootstelling. Het risico van 1 jaar blootstelling is te beschouwen als 100 keer kleiner dan dat van 100 jaar (levenslange) blootstelling.
- De tabel geldt in feite voor alle carcinogene stoffen zonder drempelwaarde, en is dus niet specifiek voor asbest.
- De berekening van het risico is globaal, het geeft een globale indicatie van het werkelijke risico en het kan niet worden gebruikt voor juridische doeleinden.
- Wanneer het 'te verwachten aantal mensen' minder dan 1000 is, staat in de tabel de spreiding weergegeven op basis van de Poisson-verdeling (98% betrouwbaarheidsinterval). Voorbeeld: bij een berekend verwacht aantal van

één, is de te verwachten spreiding (98%) op basis van de Poisson-verdeling nul tot en met vier.
- De tweede rij van de tabel komt globaal overeen met het risico van de huidige achtergrondblootstelling aan asbest in de buitenlucht.
- De onderste rij in de tabel komt globaal overeen met het risico van werknemers die vroeger dag in dag uit aan hoge concentraties asbest werden blootgesteld. Zij hebben een kans van (ordegrootte) 1 op 10 om door deze asbestblootstelling asbestkanker te krijgen.
- De onderste rij in de tabel (een kans van 1 op 10) komt globaal ook overeen met het risico van het roken van 10 sigaretten per dag, levenslang.

Tabel 6.1. Risicotabel – indicatie van het gezondheidsrisico van asbest (naar GGD Rotterdam-Rijnmond, 2010; Hegger, 2012)

Mate van blootstelling aan asbest		Extra kans op kanker	Aantal mensen dat kanker zou kunnen krijgen door deze asbestblootstelling in een groep van					
Hoeveel asbest	**Hoe lang inademen**		100 mensen	500 mensen	1000 mensen	10.000 mensen	1 miljoen mensen	16 miljoen mensen
Weinig VR	1 jaar	1 per 100 miljoen	0	0	0	0	0	0 - 2
Weinig VR	levenslang	1 per miljoen	0	0	0	0	0 - 4	8 - 26
Matig MTR	1 jaar	1 per miljoen	0	0	0	0	0 - 4	8 - 26
Matig MTR	levenslang	1 per tienduizend	0	0 - 1	0 - 1	0 - 4	77 - 124	circa 1600
Veel 100*MTR	1 jaar	1 per tienduizend	0	0 - 1	0 - 1	0 - 4	77 - 124	circa 1600
Veel 100*MTR	levenslang	1 per honderd	0 - 4	1 - 11	3 - 18	77 - 124	circa 10.000	circa 160.000
Zeer veel 1000*MTR	1 jaar	1 per duizend	0 - 1	0 - 3	0 - 4	3 - 18	circa 1.000	circa 16.000
Zeer veel 1000*MTR	levenslang	1 per tien	3 - 18	34 - 67	77 - 124	circa 1000	circa 100.000	circa 1.600.000

7 Advisering door de GGD

7.1 Uitgangspunten

Deze richtlijn geeft informatie die de GGD kan gebruiken voor de gezondheidskundige risicobeoordeling, advisering en risicocommunicatie bij asbestincidenten in een gebouw of bij ongerustheid over (mogelijke) blootstelling aan asbest. De te ondernemen stappen en de adviezen hangen sterk af van de situatie, de advisering is altijd maatwerk.
Bij de behandeling van asbestincidenten worden door de GGD twee uitgangspunten gehanteerd: preventie en realistische risicobeoordeling. Dit wordt in de volgende paragrafen verder toegelicht.

7.1.1 Preventie: blootstelling redelijkerwijs voorkomen

Wanneer alle inwoners van Nederland levenslang worden blootgesteld aan asbest op MTR-niveau, dan zullen in totaal uiteindelijk ongeveer 1600 inwoners hierdoor asbestgerelateerde kanker krijgen (Tabel 6.1). Om ook deze gevallen van asbestkanker zo veel mogelijk te voorkomen, is het uitgangspunt van de GGD dat blootstelling aan een kankerverwekkende stof, zoals asbest, niet gewenst is en zo veel als redelijkerwijs mogelijk moet worden voorkomen. Met redelijkerwijs wordt bedoeld dat de GGD *passende maatregelen* adviseert om blootstelling aan asbest te voorkomen of te beperken. Hierbij kan een onderscheid worden gemaakt tussen niet-ingrijpende maatregelen en ingrijpende maatregelen, zie paragraaf 7.2.

De GGD onderschrijft vanuit het oogpunt van preventie het belang van asbestinventarisaties en adviseert om niet-hechtgebonden asbesthoudend materiaal, zoals amosiethoudende platen, uit voorzorg te saneren of bouwkundig af te schermen. Dit om het vrijkomen van asbestvezels, hoe gering ook, te voorkomen en om incidenten of onrust in de toekomst te voorkomen. Dit geldt zeker voor situaties waar het asbesthoudende materiaal toegankelijk is voor de gebruikers van het gebouw en voor gebouwen waar kinderen gebruik van maken. Bij de risicocommunicatie is het van belang te benadrukken dat het om preventie gaat. Het asbest wordt gesaneerd of bouwkundig afgeschermd om blootstelling in de toekomst te voorkomen.

Als asbesthoudend materiaal in een gebouw niet wordt verwijderd, is het gewenst dat de eigenaar van het gebouw een asbestbeheersplan opstelt en daarover adequaat communiceert naar de gebruikers van het gebouw. Duurzame afscherming is een maatregel in het kader van zo'n beheersplan met inbegrip van de communicatie daarover.

7.1.2 Realistische risicobeoordeling

Bij asbestincidenten gaat het vaak om een beperkte groep mensen die relatief kortdurend is blootgesteld aan een (soms) hoge concentratie asbestvezels in de lucht. De mensen die zijn blootgesteld willen uiteraard weten wat het risico is dat ze lopen door deze blootstelling. In de meeste gevallen blijkt dat het extra gezondheidsrisico beperkt is. In Tabel 6.1 (paragraaf 6.4) is bijvoorbeeld te zien dat:

- in een groep van 100 mensen;
- die gedurende 1 jaar is blootgesteld aan;
- 100 keer de MTR-waarde,

de kans op het krijgen van kanker door deze blootstelling ongeveer 1 op 10.000 is. Dit betekent, dat de kans op het krijgen van kanker door deze blootstelling zo klein is, dat waarschijnlijk niemand uit deze groep van 100 mensen kanker zal krijgen als gevolg van deze extra asbestblootstelling. Dit is van belang in de communicatie naar de betrokkenen, maar ook voor de tijd die men heeft om een goede afweging te maken bij het nemen van ingrijpende maatregelen (maatregelen met grote emotionele, organisatorische en/of financiële gevolgen).

7.2 Te adviseren maatregelen

De GGD adviseert *passende maatregelen* om blootstelling aan asbest te voorkomen of te beperken. Daarmee worden maatregelen bedoeld die in verhouding staan tot het gezondheidsrisico dat mensen lopen door blootstelling aan asbest. Hierbij kan een onderscheid worden gemaakt tussen niet-ingrijpende maatregelen en ingrijpende maatregelen.

Toelichting: niet-ingrijpende en ingrijpende maatregelen

Niet-ingrijpende maatregelen
Maatregelen die geen grote emotionele, psychosociale, financiële of organisatorische gevolgen hebben voor bewoners of andere betrokkenen, bijvoorbeeld:

- Gebruiksinstructies aan bewoners, zoals het ongemoeid laten van plafondplaten waarachter asbesthoudend materiaal zit.
- Afsluiten van een meterkast, zolder of kelder waarin amosiethoudende platen zitten.
- Vastzetten van een asbesthoudende schuifdeur.

Ingrijpende maatregelen
Maatregelen die grote emotionele, psychosociale, financiële of organisatorische gevolgen kunnen hebben voor bewoners of andere betrokkenen, bijvoorbeeld:

- Acute ontruiming van een woning: grote emotionele en psychosociale gevolgen voor bewoners.
- Omvangrijke sanering, bijvoorbeeld een woningcomplex met veel woningen: grote organisatorische en financiële gevolgen voor de eigenaar van het complex.

Het onderscheid tussen ingrijpende en niet-ingrijpende maatregelen is niet in elke situatie even duidelijk. Een voorbeeld daarvan is het aflassen of het verplaatsen van een evenement. In de ene situatie kan dat een eenvoudig te nemen, niet-ingrijpende maatregel zijn. Maar in een andere situatie kan het juist wel een ingrijpende maatregel zijn, vanwege de organisatorische en financiële gevolgen. In overleg met de betrokken partijen zal moeten worden bepaald of een bepaalde maatregel ingrijpend of niet-ingrijpend is, waarbij de GGD vooral oog heeft voor de gezondheidskundige gevolgen van zowel de blootstelling aan asbest, als de voorgestelde maatregel.

7.2.1 Niet-ingrijpende maatregelen

Niet-ingrijpende maatregelen om blootstelling aan asbest te beperken dienen altijd zo snel mogelijk te worden genomen, zie voorbeelden in voorgaand kader.

7.2.1.1 Voorzorg

Als nog niet zeker is of er sprake is van asbesthoudend materiaal kunnen uit voorzorg *niet-ingrijpende* maatregelen worden geadviseerd, zoals:

- Voorkom contact met verdacht materiaal: Laat asbestverdacht materiaal zitten of liggen totdat bekend is of het materiaal asbest bevat of niet.
- Indien nodig kan asbestverdacht materiaal – in afwachting van duidelijkheid over de aard van het materiaal – voorzichtig aan de kant worden gelegd (eventueel na het eerst te hebben natgemaakt). Eventueel kan het voorzichtig worden ingepakt in plastic.
- Als kleding mogelijk is verontreinigd met asbest, bijvoorbeeld als gevolg van sloopwerkzaamheden, adviseer dan om de kleding (voorzichtig) uit te doen en op te bergen in een gesloten plastic zak tot meer bekend is over het materiaal. Het effect van het wassen van kleding op het verwijderen van asbestvezels is onduidelijk.
- Om het binnenlopen van asbestverdacht materiaal te voorkomen kan worden geadviseerd schoeisel buiten uit te doen en/of af te spoelen voor het naar binnengaan.

Aandachtspunten:

- Communiceer tijdig, open en duidelijk naar de betrokkene(n) dat de adviezen uit voorzorg zijn.
- De te geven adviezen zijn afhankelijk van de situatie.

Als later blijkt dat er geen asbesthoudend materiaal aanwezig was, dan is er uiteraard geen risico geweest, en waren de getroffen maatregelen eigenlijk niet nodig. Communiceer ook deze boodschap naar de betrokkenen.

7.2.1.2 Maatregelen tijdens asbestonderzoek

Tijdens onderzoek naar de aanwezigheid van asbest en de beoordeling van het blootstellingsrisico volgens NEN 2991 is het over het algemeen niet nodig ingrijpende maatregelen te treffen, zoals een acute ontruiming (zie paragraaf 7.2.2). Bij de ontdekking van beschadigd asbesthoudend materiaal in een woonhuis, dat al jaren aanwezig is, is de extra blootstelling tijdens het onderzoek relatief gering ten opzichte van de voorafgaande blootstelling.

In deze situatie kunnen wel alvast niet-ingrijpende maatregelen worden genomen. Dus kijk of een deel van de woning kan worden 'afgesloten', bijvoorbeeld bij de aanwezigheid van asbesthoudend materiaal op zolder, in een meterkast of in de kelder, om eventuele (extra) blootstelling te voorkomen. Voorkom verdere verspreiding van buiten naar binnen, bijvoorbeeld in geval van beschadigd asbesthoudend dak- of gevelmateriaal, door te adviseren schoeisel buiten uit te doen en/of af te spoelen. Als het de verwachting is dat bij het onderzoek veel asbestvezels zullen vrijkomen, dan dienen de mensen het gebouw wel (tijdelijk) te verlaten.

Als er grote ongerustheid bij de bewoners is ('we doen geen oog meer dicht'), die ondanks goede risicocommunicatie niet kan worden weggenomen, kan men bekijken of mensen tijdelijk ergens anders kunnen logeren. In sommige situaties kan de gemeente of woningcorporatie dit faciliteren.

7.2.2 Ingrijpende maatregelen

Ingrijpende maatregelen zijn maatregelen die grote emotionele, psychosociale, financiële of organisatorische gevolgen kunnen hebben. Voorbeelden zijn de acute ontruiming van een woning of school, of een omvangrijke sanering

(bijvoorbeeld een woningcomplex met veel woningen), zie ook de toelichting in het kader aan het begin van paragraaf 7.2.

Bij het nemen van ingrijpende maatregelen dienen de betrokken partijen het (extra) gezondheidsrisico als gevolg van asbestblootstelling af te wegen tegen de impact van de maatregelen. De voor- en nadelen en het tijdspad van een dergelijke maatregel moeten samen met de betrokken organisatie goed in beeld worden gebracht, voordat men overgaat tot het uitvoeren van ingrijpende maatregelen. De GGD speelt een belangrijke rol in de advisering hierover (zie paragraaf 7.2.3).

In de handreiking Handhaving bij illegale asbestsloop (VBWTN, 2013) staat onder meer het volgende over sluiting van gebouwen en de rol van de GGD daarbij:

Sluiting pand c.q. afzonderlijke ruimte(n) (VBWTN, 2013)

De gemeente is het bevoegd gezag betreffende een sluiting en verzegeling van een pand c.q. afzonderlijke ruimte(n) waarvan uit onderzoek, dat is ingesteld door een gecertificeerd asbestinventarisatiebureau SC-540, blijkt dat het pand c.q. afzonderlijke ruimte(n) verontreinigd zijn met asbestvezels. *De gemeente neemt haar besluit tot sluiting na overleg met de GGD.*

Woningcorporaties kunnen een ontruiming afdwingen als er noodzakelijk onderhoud moet worden gepleegd of als de gemeente de woningcorporatie bestuursdwang heeft opgelegd. In dat laatste geval is het dus eigenlijk de gemeente die de ontruiming oplegt. Voorafgaand aan een (bevel tot) ontruiming moeten de betrokken bewoners goed worden ingelicht over waarom en hoe van de ontruiming. Het gaat om de inhoudelijke argumentatie, ongeacht of ontruiming gebeurt op initiatief van de vastgoedeigenaar of onder bestuursdwang. Tevens moeten goede afspraken gemaakt worden over de bereikbaarheid van de instanties voor de bewoners. Een *acute* ontruiming vanwege asbest is overigens vanuit gezondheidsperspectief haast nooit nodig (zie paragraaf 7.2.3).

7.2.3 Termijnen voor het nemen van maatregelen

Gemeenten of woningcorporaties kunnen, zeker als de luchtconcentraties de grenswaarde voor arbeid en milieu overschrijden, aan de GGD de vraag stellen op welke termijn niet-ingrijpende maatregelen of ingrijpende maatregelen, zoals een ontruiming of sanering, moeten worden getroffen. Hiervoor gelden de volgende uitgangspunten:

- *Niet-ingrijpende* maatregelen die kunnen worden getroffen, dienen direct te worden genomen.
- Voor de tijd die beschikbaar is voor het nemen van *ingrijpende maatregelen* kan globaal de termijn zoals aangegeven in Tabel 7.1 worden gehanteerd.

Toelichting op Tabel 7.1 (een uitgebreide toelichting staat in Bijlage 3):

- Het gaat hier om een gezondheidskundige risicobeoordeling. Dat is niet hetzelfde als toetsing aan wettelijke grenswaarden. Voor de *gezondheidskundige risicobeoordeling* gebruikt de GGD daarom de *MTR-waarden van de Gezondheidsraad*, en niet de grenswaarden voor arbeid en milieu.

