



Briefrapport 609021063/2007

Gezondheidswinst asbestprojecten VROM-Inspectie

| | |
|--------------------------|---|
| Opdrachtgever | Dhr. C.J.M. van den Bogaard, VROM-Inspectie, Directie Bestuurszaken, Cluster Strategie & Informatie |
| CC | Dhr. E.C. Th. Jansen, Projectleider Asbest, VROM-Inspectie Regio Noord |
| Auteur(s) | G.M. de Groot |
| Contact | G.M. de Groot Centrum Inspectieonderzoek, Milieucalamiteiten en Drinkwater (IMD) matthijs.de.groot@rivm.nl |
| Versie | 3 |
| Datum | 26 november 2007 |
| Deze notitie bestaat uit | 34 pagina's (inclusief deze pagina) |
| IMD-vraagnummer | 2786 |
| Project | M/609021/07/GZ - Gezondheid |

Inhoud

| | |
|--|-----------|
| Samenvatting | 3 |
| 1 Inleiding | 4 |
| 2 Gezondheidsrisico's van asbest | 5 |
| 2.1 Wat is asbest? | 5 |
| 2.2 Gebruik van asbest | 5 |
| 2.3 Gezondheidsrisico's van asbest | 5 |
| 2.4 Normen | 7 |
| 3 Gezondheidsrisico's in diverse situaties | 9 |
| 3.1 Gezondheidsrisico's ten gevolge van achtergrondconcentratie | 9 |
| 3.2 Gezondheidsrisico's ten gevolge van vervuild puin(granulaat) | 10 |
| 3.3 Gezondheidsrisico's ten gevolge van sloopwerkzaamheden | 14 |
| 3.4 Gezondheidsrisico's ten gevolge van asbesthoudende objecten | 14 |
| 4 Conclusie: te behalen gezondheidswinst | 17 |
| Bijlage I Berekening vezeljaren | 18 |
| Bijlage II Blootstelling-respons relaties | 19 |
| Bijlage III: Risicoklassen werkzaamheden | 20 |
| Bijlage IV Beoordelingskader ketenhandhaving | 22 |
| Bijlage V Beoordelingskader asbest in objecten | 29 |
| Referenties | 33 |

Samenvatting

De VROM-Inspectie heeft het RIVM gevraagd om een inschatting te maken van de potentiële gezondheidswinst die valt te behalen met inspectieprojecten van de VROM-Inspectie op het gebied van asbest. De VROM-Inspectie wil in haar projectplannen een ‘gezondheidsparagraaf’ opnemen. De gezondheidsparagraaf geeft aan wat de ernst en omvang is van het gezondheidsrisico en wat het doel is met betrekking tot de te behalen gezondheidswinst. De projectplannen van de VROM-Inspectie waarvoor in dit briefrapport schattingen zijn gemaakt van de gezondheidsrisico’s, richten zich op ketenhandhaving van asbest dat vrijkomt bij sloopwerkzaamheden van gebouwen, en op asbesthoudende objecten (zoals installaties, motoren, schepen en treinen).

Aan de hand van een aantal indicatieve berekeningen op basis van reeds bestaande meetgegevens, blijkt dat de potentiële gezondheidswinst voor *burgers* van de asbestprojecten gering is. Zowel in situaties waarbij er sprake is van overtredingen zoals die bij recente inspecties zijn aangetoond, als in potentiële situaties waarbij er sprake is van ernstigere overtredingen, zijn er geen risico’s boven het Verwaarloosbaar Risico-niveau voor burgers te verwachten. Alleen in worstcasesituaties (zoals levenslange blootstelling van een omwonende van een puinbreker waar op zeer grote schaal asbestcement wordt gebroken), zijn er risico’s boven het Verwaarloosbaar Risico-niveau te verwachten, doch ook deze risico’s blijven volgens de indicatieve berekeningen onder het Maximaal Toelaatbaar Risico-niveau. Voor situaties met ernstig vervuild puingranulaat en langdurige blootstelling van burgers kan met gegevens over het soort asbest, de asbestconcentratie en het aantal blootgestelde personen, een kwantitatieve inschatting worden gemaakt van de gezondheidsrisico's voor die situatie. Hoewel hier niet de nadruk op lag in dit onderzoek, zijn er zoals algemeen bekend, voor *werknemers* wel significante gezondheidsrisico’s te verwachten indien er bij werkzaamheden onvoldoende beschermingsmaatregelen worden getroffen. De potentiële gezondheidswinst van asbestprojecten van de VROM-Inspectie heeft dus vooral betrekking op werknemers.

1 Inleiding

De VROM-Inspectie legt de prioriteiten in het toezicht op wetgeving daar waar naleving slecht is en waarbij dit tevens veel risico's voor veiligheid, gezondheid en duurzaamheid met zich meebrengt. Voor onderwerpen waarvan de gezondheidsrisico's hoog worden ingeschat, wil de VROM-Inspectie een gezondheidsparagraaf opnemen in de projectplannen. De gezondheidsparagraaf geeft aan wat de ernst en omvang is van het gezondheidsrisico en wat het doel is met betrekking tot de te behalen gezondheidswinst. Dit wordt dan vervolgens betrokken bij het opzetten en uitvoeren van het project en het rapporteren van de resultaten.

In het RIVM-rapport *Gezondheidsparagraaf in projecten van VROM-Inspectie* (Brederode & Schols, 2006) is een richtlijn ontwikkeld die behulpzaam is bij het invullen geven aan de gezondheidsparagraaf in projectplannen van de VROM-Inspectie. Deze richtlijn bestaat uit twee delen. Een beoordelingskader dat inzicht geeft in de oorzaak-gevolgketen en geschikt is voor de inschatting van het gezondheidsrisico. Daarnaast is een vraagstelling ontwikkeld om in een projectvoorstel de probleemstelling en de doelstelling met betrekking tot gezondheidswinst kwantitatief te bepalen en om in de projectrapportage te bepalen of de doelstelling is behaald.

De VROM-Inspectie heeft het RIVM gevraagd om voor enkele onderwerpen de ernst en omvang gezondheidsrisico's in kaart te brengen en aan te geven welke gegevens tijdens de projecten moeten worden verzameld om achteraf de uiteindelijk opgeleverde gezondheidswinst te bepalen. Eén van deze onderwerpen betreft de asbestregelgeving. Asbest is in het verleden op grote schaal toegepast, met name in gebouwen en in schepen. Vanwege de ernstige gezondheidsrisico's die blootstelling aan asbeststof met zich meebrengt, is toepassing van asbest inmiddels verboden. Er is echter nog veel asbest aanwezig in gebouwen, objecten en wegen. De asbestwet- en regelgeving is er met name op gericht dat asbest op een veilige manier wordt verwijderd, afgevoerd en gestort. In dit rapport wordt in kaart gebracht wat de omvang van de gezondheidswinst is die twee asbestprojecten van de VROM-Inspectie op kunnen leveren, en welke gegevens nodig zijn om achteraf de daadwerkelijk behaalde gezondheidswinst te kunnen bepalen.

In hoofdstuk 2 wordt achtergrondinformatie gegeven over het gebruik van asbest, gezondheidsrisico's en normstelling. In hoofdstuk 3 wordt aan de hand van een aantal situaties de mogelijke gezondheidswinst van een tweetal asbestprojecten van de VROM-Inspectie ingeschat. Aan de hand van de informatie in hoofdstuk 2 en 3 zijn de beoordelingskaders ingevuld; deze staan in bijlage IV en V. De conclusies zijn samengevat in hoofdstuk 4.