- De waarden in de tabel zijn berekend op basis van lineaire extrapolatie van de MTR-waarden van de Gezondheidsraad 2010. De kans 'kleiner dan 1 op de miljoen' geldt bij de aangegeven concentratie en termijn.
- Voorbeeld: bij een maand blootstelling aan 28.000 chrysotielvezels of 3000 amosietvezels/m^3 (10*MTR) is de extra kans op longkanker of mesothelioom kleiner dan 1 op de miljoen. Hetzelfde geldt voor twee dagen blootstelling aan 50.000 amosietvezels/m^3 of 500.000 chrysotielvezels/m^3 (180*MTR).
- Dit is een indicatieve berekening, die globale waarden en termijnen geeft. De tabel geeft daarom globaal de beschikbare tijd voor ingrijpende maatregelen weer.
- Sommige categorieën staan twee keer vermeld. Bijvoorbeeld 5*MTR staat vermeld bij een termijn van twee maanden én bij een termijn van één maand. De extra kans op longkanker of mesothelioom is bij beide termijnen kleiner dan 1 op de miljoen. Dit kan worden vertaald als: de beschikbare termijn bij 5*MTR is ongeveer 1-2 maanden.
- De aangegeven luchtconcentraties mogen niet worden gebruikt als 'toegestane blootstellingsniveaus' voor een bepaalde periode. De tabel is uitsluitend bedoeld om te bepalen hoeveel tijd ongeveer beschikbaar is voor het nemen van ingrijpende maatregelen.

Wanneer er sprake is van blootstelling aan zowel chrysotiel als amfibool asbest, dan kan de overschrijding van de MTR-waarde van beide typen asbest bij elkaar worden opgeteld (gewogen ten opzichte van de MTR-waarden voor beide typen asbest: 2800, respectievelijk 300):

concentratie chrysotiel/2800 + concentratie amfibool/300

Deze som geeft de factor weer waarmee het MTR overschreden wordt en is het uitgangspunt voor het bepalen van de termijn die beschikbaar is. Op deze wijze wordt rekening gehouden met het verschil in carcinogene potentie tussen chrysotiel en amfibool asbest. Hierbij is aangenomen dat chrysotiel en amfibool asbest hetzelfde werkingsmechanisme hebben en elkaars effect op de gezondheid niet verzwakken of versterken.

Voorbeeld gemengde blootstelling (globale benadering)

Situatie met 5000 V/m^3 chrysotiel en 1000 V/m^3 amosiet:

5000/2800 + 1000/300 = 1,8 + 3,3 = 5,1

In totaal wordt de MTR-waarde 5,1 keer overschreden.

- Niet-ingrijpende maatregelen moeten direct worden genomen.
- De beschikbare termijn voor *ingrijpende* maatregelen is ongeveer één maand.

Tabel 7.1. Globale termijn voor het nemen van INGRIJPENDE maatregelen, gebaseerd op een extra kans op mesothelioom of longkanker kleiner dan 1 op de miljoen (indicatieve berekening)

Luchtconcentratie (vezels/m^3)*		**Aantal maal MTR-waarde**	**Termijn****
Chrysotiel	*Amfibool (amosiet of crocidoliet)*		
2800 - 5600	300 - 600	1 - 2	6 maanden
5600 - 8400	600 - 900	2 - 3	4 maanden
8400 - 11.200	900 - 1200	3 - 4	3 maanden
11.200 - 14.000	1200 - 1500	4 - 5	2 maanden
14.000 – 28.000	1500 - 3000	5 - 10	1 maand
28.000 - 140.000	3000 - 15.000	10 - 50	1 week
140.000 - 250.000	15.000 - 27.000	50 - 90	4 dagen
250.000 - 500.000	27.000 - 50.000	90 - 180	2 dagen
> 500.000	> 50.000	> 180	< 1 dag

Deze tabel moet uitsluitend in samenhang met de toelichting in de GGD-Richtlijn asbest in woningen en publieke gebouwen worden gebruikt.

* N.B.: Blootstelling aan asbest moet zo veel als redelijkerwijs mogelijk worden voorkomen. Deze concentraties zijn *niet* bedoeld als 'toegestane blootstellingsniveaus' voor een bepaalde periode. Deze tabel is uitsluitend bedoeld om te bepalen hoeveel tijd beschikbaar is voor het nemen van ingrijpende maatregelen.

** NIET-INGRIJPENDE maatregelen om de blootstelling te beperken moeten altijd zo snel mogelijk worden genomen.

Uit Tabel 7.1 blijkt dat voor de organisatie van ingrijpende maatregelen en de communicatie daarover, over het algemeen tijd is. Een kortdurende overschrijding van de MTR-waarde kan voor het treffen van ingrijpende maatregelen worden geaccepteerd, omdat het extra risico verwaarloosbaar klein is (extra kans op asbestgerelateerde kanker kleiner dan 1 op de miljoen). In deze periode kan de ontruiming of bijvoorbeeld sanering worden voorbereid en – in geval van woningen – vervangende woonruimte worden geregeld voor de bewoners.

Overleg ook met de gebruikers van het gebouw en laat ze, indien mogelijk, zelf beslissen of ze een extra risico acceptabel vinden. Per casus zal met betrokken instanties moeten worden overlegd wat de mogelijkheden zijn, en wie eventuele extra kosten voor zijn rekening neemt. De ervaring leert dat als mensen de keuze krijgen, een deel van de mensen liever een klein (verwaarloosbaar) extra risico neemt en in de eigen woning blijft, en een deel van de mensen liever in een hotel wil worden ondergebracht.

7.2.4 Asbestverontreinigde ruimte en inboedel

Indien bij een asbestinventarisatie met kleefmonsters verspreiding van asbestvezels in een ruimte wordt vastgesteld, is het mogelijk dat het asbestonderzoeksbureau de ruimte (bijvoorbeeld een woning) 'verontreinigd' verklaart en afsluit. In de huidige SC-540 (2011) staat dat indien uit de risicobeoordeling *[volgens NEN 2991]* blijkt dat er sprake is van blootstelling aan asbestvezels, dit 'direct dient te worden gemeld aan de opdrachtgever en dat de ruimte waar de besmetting heerst dient te worden afgesloten en voor gebruik dient te worden verboden' (SC-540, 2011). De werknemers van asbestonderzoeksbureaus zullen dan doorgaans met persoonlijke beschermingsmaatregelen (witte pakken, adembescherming) naar binnen gaan.

Deze situatie kan zich ook voordoen bij woningen, waardoor het kan voorkomen dat het asbestonderzoeksbureau de bewoners niet meer in de woning toelaat (hoewel zij daar strikt genomen niet de bevoegdheid toe hebben). Inspecteurs van Bouw- en Woningtoezicht hebben wel de bevoegdheid een pand te sluiten indien de wettelijke grenswaarde voor asbest in het Bouwbesluit wordt overschreden. Het besluit tot sluiting dient te worden genomen na overleg met de GGD (VBWTN, 2013). Zie hierover ook het kader in paragraaf 7.2.2. Bij de afweging wordt het risico op het verder verspreiden van asbesthoudend materiaal of asbestvezels meegenomen.

Het is van belang (proactief) goede afspraken te maken met Bouw- en Woningtoezicht, om onnodig afsluiten van woningen te voorkomen. Het Bouwbesluit wordt momenteel aangepast en zal de nieuwe grenswaarden voor arbeid en milieu overnemen (chrysotiel 2000 V/m^3 en amfibool 300 V/m^3). In verband met de verwachte invoering van de grenswaarden in het Arbeidsomstandighedenbesluit per 1 juli 2014 (chrysotiel) en 1 januari 2015 (amfibool asbest) zal de nieuwe normstelling in het Bouwbesluit vermoedelijk per 1 januari 2015 in werking treden (Ministerie BZK, 2013).

Uitgangspunt voor de beoordeling van de situatie door het bevoegd gezag is het wettelijk kader. Bij overschrijding van de grenswaarden moeten maatregelen worden genomen om blootstelling tegen te gaan. In de praktijk kan de complexe situatie ontstaan dat bewoners volgens onderzoekers en/of inspecteurs niet in hun woning mogen zijn, terwijl de GGD het gezondheidsrisico van een verblijf gedurende een bepaalde tijd als verwaarloosbaar klein inschat. In overleg met de betrokken partijen moet dan worden bekeken welke aanpak kan worden gevolgd, met maatregelen die in verhouding staan tot het gezondheidsrisico voor de bewoners en het risico op verspreiding van asbest. Van belang is om niet alleen te kijken naar het gezondheidsrisico op grond van de actuele maar ook van de potentiële asbestverontreiniging. Tijdige, open en duidelijke communicatie over de maatregelen die worden genomen en de reden waarom deze worden genomen is in dergelijke gevallen extra belangrijk.

Inboedel
De aanpak van inboedel die is verontreinigd met asbestvezels vraagt eveneens maatwerk. Het asbestonderzoeksbureau adviseert welke (voorzorgs)maatregelen mogelijk en nodig zijn. Daarbij spelen de mate van verontreiniging, de aard van de inboedel (wel of niet reinigbaar), de wensen van de bewoners (waardevolle bezittingen zo veel mogelijk sparen) en de kosteneffectiviteit een belangrijke rol. In de meeste gevallen zal een deel van de inboedel kunnen worden gereinigd en is het wenselijk een ander deel van de inboedel als asbestverontreinigd af te voeren. De bewoners moeten in de gelegenheid worden gesteld om aan te geven welke (emotioneel) waardevolle bezittingen zij willen behouden. De betrokken partijen bepalen in overleg of bewoners noodzakelijke eigendommen uit de woning kunnen halen, zo nodig onder begeleiding van het asbestonderzoeksbureau. Huisdieren in de verontreinigde woning zal men meestal gewoon uit de woning kunnen halen. Het belang van het huisdier zal in het algemeen zwaarder wegen dan het (beperkte) gezondheidsrisico door verspreiding van asbestvezels door het huisdier.

7.2.5 Eindcontrole na sanering

De GGD kan in overleg met andere partijen, zoals bevoegd gezag en opdrachtgever, adviseren om de aangescherpte methode voor eindcontrole na hoog-risico-sanering toe te passen, vooral bij saneringen waar bewoners of

leerlingen terugkomen in de woning of school en vergelijkbare situaties, zie ook paragraaf 3.3.

7.3 Medisch onderzoek na blootstelling aan asbest

7.3.1 Algemeen

Geregeld vragen mensen aan de GGD of medisch onderzoek nodig is omdat zij zijn blootgesteld aan asbest en zij zich zorgen maken over de mogelijke gevolgen hiervan. Het gevraagde onderzoek zou eventuele gezondheidseffecten in een zo vroeg mogelijk stadium moeten opsporen of uitsluiten.

- Bij dit soort vragen is het belangrijk goed uit te vragen welke informatie bekend is, met als aandachtspunten de blootstelling aan asbest in het verleden en het optreden van asbestziekten in de naaste omgeving (familie, vrienden).
- Op dit moment zijn er geen mogelijkheden voor zinvol medisch onderzoek na blootstelling aan asbest. Met medisch onderzoek is het niet mogelijk om na te gaan of er verhoogde blootstelling is geweest aan asbest en of er gezondheidsschade door de blootstelling aan asbest is ontstaan of zal ontstaan. Ook is er geen medische behandeling waarmee men kan voorkómen dat er later gezondheidsschade optreedt door de blootstelling aan asbest.
- Tussen blootstelling aan asbest en het ontstaan van mesothelioom of longkanker ligt een lange latentietijd, die kan variëren van ongeveer 10 tot 60 jaar. Er zijn cases beschreven met een kortere latentietijd dan 10 jaar, maar dit komt slechts zelden voor. Het is onmogelijk te voorspellen welke mensen later asbestkanker zullen ontwikkelen. Na asbestcontact is screening of medische controle daarom vooralsnog niet geïndiceerd (Burgers, 2011).
- Het kan wel verstandig zijn om de blootstelling aan asbest schriftelijk vast te laten leggen, met name in de arbeidssituatie. Zo kan ook later nog worden nagegaan waar en wanneer men is blootgesteld aan asbest, mogelijk aangevuld met de mate van blootstelling en het type asbest. In dat geval is het (ook) van belang om hierbij de analyseresultaten vast te leggen van een NEN 2991-onderzoek of een retrospectief onderzoek. Voor werknemers wordt de asbestblootstelling in het personeelsdossier vastgelegd door de bedrijfsarts/Arbodienst. Indien blootstelling aan asbest plaatsvond buiten het werk, kan dat desgewenst door de huisarts worden vastgelegd in het patiëntendossier. Vanwege de lange latentietijd van mesothelioom en longkanker is het van belang dat deze gegevens langdurig (ten minste 40 jaar) worden bewaard. De gegevens over werkgerelateerde asbestblootstelling moeten volgens het Arbeidsomstandighedenbesluit (artikel4.10c) tot 40 jaar na beëindiging van de blootstelling worden bewaard.
  Het IAS ontwikkelt momenteel een digitaal register waarin mensen die met asbest in aanraking zijn geweest de gegevens over hun blootstelling vast kunnen leggen (http://www.asbestslachtoffers.nl/PrimoSite/show.do?ctx=145975,287117,626491).

7.3.2 Medisch onderzoek

Vroege opsporing van *longkanker* kan leiden tot betere overlevingskansen (GR, 2000). Voor *mesothelioom* is dit niet vastgesteld. Goede en snelle diagnostiek van mesothelioom kan wel om juridische redenen van belang zijn, in verband met schadeclaims (Robinson, 2005a).

Röntgenonderzoek
Röntgenonderzoek na blootstelling aan asbest heeft geen voorspellende of preventieve waarde wat betreft het optreden van longkanker of mesothelioom. Met röntgenonderzoek kunnen de asbestvezels niet worden waargenomen. Wel kunnen soms vroege symptomen van longziekte, eventueel veroorzaakt door asbest, worden ontdekt. Nadeel van röntgenonderzoek is dat het slechts een momentopname is en dat het (geregeld) ondergaan van röntgenonderzoek een extra risico op het krijgen van kanker met zich meebrengt door de ioniserende straling waar men aan wordt blootgesteld (ATSDR, 2001).

Wereldwijd wordt er onderzoek gedaan naar de toepassing van CT-scans (een vorm van röntgenonderzoek) als screeningsmethode voor longkanker in het algemeen (dus niet specifiek na blootstelling asbest). Met behulp van deze CT-scans zijn in sommige onderzoeken meer gevallen van longkanker in een vroeg stadium van de ontwikkeling ontdekt. Screening kan ook nadelen hebben. Het kost geld en tijd, maar een belangrijker nadeel is dat het in sommige gevallen ook onterechte verdenking van longkanker oplevert, waarvoor aanvullend vervolgonderzoek moet plaatsvinden. Uit modelberekeningen gebaseerd op Amerikaanse gegevens blijkt dat longkankerscreening met CT-scan zinvol kan zijn voor mensen in de leeftijd van 55 tot 80 jaar, die 30 'pakjesjaren' hebben gerookt (bijvoorbeeld 30 jaar lang een pakje per dag of 15 jaar lang twee pakjes per dag) en nu nog roken of minder dan 15 jaar geleden zijn gestopt met roken. De U.S. Preventive Services Task Force (USPSTF) adviseert daarom voor deze doelgroep jaarlijks longkankerscreening met lage dosis CT-scan uit te voeren (Koning et al., 2013; Moyer, 2013). Voor de Nederlandse situatie is nog niet voldoende aangetoond dat screening met CT-scan leidt tot vroege opsporing van longkanker of tot betere behandeling en toename van overleving. Ook zal duidelijk moeten zijn of een eventuele longkankerscreening kosteneffectief kan worden uitgevoerd. Er zijn momenteel nog te veel onzekerheden om implementatie van CT-scan voor longkankerscreening te rechtvaardigen (De Jong, 2013).

Longlavage, longbiopsie
Longlavage of het onderzoeken van longweefsel dat chirurgisch is weggenomen kan een indruk geven of recente blootstelling aan asbestvezels is opgetreden, maar ook deze onderzoeken hebben geen voorspellende waarde voor het gezondheidsrisico. Deze diagnostiek is bovendien zeer ingrijpend (ATSDR, 2001).

Sputum, urine, feces
Asbestvezels kunnen weliswaar worden aangetoond in sputum, urine of feces, maar deze testen zijn niet geschikt om vast te stellen hoeveel asbestvezels in de longen aanwezig zijn. Lage concentraties asbestvezels in sputum, urine of feces worden bij bijna iedereen gevonden. Hogere waarden dan gemiddeld kunnen erop wijzen dat iemand extra is blootgesteld aan asbest, maar het is niet mogelijk daarmee te schatten aan hoeveel asbest iemand is blootgesteld of om te voorspellen of iemand werkelijk gezondheidsschade zal ondervinden (ATSDR, 2001).

Biomarkers
Serum mesothelin-related protein (SMRP) en biomarkers voor longkanker kunnen mogelijk een rol gaan spelen in de vroege detectie en eventueel screening van mesothelioom en longkanker. Er is echter meer onderzoek nodig voordat deze biomarkers in de praktijk kunnen worden toegepast (Robinson, 2005, 2005a; Scherpereel, 2007; Greenberg, 2007). Vooralsnog heeft mesotheline geen waarde in de vroegdiagnostiek van het mesothelioom (Burgers, 2011).

7.4 Communicatie

Deze richtlijn gaat in op de kenmerken van risicocommunicatie bij asbest in woningen en publieke gebouwen en enkele handvatten daarvoor. Voor algemene informatie over de achtergronden van risicocommunicatie en handvatten voor risicocommunicatie is de GGD-richtlijn Risicocommunicatie beschikbaar (Elsman et al., 2006).

Veel problemen en onduidelijkheden rondom asbestincidenten zijn met tijdige, open en duidelijke communicatie te voorkomen. De meeste mensen hechten weinig waarde aan een risicogetal en nemen allerlei andere aspecten mee bij de beoordeling van de situatie, zoals de ernst van het effect, de mate van vrijwilligheid van de blootstelling, het ontbreken van controle over de situatie, het ondervinden van nadelen (gebruiksbeperkingen, financiële gevolgen, overlast) en het ontbreken van vertrouwen in de verantwoordelijke instanties. Mensen moeten bij het inschatten van een situatie een oordeel vellen of iets veilig is of onveilig. Wanneer mensen onduidelijkheid ervaren, gedwongen in een situatie terechtkomen, geen controle hebben over de situatie of geen vertrouwen hebben in de verantwoordelijke instanties, dan kunnen mensen zich bedreigd voelen door risico's die de deskundige als zeer klein inschat.

Er zijn dus meer factoren die bepalen of mensen een risico bedreigend vinden dan alleen het risico in getal. Bij asbestincidenten kunnen bijvoorbeeld de volgende factoren een rol spelen:

Ernst van de gevolgen	Mesothelioom en longkanker zijn levensbedreigende ziekten die niet of moeilijk te genezen zijn en gepaard gaan met veel persoonlijk leed.
Vrijwilligheid	Blootstelling aan asbest is in veel gevallen onvrijwillig.
Beheersbaarheid	De betrokkenen zijn vaak niet degenen die controle hebben over de situatie, zij zijn voor maatregelen afhankelijk van anderen.
Voordelen/nadelen	Asbestincidenten leveren nadelen op, zoals (mogelijk) gezondheidsrisico, gebruiksbeperkingen, kosten en overlast.
Vertrouwen in verantwoordelijke instanties en bevoegd gezag	Vanuit de Arboregelgeving zijn werknemers van asbestinventarisatiebureaus in verschillende situaties verplicht persoonlijke beschermingsmiddelen te gebruiken ('witte pakken'). Het komt geregeld voor dat bewoners tegelijk te horen krijgen dat het gezondheidsrisico voor hen te verwaarlozen is. Hoewel voor beide handelwijzen meestal goede redenen zijn, kan dit het vertrouwen in de verantwoordelijke instanties doen afnemen. Dit kan tot gevolg hebben dat mensen zich meer bedreigd voelen door de situatie. Ook de concrete maatregelen, de coördinatie daarvan en de wijze waarop daarover wordt gecommuniceerd door het bevoegd gezag en de andere betrokken instanties, is van invloed op het vertrouwen van bewoner en werknemers in de verantwoordelijke partijen.

Het is van belang in de communicatie rekening te houden met deze aspecten die de beleving van mensen bepalen en begrip te tonen voor de zorgen die er leven, ook als er naar de mening van een deskundige geen groot risico is. Door goede communicatie maakt de GGD-medewerker de situatie inzichtelijk, met aandacht voor de zorgvragen en emoties die daarbij een rol kunnen spelen. Het doel is dat ieder voor zich een afgewogen oordeel kan vormen van de situatie (Elsman et al., 2006). Bovendien is het vertrouwen in instanties gebaat bij een duidelijke, tijdige en open communicatie.

Er zijn verschillende middelen die voor risicocommunicatie kunnen worden gebruikt: bewonersbrief, overzicht met vragen en antwoorden (Q&A's), nieuwsbrief, persoonlijk gesprek, persbericht, informatiebijeenkomst, inloopspreekuur en dergelijke. Taak van de GGD is mee te denken over welke middelen het beste kunnen worden ingezet. Daarnaast heeft de GGD een rol in (onder meer) het aanleveren van teksten voor brieven, folders of persberichten, het meelezen van concepten en het beantwoorden van vragen over asbest en gezondheid op informatiebijeenkomsten.

Het hangt van de situatie en doelgroep af welke middelen het beste kunnen worden ingezet. De omvang van het gezondheidsrisico is niet de enige factor die van belang is. Er kan bijvoorbeeld veel onrust zijn, ook al is er nauwelijks of geen gezondheidsrisico te verwachten. Ook in die gevallen kan de GGD een belangrijke rol spelen als partij die het gezondheidsbelang behartigt.

Om de onafhankelijke positie van de GGD te benadrukken heeft het bij informatiebijeenkomsten in het algemeen de voorkeur dat de GGD niet 'achter de tafel op het podium' zit, maar in de zaal tussen de bewoners. Ook zijn er goede ervaringen met 'inloopbijeenkomsten' of 'inloopspreekuren' waarbij aan mensen de gelegenheid wordt gegeven om apart hun vragen te bespreken met de verschillende partijen, zoals woningcorporatie, adviesbureau en GGD.

7.4.1 Aandachtspunten asbest in risicocommunicatie

Enkele aandachtpunten voor de risicocommunicatie over asbest zijn:

- Latentietijd: asbest geeft geen acute gezondheidsklachten. Er kan 10 tot 60 jaar zitten tussen het inademen van asbest en de diagnose van asbestgerelateerde kanker.
- Iedereen ademt asbestvezels in door de achtergrondblootstelling. Hoewel de hoeveelheid asbest in de buitenlucht sterk is gedaald sinds de jaren tachtig, ademt iedereen gedurende het leven miljoenen asbestvezels in.
- Lang niet iedereen die asbestvezels inademt, krijgt daardoor kanker. De kans op kanker is vooral groter bij het langdurig inademen van hoge concentraties asbest. Een eenmalige hoge blootstelling aan asbest verhoogt de kans op het krijgen van kanker in heel geringe mate.
- Het type asbest dat iemand heeft ingeademd, speelt een rol. Blootstelling aan amfibool asbest (blauw en bruin asbest) geeft een grotere kans op het krijgen van kanker dan dezelfde mate van blootstelling aan wit asbest.
- Aandacht voor de rol van medisch onderzoek: met medisch onderzoek kan men niet:
  - nagaan wat de blootstelling is geweest;
  - vaststellen wat de gezondheidsschade is die men heeft opgelopen;
  - voorkomen dat later gezondheidseffecten optreden (zie paragraaf 7.3).

  Daarnaast is medisch onderzoek zelf ook vaak belastend voor de gezondheid (röntgenonderzoek, biopsie).

7.4.2 *Vereenvoudigde risicotabel*

In de risicocommunicatie bij asbestincidenten kan de GGD gebruikmaken van een vereenvoudigde risicotabel, waarin globaal het risico voor de betrokkenen kan worden aangegeven, zie Tabel 7.2.

Wanneer bijvoorbeeld sprake is van blootstelling aan een asbestconcentratie van
- ongeveer 100 keer het MTR (categorie 'veel'),
- gedurende een aantal maanden (categorie 'kort'),
- dan is de extra kans op het krijgen van kanker globaal 1 op 10.000.

In een groep van 100 blootgestelde mensen kan men in dat geval verwachten dat niemand uit die groep kanker krijgt door deze blootstelling. In een groep van 500 mensen is te verwachten dat 0-1 persoon hierdoor kanker krijgt.

De onderste rij in de tabel geeft globaal het risico aan van werknemers die vroeger dag in dag uit aan hoge concentraties asbest werden blootgesteld. Zij hebben een kans van (ordegrootte) 1 op 10 om hierdoor asbestkanker te krijgen, zie ook paragraaf 6.4.

Tabel 7.2. Vereenvoudigde risicotabel

			Aantal mensen met asbestkanker in een groep van	
Hoeveel asbest	**Hoe lang inademen**	**Extra kans op kanker**	**100 mensen**	**500 mensen**
Weinig	Kort (maanden)	< 1 per miljoen	0	0
Weinig	Lang - zeer lang (jaren)	1 per miljoen	0	0
Matig	Kort (maanden)	1 per miljoen	0	0
Matig	Lang - zeer lang (jaren)	1 per tienduizend	0	0 - 1
Veel	Kort (maanden)	1 per tienduizend	0	0 - 1
Veel	Lang - zeer lang (jaren)	1 per honderd	0 - 4	1 - 11
Zeer veel	Kort (maanden)	1 per duizend	0 - 1	0 - 3
Zeer veel	Lang - zeer lang (jaren)	1 per tien	3 - 18	34 - 67

Toelichting bij Tabel 7.2:

Hoeveel asbest:
- Weinig ≈ VR-waarde
- Matig ≈ MTR-waarde
- Veel ≈ 100*MTR-waarde
- Zeer veel ≈ 1000*MTR-waarde

Hoe lang inademen:
- Kort (maanden) ≈ 1 jaar
- Lang-zeer lang (jaren) ≈ 100 jaar (levenslang)

7.4.3 Vergelijken van risico's

Eventueel kan de GGD bij het toelichten van de risico's een vergelijking maken met andere soorten risico's, zoals roken, meeroken of verkeersdeelname. Als de GGD hierbij het belang van factoren zoals vrijwilligheid, controle en voordeel goed benoemt, wordt dit soort informatie in het algemeen goed ontvangen en als verhelderend ervaren.

Voorbeelden:

- Vergelijken met overlijden door het roken van sigaretten
  Het roken van sigaretten is een ander soort risico dan blootstelling aan asbest. Bij roken heb je een keuzemogelijkheid, je doet het vrijwillig, je hebt er controle over en het heeft voordelen: het is 'lekker/gezellig'. Bij blootstelling aan asbest is er juist geen keuze, het is een onvrijwillige blootstelling, je hebt er geen of moeilijk controle over en er zijn geen duidelijke voordelen.
  - Roken (10 sigaretten/dag, levenslang) geeft een kans op kanker van (ordegrootte) 1 op 10 en is daarmee vergelijkbaar met het risico van onbeschermde asbestwerknemers van vroeger.

- Vergelijken met overlijden door meeroken
  Meeroken is een risico dat overeenkomsten kan hebben met blootstelling aan asbest (onvrijwillig, geen/moeilijk controle, geen voordeel)
  - Meeroken (dagelijks 10 sigaretten meeroken, levenslang) geeft een kans op kanker van (ordegrootte) 1 op 1000.

- Vergelijken met overlijden door verkeersdeelname
  In 2011 vielen er onder auto-inzittenden twee doden per miljard reizigerskilometer. Onder fietsers verongelukten ongeveer tien personen per miljard reizigerskilometer (SWOV, 2013). Autorijden (10.000 km per jaar) en fietsen (5 kilometer per dag) geven daarmee allebei een kans op overlijden van ongeveer 1 op 50.000 per jaar. Dat is een forse overschrijding van het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau, waarbij de kans op overlijden 1 op de miljoen per jaar is. Dit betekent dat verkeersdeelname erg risicovol is in vergelijking met veel asbestblootstellingen. Een belangrijk verschil is de vrijwilligheid en het gevoel van beheersbaarheid van het risico bij autorijden en fietsen. Daarom wordt het relatief grote risico van autorijden en fietsen meestal wel geaccepteerd en een kleiner risico door blootstelling aan asbest niet.

7.5 Lokaal beleid

De GGD besteedt ook proactief aandacht aan asbest in woningen en publieke gebouwen. Om misverstanden bij de aanpak van incidenten met asbest te voorkomen is het belangrijk dat de GGD contact heeft met de relevante partijen, zoals bouw- en woningtoezicht, woningcorporaties, omgevingsdienst, veiligheidsregio en eventueel de Arbodienst. Het doel van dit contact is om de rol van de GGD onder de aandacht te brengen, kennis en standpunten uit te wisselen en afspraken te maken over de aanpak van asbestincidenten.

Afspraken over de aanpak van asbestincidenten kunnen desgewenst worden vastgelegd in een 'lokaal draaiboek asbestincidenten'. Het doel van een dergelijk draaiboek is om bij incidenten snel een realistische beoordeling van het risico van asbest te kunnen maken, zodat goed kan worden gehandeld en de juiste maatregelen kunnen worden getroffen.

Asbestinventarisatie
De eigenaar van een gebouw hoort te weten of er asbest in het gebouw zit en hoe ermee moet worden omgegaan en is verantwoordelijk voor de informatieverstrekking hierover naar de gebruikers van het gebouw. De GGD is voorstander van het uitvoeren van asbestinventarisaties in woningen, scholen, gymzalen en andere openbare gebouwen die voor 1994 zijn gebouwd. De GGD kan een rol spelen door

- mee te denken over de aanpak (meest risicovolle gebouwen het eerst);
- een beoordeling te maken van het gezondheidsrisico;
- te adviseren over te nemen maatregelen en de (risico)communicatie.