2 Gezondheidsrisico's van asbest

2.1 Wat is asbest?

Asbest is een verzamelnaam voor een aantal in de natuur voorkomende siliciumhoudende minerale delfstoffen (silicaten). Het is opgebouwd uit microscopisch kleine, naaldvormige vezels. Asbestvezels zijn onder te verdelen in twee hoofdgroepen:

- de spiraal- of serpentijnvormige vezels, waaronder chrysotiel (ofwel witte asbest);
- de rechte of amfiboolvormige vezels, waaronder crocidoliet (blauwe asbest), amosiet (bruine asbest), anthofylliet, tremoliet en actinoliet.

Alleen bij ruw asbest kan men aan de kleur afleiden tot welke soort het asbest behoort. Verwerkt in producten kan dat niet meer. Daarvoor is laboratoriumanalyse nodig.

Alle asbestsoorten hebben een silicaatgedeelte met veelal ook magnesiumoxides als een belangrijke component.

2.2 Gebruik van asbest

Asbest wordt al vele eeuwen gebruikt vanwege de hittebestendige, verstevigende en duurzame eigenschappen, onder andere in aardewerk, lijkwaden en lampenpitten. Pas sinds omstreeks 1910 hebben de winning en het gebruik een enorme vlucht genomen. In Nederland is de productie en het gebruik sinds 1930 sterk toegenomen. De belangrijkste toepassingen zijn asbestcement, isolatiemateriaal, remvoeringen en vloerbedekking. Asbest is goedkoop, slijtvast, hittebestendig, isolerend en gemakkelijk te verwerken met andere stoffen. Ongeveer 90 procent van de toepassingen betrof het minder schadelijke witte asbest (chrysotiel). Amosiet (bruin asbest) en crocidoliet (blauw asbest) zijn veel minder gebruikt. De andere asbestsoorten vonden slechts zelden toepassing. Vanwege de gezondheidsrisico's is de toepassing van asbest sinds 1993 in Nederland helemaal verboden. Het beleid is er nu op gericht om asbest op een veilige manier uit gebouwen en objecten te verwijderen, af te voeren en te storten.

2.3 Gezondheidsrisico's van asbest

Al sinds ongeveer 1930 is bekend dat asbest schadelijk is voor de gezondheid. In die tijd werd duidelijk dat er een relatie bestond tussen het werken in de asbestindustrie en verbindweefseling van de long, de zogeheten longfibrose. Na de Tweede Wereldoorlog werd een relatie met longkanker en in 1960 een verband met mesotheliom (long- of buikvlieskanker) vastgesteld.

Asbest levert alleen gezondheidsrisico's op indien zeer kleine, met het blote oog niet waarneembare, vezels worden ingeademd. Het is onschadelijk in hechtgebonden toestand, en onschadelijk bij opname via voedsel, water en bij huidcontact. Vezels komen vooral in de lucht door bewerking of verwijdering van niet-hechtgebonden asbesthoudende materialen.

Inhalatoire blootstelling aan asbest verhoogt de kans op het ontstaan van mesotheliom (borst- of buikvlieskanker) en longkanker. Asbestose (stoflongen) wordt alleen veroorzaakt door langdurige beroepsmatige blootstelling aan erg hoge asbestconcentraties, dat in Nederland niet meer voorkomt. In principe levert elke inhalatoire blootstelling aan asbestvezels een zeker risico op mesotheliom en in

minder mate longkanker op, maar hoe hoger en langduriger de blootstelling, hoe groter het risico. Er is dus geen drempelwaarde.

De inhalatoire blootstelling aan asbestvezels is afhankelijk van de lengte én diameter van de vezels. Het gaat om vezels met een diameter tot 3 µm en een lengte tot 200 µm. Vezels met een diameter van meer dan 2 µm komen vooral in de luchtpijp en bronchiën terecht. Vanuit deze gedeelten van het ademhalingsstelsel worden de vezels relatief snel (uren) verwijderd via het trilhaarepitheel en naar het maagdarmkanaal getransporteerd waar het voor zover bekend geen gezondheidsschade veroorzaakt. Deeltjes met een diameter onder 0,1 µm worden voornamelijk in de neus- en keelholte weggevangen. Een groot deel van de deeltjes met een diameter tussen de 0,1 en 2 µm dringt door tot in de diepere (alveolaire) gedeelten van de long, waar zich geen trilhaarepitheel bevindt.

De meeste vezels met een lengte tot 5 µm, die in het diepere (alveolaire) gedeelte van de longen terechtkomen, worden snel gebonden door macrofagen ('opruimcellen'). De meeste macrofagen en de vrije vezels migreren langzaam naar de buitenkant van de longen (periferie) en naar de pleura (borstvlies), waar de asbestvezels ten slotte worden vastgehouden. Als gevolg van de gekrulde vorm dringen chrysotielvezels minder diep door in de bovenste luchtwegen dan amfiboolvezels met dezelfde diameter (Tromp & Tempelman, 1994). Vezels langer dan 5 µm zijn te groot om te worden opgenomen door macrofagen en kunnen migreren in het weefsel. Na verloop van tijd worden op de asbestvezels in de long door de macrofagen ijzerhoudende eiwitten (ferritines) afgezet. Door deze coating van de vezels ontstaan asbestlichaampjes in het longweefsel en in de longblaasjes. De in de long opgehoopte asbestvezels en de celreactie daarop leiden tot een toenemende bindweefselvorming in de long: longfibrose. Verondersteld wordt dat ook vorming van reactieve zuurstofradicalen en direct contact van asbest met aanliggende cellen daaraan bijdraagt en dat het totaal van de reacties tussen asbest en het omliggende weefsel aanleiding kan geven tot een kwaadaardige ontaarding van het weefsel. Het precieze mechanisme is onbekend. De carcinogeniteit neemt toe naarmate de vezels langer en dunner zijn. Vooral carcinogeen zijn de vezels met een lengte tussen de 10 en 40 µm (optimum ongeveer 20 µm) en een diameter tussen de 0,1 en 1 µm (optimum ongeveer 0,25 µm). De risico's van vezels met een lengte korter dan 5 µm zijn verwaarloosbaar klein. (Tromp & Tempelman, 1994; GR, 1998; GR, 2006).

De duurzaamheid en splijtbaarheid van asbestvezels in een organisme spelen tevens een belangrijke rol. Hoe duurzamer in het lichaam aanwezig en hoe beter splijtbaar, hoe groter de carcinogene potentie. Vooral crocidoliet en amosiet zijn zeer duurzaam in het lichaam en zijn in de longen gemakkelijk overlans splijtbaar. Chrysotiel is veel minder duurzaam dan de amfibole asbestsoorten. Bij chrysotielvezels wordt magnesium onder invloed van zuur uitgelooft, waardoor de vezels dunner worden, hun structuur verliezen en na enige jaren uit de longen zijn verdwenen (Tromp & Tempelman, 1994). Al met al zijn spiraalvormige asbestvezels (wit/chrysotiel) ongeveer 100 tot 150 maal minder schadelijk dan rechte, amfiboolachtige vezels (blauw/crocidoliet en bruin/amosiet) (GR, 2006).