8 Informatiebronnen

8.1 Literatuur

Aedes (2013). Handboek asbest. Vereniging voor woningcorporaties, Den Haag. 2e geheel herziene versie, 2013

ATDSR (2001). Toxicological profile for asbestos. Department of Health and Human Services, Public Health Service. Agency for Toxic Substances and Disease Registry (ATSDR), september 2001

Burgers, S. et al. (2011). Richtlijn Diagnostiek en behandeling van het mesothelioom. Versie 1.9, 18 september 2011

Carbone, M. (2012). BAP1 cancer syndrome: malignant mesothelioma, uveal and cutaneous melanoma, and MBAITs. J Translat Med 2012; 10: 179

Committee on Carcinogenicity (2013). Statement on the relative vulnerability of children to asbestos compared to adults. Committee on carcinogenicity of chemicals in food, consumer products and the environment. CC/13/S1 (http://www.iacoc.org.uk/statements/index.htm)

Elsman-Domburg, M.G. (2006). GGD-Richtlijn Risicocommunicatie. GGD Nederland/LCM, Utrecht

Gezondheidsraad (2005). Protocollen asbestziekten: longkanker. Gezondheidsraad, Den Haag. Publicatie nr. 2005/09

Gezondheidsraad (2010). Asbest: Risico's van milieu- en beroepsmatige blootstelling. Gezondheidsraad, Den Haag. Publicatie nr. 2010/10

GGD Rotterdam-Rijnmond (2010). Nieuwe normering asbest en risico bij kortdurende blootstelling. Intern standpunt sectie MMK-THZ. definitief 11 november 2010

Greenberg, A.K., Sung, L.M. (2007). Biomarkers for lung cancer: clinical uses. Current Opinion in Pulmonary Medicine 2007; 13(4): 249-255

Hegger (2012). Presentatie C. Hegger op Nationale Asbest Conferentie 2012, Rotterdam 31 oktober 2012

IARC Monograph Working Group (2009). A review of human carcinogens - Part C: metals, arsenic, dusts, and fibres. Lancet Oncology 2009; 10: 453-4 (doi:10.1016/S1470-2045(09)70134-2)

IARC (2012). IARC Working Group on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans (2009: Lyon, France). IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans. Volume 100 C. A review of human carcinogens. Part C: Arsenic, metals, fibres, and dusts. Lyon, France. 2012

IAS (2012). Instituut Asbestslachtoffers. Verslag over 2011. IAS publicatie 2012/1

IAS (2013). Instituut Asbestslachtoffers. Verslag over 2012. IAS publicatie 2013/1

Infomil 2014 http://www.infomil.nl/onderwerpen/hinder-gezondheid/asbest-0/asbest-scholen/, geraadpleegd op 2 april 2014

Infomil 2014a http://www.infomil.nl/onderwerpen/hinder-gezondheid/asbest-0/situatiegericht-0/bestaande_situatie, geraadpleegd op 2 april 2014

Infomil, 2014b. http://www.infomil.nl/onderwerpen/hinder-gezondheid/asbest-0/asbest-scholen/hulpmiddelen/, geraadpleegd op 2 april 2014

Infomil 2014c. http://www.infomil.nl/onderwerpen/hinder-gezondheid/asbest-0/wet-regelgeving/vindplaats/, geraadpleegd op 2 april 2014

Infomil 2014d. http://www.infomil.nl/onderwerpen/hinder-gezondheid/asbest-0/wet-regelgeving/wet-regelgeving/, geraadpleegd op 2 april 2014

Infomil 2014e. http://www.infomil.nl/onderwerpen/hinder-gezondheid/asbest-0/menu/vragen-antwoorden/kenmerken/@113933/wanneer-toepassen/, geraadpleegd op 2 april 2014

Janssen, J.P., Wagenaar, S.J.S.C., Bosch, J.M.M. van den, Planteydt. H.T. (1990). Gelokaliseerde fibreuze tumoren van de pleura. Ned Tijdschr Geneeskd 1990; 134: 2185-9

Jong, P.A. de, Lammers, J.W.J. (2013). Longkankerscreening met CT: tijd voor implementatie? Ned Tijdschr Geneeskd. 2013;157:A7019

Jongeneel, M., Douveren, I. van, Gho, A., Hazel, P. van den (2002). GGD Richtlijn Asbest in woningen. GGD Nederland, Utrecht

Koning, H.J. et al. (2013). Benefits and harms of computed tomography lung cancer screening strategies: a comparative modeling study for the U.S. Preventive Services Task Force. Ann Intern Med. 2013; doi: 10.7326/M13-2316

Online-first version 31 December 2013 (http://annals.org)

Lenters, V., Vermeulen, R., Dogger, S., Stayner, L., Portengen, L., Burdorf, A., Heederik, D. (2011) A meta-analysis of asbestos and lung cancer: is better quality exposure assessment associated with steeper slopes of the exposure- response relationships? Environ Health Perspect. 2011; 119: 1547-1555. doi: 10.1289/ehp.1002879

Ministerie BZK (2013). Aanpassing Bouwbesluit 2012 inzake grenswaarden asbest. Brief Minister Blok aan VERAS. Kenmerk 2013-0000653535, 2 december 2013

Ministerie I&M (2011). Reactie advies Gezondheidsraad. Brief Staatssecretaris Atsma aan Tweede Kamer. Kenmerk RB/2011038256, 15 februari 2011 (http://www.rijksoverheid.nl/documenten-en-publicaties/kamerstukken/2011/02/15/reactie-advies-gezondheidsraad.html)

Ministerie I&M (2011a). Asbestinventarisaties schoolgebouwen. Brief Staatssecretaris Atsma aan Tweede Kamer. Kenmerk RB/2011042740, 5 april 2011

Ministerie I&M (2013). Asbest in scholen en ziekenhuizen. Brief Staatssecretaris Mansveld aan Tweede Kamer. Kenmerk IENM/BSK-2013/27025, 5 maart 2013

Ministerie SZW (2014). Aanscherping grenswaarden asbest. Brief Minister Asscher aan Tweede Kamer. Kenmerk 2014-0000006401, 21 januari 2014

Moyer, V.A. (2013). Screening for lung cancer: U.S. Preventive Services Task Force recommendation statement. Ann Intern Med. 2013; doi: 10.7326/M13-2771 Online-first version 31 December 2013 (http://annals.org)

NEN 2990 (nl). Lucht – Eindcontrole na asbestverwijdering. Nederlands Normalisatie Instituut, Delft, oktober 2012. Citaten zijn overgenomen met toestemming van het NEN te Delft, www.nen.nl

Omgaan met risico's (1989). De risicobenadering in het milieubeleid. Bijlage bij het Nationaal Milieubeleidsplan. Handelingen Tweede Kamer, vergaderjaar 1988-1989, nr. 21137-5. Den Haag: Sdu, 1989

Ontwerp-NEN 2991:2014. Lucht – Risicobeoordeling in en rondom gebouwen of constructies waarin asbesthoudende materialen zijn verwerkt. Nederlands Normalisatie Instituut, Delft. Citaten zijn overgenomen met toestemming van het NEN te Delft, www.nen.nl

RIVM-RIKILT (2014). Factsheet orale toxiciteit asbest. RIVM-RIKILT front office voedselveiligheid, 10-01-2014

Robinson, B.W.S., Musk, A.W., Lake, R.A. (2005). Malignant mesothelioma. Lancet 2005; 366: 397-408

Robinson, B.W.S., Lake, R.A. (2005a). Advances in malignant mesothelioma. N Engl J Med 2005; 353: 1591-1603

Rijksoverheid 2014. http://www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/asbest/vraag-en-antwoord/wanneer-moet-ik-materiaal-met-asbest-laten-verwijderen.html, geraadpleegd op 2 april 2014

SC-530: Werkveldspecifiek certificatieschema voor het Procescertificaat Asbestverwijdering. Staatscourant 2011 nr. 22513 22 december 2011 (http://www.ascert.nl/upload/documents/Sc-530-asbest-verwijderen-02.pdf)(wordt herzien)

SC-540: Werkveldspecifiek certificatieschema voor het Procescertificaat Asbestinventarisatie. Staatscourant 2011 nr. 22513 22 december 2011 (http://www.ascert.nl/upload/documents/Sc-540-asbest-inventarisatie-02.pdf) (wordt herzien)

Scherpereel, A., Lee, Y.C.G. (2007). Biomarkers for mesothelioma. Current Opinion in Pulmonary Medicine 2007; 13(4): 339-343

SWOV (2013). SWOV-Factsheet. Risico in het verkeer. SWOV, Leidschendam, juli 2013

Tempelman, J. (2011). Advies ter onderbouwing van een te hanteren risiconiveau-concentratie voor de blootstelling aan asbestvezels. TNO, Utrecht. TNO-060-UT-2011-02007, 22 november 2011

Tempelman, J., Boeft, J. den, Schinkel, J. (2013). Onderzoek naar de blootstelling aan asbest tijdens saneringswerkzaamheden. Onderzoek naar blootstellingsniveaus, bronmaatregelen en persoonlijke beschermingsmiddelen in relatie tot de introductie van nieuwe grenswaarden voor asbest. TNO, Utrecht. TNO-2013-R11850, 28 november 2013

Testa, J.R., Cheung, M., Pei, J. et al. (2011). Germline BAP1 mutations predispose to malignant mesothelioma. Nature Genetics 2011; 43:1022-5

TNO/RIVM (2010). Tempelman, J., Tromp, P.C., Swartjes, F.A., Knol, A.B. Praktische consequenties van het advies van de Gezondheidsraad inzake asbest 2010. TNO-034-UT-2010-01344 / RIVM 607647001 Een gezamenlijk rapport van TNO en RIVM 10 augustus 2010

VBWTN (2013). Handreiking Handhaving bij illegale asbestsloop. Versie 1.3 mei 2013. Vereniging Bouw- en Woningtoezicht Nederland (http://www.bwtinfo.nl/upload/ckfinder/files/Sloop/HANDREIKING%20HH%20ILL%20ASB%201_3.pdf)

WHO (2004). Tumours of the Lung, Pleura, Thymus and Heart, WHO classification of Tumours. Editor Travis WD et al. IARC Press, Lyon. 2004 (p 135-136)

8.2 Websites

www.asbestkaart.nl	Website van het Instituut Asbestslachtoffers met informatie over bedrijfstakken en beroepen waarin asbestblootstelling plaatsvond tot aan het wettelijk asbestverbod in 1993.
www.ascert.nl	**Centraal College van Asbest Certificering** (voorheen Stichting certificatie asbest) Ascert is een door de minister van Sociale Zaken en Werkgelegenheid ingestelde stichting. De stichting beheert de certificatieschema's in het asbestwerkveld. De website bevat onder andere een register van gecertificeerde asbestverwijderings- en -inventarisatiebedrijven.
www.gezondheidsraad.nl	**De Gezondheidsraad** Adviezen op het gebied van de volksgezondheid en gezondheids(zorg)onderzoek.
www.ias.nl www.asbestslachtoffers.nl	**Instituut Asbest Slachtoffers** *Advies* aan de Sociale Verzekeringsbank (SVB) over het recht op een tegemoetkoming van € 19.201 (2014) voor asbestslachtoffers met de ziekte mesothelioom of asbestose *Bemiddeling* tussen (ex-)werknemers met mesothelioom of asbestose (en hun huisgenoten) en (ex-)werkgevers of hun verzekeraars over het betalen van een schadevergoeding. *Voorlichting* aan belanghebbenden en geïnteresseerden op het gebied van asbest en gezondheidsschade. De resultaten van door het IAS verricht onderzoek worden breed verspreid. *IAS-monitor:* kerncijfers over asbest en mesothelioom.
www.ilent.nl/	**De Inspectie Leefomgeving en Transport** is verantwoordelijk voor het toezicht op: - het voorhanden hebben van asbestwegen; - de verwijdering van asbest uit objecten (treinen, schepen, industriële installaties en dergelijke); - het produceren, importeren, bewerken, gebruiken, hergebruiken en voorhanden hebben van asbesthoudende producten.
www.infomil.nl/onderwerpen/hinder-gezondheid/asbest-0/	**Infomil** Onder andere asbesttoepassingen, asbest wegwijzer, wet- en regelgeving, asbest in scholen.
www.nen.nl/	**Nederlands Normalisatie Instituut** Overzicht van de NEN-normen, voor de inhoudelijke teksten moet worden betaald.

www.rijksoverheid.nl/onderwerpen/asbest	**Rijksoverheid (ministerie van Infrastructuur en Milieu)** Onder andere voor vragen over asbest in scholen, in woningen en overheidsbeleid.
www.inspectieszw.nl/	**Inspectie SZW - ministerie van Sociale Zaken en Werkgelegenheid** O.a. digitaal melden van arbeidsongevallen en klachten. Toezicht op en opsporing bij: - asbestverwijdering uit objecten en bouwwerken - calamiteiten met asbest.
www.rva.nl	**Raad voor Accreditatie** Accrediteert onder andere gespecialiseerde asbestlaboratoria. Op de website kunnen deze worden gevonden.
www.vereniging-bwt.nl	**Vereniging Bouw- en Woningtoezicht Nederland** Publiceert asbestrichtlijnen en -protocollen ter ondersteuning van de gemeentelijke afdelingen Bouw- en Woningtoezicht.

9 Definities en begrippen

Amfibool asbest	Groep van vezelachtige silicaten, waaronder blauw asbest (crocidoliet) en bruin asbest (amosiet).
Amosiet	Bruin asbest: voornamelijk toegepast als spuitasbest, in brandwerende platen en als leidingisolatie.
Asbestose	Stoflongen als gevolg van blootstelling aan asbestvezels.
Bepalingsgrens	De laagste concentratie die, met een zekerheid van 95%, te meten is met een bepaalde meetmethode.
Chrysotiel	Wit asbest: meest toegepaste asbestsoort, onder meer in asbestcement, kit, leidingisolatie en pakkingkoord.
Crocidoliet	Blauw asbest: voornamelijk toegepast als versterking in de zwaardere kwaliteiten asbestcement en leidingisolatie.
Containment	Afgeschermde ruimte die geschikt is voor het verwijderen van asbest. Om verspreiding van asbestvezels te voorkomen staat de ruimte in onderdruk ten opzichte van de omgeving en is toegang alleen mogelijk via een sluis met decontaminatie-unit. Eisen voor een containment zijn vastgelegd in de SC 530.
F	Overschrijdingsfactor F (Blootstellingsindex BI) Factor die wordt gebruikt om ook bij een gemengde blootstelling aan chrysotiel en amfibool asbestvezels in de lucht de overschrijding ten opzichte van de grenswaarden vast te stellen: $F= C_{chrysotiel}/2000+ C_{amfibool}/300$ (Ontwerp-NEN 2991:2014).
Grenswaarde voor arbeid en milieu	De wettelijke grenswaarde die door de overheid is vastgesteld voor asbest: - chrysotiel 2000 V/m^3 - amfibool 300 V/m^3
Hechtgebonden asbest	Asbesthoudend materiaal waarbij de asbestvezels goed vastzitten in de matrix. In dat geval komen de asbestvezels niet gemakkelijk vrij. Bij intact hechtgebonden asbesthoudend materiaal vindt geen verspreiding plaats van asbestvezels en zal er geen verhoging van de asbestconcentratie in de lucht optreden. Als hechtgebonden materiaal wordt beschadigd (boren, zagen, breken, schuren en dergelijke), dan kunnen wel asbestvezels vrijkomen.
Mesotheel	Cellenlaag die de bekleding vormt van onder andere longvlies, buikvlies en hartzakje.
Mesothelioom	Kanker in de longvliezen (pleura), soms in het buikvlies (peritoneum).

MTR	Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau voor de mens = een extra kans op overlijden van 1 op de tienduizend per leven (1 op de miljoen per jaar). In de nota Omgaan met Risico's is het MTR gedefinieerd als een kans van 1 op de miljoen per jaar door overlijden. Voor de bepaling van het risico van carcinogene stoffen wordt aangenomen dat alle geïnduceerde kankers een dodelijke afloop hebben (Omgaan met risico's 1989).
MTR-waarde	De waarde (concentratie in de lucht) die door de Gezondheidsraad is afgeleid voor het MTR. M.a.w. de concentratie asbest in de lucht die bij *levenslange blootstelling* een extra kans geeft op (overlijden door) longkanker of mesothelioom van 1 op de tienduizend: - chrysotiel 2800 V/m^3 - amfibool 300 V/m^3
NEN	Nederlandse norm, ontwikkeld door het Nederlands Normalisatie Instituut.
Niet-hechtgebonden asbest	Asbesthoudend materiaal waarbij de asbestvezels niet of slecht vastzitten in de matrix, zoals asbestkoord, spuitasbest, amosiethoudende platen, vinylvloerbedekking met asbesthoudende onderlaag en zwaar verweerde asbestcementproducten. De aanwezigheid van niet-hechtgebonden asbest kan relatief makkelijk leiden tot verspreiding van asbestvezels en overschrijding van de grenswaarde in de lucht.
Pericard	Hartzakje.
Pleura	Longvlies.
RMA	Röntgen-MicroAnalyse. Techniek waarmee de elementsamenstelling van kleine deeltjes kan worden bepaald (identificatie) met behulp van een röntgen-fluorescentiespectrum. Wordt toegepast in combinatie met SEM.
Serpentijn asbest	Chrysotiel (wit asbest): meest toegepaste asbestsoort, onder meer in asbestcement, kit, leidingisolatie en pakkingkoord.
Vezelequivalenten	Gewichtsfactor die in de oude normstelling werd gebruikt om het verschil in kankerverwekkende potentie van asbestvezels aan te geven: Chrysotielvezel, lengte > 5 µm: equivalentiefactor 1 Chrysotielvezel, lengte < 5 µm: equivalentiefactor 0,1 Amfiboolvezel, lengte > 5 µm: equivalentiefactor 10 Amfiboolvezel, lengte < 5 µm: equivalentiefactor 1 Wordt in de nieuwe normstelling niet meer gebruikt.

VR	Verwaarloosbaar Risiconiveau voor de mens = een extra kans op overlijden van 1 op de miljoen per leven (1 op de 100 miljoen per jaar). In de nota Omgaan met Risico's is het VR gedefinieerd als 1% van het MTR, oftewel een kans van 1 op de 100 miljoen per jaar door overlijden. Voor de bepaling van het risico van carcinogene stoffen wordt aangenomen dat alle geïnduceerde kankers een dodelijke afloop hebben (Omgaan met risico's 1989).
VR-waarde	De waarde (concentratie in de lucht) die door de Gezondheidsraad voor het VR is afgeleid. M.a.w. de concentratie asbest in de lucht die bij *levenslange blootstelling* een extra kans geeft op (overlijden door) longkanker of mesothelioom van 1 op de miljoen: • chrysotiel 28 V/m^3 • amfibool 3 V/m^3

10 Afkortingen

FCM	Fase-contrastlichtmicroscopie
GGD	Gemeentelijke Gezondheidsdienst Gemeenschappelijke Gezondheidsdienst Gewestelijke Gezondheidsdienst Geneeskundige en Gezondheidsdienst
GR	Gezondheidsraad
IAS	Instituut Asbestslachtoffers
I&M	Infrastructuur en Milieu
µm	Micrometer
m^3	Kubieke meter
MTR	Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau
NEN	Nederlandse Norm
RIVM	Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
SEM/RMA	Scanning elektronenmicroscopie in combinatie met röntgen-microanalyse
SZW	Sociale Zaken en Werkgelegenheid
V/m^3	Vezels per kubieke meter lucht
V/ml	Vezels per milliliter lucht
VR	Verwaarloosbaar Risiconiveau

11 Geraadpleegde deskundigen

Mw. S. Aarendonk	IAS
Mw. I. van den Aker	Ministerie SZW
Prof. dr A. Burdorf	Erasmus universiteit
Dhr. S. Burgers	NKI
Dhr. S. Dogger	Gezondheidsraad
Dhr. P.A. Goos, Msc	Veiligheidsregio Utrecht
Mw. E. Engel	Aedes
Dhr. J. Harms	Gemeente Emmen
Prof. dr. D.J.J Heederik	IRAS
Dhr. J. Mordang	Inspectie ILT
Dhr. G.J. van Leeuwen	VBWTN
Dhr. B. Snel	Ministerie I&M
Dhr. J. Tempelman	TNO
Dhr. R. Veldhuijsen	Gemeente Amsterdam
Mw. C. Vugteveen	Woningbouwcorporatie Lefier
Mw. A.R. van Weezel	Inspectie SZW, inspecteur Asbest Inspectie Team
Dhr. J. van Willigenburg	BME Asbestconsult BV, vz NEN Werkgroep 'asbest in lucht'

12 Samenstelling werkgroep

Penvoerder
C. Hegger, arts Maatschappij en Gezondheid, arts Medische Milieukunde
GGD Rotterdam-Rijnmond

Werkgroepleden
S. Akkermans, GGD Zuid Limburg
A. Dusseldorp, RIVM, Bilthoven
L. Geelen, Bureau Gezondheid, Milieu & Veiligheid GGD'en Brabant/Zeeland
I. Links, Veiligheids- en Gezondheidsregio Gelderland-Midden
A. van Pelt, GGD Drenthe
B. Rozema, GGD Amsterdam
F.A. Swartjes, RIVM, Bilthoven

Coördinator
N.E. van Brederode/A. Dusseldorp, RIVM, Bilthoven

Bijlage 1 Voorbeeldcasuïstiek

Asbestcasus nr. 1	
Locatie	55+ Woonzorgcomplex met 180 woningen
Bron	Niet-hechtgebonden asbestplaten (amosiet)

Adviesvraag	Tijdens werkzaamheden aan de waterleiding in één van de woningen is in een amosiethoudende plaat geboord.
	
	Een asbestinventarisatiebureau heeft onderzoek uitgevoerd in vier verschillende woningen. Uit het onderzoek blijkt dat er niet-hechtgebonden asbesthoudende (amosiet en chrysotiel) toepassingen aanwezig zijn. Het gaat om platen boven het plafond en in de schuifdeur tussen de keuken en de gang van de woning.
	• In drie woningen worden positieve kleefmonsters aangetroffen (+ en ++).
	• In twee woningen worden in luchtmetingen asbestvezels aangetroffen:
	  • 375 vezels amosiet/m^3 (95-percentiel: 1097 vezels/m^3)
	  • 247 vezels amosiet/m^3 (95-percentiel: 1377 vezels/m^3)
	
	Vraag van woningcorporatie aan de GGD: moeten de 180 woningen worden ontruimd?

Beoordeling door GGD	• De GGD is aanwezig bij het overleg van de woningcorporatie.
	• Het gaat om een woonzorgcomplex:
	  ○ Een gemengde groep bewoners: er wonen zowel vitale 50-plussers, als bedlegerige 80-plussers en ook mensen met (beginnende) dementie.
	  ○ Sommige bewoners wonen er al tientallen jaren.
	• De GGD voert eerste beoordeling gezondheidsrisico uit.

Advies door GGD	• GGD geeft aan dat maatregelen niet onnodig schadelijk mogen zijn voor de gezondheid.
	• Niet-ingrijpende maatregelen moeten zo snel mogelijk worden genomen:
	  ○ plafond ongemoeid laten
	  ○ schuifdeur niet gebruiken
	• Omdat het aantal metingen beperkt is, gaat de GGD voor de eerste beoordeling van de termijn voor ingrijpende maatregelen uit van de bovengrens van de meting. De bovengrens zit rond 4*MTR. De termijn voor ingrijpende maatregelen is dan circa twee tot drie maanden. Een acute ontruiming van de woningen is niet nodig en niet gewenst in verband met de nadelige effecten op de gezondheid die dan kunnen optreden (bijvoorbeeld verergering dementie als mensen plotseling uit hun vertrouwde omgeving worden gehaald).
	• Er is in vier woningen gemeten. De situatie in de andere woningen moet beter in beeld worden gebracht. Er moet een NEN 2991-onderzoek in meer woningen worden uitgevoerd, zodat een representatief beeld van de situatie wordt gekregen.
	• Tijdige, open en duidelijke communicatie naar de bewoners is noodzakelijk. Ook communiceren over de zaken die nog niet bekend zijn (procesinformatie/verwachtingsmanagement).

Vervolgtraject	De woningcorporatie zorgt ervoor dat de bewoners een duidelijke gebruiksinstructie krijgen en dat de schuifdeur veilig wordt vastgezet (zonder beschadiging van asbestplaat). Er vindt overleg plaats tussen GGD, woningcorporatie en asbestinventarisatiebureau om tot een goed plan van aanpak te komen voor de aanvullende metingen. Aanvullende NEN 2991-metingen worden uitgevoerd door het asbestinventarisatiebureau. In totaal worden er 16 locaties onderzocht: 14 woningen (verspreid over het complex) en twee andere (bedrijfs)ruimten. Per locatie worden 4 luchtmonsters genomen en 8 kleefmonsters. De resultaten van deze metingen worden als representatief beschouwd voor de overige woningen in het complex. In totaal worden in het aanvullend onderzoek 64 luchtmetingen uitgevoerd en 128 kleefmonsters genomen: • In één kleefmonster wordt duidelijk asbest aangetroffen (+), in de andere 127 kleefmonsters wordt geen asbest aangetroffen. • In tien woningen worden geen asbestvezels in de lucht aangetroffen. De 95% bovengrens van deze metingen is ongeveer 370 V/m^3. • In vier woningen en de twee bedrijfsruimten worden in luchtmetingen wel asbestvezels (amosiet) aangetroffen, overeenkomend met een concentratie amosiet tussen 100-250 V/m^3 (95% bovengrens circa 600-900 V/m^3).
Vervolgadvies door GGD	Op basis van de resultaten van de aanvullende metingen is een acute ontruiming nog steeds niet nodig en niet gewenst. De termijn voor ingrijpende maatregelen bij een concentratie van 1 tot 3 keer het MTR is ongeveer 4 tot 6 maanden. De GGD adviseert de niet-hechtgebonden asbesthoudende materialen te (laten) verwijderen. Op basis van de resultaten van het aanvullend onderzoek is er ruimte om de sanering zorgvuldig te organiseren. De woningcorporatie geeft aan dat zij daar, rekening houdend met de werkzaamheden en logistieke opdracht (mede gezien de zorgvraag van sommige bewoners) ongeveer 3 tot 4 maanden voor nodig hebben. De GGD vindt dat vanuit gezondheidsperspectief een acceptabele termijn. Voor vragen over gezondheidsrisico's voor werknemers (zoals verzorgend personeel) en voor eventueel te nemen maatregelen voor werknemers verwijst de GGD naar de Arbocoördinator en de Arbodienst van de betrokken werknemers. De GGD geeft aan beschikbaar te zijn voor afstemming en overleg met de Arbocoördinator en Arbodienst. *Risicobeoordeling blootstelling afgelopen periode* De hoogste gemeten concentraties amosiet liggen rond het MTR-niveau. De inschatting van de GGD is dat de bewoners kunnen zijn blootgesteld aan concentraties asbestvezels, die vergelijkbaar zijn met de concentraties zoals nu gemeten. Er kan niet worden uitgesloten dat sommige bewoners kortdurend aan een hogere concentratie asbestvezels zijn blootgesteld, bijvoorbeeld op de momenten dat het asbesthoudend materiaal bewerkt is. Hoe hoog deze pieken zijn geweest en hoe lang deze hebben geduurd, is niet meer te achterhalen. In de tabel staat weergegeven wat de aanwezigheid van asbest

<table>
<tr><td></td><td>in deze situatie kan betekenen in termen van risico (kans om longkanker of mesothelioom te krijgen). Het is een globale inschatting, omdat de werkelijke blootstelling (d.w.z. de combinatie van de hoeveelheid vezels in de lucht en de verblijfsduur) niet meer te achterhalen is. Vanwege de grote onzekerheid in blootstelling is er ook een grote onzekerheid in de risicobeoordeling. Dit leidt tot een spreiding in de risicobepaling. Globaal komt het risico overeen met een extra kans op het krijgen van longkanker of mesothelioom tussen ongeveer 1 op de miljoen en 1 op de tienduizend. Al met al is voor de bewoners de kans om kanker te krijgen door de asbestvezels in dit gebouw vermoedelijk niet groot.

Tabel: Risico van asbestblootstelling
<table>
<tr><th></th><th>Hoeveel asbest</th><th>Hoe lang inademen</th><th>Extra kans op kanker</th><th colspan="2">Aantal mensen met kanker door asbest in een groep van</th></tr>
<tr><th></th><th></th><th></th><th></th><th>100 mensen</th><th>500 mensen</th></tr>
<tr><td></td><td>Weinig</td><td>Kort (maanden)</td><td>< 1 per miljoen</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td></td><td>Weinig</td><td>Lang – zeer lang (jaren)</td><td>1 per miljoen</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>⇨</td><td>Matig</td><td>Kort (maanden)</td><td>1 per miljoen</td><td>0</td><td>0</td></tr>
<tr><td>⇨</td><td>Matig</td><td>Lang – zeer lang (jaren)</td><td>1 per tienduizend</td><td>0</td><td>0 – 1</td></tr>
<tr><td></td><td>Veel</td><td>Kort (maanden)</td><td>1 per tienduizend</td><td>0</td><td>0 – 1</td></tr>
<tr><td></td><td>Veel</td><td>Lang – zeer lang (jaren)</td><td>1 per honderd</td><td>0 – 4</td><td>1 – 11</td></tr>
<tr><td></td><td>Zeer veel</td><td>Kort (maanden)</td><td>1 per duizend</td><td>0 – 1</td><td>0 – 3</td></tr>
<tr><td></td><td>Zeer veel</td><td>Lang – zeer lang (jaren)</td><td>1 per tien</td><td>3 – 18</td><td>34 – 67</td></tr>
</table>

Communicatie
De GGD adviseert over de communicatie met bewoners, leest mee met bewonersbrieven, is aanwezig bij inloopspreekuur, wordt geraadpleegd bij specifieke vragen over gezondheid.</td></tr>
<tr><td>Nazorg</td><td>De woningcorporatie maakt een plan voor sanering waarin rekening wordt gehouden met de termijn voor ingrijpende maatregelen (enkele maanden tot een jaar) en het beperken van de overlast voor bewoners, die gedurende de sanering enkele dagen hun woning moeten verlaten.
De GGD is bereikbaar voor vragen over gezondheid en is in enkele gevallen aanwezig bij een huisbezoek.</td></tr>
<tr><td>Discussie en aanbeveling</td><td>• In de advisering is het van belang om onderscheid te maken tussen niet-ingrijpende maatregelen en ingrijpende maatregelen.
• Bij asbestincidenten is het van belang de actuele en potentiële verontreinigingssituatie goed in beeld te laten brengen. Er moeten geen ingrijpende maatregelen worden genomen op basis van een incompleet beeld.</td></tr>
</table>

Asbestcasus nr. 2	
Locatie	Appartementencomplex met 150 woningen
Bron	Gevelplaten met hechtgebonden chrysotiel. Asbesthoudend vinyl, op verschillende plaatsen beschadigd.
Adviesvraag	Nadat in de zomer een hovenier een asbesthoudende gevelplaat had kapotgereden was er onrust onder de bewoners van het complex. De woningbouwvereniging organiseerde een bewonersbijeenkomst in het najaar. Die dag waren uitslagen bekend geworden van kleefmonsters. Eén kleefmonster, genomen op de 5e etage, bevatte chrysotiel en amosiet. De GGD had deze uitslag nog niet vernomen. Op de bewonersbijeenkomst is besloten de 5e etage te ontruimen voor een spoedsanering. De GGD was niet op de bewonersavond aanwezig en ook niet bij dit besluit betrokken. Door de woningbouwvereniging is ook aan de overige bewoners de mogelijkheid geboden elders te verblijven, in afwachting van de verdere monstername en eventuele schoonmaak. Minder dan een derde van hen ging op dit aanbod in. De schoonmaak is uitgevoerd zonder risico op blootstelling van bewoners.
Beoordeling door GGD	De volgende dag is de GGD benaderd door bewoners en door de pers. Er waren op dat moment echter nog geen onderzoeksgegevens bekend. Via de betrokken gemeentelijke afdeling kwamen resultaten binnen van kleefmonsters en luchtmonsters. Alle monsters waren negatief, behalve een kleefmonster op de 3e etage dat ++chrysotiel aangaf. Ook deze verdieping is schoongemaakt. De conclusie van de GGD is dat er geen actueel blootstellingsrisico is. De GGD is bereikbaar voor vragen over het gezondheidsrisico en zal verontruste bewoners indien nodig psychische ondersteuning bieden.
Advies door GGD	Gezien het uiterst geringe blootstellingsrisico acht de GGD de kans op gezondheidseffecten verwaarloosbaar. De GGD is onder het nummer van de afdeling milieu en gezondheid bereikbaar voor bewoners. Door de medewerkers van deze afdeling zal beoordeeld worden of de beller in aanmerking komt voor psychische ondersteuning. In dat geval wordt de beller doorverwezen naar de desbetreffende afdeling binnen de GGD. De GGD adviseert negatief over het doen van individueel gezondheidsonderzoek. De GGD zal meekijken naar de resultaten van een second opinion na de schoonmaak van de etages waar asbest in de kleefmonsters was aangetroffen.
Vervolgtraject	De GGD geeft na beoordeling van de resultaten van de second opinion aan dat er geen risico is voor bewoners om terug te keren naar hun woning. Dit is vijf dagen na de eerdergenoemde bewonersavond. Bij meldingen die na de schoonmaak van de met asbest verontreinigde etages nog binnenkwamen lag het accent meer op andere gebreken in de woning dan de aanwezigheid van asbesthoudend materiaal. De conclusie na een locatiebezoek is dat het complex in een slechte staat van onderhoud verkeert en dat de buitenruimte en de openbare ruimtes binnen het complex een rommelige indruk maken.
Vervolgadvies door GGD	Aan de woningbouwvereniging is geadviseerd om aandacht te besteden aan de gebreken aan de binnen- en buitenzijde van het gebouw. Tevens is geadviseerd om op korte termijn, in afwachting van de aangekondigde asbestsanering, te komen

	met een asbestbeheersplan voor de bewoners.
Nazorg	De GGD blijft bereikbaar voor de bewoners voor gezondheidsvragen en eventuele psychische ondersteuning.
Discussie en aanbeveling	De GGD is in eerste instantie niet op de voorgrond getreden in de communicatie naar de bewoners na de asbestvondst. De belangrijkste motivatie was dat er in eerste instantie geen indruk bestond dat er sprake was van aanmerkelijke gezondheidsrisico's. De GGD was wel telefonisch bereikbaar voor gezondheidsvragen en bood zo nodig ondersteuning bij psychische klachten. Je zou kunnen beweren dat het beter was als de GGD vanaf het begin prominenter in beeld was omdat er sprake was van onrust onder de bewoners. In de praktijk heeft er geen verdere escalatie van deze onrust plaatsgevonden. De woningbouwvereniging heeft alle bewoners op vrijwillige basis aangeboden tijdelijk elders te verblijven, totdat alle asbestverontreinigde ruimtes waren schoongemaakt. Hiervan heeft minder dan een derde van de bewoners gebruikgemaakt. Er was dus geen gedwongen ontruiming, zoals dat het geval was in Kanaleneiland, wat enkele maanden eerder speelde. De conclusie is dat dit aanbod heeft geleid tot vermindering van de onrust.