2.3.1 Mesothelioom

Mesothelioom is een zeldzame vorm van kanker van borst-/longvlies, buikvlies of hartzakje. De overleving na het stellen van de diagnose is gewoonlijk kort: 90% van de longvlieskankerpatiënten overlijdt binnen twee jaar. Ook de andere vormen van mesothelioom leiden doorgaans snel tot de dood. Inhalatoire blootstelling aan asbeststof vergroot de kans op het ontstaan van mesothelioom. Bij mesotheliomen is in ongeveer 85% van de gevallen een verband met asbest aannemelijk gemaakt. Bij meer dan 90% van de slachtoffers betreft het borst-/longvlieskanker, bij ongeveer 4% buikvlieskanker en in minder dan 1% van de gevallen kanker van het hartzakje. Vezels met een lengte groter dan circa 10 µm en een diameter kleiner dan circa 0,15 µm kunnen mesothelioom veroorzaken. Ook de duurzaamheid van de vezels in de weefsels speelt een belangrijke rol. Uit epidemiologisch onderzoek

en cohortstudies blijkt dat amfibolen (vooral crocidoliet) veel sterker dan chrysotiel bijdragen aan de kans op mesothelioom. De latentietijd van mesothelioom is 10 tot 60 jaar, meestal 30 tot 40 jaar. De kans is evenredig met de dosis en exponentieel gerelateerd aan de tijd die verstreken is sinds de eerste blootstelling. Daarom is blootstelling voor jongeren relatief gevaarlijker dan blootstelling van oudere mensen (Tromp & Tempelman, 1994; GR, 1998; Hodgson & Darnton, 2000).

2.3.2 Longkanker

Vezele met een lengte groter dan 5 µm en een diameter kleiner dan 0,1 µm kunnen longkanker veroorzaken. De latentietijd voor longkanker is circa 10 jaar. Roken versterkt het effect op het ontstaan van longkanker door asbest. Voor rokers wordt het incidentiepatroon bepaald door de derde tot de vierde macht van het aantal jaren dat men rookt, voor niet-rokers stijgt de kans exponentieel. De kans op sterfte door longkanker is evenredig aan de cumulatieve dosis (Tromp & Tempelman, 1994). Longkanker door asbestblootstelling komt naar schatting momenteel ongeveer evenveel voor als asbestgerelateerde mesothelioom (GR, 1998).

2.4 Normen

2.4.1 Buitenlucht

Voor asbestvezels in buitenlucht zijn in de Nederlandse emissierichtlijn lucht (NeR) de volgende niet wettelijke normen vastgesteld (InfoMil, 2007):

MTR: 100.000 vezelequivalenten/m³

Streefwaarde: 1.000 vezelequivalenten/m³

Voor uitleg over vezelequivalenten wordt verwezen naar paragraaf 2.4.4.

2.4.2 Arbeidsomstandigheden

In artikel 4.46 van het Arbeidsomstandighedenbesluit (Arbobesluit) is een wettelijke grenswaarde voor asbest bepaald van 10.000 vezels/m³, gemeten over een referentieperiode van 8-uur (Overheid.nl, 2007a). Er wordt géén onderscheid gemaakt tussen chrysotiel en amfibolen.

2.4.3 Binnenmilieu

In de Regeling Bouwbesluit 2003, artikel 2.5 is de wettelijke norm (grenswaarde) voor asbest in de binnenlucht vastgelegd (Overheid, 2007b). Deze voorschriften gelden ook voor bouwwerken van particulieren. In een te bouwen bouwwerk mag het verschil tussen de concentratie asbestvezels in de buitenlucht en in de binnenlucht niet groter zijn dan 1.000 vezelequivalenten per m³ lucht.

In een bestaand bouwwerk mag dit verschil niet groter zijn dan 100.000 vezelequivalenten per m³ lucht. Het gaat daarbij uitsluitend om asbest dat afkomstig is uit constructieonderdelen en niet om asbest van andere bronnen zoals installatieonderdelen. Verder betreft het uitsluitend een norm voor de binnenlucht van voor mensen toegankelijke ruimten.

Het RIVM heeft voor asbestvezels in binnenmilieu een niet wettelijke advieswaarde afgeleid van 100.000 vezelequivalenten/m³ (Dusseldorp et al.2004).

2.4.4 Equivalentiefactoren

Wanneer er wordt gesproken over vezelequivalenten gelden momenteel in Nederland de volgende equivalentiefactoren (InfoMil, 2007):

- een chrysotielvezel met een lengte van $> 5 \mu\text{m}$: equivalentiefactor 1;
- een chrysotielvezel met een lengte van $< 5 \mu\text{m}$: equivalentiefactor 0,1;
- een amfiboolvezel met een lengte van $> 5 \mu\text{m}$: equivalentiefactor 10;
- een amfiboolvezel met een lengte van $< 5 \mu\text{m}$: equivalentiefactor 1.

2.4.5 Herziening Nederlandse normen gewenst

Uit onderzoek is gebleken dat het verschil in kankerverwekkende eigenschappen tussen chrysotielvezels (witte asbest) enerzijds en amfiboolvezels (blauwe en bruine asbest) anderzijds groter is dan aanvankelijk gedacht. Bovendien blijkt dat vooral vezels langer dan $10 \mu\text{m}$ (en niet $5 \mu\text{m}$ zoals tot nu toe werd aangenomen) schadelijk zijn. De Gezondheidsraad acht het daarom wenselijk dat de Nederlandse asbestnormen worden herzien (GR, 2006).

3 Gezondheidsrisico's in diverse situaties

In dit hoofdstuk worden voor verschillende situaties waarop de asbestprojecten van de VROM-Inspectie (mogelijk) betrekking hebben, de gezondheidsrisico's ingeschat.

Tabel 1: Onderzochte situaties

| Paragraaf | Blootstellingssituatie | Blootstellingsperiode | Blootstelling berekend voor | Kans |
|-----------|--|-------------------------|-----------------------------|--|
| 3.1 | Normale achtergrondconcentratie in lucht | Levenslang | Burgers | Groot: Normale situatie |
| 3.2.1 | Graven/storten van puingranulaat tot 200 mg/kg | Kortdurend & Levenslang | Burgers & werknemers | Redelijk: Reeds aangetroffen bij inspectie |
| 3.2.2 | Graven/storten van zeer zwaar vervuild puingranulaat (10.000 mg/kg) | Kortdurend (4 weken) | Burgers & werknemers | Klein: Worst case |
| 3.2.3 | Gebruik van zeer zwaar vervuild puingranulaat als erfverharding (10.000 mg/kg) | Levenslang | Burgers | Klein: Worst case |
| 3.2.4 | Breken van zeer zwaar vervuild puin (gemiddeld 5.000 mg/kg) | Levenslang | Burgers | Klein: Worst case |
| 3.3 a | Regelmatig verwijderen amosietplaten | 20 jaar | Werknemers | Klein: Worst case |
| 3.3 b | Eenmalig verwijderen amosietplaten | Eenmalig (2 x 5 uur) | Burgers | Klein: Worst case |
| 3.4 | Regelmatig verwijderen asbesthoudend isolatiemateriaal | 20 jaar | Werknemers | Klein: Worst case |

3.1 Gezondheidsrisico's ten gevolge van achtergrondconcentratie

Uit 'blanco'-metingen bij incidenten in Nederland blijkt dat de huidige achtergrondconcentraties asbest in buitenlucht beneden de 100 vezels/m³ liggen (GGD, 2002a). Ook onderzoek uit andere landen laat zien dat de concentratie asbest in buitenlucht gemiddeld tussen de 10 en 100 vezels/m³ ligt (o.a. ATSDR, 2007). De buitenlucht bevat bovendien vooral relatief weinig potente, korte (< 5 µm) chrysotielvezels (GR, 2006).

De huidige achtergrondconcentraties liggen ruim beneden de Streefwaarde van 1.000 vezelequivalenten/m³ waarvoor een individueel verwaarloosbaar risico op sterfte door kanker door asbest geldt van 1 op 100 miljoen per jaar. De gezondheidsrisico's ten gevolge van de huidige achtergrondconcentraties zijn dus verwaarloosbaar.