Asbestcasus nr. 3	
Locatie	Les- en sportgebouw met kantoren van een organisatie voor opvoedhulp
Bron	Niet-hechtgebonden asbestplaten (amosiet)
Adviesvraag	Betreft een gebouw op het terrein van een organisatie voor opvoedhulp. In het gebouw zijn leslokalen/praktijkruimtes een sportzaal met kleedkamers en kantoren van docenten. Een handhaver van de gemeente controleert na een gedeeltelijke asbestsanering van het gebouw (praktijklokalen en de kantoren) de uitvoering en constateert dat de sanering niet conform de regels is uitgevoerd. Voorafgaande aan de sanering is geen NEN 2991 uitgevoerd en het containment is niet goed geplaatst. De gemeente meldt dit bij de Inspectie SZW. De inspecteur sluit de betreffende ruimtes af en de nog uit te voeren sanering van het ander deel van het gebouw, met de sportzaal en kleedkamers, wordt stilgelegd. De inspecteur van SZW eist verder alsnog een NEN 2991-onderzoek. Als hieruit blijkt dat de ruimtes, die inmiddels al volgens NEN 2990 zijn vrijgegeven, vrij van asbest zijn, dan kunnen ze opnieuw worden vrijgegeven. Een kleine 3 weken na de laatste saneringswerkzaamheden in het gebouw wordt alsnog een NEN 2991 uitgevoerd. Er worden 10 lucht- en 60 kleefmonsters genomen. • In alle luchtmonsters wordt asbest gevonden, variërend van ongeveer 9000 tot 65.000 vezels amosiet/m^3 (95-percentiel: 11.000 tot 80.000 vezels/m^3) • Op 10 van de 60 kleefmonsters wordt asbest aangetroffen. De gemeente benadert de GGD naar aanleiding van de resultaten van het NEN 2991-onderzoek. Vraag aan de GGD: Wat betekent dit voor de risico's voor de leerlingen, tijdelijk uit huis geplaatste jongeren van 14-18 jaar, en hoe moeten we dit communiceren?

Beoordeling door GGD	• De GGD is aanwezig bij het overleg met de locatieleiding en de gemeente, inclusief de wethouder. Besloten wordt een avond te organiseren om de jongeren en hun ouders te informeren over de situatie.
	• De GGD overlegt met een manager van de organisatie om de tijdslijn van de gebeurtenissen helder te krijgen.
	  ○ Ongeveer een half jaar voorafgaande aan de start van de sanering is in een kleine ruimte (16 m^2) in het gebouw, die wordt gebruikt als magazijn, door een medewerker een stuk (25x30 cm) asbesthoudend plafondplaat verwijderd. De ruimte is direct afgesloten toen bleek dat het hier asbest betrof, en een asbestinventarisatie van alle gebouwen op het terrein is versneld uitgevoerd.
	  ○ Op het terrein zijn meerdere gebouwen aanwezig waarin asbesthoudend materiaal is verwerkt. In het gebouw met de sportzaal, leslokalen en kantoren zijn amosiethoudende plafondplaten verwerkt. Ruim twee maanden nadat een medewerker een stuk plafondplaat heeft verwijderd worden nog drie ruimtes in hetzelfde gebouw afgesloten omdat hier tijdens de inventarisatie

	beschadigde niet-hechtgebonden asbesthoudende plafondplaten zijn aangetroffen. o Ongeveer drie maanden later wordt gestart met het eerste deel van de sanering. Deze deelsanering neemt ruim een week in beslag en wordt vrijgegeven na uitvoering. • Het gebouwdeel met de praktijkruimtes en kantoren wordt gebruikt door ongeveer 12 docenten en per keer 8 leerlingen (leerlingen ongeveer 4 uur per dag). • Tussen de vrijgave van het gebouwdeel en het afsluiten zijn er nog geen lessen gegeven. Het gebouw was wel toegankelijk en 1 docent had haar kantoor weer in gebruik genomen. • De GGD oordeelt dat de hoge concentraties in de lucht het gevolg zijn van de asbestsanering. • Hoewel niet uit te sluiten is dat voor de sanering vezels in het gebouw zijn vrijgekomen, is het op grond van de gegevens niet waarschijnlijk dat dit dergelijke hoge luchtconcentraties betrof als zijn gemeten tijdens het NEN 2991-onderzoek. Het kan dus niet worden uitgesloten dat gebruikers van het gebouw voorafgaande aan de sanering incidenteel kortdurend aan een hogere concentratie asbestvezels zijn blootgesteld, bijvoorbeeld de medewerker die een plafondplaat heeft verwijderd. Hoe hoog deze blootstelling is geweest en hoe lang deze heeft geduurd, is niet meer te achterhalen. Over het geheel genomen is voorafgaande aan de sanering de blootstelling voor de leerlingen en de medewerkers waarschijnlijk verwaarloosbaar tot heel laag geweest, mede gezien het gebruik van de ruimtes. Omdat er geen NEN 2991-onderzoek is uitgevoerd voorafgaande aan de sanering kan deze beoordeling helaas niet worden onderbouwd met meetgegevens. • In de twee weken tussen het vrijgeven van de gesaneerde ruimtes en het opnieuw afsluiten van de ruimtes door de inspecteur SZW zijn medewerkers en leerlingen die in de betreffende ruimtes zijn geweest wel hoog blootgesteld. Hoe hoog deze blootstelling totaal is geweest is afhankelijk van de tijdsduur die zij in de betreffende ruimtes hebben doorgebracht.
Advies door GGD	• Medewerkers via de Arbodienst informeren. Een medewerker is waarschijnlijk hoog blootgesteld, omdat zij haar kantoor weer in gebruik had genomen. De organisatie had de Arbodienst al ingeschakeld. • Leerlingen en ouders informeren op de al geplande informatieavond. Feitelijke en open communicatie naar de leerlingen en hun ouders is noodzakelijk. Ook communiceren over de zaken die nog niet bekend zijn (procesinformatie).
Vervolgtraject	De Officier van Justitie heeft onderzoek ingesteld. Juridisch onderzoek afwachten.
Vervolgadvies door GGD	GGD is aanwezig op de informatieavond. De informatieavond wordt slecht bezocht door leerlingen en hun ouders.
Nazorg	De GGD is niet meer betrokken na de informatieavond. Justitie heeft de leiding in het vervolg van het traject.

Discussie en aanbeveling	• Om een goede risicobeoordeling te kunnen maken bij asbestincidenten is het van belang de tijdslijn van de gebeurtenissen goed in kaart te laten brengen. • Een asbestsanering kan leiden tot zeer hoge asbestconcentraties in de lucht. De verhoogde luchtconcentratie kan nog weken na het einde van de sanering worden aangetoond. • Of een asbestsanering goed is uitgevoerd wordt beoordeeld door andere instanties dan de GGD. • Mogelijk leidt de herziene versie van NEN 2990 tot betrouwbaardere vrijgavemetingen.

Asbestcasus nr. 4	
Locatie	Sportcomplex met 2 sporthallen, kleedruimten, kantine, binnenzwembad en centrale ontvangstruimte.
Bron	Niet-hechtgebonden asbestplaten (amosiet en chrysotiel)
Adviesvraag	Het betreft een sportcomplex met 2 sporthallen, kleedruimten, binnenzwembad en centrale ontvangstruimte. In het sportcomplex is een asbestinventarisatie type A uitgevoerd. Tijdens dit onderzoek zijn beschadigde asbesthoudende materialen en asbestverontreiniging aangetroffen in cv-ruimte, berghok en kruipruimte van één sporthal. De kruipruimte maakt onderdeel uit van een luchtbehandelingssysteem, waardoor lucht rechtstreeks vanuit de kruipruimte in de sporthal wordt geblazen. Nadat de gemeente het inventarisatierapport heeft ontvangen wil de gemeente onmiddellijk maatregelen nemen. Ze overweegt het hele sportcomplex of alleen de betreffende sporthal te sluiten. De gemeente vraagt aan de GGD wat zij het beste kan doen. De gemeente heeft een gespecialiseerd bedrijf opdracht gegeven een aanvullend asbestonderzoek uit te voeren. Hierbij zijn 23 kleefmonsters genomen en op 8 locaties luchtmetingen uitgevoerd.
Beoordeling door GGD	• De GGD is aanwezig bij 'crisisoverleg' met burgemeester en ambtenaren. • De GGD voert op basis van de in het overleg verkregen informatie een eerste beoordeling van het mogelijke gezondheidsrisico uit. • GGD adviseert in het eerste overleg over inhoud en verdere communicatie.
Advies door GGD	De GGD adviseert om niet acuut het hele sportcomplex te sluiten. Ook sluiting van de sporthal, waarbij in de kruipruimte verweerd asbestmateriaal is aangetroffen, is niet noodzakelijk. De GGD geeft uitleg over het echte risico van asbest (hoge concentraties en langdurige blootstelling) en geeft aan dat bij een asbestblootstelling acute ontruiming vrijwel nooit nodig is, omdat dit doorgaans tot veel onrust en stress leidt. De GGD adviseert om op korte termijn nader onderzoek te doen naar het voorkomen van asbestvezels in de sporthal en aangrenzende ruimtes om hiermee de blootstelling te kunnen vaststellen. De gemeente heeft hiervoor vervolgens opdracht gegeven. Wanneer de blootstellingsgegevens bekend zijn, kunnen de vervolgstappen worden gezet.
Vervolgtraject	De burgemeester besluit toch om de betreffende sporthal te sluiten. In ieder geval tot het moment dat de onderzoeken zijn uitgevoerd en meer bekend is over mogelijke blootstelling. De resultaten van het asbest inventarisatieonderzoek en het besluit van de burgemeester om de betreffende sporthal te sluiten worden direct na het crisisoverleg besproken met en medegedeeld aan de wethouders en fractievoorzitters. Hierbij is de GGD ook aanwezig voor eventuele vragen. Aansluitend vindt een persconferentie plaats, waarbij de GGD eveneens aanwezig is.

	In dezelfde week worden de resultaten van het vervolgonderzoek bekend en wordt een tweede overleg met burgemeester, ambtenaren en GGD belegd.
Vervolgadvies door GGD	De analyses van de luchtmetingen en de kleefmonsters hebben uitgewezen dat er geen asbest is aangetroffen (alle waarden beneden detectielimiet). De gemeente heeft het saneringsbedrijf reeds opdracht gegeven om de betreffende ruimten te saneren. De luchtbehandelingsinstallatie bleef uit tot na afronding van de saneringswerkzaamheden. De GGD heeft aangegeven dat er gezondheidskundig gezien geen redenen zijn om te adviseren de betreffende sporthal dicht te laten. Echter doordat de luchtbehandelingsinstallatie is uitgezet (tot na de saneringswerkzaamheden) kan de temperatuur in de sporthal onaangenaam zijn (koud) en is er geen ventilatie. De GGD heeft de gemeente gewezen op deze aandachtspunten. De GGD heeft de gemeente geadviseerd de beschadigde asbesthoudende materialen en asbestverontreiniging aangetroffen in cv-ruimte, berghok en kruipruimte van de betreffende sporthal te verwijderen.
Nazorg	Na het tweede overleg heeft de gemeente meteen een temperatuurmeting uit laten voeren en de opmerking t.a.v. ventilatie besproken met de beheerder van het sportcomplex. De temperatuur bleek niet af te wijken van de normale temperatuur in de sporthal.
Discussie en aanbeveling	De GGD heeft de gemeente niet expliciet afgeraden om de sporthal te sluiten. De gemeente had zelf besloten de sporthal te sluiten totdat meer bekend was over de daadwerkelijke blootstelling. De GGD heeft richting de gemeente aangegeven dat dit vanuit gezondheid gezien niet per se noodzakelijk is. Op advies van de GGD heeft de gemeente besloten niet het gehele sportcomplex tijdelijk te sluiten. De impact van het tijdelijk sluiten van één van de twee sporthallen was beperkt. In dit soort situaties is het van belang om na te gaan welke 'niet-ingrijpende' maatregelen om blootstelling te beperken direct kunnen worden getroffen. Indien sluiting van de sporthal een zinvolle niet-ingrijpende maatregel is, waarmee blootstelling kan worden voorkomen, dan gaat de GGD uit van preventie, en is het advies om de sporthal te sluiten. Zou de sluiting van een sporthal wel ingrijpend zijn (financieel, psychisch, maatschappelijk), dan gaat de GGD uit van de realistische risicobeoordeling: afhankelijk van het resultaat van de luchtmetingen is er een bepaalde periode om de ingrijpende maatregel voor te bereiden of om andere maatregelen te nemen. Er kan discussie zijn over wat wel of niet ingrijpend is. Dat is lang niet altijd zo duidelijk, vooral als het werkplekken, sportlocaties, winkels e.d. betreft. In deze casus is het een goede oplossing geweest om één van de sporthallen te sluiten. Het asbest was daar aangetroffen en de impact van de sluiting was beperkt.

Asbestcasus nr. 5	
Locatie	Leslokalen in basisschool
Bron	Hechtgebonden asbest in vensterbanken
Adviesvraag	Betreft een basisschool. In de zomervakantie is n.a.v. een asbestinventarisatie besloten dat de asbesthoudende vensterbanken verwijderd worden (hechtgebonden asbest). De vensterbanken zijn in zijn geheel verwijderd. De verwijdering heeft echter plaatsgevonden door een niet-gecertificeerd bedrijf. In november 2013 komt Inspectie SZW bij de school op bezoek. Deze constateert dat de sanering niet op een juiste wijze heeft plaatsgevonden en besluit dat er voor de leerkrachten een potentieel risico op blootstelling aan asbestvezels is. Hierop wordt aangegeven dat de leerkrachten niet meer de betreffende lokalen in mogen. De inspecteur eist dat er een onderzoek conform NEN 2991 wordt uitgevoerd om vast te stellen of er sprake is van aanwezigheid van asbestvezels in lokaal. Gemeente en school benaderen de GGD. Inmiddels is al besloten dat de kinderen na het middaguur ook niet meer in de lokalen mogen komen. Vervangende lesruimte is beschikbaar. De school en gemeente hebben inmiddels ook al een gecertificeerd bedrijf benaderd met het verzoek z.s.m. een onderzoek in te zetten. De GGD is benaderd met de vraag te ondersteunen bij de risicocommunicatie richting de ouders van de leerlingen.
Beoordeling door GGD	De GGD is van mening dat er geen actueel risico is omdat: • de vensterbanken in zijn geheel zijn verwijderd; • het hechtgebonden asbest betrof en de vensterbanken niet beschadigd waren; • de lokalen na de verwijdering intensief zijn gereinigd; • de lokalen dagelijks nat worden gereinigd gedurende de maanden na de zomervakantie (dus 3 maanden) De brief naar de ouders wordt door gemeente en school in samenwerking met de GGD opgesteld. In de brief wordt uitleg gegeven over constatering en eis van Inspectie SZW en risicoschatting van GGD op basis van beschikbare info. Vervolgens zal de GGD de resultaten van de lucht en kleefmonsters die daags erna worden genomen, beoordelen. Uiteindelijk wordt in de lucht en kleefmonsters geen asbest aangetroffen.
Advies door GGD	Ouders worden door de school geïnformeerd over de resultaten van het onderzoek: er is geen asbest in de genomen monsters aangetroffen. Lokalen mogen weer gebruikt worden.
Discussie en aanbeveling	Inspectie SZW (ISZW) heeft gehandeld vanuit het wettelijk kader. Als er sprake is van een mogelijk risico op blootstelling aan asbest, moeten zij maatregelen nemen om mogelijk risico voor werknemers niet verder te laten voortbestaan. In dit geval heeft ISZW daarom besloten dat de leraren niet meer in het lokaal mochten komen (werk stilleggen). Er is geen uitspraak gedaan over een mogelijke blootstelling van de kinderen, noch over de gevolgen voor de kinderen van de maatregelen die de ISZW afgekondigd heeft voor de leerkrachten.

	Om een eenduidig beeld naar buiten toe uit te stralen, hebben de gemeente en de school daarop besloten dat ook de kinderen niet meer in de ruimten mochten komen. GGD is van mening dat de kinderen en leerkrachten in de betreffende ruimten hadden kunnen blijven. De kans dat vezels achtergebleven waren werd op grond van de beschikbare gegevens als nihil beoordeeld. De te nemen kleefmonsters om deze stelling te onderbouwen hadden genomen kunnen worden terwijl het lokaal in gebruik was.

Bijlage 2 Schadevergoeding

Alle mensen die door contact met asbest in Nederland de ziekte mesothelioom hebben ontwikkeld, kunnen in aanmerking komen voor een tegemoetkoming van de overheid. Soms betaalt de (ex-)werkgever of de verzekeraar van die werkgever een schadevergoeding voor diegenen die beroepshalve aan asbest werden blootgesteld. In beide gevallen kan men terecht bij het Instituut Asbestslachtoffers (IAS).

Regeling tegemoetkoming asbestslachtoffers (TAS)
De Regeling tegemoetkoming asbestslachtoffers is bedoeld voor werknemers die mesothelioom of (per 1 april 2014) asbestose hebben gekregen als gevolg van het werken met asbest. Deze regeling is sinds 26 januari 2000 van kracht. Ook huisgenoten kunnen sinds 1 juli 2003 voor een tegemoetkoming van € 19.201 (peiljaar 2014) in aanmerking komen als zij bijvoorbeeld via de kleding van de werknemer aan asbestdeeltjes hebben blootgestaan en als gevolg daarvan mesothelioom of asbestose hebben gekregen. Als de werkgever of verzekeraar aansprakelijkheid aanvaardt, ontvangt de werknemer een schadevergoeding.

Regeling tegemoetkoming niet-loondienstgerelateerde slachtoffers van mesothelioom (TNS)
De Regeling TNS is een tegemoetkomingsregeling voor personen die in Nederland aan asbest zijn blootgesteld, bij wie de ziekte mesothelioom of asbestose is geconstateerd en die niet in aanmerking kunnen komen voor de Regeling tegemoetkoming asbestslachtoffers (Regeling TAS). De Regeling TNS is sinds 1 december 2007 van kracht. De tegemoetkoming bedraagt € 19.201 (peiljaar 2014).

Sinds 1 december 2007 kunnen dus alle asbestslachtoffers met de ziekte mesothelioom via het IAS in aanmerking komen voor een financiële tegemoetkoming (en onder bepaalde voorwaarden ook hun nabestaanden). Het gaat bij de Regeling TNS om mensen die niet als werknemer aan asbest zijn blootgesteld. Het gaat dan bijvoorbeeld om mensen die

- als zelfstandige tijdens het werken met asbest in aanraking zijn gekomen;
- zijn blootgesteld aan asbest in het milieu; of
- in aanraking zijn gekomen met asbestproducten.

Mensen die door intensief en langdurig werken met asbest in Nederland de ziekte asbestose hebben gekregen, kunnen per 1 april 2014 via het IAS onder bepaalde voorwaarden in aanmerking komen voor een tegemoetkoming van de overheid. Soms betaalt de (ex-)werkgever een schadevergoeding.

(Bron: www.ias.nl)

Bijlage 3 Passende maatregelen en onderbouwing termijnen

1. Passende maatregelen

Bij asbestincidenten moet extra blootstelling aan asbest *zo veel als redelijkerwijs mogelijk* worden voorkomen. Dat betekent dat men *passende* maatregelen moet nemen om de blootstelling te beperken. De impact van de maatregelen moeten in verhouding staan tot het gezondheidsrisico door de asbestblootstelling.

Niet-ingrijpende maatregelen
Niet-ingrijpende maatregelen om de blootstelling te beperken moeten altijd zo snel mogelijk worden genomen.

Ingrijpende maatregelen
Dit zijn maatregelen die grote emotionele, psychosociale, financiële of organisatorische gevolgen kunnen hebben. Ingrijpende maatregelen kunnen een belasting zijn voor de gezondheid. Van tevoren moet daarom een gezondheidskundige afweging worden gemaakt van de voor- en nadelen van maatregelen (zoals ontruiming) en van het tempo waarin deze maatregelen het beste kunnen worden genomen.

Bij de afweging wat passende ingrijpende maatregelen zijn, spelen onder meer de volgende factoren een rol:

- Mate van blootstelling aan asbestvezels en het daarmee samenhangende gezondheidsrisico.
- Medische en psychosociale gevolgen van maatregelen door onder andere angst en stress. Dit kan met name bij gedwongen ontruiming van een woning spelen, bij verlies van met asbest verontreinigde (persoonlijke) eigendommen en het geen toegang hebben tot persoonlijke eigendommen, geneesmiddelen en dergelijke.
- Financiële gevolgen voor betrokkenen (zowel voor bewoners als voor andere partijen).
- Ongerustheid onder bewoners, ouders en andere betrokkenen.

Bij de afweging van in te zetten middelen (bijvoorbeeld is ‘ontruiming’ een passende maatregel en zo ja, op welke termijn?) kan de tabel met globale termijnen voor ingrijpende maatregelen behulpzaam zijn (zie hierna).

2. Afleiding termijnen in tabel

Uitgangspunten:

- De MTR-waarden van de Gezondheidsraad, die gebaseerd zijn op levenslange blootstelling, worden lineair omgerekend naar kortdurende blootstelling (jaar, maand, week, dag enz.). Levenslange blootstelling wordt hierbij beschouwd als een blootstelling gedurende 100 jaar.
- Een lineaire omrekening is toxicologisch gezien waarschijnlijk niet helemaal juist, maar is voor een globale benadering acceptabel.
- Een extra risico op het krijgen van kanker van 1 op de miljoen kan als een ‘verwaarloosbaar klein’ extra risico worden beschouwd.

Berekening:

1. In het Exceloverzicht (zie overzicht ‘Risico asbest’ hierna) staat de berekening van het asbestrisico weergegeven, gebaseerd op een lineaire omrekening van de MTR-waarde die de Gezondheidsraad in 2010 heeft

afgeleid. Een toelichting op de berekening staat in onderstaand kader. Een 'verwaarloosbaar klein' extra kankerrisico is hier gedefinieerd als een *extra kans op kanker (longkanker of mesothelioom) van 1 op de miljoen*.

Uitkomst lineaire berekening van het risico
(zie tabellen in Exceloverzicht op de pagina's hierna):

Er is een 'verwaarloosbaar klein' extra kankerrisico bij:
- 1 jaar blootstelling aan 1*MTR (tabel 2 in Exceloverzicht)
- 2 maanden blootstelling aan 6*MTR (tabel 3 in Exceloverzicht)
- maand blootstelling aan 12*MTR (tabel 4 in Exceloverzicht)
- week blootstelling aan 52*MTR (tabel 5 in Exceloverzicht)
- 4 dagen blootstelling aan 91*MTR (tabel 6 in Exceloverzicht)
- 2 dagen blootstelling aan 182*MTR (tabel 7 in Exceloverzicht)
- 1 dag blootstelling aan 365*MTR (tabel 8 in Exceloverzicht)

Voor groepen van verschillende omvang (variërend van 100 mensen tot 16 miljoen mensen) staat in het Exceloverzicht weergegeven hoeveel mensen in die groep kanker kunnen krijgen, gegeven het risico dat staat onder 'Extra kans op kanker'.
Tevens staat in kleur aangegeven hoeveel mensen met kanker in die groep worden verwacht op basis van de Poisson-kansverdeling:
Groen: het is te verwachten dat niemand door deze asbestblootstelling kanker krijgt (met 99,9% zekerheid)
Geel: 0-1 persoon zou door deze asbestblootstelling kanker kunnen krijgen
Rood: 0-2 of meer personen kunnen door deze asbestblootstelling kanker krijgen

Voorbeeld:
Groep van 500 mensen, met asbestblootstelling van 10*MTR gedurende 1 maand (tabel 4, derde rij):
- Extra kans op kanker voor de mensen uit deze groep is $8{,}33*10^{-7}$
- In deze groep krijgt 0,0004167 persoon kanker door deze blootstelling.
- Op basis van de Poisson-kansverdeling kan men verwachten dat in deze groep van 500 mensen niemand door deze blootstelling kanker krijgt (met 99,9% zekerheid).

In het Exceloverzicht is zo ook te zien dat
- bij een 'verwaarloosbaar klein' extra kankerrisico (in donkergroen aangegeven onder 'Extra kans op kanker')
- in een groep van 100 of 500 mensen
- met 99,9% zekerheid niemand kanker zal krijgen door deze asbestblootstelling.

2. Voor het afleiden van de (globale) termijn voor het nemen van ingrijpende maatregelen is uitgegaan van een 'verwaarloosbaar klein' extra kankerrisico, waarbij de mate van overschrijding van het MTR naar beneden is afgerond:

Er is een 'verwaarloosbaar klein' extra kankerrisico bij:
- jaar blootstelling aan 1*MTR
- 2 maanden blootstelling aan 6*MTR → 5*MTR
- maand blootstelling aan 12*MTR → 10*MTR
- week blootstelling aan 52*MTR → 50*MTR
- 4 dagen blootstelling aan 91*MTR → 90*MTR
- - 2 dagen blootstelling aan 182*MTR → 180 MTR

3. Op basis hiervan is de tabel voor het nemen van ingrijpende maatregelen opgesteld:

Tabel: Globale termijn voor het nemen van INGRIJPENDE maatregelen, gebaseerd op een extra kans op mesothelioom of longkanker kleiner dan 1 op de miljoen (indicatieve berekening)

Luchtconcentratie (vezels/m^3)*		**Aantal maal MTR-waarde**	**Termijn****
Chrysotiel	*Amfibool (amosiet of crocidoliet)*		
2800 - 5600	300 - 600	1 - 2	6 maanden
5600 - 8400	600 - 900	2 - 3	4 maanden
8400 - 11.200	900 - 1200	3 - 4	3 maanden
11.200 - 14.000	1200 - 1500	4 - 5	2 maanden
14.000 – 28.000	1500 - 3000	5 - 10	1 maand
28.000 - 140.000	3000 - 15.000	10 - 50	1 week
140.000 - 250.000	15.000 - 27.000	50 - 90	4 dagen
250.000 - 500.000	27.000 - 50.000	90 - 180	2 dagen
> 500.000	> 50.000	> 180	< 1 dag

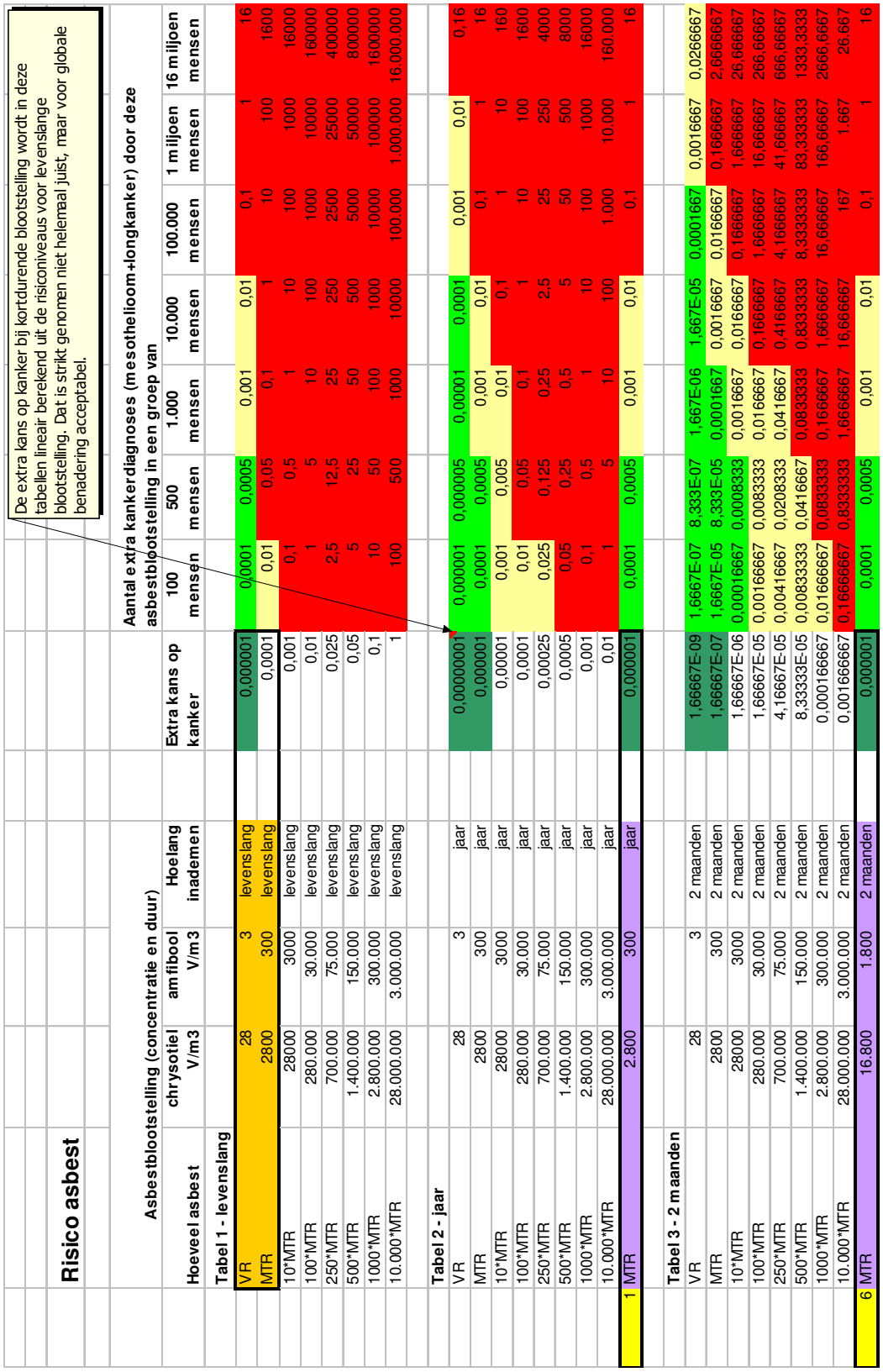
Deze tabel moet uitsluitend in samenhang met de toelichting in de GGD-Richtlijn asbest in woningen en publieke gebouwen worden gebruikt.