3.2 Gezondheidsrisico's ten gevolge van vervuild puin(granulaat)

Een van de asbestprojecten van de VROM-Inspectie richt zich op het voorkomen dat asbest bij sloopwerkzaamheden in het puin, en daarmee in het puingranulaat terecht komt. In deze paragraaf is geprobeerd een inschatting te maken van de gezondheidsrisico's (en dus ook van de mogelijk te behalen gezondheidswinst) door blootstelling aan asbeststof door vervuild puin(granulaat). Hiervoor hebben we de gezondheidsrisico's voor verschillende situaties ingeschat:

- Situatie 1: Blootstelling aan asbeststof door graaf- en stortactiviteiten met 'normaal' vervuild puin(granulaat) (tot 200 mg asbest / kg);
- Situatie 2: Kortdurende blootstelling (4 weken) aan asbeststof t.g.v. zeer sterk vervuild puingranulaat (10.000 mg asbest / kg) (worst case scenario);
- Situatie 3: Levenslange blootstelling aan asbeststof t.g.v. zeer sterk vervuild puingranulaat (10.000 mg asbest / kg) (worst case scenario);
- Situatie 4: Levenslange blootstelling aan asbeststof door periodiek breken van asbestcement (5% v.d. totale hoeveelheid puin. Dit komt overeen met 5.000 mg asbestvezels / kg puin) (worst case scenario).

3.2.1 **Situatie 1: Blootstelling aan asbeststof door werkzaamheden met 'normaal' vervuild puin(granulaat) (100-200 mg/kg)**

In deze situatie gaan we uit van blootstelling van omwonenden aan asbeststof ten gevolge van graaf- en stortactiviteiten met 'normaal' vervuild puin(granulaat). Met 'normaal' vervuild puin(granulaat) bedoelen we asbestgehalten 'tot en met die concentraties die in de praktijk bij inspecties zijn geconstateerd'. Bij inspecties bij sloopbedrijven en puinbrekers is gebleken dat er soms asbest in het ongebroken puin zit, maar dat er zelden overschrijdingen in het puingranulaat worden geconstateerd van de norm van 100 mg asbest per kilo puingranulaat (VROM-Inspectie, 2007a). Ook in eerdere jaren werden er lage concentraties asbest in puingranulaat aangetroffen, met concentraties tussen de 0,1 en 200 mg/kg (Heerings, 1999).

Bij een groot aantal metingen bij graaf- en stortactiviteiten met puin(granulaat) met asbestconcentraties tot 1.000 mg hechtgebonden asbest/kg en 200 mg niet-hechtgebonden asbest/kg, zijn er in geen enkel geval asbestvezels in de lucht aangetroffen boven het detectieniveau (van doorgaans 50 vezels / m³) (Tempelman et al., 2004). Deze meetresultaten geven aan dat ten gevolge van graaf- en stortactiviteiten met de in de praktijk geconstateerde verontreinigingen van puingranulaat (in de orde van 100-200 mg/kg) er geen gezondheidsrisico's voor de omgeving of voor werknemers boven het verwaarloosbaar risiconiveau zijn te verwachten.

3.2.2 **Situatie 2: Kortdurende blootstelling (4 weken) aan asbeststof door werkzaamheden met zeer sterk vervuild puingranulaat (tot 10.000 mg asbest / kg)**

Puingranulaat wordt veel toegepast in de wegenbouw. In dit scenario gaan we uit van een vier weken durende blootstelling van omwonenden aan asbeststof ten gevolge van werkzaamheden met zeer sterk vervuild puingranulaat (10.000 mg asbest / kg).

Bij de productie van puingranulaat worden bepaalde steen- en/of betonsoorten gemengd en gebroken tot puingranulaat. Omdat asbesthoudend materiaal gemengd wordt met ander steenachtig materiaal, is een gehalte van 10.000 mg asbest per kg in homogeen puingranulaat (dit is minimaal een factor 50 hoger dan de overschrijdingen die in de afgelopen jaren zijn aangetroffen!) al een zeer ernstige situatie (worst case). Een gehalte van 10.000 mg asbest betekent dat het puingranulaat ongeveer 10% asbestcement bevat, dat weer voor ± 10% uit asbest bestaat. Hogere concentraties zijn niet realistisch.

(Indien puur asbestcement betreft, zoals destijds bij de asbestwegen rondom de voormalige asbestfabriek in Goor het geval was, gaat het om concentraties tot 100.000 mg/kg.)

Uit een groot aantal metingen bij werkzaamheden (graven en storten) met puin(granulaat) met asbestgehalten tot 10.000 mg/kg, blijkt dat er alleen bij **niet-hechtgebonden** asbest en alleen ter plaatse van de activiteiten zelf, concentraties asbestvezels in de lucht worden gemeten tussen de 1.000 en 8.000 vezels/m³. De gehalten in de nabije omgeving blijven echter onder de detectielimiet (Tempelman et al., 2004). Dat asbestconcentraties snel afnemen naarmate men verder van de activiteit zelf komt, werd ook geconstateerd bij metingen bij asbestwegen in de omgeving van Goor, waar de asbestconcentraties op slechts 100 meter afstand van de weg, vlak boven of onder het detectieniveau lagen, terwijl er ter hoogte van de weg zelf hoge asbestconcentraties werden gemeten (GR, 2006).

Bij eveneens een zeer groot aantal metingen bij werkzaamheden met puin(granulaat) met **hechtgebonden** asbest (tot 48.000 mg/kg) zijn er ter hoogte van de activiteiten zelf geen asbestvezels boven de detectielimiet aangetroffen (Tempelman et al., 2004). De concentraties in de omgeving zijn dus zeer waarschijnlijk verwaarloosbaar.

Geconcludeerd kan worden op basis van een groot aantal metingen dat er bij graaf- en stortwerkzaamheden met puingranulaat met zeer hoge concentraties asbest (tot 10.000 mg/kg, ook niet-hechtgebonden asbest) er geen gezondheidsrisico's voor omwonenden zijn te verwachten. De concentraties die ter plaatse van de activiteiten met niet-hechtgebonden asbestpuin(granulaat) zijn gemeten, en waaraan werknemers mogelijk worden blootgesteld, liggen onder de wettelijke grenswaarde voor arbeidsomstandigheden van 10.000 vezels/m³.

3.2.3 **Situatie 3: Levenslange blootstelling aan asbeststof ten gevolge van zeer sterk vervuild puingranulaat (tot 10.000 mg asbest / kg) als erfverharding**

In deze situatie gaan we ervan uit dat iemand **levenslang** wordt blootgesteld aan asbeststof door het gebruik als erfverharding van zeer sterk vervuild puingranulaat (tot 10.000 mg asbest / kg). (In de omgeving van Goor en Harderwijk zijn in het verleden erven verhard met puur asbestcementafval, met asbestconcentraties tot 100.000 mg/kg, maar het is niet realistisch om te verwachten dat er in de toekomst nog erven worden verhard met puur, ongemengd asbestcementafval.)

Zoals bij de vorige beschreven situatie (2), zijn er bij graaf- en stortwerkzaamheden bij niet-hechtgebonden asbest tijdens en ter hoogte van de activiteiten zelf asbestconcentraties gemeten tussen de 1.000 en 8.000 vezels/m³. Omdat bij het gebruik van puingranulaat als erfverharding er niet constant sprake zal zijn van activiteiten waarbij verstuiving plaatsvindt, zal de *gemiddelde* concentratie lager liggen. Hoe hoog precies is lastig in te schatten. Bij metingen ter hoogte van wegen die zijn verhard met puur asbestcementpuin (zoals in de omgeving van Goor), zijn verhoogde asbestconcentraties gemeten, maar dit betrof asbestgehalten van ongeveer 100.000 mg/kg. De hoogste maandgemiddelde concentraties nabij deze wegen lagen gedurende droge zomermaanden in de orde van 4.500 vezels/m³ (GR, 2006). Bij een asbestgehalte van 10.000 mg/kg in het puin voor de erfverharding, zou het omgerekend dus gaan om maximale *gemiddelde* concentraties in de orde van 450 vezels/m³.

Wanneer we uitgaan van 90% chrysotielvezels en 10% crocidolietvezels¹, gaat het om maximale gemiddelde concentraties van 855 vezelequivalenten/m³, welke waarde beneden de Streefwaarde van 1.000 vezelequivalenten/m³ ligt. In het theoretische geval dat iemand zijn erf verhard met enkel blauw asbest (crocidoliet), zou het om gemiddeld 4.500 vezelequivalenten/m³ gaan: 4,5 maal de Streefwaarde, maar ruim onder het Maximaal Toelaatbaar Risico van 100.000 vezelequivalenten/ m³.

¹ Conform historisch gebruik: 90% van het gebruikte asbest betrof chrysotiel, en 5-10% crocidoliet.

Hoe hoog de gemiddelde *blootstellings*concentratie zal zijn is moeilijk in te schatten, maar zal een stuk lager liggen; iemand verblijft immers niet levenslang ‘op het erf’. Bij gebruik van vervuild puingranulaat als erfverharding is het mogelijk dat asbeststof langdurig mee naar binnen wordt gelopen en dat daar verhoogde asbestconcentraties optreden. Hoe hoog deze concentraties mogelijk zullen zijn is wegens het ontbreken van meetgegevens niet in te schatten.

Kortom, de gezondheidsrisico's ten gevolge van levenslange blootstelling aan asbeststof door zeer sterk vervuild puingranulaat als erfverharding liggen bij een ‘gemiddelde’ samenstelling van de asbestvezels volgens bovenstaande risicoberekening onder het verwaarloosbaar risico. Het aantal mensen dat zijn erf zal verharderen met zeer sterk vervuild puingranulaat is waarschijnlijk erg gering. De omvang van deze gezondheidsrisico's op maatschappijniveau zijn dus zeer klein.

3.2.4 Scenario 4: Levenslange blootstelling aan asbeststof door periodiek breken van asbestcement

Er zijn geen meetgegevens met betrekking tot puinbrekers waarin vervuild puin met meer dan 100 mg asbest per kg wordt verwerkt. Onderstaande risicoschatting is gebaseerd op fijn-stofmetingen.

Uit fijn-stofmetingen en berekeningen rondom puinbrekers is gebleken dat de jaargemiddelde concentratie fijn stof (PM_{10}) op 500 meter afstand van de inrichtingsgrens met ongeveer $0,005 \mu\text{g} / \text{m}^3$ tot ongeveer $0,5 \mu\text{g} / \text{m}^3$ wordt verhoogd. Ter hoogte van de inrichtingsgrens is de bijdrage ongeveer 1 tot $3 \mu\text{g} / \text{m}^3$ (RvS, 2005; Vrins, 2006; West en Weurt, 2007). Stel dat gemiddeld 5% (worst case) van het totale volume aan puin dat in de puinbreker wordt gebroken uit asbestcement bestaat (dat zelf gemiddeld 10% asbest bevat) en het fijn stof afkomstig van de puinbreker overeenkomt met de samenstelling van het puin, dan bestaat het fijn stof gemiddeld voor 0,5% uit asbestvezels (5.000 mg/kg). Een maximale fijn-stofconcentratie van $3 \mu\text{g} / \text{m}^3$ ter hoogte van de inrichtingsgrens komt dan overeen met 15 nanogram asbestvezels per m^3 (0,5% van $3\mu\text{g}$). En een maximale fijn-stofconcentratie van $0,5 \mu\text{g} / \text{m}^3$ op 500 meter afstand van de inrichtingsgrens komt overeen met ongeveer 2,5 nanogram asbestvezels / m^3 . Eén nanogram asbestvezels komt overeen met ongeveer 400 vezels van 5 μm lengte en 0,5 μm diameter. De fijn-stoffractie in de lucht bevat ter hoogte van de inrichtingsgrens volgens deze berekening dus ongeveer 6.000 asbestvezels per m^3 afkomstig van de puinbreker. Op 500 meter afstand gaat om maximaal 1.000 vezels / m^3 . Het aandeel asbest in de grof-stoffractie is hier buiten beschouwing gelaten, omdat deze asbestvezels niet in de longen zullen doordringen.

Als we ervan uitgaan dat het asbest (en dus ook de asbestvezels in de lucht) in de fijn-stoffractie gemiddeld voor 90% bestaat uit chrysotielvezels (wit asbest) en voor 10% uit crocidolietvezels (blauw asbest) en gemiddeld 5 μm lang zijn, dan gaat het in totaal om ongeveer 10.000 vezelequivalenten / m^3 ter hoogte van de inrichtingsgrens (tien maal de VR-concentratie) en om ongeveer 2.000 vezelequivalenten / m^3 op 500 meter afstand (twee maal de VR-concentratie). (Uit deze cijfers kan worden afgeleid dat indien puin voor gemiddeld meer dan 0,5% uit asbestcement bestaat, de asbestconcentratie bij de inrichtingsgrens van een puinbreker boven het verwaarloosbaar risiconiveau van 1.000 vezelequivalenten / m^3 komt te liggen.)

Levenslange blootstelling aan 10.000 vezelequivalenten levert een sterfterisico op van ongeveer 1 op 100.000; blootstelling aan 2.000 vezelequivalenten / m^3 een risico van 1 op 500.000. Stationaire puinbrekers staan doorgaans op industrieterreinen. Industrieterreinen hebben een lage bevolkingsdichtheid: 1 tot 300 personen / km^2 (CBS, 2007). Als we uitgaan van gemiddeld 100 inwoners / km^2 in de omgeving van puinbrekers, dan bedraagt het aantal omwonenden in een straal van 500 meter gemiddeld 80 inwoners per puinbreker. In deze situatie zal er dan gemiddeld 1 geval van kanker in de 1.000 tot 6.000 jaar worden veroorzaakt per puinbreker.

Geconcludeerd kan worden op basis van bovenstaande berekening dat in de omgeving van een puinbreker waar op grote schaal asbestcement wordt gebroken en gezeefd (> 0,5% van de totale hoeveelheid puin, c.q. > 500 mg asbestvezels / kg puin), er nabij de inrichtingsgrens asbestconcentraties boven het verwaarloosbaar risiconiveau, maar onder het maximaal toelaatbaar risiconiveau kunnen optreden. Hoewel het *individuele* risico in een deze situatie boven het VR-niveau ligt, zijn de totale gezondheidsrisico's op maatschappij-niveau erg klein: gemiddeld 1 slachtoffer per 1.000 tot 6.000 jaar per 'asbest-puinbreker'.