* N.B.: Blootstelling aan asbest moet zo veel als redelijkerwijs mogelijk worden voorkomen. Deze concentraties zijn *niet* bedoeld als 'toegestane blootstellingsniveaus' voor een bepaalde periode. Deze tabel is uitsluitend bedoeld om te bepalen hoeveel tijd beschikbaar is voor het nemen van ingrijpende maatregelen.

** NIET-INGRIJPENDE maatregelen om de blootstelling te beperken moeten altijd zo snel mogelijk worden genomen.

Opmerking
De concentraties die in de termijnentabel staan, zijn *niet* bedoeld als 'toegestane blootstellingsniveaus' en zijn dus geen 'nieuwe normen' of 'nieuwe actiewaarden'. Ook mogen de termijnen *niet* worden gezien als 'toegestane blootstellingsduur'. De tabel is uitsluitend bedoeld als hulpmiddel om de termijn te bepalen waarbinnen maatregelen moeten worden genomen.

Exceloverzicht Risico asbest



Risico asbest

De extra kans op kanker bij kortdurende blootstelling wordt in deze tabellen lineair berekend uit de risiconiveaus voor levenslange blootstelling. Dat is strikt genomen niet helemaal juist, maar voor globale benadering acceptabel.

Asbestblootstelling (concentratie en duur)

Aantal extra kankerdiagnoses (mesothelioom+longkanker) door deze asbestblootstelling in een groep van

Hoeveel asbest	chrysotiel V/m3	amfibool V/m3	Hoelang inademen	Extra kans op kanker	100 mensen	500 mensen	1.000 mensen	10.000 mensen	100.000 mensen	1 miljoen mensen	16 miljoen mensen
Tabel 1 - levenslang											
VR	28	3	levenslang	0,000001	0,0001	0,0005	0,001	0,01	0,1	1	16
MTR	2800	300	levenslang	0,0001	0,01	0,05	0,1	1	10	100	1600
10*MTR	28000	3000	levenslang	0,001	0,1	0,5	1	10	100	1000	16000
100*MTR	280.000	30.000	levenslang	0,01	1	5	10	100	1000	10000	160000
250*MTR	700.000	75.000	levenslang	0,025	2,5	12,5	25	250	2500	25000	400000
500*MTR	1.400.000	150.000	levenslang	0,05	5	25	50	500	5000	50000	800000
1000*MTR	2.800.000	300.000	levenslang	0,1	10	50	100	1000	10000	100000	1600000
10.000*MTR	28.000.000	3.000.000	levenslang	1	100	500	1000	10000	100.000	1.000.000	16.000.000
Tabel 2 - jaar											
VR	28	3	jaar	0,000000001	0,000001	0,000005	0,00001	0,0001	0,001	0,01	0,16
MTR	2800	300	jaar	0,000001	0,0001	0,0005	0,001	0,01	0,1	1	16
10*MTR	28000	3000	jaar	0,00001	0,001	0,005	0,01	0,1	1	10	160
100*MTR	280.000	30.000	jaar	0,0001	0,01	0,05	0,1	1	10	100	1600
250*MTR	700.000	75.000	jaar	0,00025	0,025	0,125	0,25	2,5	25	250	4000
500*MTR	1.400.000	150.000	jaar	0,0005	0,05	0,25	0,5	5	50	500	8000
1000*MTR	2.800.000	300.000	jaar	0,001	0,1	0,5	1	10	100	1000	16000
10.000*MTR	28.000.000	3.000.000	jaar	0,01	1	5	10	100	1.000	10.000	160.000
1 MTR	2.800	300	jaar	0,000001	0,0001	0,0005	0,001	0,01	0,1	1	16
Tabel 3 - 2 maanden											
VR	28	3	2 maanden	1,66667E-09	1,6667E-07	8,333E-07	1,667E-06	1,667E-05	0,0001667	0,0016667	0,0266667
MTR	2800	300	2 maanden	1,66667E-07	1,6667E-05	8,333E-05	0,0001667	0,0016667	0,0166667	0,1666667	2,6666667
10*MTR	28000	3000	2 maanden	1,66667E-06	0,00016667	0,0008333	0,0016667	0,0166667	0,1666667	1,6666667	26,666667
100*MTR	280.000	30.000	2 maanden	1,66667E-05	0,00166667	0,0083333	0,0166667	0,166667	1,6666667	16,666667	266,66667
250*MTR	700.000	75.000	2 maanden	4,16667E-05	0,00416667	0,0208333	0,0416667	0,416667	4,1666667	41,666667	666,66667
500*MTR	1.400.000	150.000	2 maanden	8,33333E-05	0,00833333	0,0416667	0,0833333	0,833333	8,3333333	83,333333	1333,3333
1000*MTR	2.800.000	300.000	2 maanden	0,00016667	0,01666667	0,0833333	0,1666667	1,666667	16,666667	166,66667	2666,6667
10.000*MTR	28.000.000	3.000.000	2 maanden	0,00166667	0,16666667	0,8333333	1,6666667	16,666667	167	1,667	26,667
6 MTR	16.800	1.800	2 maanden	0,000001	0,0001	0,0005	0,001	0,01	0,1	1	16

	Asbestblootstelling (concentratie en duur)					Aantal extra kankerdiagnoses (mesothelioom+longkanker) door deze asbestblootstelling in een groep van						
	Hoeveel asbest	chrysotiel V/m3	amfibool V/m3	Hoelang inademen	Extra kans op kanker	100 mensen	500 mensen	1.000 mensen	10.000 mensen	100.000 mensen	1 miljoen mensen	16 miljoen mensen
	Tabel 4 - maand											
	VR	28	3	maand	8,33333E-10	8,3333E-08	4,167E-07	8,333E-07	8,333E-06	8,333E-05	0,0008333	0,0133333
	MTR	2800	300	maand	8,33333E-08	8,3333E-06	4,167E-05	8,333E-05	0,0008333	0,0083333	0,0833333	1,3333333
	10*MTR	28000	3000	maand	8,33333E-07	8,3333E-05	0,0004167	0,0008333	0,0083333	0,0833333	0,8333333	13,333333
	100*MTR	280.000	30.000	maand	8,33333E-06	0,00083333	0,0041667	0,0083333	0,0833333	0,8333333	8,3333333	133,33333
	250*MTR	700.000	75.000	maand	2,08333E-05	0,00208333	0,0104167	0,0208333	0,2083333	2,0833333	20,833333	333,33333
	500*MTR	1.400.000	150.000	maand	4,16667E-05	0,00416667	0,0208333	0,0416667	0,4166667	4,1666667	41,666667	666,66667
	1000*MTR	2.800.000	300.000	maand	8,33333E-05	0,00833333	0,0416667	0,0833333	0,8333333	8,3333333	83,333333	1333,3333
	10.000*MTR	28.000.000	3.000.000	maand	0,000833333	0,08333333	0,4166667	0,8333333	8,3333333	83	833	13.333
12	MTR	33.600	3.600	maand	0,000001	0,0001	0,0005	0,001	0,01	0,1	1	16
	Tabel 5 - week											
	VR	28	3	w eek	1,92308E-10	1,9231E-08	9,615E-08	1,923E-07	1,923E-06	1,923E-05	0,0001923	0,0030769
	MTR	2800	300	w eek	1,92308E-08	1,9231E-06	9,615E-06	1,923E-05	0,0001923	0,0019231	0,0192308	0,3076923
	10*MTR	28000	3000	w eek	1,92308E-07	1,9231E-05	9,615E-05	0,0001923	0,0019231	0,0192308	0,1923077	3,0769231
	100*MTR	280.000	30.000	w eek	1,92308E-06	0,00019231	0,0009615	0,0019231	0,0192308	0,1923077	1,9230769	30,769231
	250*MTR	700.000	75.000	w eek	4,80769E-06	0,00048077	0,0024038	0,0048077	0,0480769	0,4807692	4,8076923	76,923077
	500*MTR	1.400.000	150.000	w eek	9,61538E-06	0,00096154	0,0048077	0,0096154	0,0961538	0,9615385	9,6153846	153,84615
	1000*MTR	2.800.000	300.000	w eek	1,92308E-05	0,00192308	0,0096154	0,0192308	0,1923077	1,9230769	19,230769	307,69231
	10.000*MTR	28.000.000	3.000.000	w eek	0,000192308	0,01923077	0,0961538	0,1923077	1,9230769	19	192	3.077
52	MTR	145.600	15.600	w eek	0,000001	0,0001	0,0005	0,001	0,01	0,1	1	16
	Tabel 6 - 4 dagen											
	VR	28	3	4 dagen	1,0989E-10	1,0989E-08	5,495E-08	1,099E-07	1,099E-06	1,099E-05	0,0001099	0,0017582
	MTR	2800	300	4 dagen	1,0989E-08	1,0989E-06	5,495E-06	1,099E-05	0,0001099	0,0010989	0,010989	0,1758242
	10*MTR	28000	3000	4 dagen	1,0989E-07	1,0989E-05	5,495E-05	0,0001099	0,0010989	0,010989	0,1098901	1,7582418
	100*MTR	280.000	30.000	4 dagen	1,0989E-06	0,00010989	0,0005495	0,0010989	0,010989	0,1098901	1,0989011	17,582418
	250*MTR	700.000	75.000	4 dagen	2,74725E-06	0,00027473	0,0013736	0,0027473	0,0274725	0,2747253	2,7472527	43,956044
	500*MTR	1.400.000	150.000	4 dagen	5,49451E-06	0,00054945	0,0027473	0,0054945	0,0549451	0,5494505	5,4945055	87,912088
	1000*MTR	2.800.000	300.000	4 dagen	1,0989E-05	0,0010989	0,0054945	0,010989	0,1098901	1,0989011	10,989011	175,82418
	10.000*MTR	28.000.000	3.000.000	4 dagen	0,00010989	0,01098901	0,0549451	0,1098901	1,0989011	11	110	1.758
91	MTR	254.800	27.300	4 dagen	0,000001	0,0001	0,0005	0,001	0,01	0,1	1	16

	Asbestblootstelling (concentratie en duur)					Extra kans op kanker	Aantal extra kankerdiagnoses (mesothelioom+longkanker) door deze asbestblootstelling in een groep van						
	Hoeveel asbest	chrysotiel V/m3	amfibool V/m3	Hoelang inademen			100 mensen	500 mensen	1.000 mensen	10.000 mensen	100.000 mensen	1 miljoen mensen	16 miljoen mensen
	Tabel 7 - 2 dagen												
	VR	28	3	2 dagen		5,49451E-11	5,4945E-09	2,747E-08	5,495E-08	5,495E-07	5,495E-06	5,495E-05	0,0008791
	MTR	2800	300	2 dagen		5,49451E-09	5,4945E-07	2,747E-06	5,495E-06	5,495E-05	0,0005495	0,0054945	0,0879121
	10*MTR	28000	3000	2 dagen		5,49451E-08	5,4945E-06	2,747E-05	5,495E-05	0,0005495	0,0054945	0,0549451	0,8791209
	100*MTR	280.000	30.000	2 dagen		5,49451E-07	5,4945E-05	0,0002747	0,0005495	0,0054945	0,0549451	0,5494505	8,7912088
	250*MTR	700.000	75.000	2 dagen		1,37363E-06	0,00013736	0,0006868	0,0013736	0,0137363	0,1373626	1,3736264	21,978022
	500*MTR	1.400.000	150.000	2 dagen		2,74725E-06	0,00027473	0,0013736	0,0027473	0,0274725	0,2747253	2,7472527	43,956044
	1000*MTR	2.800.000	300.000	2 dagen		5,49451E-06	0,00054945	0,0027473	0,0054945	0,0549451	0,5494505	5,4945055	87,912088
	10.000*MTR	28.000.000	3.000.000	2 dagen		5,49451E-05	0,00549451	0,0274725	0,0549451	0,5494505	5	55	879
182	MTR	509.600	54.600	2 dagen		0,000001	0,0001	0,0005	0,001	0,01	0,1	1	16
	Tabel 8 - dag (24 uur)												
	VR	28	3	dag	(24 uur)	2,73973E-11	2,7397E-09	1,37E-08	2,74E-08	2,74E-07	2,74E-06	2,74E-05	0,0004384
	MTR	2800	300	dag	(24 uur)	2,73973E-09	2,7397E-07	1,37E-06	2,74E-06	2,74E-05	0,000274	0,0027397	0,0438356
	10*MTR	28000	3000	dag	(24 uur)	2,73973E-08	2,7397E-06	1,37E-05	2,74E-05	0,000274	0,0027397	0,0273973	0,4383562
	100*MTR	280.000	30.000	dag	(24 uur)	2,73973E-07	2,7397E-05	0,000137	0,000274	0,0027397	0,0273973	0,2739726	4,3835616
	250*MTR	700.000	75.000	dag	(24 uur)	6,84932E-07	6,8493E-05	0,0003425	0,0006849	0,0068493	0,0684932	0,6849315	10,958904
	500*MTR	1.400.000	150.000	dag	(24 uur)	1,36986E-06	0,00013699	0,0006849	0,0013699	0,0136986	0,1369863	1,369863	21,917808
	1000*MTR	2.800.000	300.000	dag	(24 uur)	2,73973E-06	0,00027397	0,0013699	0,0027397	0,0273973	0,2739726	2,739726	43,835616
	10.000*MTR	28.000.000	3.000.000	dag	(24 uur)	2,73973E-05	0,00273973	0,0136986	0,0273973	0,2739726	3	27	438
365	MTR	1.022.000	109.500	dag	(24 uur)	0,000001	0,0001	0,0005	0,001	0,01	0,1	1	16
				kans op kanker <=		1,00E-06							

Een extra kans op kanker van ≤ 1 op de miljoen kan als 'verwaarloosbaar klein' worden beschouwd.
In kolom G zijn de extra kansen ≤ 1 op de miljoen donkergroen weergegeven.

		bij aantal kankergevallen door asbest:		
LEGENDA	verw acht aantal in deze groep = 0	<	0,001	
	verw acht aantal in deze groep = 0-1 (99,9% zekerheid)	tussen	0,001	0,045
	verw acht aantal in deze groep = 0-2 of meer	>	0,045	

Bij een verwacht aantal kankergevallen < 0,001 zal met 99,9% zekerheid niemand in de betreffende groep kanker krijgen (op basis van Poisson-kansverdeling)

Er is een 'verwaarloosbaar klein' extra kankerrisico bij:
- jaar blootstelling aan 1*MTR (tabel 2)
- 2 maanden blootstelling aan 6*MTR (tabel 3)
- maand blootstelling aan 12 MTR (tabel 4)
- week blootstelling aan 52*MTR (tabel 5)
- 4 dagen blootstelling aan 91*MTR (tabel 6)
- 2 dagen blootstelling aan 182*MTR (tabel 7)
- dag blootstelling aan 365*MTR (tabel 8)

Bij deze blootstellingen zal in de groepen met 100 en 500 mensen met 99,9% zekerheid niemand kanker krijgen door deze asbestblootstelling

C. Hegger | S. Akkermans | A. Dusseldorp | L. Geelen | I. Links | A. van Pelt | B. Rozema | F.A. Swartjes | N.E. van Brederode

RIVM Rapport 2014-0047/2014

Dit is een uitgave van:

Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu
Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

augustus 2014

De zorg voor morgen
begint vandaag

007245