3.2.5 Conclusie: risico's van vervuild puin(granulaat)

Wat betreft vervuiling van puin(granulaat) met asbest, kan er basis van een groot aantal metingen worden geconcludeerd dat er onder de huidige omstandigheden (d.w.z. omstandigheden zoals bij eerdere inspecties zijn aangetoond), geen gezondheidsrisico's voor burgers boven het Verwaarloosbaar Risiconiveau zijn te verwachten. Gebruik van of werkzaamheden met zeer ernstig vervuild puin(granulaat) (10.000 mg asbest / kg) levert naar schatting voor burgers alleen bij langdurige blootstelling en in specifieke omstandigheden gezondheidsrisico's op boven het Verwaarloosbaar Risico. Deze gehalten zijn bij inspecties niet aangetroffen. Risico's boven het Maximaal Toelaatbaar Risico worden in de beschreven worst-casesituaties niet verwacht. De gezondheidsrisico's op maatschappij-niveau zijn ook in de beschreven worstcase-situaties erg gering, vanwege de matige risico's (geen overschrijding MTR), de specifieke omstandigheden en het kleine aantal blootgestelde personen. Mocht de VROM-Inspectie situaties met zeer ernstig vervuild puin(granulaat) (in de orde van 10.000 mg/kg) aantreffen waarbij er tevens sprake is van langdurige blootstelling van burgers, dan kan door gegevens te verzamelen over het soort asbest, de asbestconcentratie, het aantal omwonenden en blootgestelde personen, een meer kwantitatieve inschatting worden gemaakt van de gezondheidsrisico's voor die situatie.

3.3 Gezondheidsrisico's ten gevolge van sloopwerkzaamheden

Bij het slopen van asbesthoudende materialen kunnen werknemers worden blootgesteld aan hoge concentraties asbest. Vooral bij niet-hechtgebonden asbest is dit het geval. Zo kunnen bij de verwijdering van asbesthoudend (amosiet) zachtboard blootstellingsconcentraties optreden tot meer dan 1 miljoen vezels per m³ (Tempelman et al., 2004). Bij het verwijderen van andere materialen liggen de concentraties lager. Een werknemer die gedurende 20 jaar elke werkweek één uur (1/40 werkweek) wordt blootgesteld aan asbestconcentraties van 1 miljoen vezels/m³ ten (worst case), wordt in totaal blootgesteld aan 0,5 vezeljaar (20 jaar x 1/40 werkweek x 1) (zie bijlage I voor berekening). Dit levert een risico op mesothelioom op in de orde van $7,5 \times 10^{-4}$ (zie bijlage II voor berekening). Dit is 7,5 maal het Maximaal Toelaatbaar Risico.

Iemand die zelf thuis asbesthoudend (amosiet) zachtboard verwijdert en daarbij eenmalig 2 dagen lang 5 uur wordt blootgesteld aan asbestconcentraties van 1 miljoen vezels per m³ (worst case), loopt een cumulatieve blootstelling op van 0,005 vezeljaar (zie bijlage I). Dit levert een risico op mesothelioom op in de orde van 2×10^{-5} ; dit is 20 maal het Verwaarloosbaar Risico en een factor 5 kleiner dan het MTR.

Geconcludeerd kan worden dat het onbeschermd verwijderen van asbesthoudende materialen significante gezondheidsrisico's kan opleveren.

3.4 Gezondheidsrisico's ten gevolge van asbesthoudende objecten

Een ander project van de VROM-Inspectie richt zich op bedrijven waar gewerkt wordt met asbesthoudende objecten (VROM-Inspectie 2007b). Onder objecten valt alles behalve bouwwerken, zoals installaties, treinen, schepen, auto's etc. Het toepassen van asbesthoudende materialen is verboden en asbesthoudende materialen moeten volgens de voorschriften uit onder meer het Asbestverwijderingsbesluit worden verwijderd en afgevoerd.

Het betreft met name de volgende toepassingen. Het gaat om specifieke toepassingen in veelal bedrijfsmatige installaties:

- Motorpakkingen
Gebruikt tussen de diverse onderdelen van een motor
- Isolatiekoord*
Gebruikt rond uitlaten en stoomleidingen, in deuren van kachels en ketels, en deuren van machinekamers en als brandwerend middel in leidingdoorvoeren.
- Isolatedekens*
Isolatie rond uitlaten en hete delen van de motor, stoominstallatie en CV-installatie. Tevens zijn asbesthoudende dekens gebruikt als branddeken en lasdeken.
- Isolatieschalen
Isolatieschalen zijn toegepast rond uitlaten en hete leidingen van de stoominstallatie en CV-installatie. Deze isolatieschalen zijn doorgaans omwonden door asbesthoudend doek.*
- Asafdichtpakkingskoord*
Gebruikt om de schroefas vet-, olie- en waterdicht af te sluiten.
- Brandwerend plaatmateriaal*
Gebruikt tegen de wanden van machinekamers en tegen deuren
- Flenspakkingen
Gebruikt tussen de flenzen van koelwater- en brandstofleidingen.
- Remschoenen en remvoeringen
Gebruikt in motor- en schroefasrem
- Asbesthoudende kit
Gebruikt als brandwerend middel in leidingdoorvoeren.

In principe moet voor de verwijdering van asbesthoudende onderdelen een asbestinventarisatierapport door een gecertificeerd bedrijf worden opgesteld, en mag de verwijdering alleen uitgevoerd worden door een gecertificeerd asbestverwijderingsbedrijf. Uitgezonderd hiervan zijn:

- rem- en frictiematerialen,
- waterleidingbuizen, gasleidingbuizen, rioolleidingbuizen en mantelbuizen, voor zover onderdeel van het ondergrondse openbare gas-, water- en rioolleidingnet,
- geklemde vloerplaten onder verwarmingstoestellen,
- beglazingskit in kassen,
- pakkingen uit verbrandingsmotoren,
- pakkingen uit procesinstallaties en verwarmingstoestellen met nominaal vermogen lager dan 2250 kilowatt.

Deze werkzaamheden mogen dus, met in achtname van de arbo- en milieuregelgeving, door bedrijven zelf worden uitgevoerd.

De mogelijke gezondheidsrisico's hebben zo goed als alleen betrekking op werknemers, omdat de vezels met name vrijkomen bij het (niet zorgvuldig) verwijderen van asbesthoudende producten. De risico's voor burgers zijn verwaarloosbaar omdat het veelal gaat om bedrijfsmatige toepassingen en er nauwelijks asbestvezels vrijkomen indien de producten niet worden ontmanteld. De relatieve bijdrage van niet toegestane toepassingen of verwijdering van asbesthoudende producten aan de concentratie asbest in buitenlucht (die ruim beneden het VR-niveau ligt) is waarschijnlijk gering.

De eventuele gezondheidsrisico's voor werknemers gelden voor enkele specifieke bedrijfstakken, zoals bijvoorbeeld motor-, scheeps- en treinrevisiebedrijven en zijn onder meer afhankelijk van de asbestconcentraties die er bij het niet zorgvuldig handelen kunnen ontstaan.

In het TNO-rapport Risicogerichte classificatie van werkzaamheden met asbest is uiteengezet welke specifieke werkzaamheden de grootste risico's met zich meebrengen (indeling in 3 risicoklassen) (Tempelman & Tromp, 2004). De risico's worden met name bepaald door het feit of het om hechtgebonden of niet-hechtgebonden asbest gaat en of het asbest met sneldraaiende apparatuur in aanraking komt (zie bijlage III voor een overzicht).

Uit het genoemde rapport blijkt dat bij werkzaamheden met bijvoorbeeld pakkingen, isolatie- en afdichtingsmaterialen zonder voldoende voorzorgsmaatregelen er al snel zeer hoge concentraties asbest kunnen ontstaan, tot miljoenen vezels/m³. Het rekenvoorbeeld laat zien dat iemand die gedurende 20 arbeidsjaren per week slechts één uur wordt blootgesteld aan dergelijke waarden, al een risico op mesothelioom oploopt dat boven het MTR ligt.

Rekenvoorbeeld

Een werknemer die ten gevolge van het onbeschermd verwijderen van asbesthoudend isolatiemateriaal gedurende 20 jaar elke werkweek één uur (1/40 werkweek) wordt blootgesteld aan hoge asbestconcentraties (1 miljoen vezels/m³, o.b.v. Tempelman et al., 2004), wordt in totaal blootgesteld aan 0,5 vezeljaar (20 jaar x 1/40 werkweek x 1). Als het alleen om chrysotielhoudend materiaal gaat, dan bedraagt het risico op mesothelioom volgens de risicotabel van Hodgson en Darnton (zie bijlage II) waarschijnlijk tussen de 5×10^{-6} en $2,5 \times 10^{-5}$. Deze waarden liggen boven het Verwaarloosbaar Risiconiveau maar onder het Maximaal Toelaatbaar Risiconiveau. Indien meer dan 1% van het asbesthoudend materiaal crocidoliet betreft, dan komt de cumulatieve blootstelling aan crocidoliet boven de 0,005 vezeljaar, en daarmee boven het Maximaal Toelaatbaar Risico van 1×10^{-4} : Risico's boven het MTR zijn dus mogelijk.

Om een meer kwantitatieve inschatting te kunnen maken over de totale te behalen gezondheidswinst bij werknemers zijn meer gegevens nodig over:

- op welke manier worden de voorschriften overtreden (is alleen de vergunning niet in orde, wordt daadwerkelijk onzorgvuldig asbest verwijderd, en/of wordt het afval niet juist afgevoerd?)
- om welk type werkzaamheden (risicoklasse I, II of III) gaat het? (Op basis hiervan kan de blootstellingsconcentratie worden geschat); (Zie bijlage III voor een overzicht van risicoclassificaties van werkzaamheden).
- welk percentage van de bedrijven leeft de regelgeving niet na?
- hoeveel personen zijn bij de werkzaamheden betrokken?
- wat is de duur van de blootstelling?

4 Conclusie: te behalen gezondheidswinst

De potentiële gezondheidswinst bij *burgers* van asbestprojecten van de VROM-Inspectie, is gering. Op basis van een groot aantal metingen kan worden geconcludeerd dat er onder de huidige omstandigheden (d.w.z. overeenkomend met situaties zoals aangetroffen bij eerdere inspecties), geen gezondheidsrisico's boven het Verwaarloosbaar Risiconiveau voor burgers zijn te verwachten door werkzaamheden met vervuild puin(granulaat).

In worstcase-situaties zijn er onder specifieke omstandigheden, bijvoorbeeld voor omwonenden van een puinbreker waar geregeld op zeer grote schaal asbestpuin wordt gebroken, individuele risico's mogelijk boven het Verwaarloosbaar risico-niveau. Deze gezondheidsrisico's blijven in de onderzochte situaties volgens indicatieve berekeningen beneden het Maximaal Toelaatbaar Risico. Gezien het relatief beperkte risico en het kleine aantal blootgestelden is de te voorkomen gezondheidsschade op maatschappij-niveau gering. Mocht de VROM-Inspectie situaties met zeer ernstig vervuild puingranulaat (in de orde van 10.000 mg/kg) aantreffen waarbij er tevens sprake is van langdurige blootstelling van burgers, dan kan door gegevens te verzamelen over het soort asbest, de asbestconcentratie, het aantal omwonenden en blootgestelde personen, een meer kwantitatieve inschatting worden gemaakt van de gezondheidsrisico's voor die situatie.

Bij onvoldoende bescherming bij werkzaamheden met asbesthoudende materialen kunnen er asbestconcentraties voor *werknemers* optreden, die bij herhaalde blootstelling kunnen leiden tot risico's boven het MTR. Voor een schatting van de omvang van de totale gezondheidsrisico's bij werknemers, en daarmee van de potentiële gezondheidswinst, zijn meer gegevens noodzakelijk, zoals:

- op welke manier worden de voorschriften overtreden (is alleen de vergunning niet in orde, wordt daadwerkelijk onzorgvuldig asbest verwijderd, en/of wordt het afval niet juist afgevoerd?)
- om welk type werkzaamheden (risicoklasse I, II of III) gaat het? (Op basis hiervan kan de blootstellingsconcentratie worden geschat; Zie bijlage III voor een overzicht van risicoclassificaties van werkzaamheden);
- welk percentage van de bedrijven leeft de regelgeving niet na?
- hoeveel personen zijn bij de werkzaamheden betrokken?
- wat is de duur van de blootstelling?

Bijlage I Berekening vezeljaren

Eén vezeljaar komt overeen met de blootstelling gedurende één arbeidsjaar van 240 werkdagen à 8 uur oftewel 48 werkweken van 40 uur (= 1.920 uur) aan een asbestconcentratie in de lucht van 1.000.000 vezels/m³.

Formule voor berekening aantal vezeljaren:

(Totaal aantal blootgestelde uren / 1.920) x (vezelconcentratie / 1.000.000)

waarbij de vezelconcentratie geldt in vezels / m³.

Rekenvoorbeeld

Een blootstelling van 70 jaar (= 70 x 365 x 24 = 613.200 uur) aan een asbestconcentratie van 1.000 vezels/m³ komt overeen met:

$$(613.200 \text{ uur} / 1.920 \text{ uur}) \times (1.000 / 1.000.000) = 0,3 \text{ vezeljaar.}$$

Bijlage II Blootstelling-respons relaties

| Blootstelling | Gemiddeld aantal gevallen van mesothelioom per 100.000 blootgestelden |
|---|--|
| Cumulatieve blootstelling van 1 vezeljaar Crocidoliet Amosiet Chrysotiel | 650 (tussen de 250 en 1.500) 90 (25 – 300) 5 (1 -20) |
| Cumulatieve blootstelling van 0,1 vezeljaar Crocidoliet Amosiet Chrysotiel | 100 (25 – 350) 15 (2 – 80) 0 (0 – 4) |
| Cumulatieve blootstelling van 0,01 vezeljaar Crocidoliet Amosiet Chrysotiel | 20 (2 – 100) 3 (0 – 20) 0 (0 -1) |
| Cumulatieve blootstelling van 0,005 vezeljaar Crocidoliet Amosiet Chrysotiel | 10 (max. 55) 2 (max. 15) 0 (0) |

Tabel 2: Overzicht van blootstelling-respons relaties voor cumulatieve blootstelling aan asbest en het optreden van mesothelioom, bij blootstellingsduur tot 5 jaren (Hodgson & Darnton, 2000).

Bijlage III Risicoklassen werkzaamheden

Bron: Indeling van werkzaamheden met asbest in risicoklassen, Ministerie van SZW.

Indeling risicoklassen

Risicoklasse 1: Blootstellingsniveau tot 10.000 vezels/m³

Risicoklasse 2: Blootstellingsniveau 10.000 tot 1.000.000 vezels/m³

Risicoklasse 3: Blootstellingsniveau > 1.000.000 vezels/m³

| Product | Type werkzaamheid | Risico-klasse |
|---|--|---------------|
| asbestcement , vlakke plaat losse voorwerpen en producten | Verwijderen van niet verweerde en/of gecoate platen die d.m.v. schroeven, glaslatten of ander framework zijn bevestigd en die met niet meer dan incidentele breuk te verwijderen zijn | 1 |
| | Verwijdering van losse asbestcement voorwerpen en producten < 3 m2 zonder bewerking (bloembakken, inspectieluiken) | 1 |
| | Verwijderen van sterk verweerde platen of platen die niet zonder verspanende bewerking en het maken van breukvlakken te verwijderen zijn (b.v. gespijkerd of geniet) | 2 |
| | Inspectie, onderzoek en bemonstering van met asbestcementproducten verontreinigde grond of puin(granulaat) | 1 |
| | Onderhoud en voorbereiding van gecoate asbestcement-platen conform Leidraad | 1 |
| | Alle overige handelingen of bewerkingen waarbij integriteit van het materiaal wordt aangetast. | 2 |
| asbestcement , golfplaat | Verwijdering van licht tot matig verweerde golfplaten die met schroeven zijn bevestigd en met niet meer dan incidentele breuk te verwijderen zijn. Niet over elkaar schuren. | 1 |
| | Verwijdering van sterk verweerde golfplaten die niet zonder breuk te verwijderen zijn (veestallen, mestopslag etc.) | 2 |
| | Inspectie, onderzoek en bemonstering van met asbestcementproducten verontreinigde grond of puin(granulaat) | 1 |
| | Actieve saneringswerkzaamheden (zeven etc.) aan asbestverontreinigde grond of partijen puin (> 100 mg asbest/kg) Geldt ook bij verontreiniging met andere hechtgebonden asbesthoudende producten | 2 |
| asbestcement daklei | Verwijdering dakleien: hierbij is meer dan incidentele breuk vrijwel niet uit te sluiten Plus gruis/ stof in goten | 2 |
| | Inspectie na sanering, onderzoek en bemonstering van met dit product verontreinigde grond of puin(granulaat) | 1 |
| asbestcement leidingen (bijvoorbeeld buizen,pijpen, kanalen) | Standaardbewerkingen en reparaties aan asbestcement leidingen | 1 |
| | Storten van conform de voorschriften in big bags verpakte buizen op een stortplaats | 1 |
| | Verwijdering standleidingen, zuurkastkanalen etc. Verwijdering van andere buizen/kanalen met verspanende bewerkingen | 2 |
| | Inwendig reinigen van rioolbuizen | 2 |

| Product | Type werkzaamheid | Risico-klasse |
|--|---|---------------|
| asbesthoudend imitatiemarmor (Massal) | Verwijdering gelijmde producten (vensterbanken) tevoren in folie verpakt en daarna zonder breuk (tenzij incidenteel) door lostikken gedemonteerd | 1 |
| | Verwijdering van geschroefd of geklemd product zonder verspanende bewerkingen en zonder breuk (tenzij incidenteel) | 1 |
| | Overige bewerkingen ter verwijdering van product dat niet zonder verspanende bewerking te verwijderen is. | 2 |
| asbesthoudende vinyltegels | Verwijdering van met bitumineuze lijm bevestigde tegels uit woningen. NB deze klassering geldt niet voor het wegfrezen van lijmresten die asbest bevatten | 1 |
| | Verwijdering van asbestbevattende lijmresten d.m.v. frezen van de toplaag. | 2 |
| vinylzeil met asbesthoudende onderlaag (o.a. Novilon) | Verwijdering van vinylzeil | 2 |
| asbestcement met cellulose-vezels (type Internit) (bijvoorbeeld dakbeschot) | Verwijderen platen die d.m.v. schroeven, glaslatten of ander framewerk zijn bevestigd en die met niet meer dan incidentele breuk te verwijderen zijn | 1 |
| | Verwijderen van platen die niet zonder verspanende bewerking en het maken van breukvlakken te verwijderen zijn (b.v. gespijkerd of geniet) | 2 |
| asbesthoudend bitumen of kit | Werkzaamheden waarbij de plastische structuur van het materiaal niet wordt aangetast (zoals lossnijden) | 1 |
| | Werkzaamheden waarbij de plastische structuur van het materiaal wel wordt aangetast (zoals afbranden of frezen) | 2 |
| asbest-textiel zoals afdichtkoord, asbest-dekens, asbest handschoenen enz. | Inpakken van losliggende producten zonder enige vorm van bewerking | 2 |
| | Sanering , sloop of verwijdering waarbij de materialen op enigerlei wijze bewerkt moeten worden | 3 |
| pakking-materiaal Asbesthoudend | Inpakken van losliggende niet aangetaste pakkingen zonder enige vorm van bewerking | 1 |
| | Losbikken van aangetast pakkingmateriaal | 2 |
| isolatiemateriaal (van leidingen, en ketels) | Alle handelingen en bewerkingen | 3 |
| | Inspectie/eindcontrole van containments waaruit deze producten zijn verwijderd | 2 |
| brandwerend board (type Nobrand, Pical) | Verwijdering van het board vanaf plafonds, wanden, deurbetimmering, trapbeschot en ander bouwdelen | 3 |
| | Inspectie/eindcontrole van containments waaruit deze producten zijn verwijderd | 2 |
| | Verwijdering losliggende plaatjes b.v. onder verwarmingstoestel | 2 |
| asbestkarton, - papier | Alle saneringshandelingen en bewerkingen | 3 |
| sputasbest | Alle saneringshandelingen en bewerkingen. Dit geldt ook voor met ruimten die met restanten sputasbest zijn verontreinigd. | 3 |

Bijlage IV Beoordelingskader ketenhandhaving

| |
|--|
| Onderwerp: Ketenhandhaving asbest Projectleider: Dhr. E.C. Th. Jansen |
|--|

Vraagstelling m.b.t. gezondheidsparagraaf van projectvoorstel (zie 'beoordelingskader')

| | | | |
|------------------------|--|--|--|
| Projectvoorstel | Periode: 2007 | | |
| | <i>Prioriteitsbepaling Nalevingstrategie?</i> | <i>Belangrijkste Deelaspect(en)?</i> | <i>Score op Deelaspect Gezondheid (1-4)?</i> |
| | Huidige NLS-score: Rode kwadrant Risico: Groot Nalevingstekort: Groot | Duurzaamheid Gezondheid Veiligheid | J J N Huidige NLS-score: 3 Volgens auteurs: Burgers: 1-2 Werknemers: 3 |
| | <p>- <i>Wat is de probleemstelling m.b.t. gezondheid?</i> Door het niet zorgvuldig verwijderen en afvoeren van asbesthoudende materialen, kan asbest in puinafval terechtkomen. Puinafval wordt door puinbrekers verwerkt tot puingranulaat, dat wordt gebruikt bij de aanleg van (doorgaans geasfalteerde) wegen. Bij het breken van puin, de opslag, transport en toepassing van puingranulaat, kunnen asbestvezels in de lucht terechtkomen, die bij inademing gezondheidsrisico's met zich meebrengen. Het gaat om een verhoogde kans op mesothelioom en longkanker.</p> | | |
| | <p>- <i>Hoe groot is het probleem m.b.t. gezondheid (zie conclusie bijlage)?</i> 1. Risico's t.g.v. de toepassing van vervuild puingranulaat. Op basis van een groot aantal meetresultaten (in: Tempelman et al., 2004) zijn t.g.v. de toepassing van vervuild puingranulaat onder de huidige omstandigheden geen gezondheidsrisico's boven het Verwaarloosbaar Risiconiveau te verwachten. Ook tijdelijke blootstelling aan activiteiten (graven, storten) met zeer sterk vervuild puingranulaat (tot 10.000 mg/kg) levert op grond van metingen nog geen gezondheidsrisico voor omwonenden op. In worstcasescenario's zijn bij zeer ernstige vervuiling (10.000 mg asbest / kg) en bij levenslange blootstelling (bijv. onafgedekt puingranulaat als erfverharding) gezondheidsrisico's niet geheel uit te sluiten. De mogelijke gezondheidsrisico's op maatschappij-niveau zijn, vanwege de specifieke omstandigheden en het kleine aantal blootgestelde personen, erg gering. In de bijgevoegde scenario's wordt deze conclusie nader onderbouwd.</p> <p>2. Risico's t.g.v. het breken van puin (puinbrekers). Uit indicatieve berekeningen volgt dat bij een gemiddelde puinbreker er gezondheidsrisico's boven het Verwaarloosbaar Risico, maar onder het MTR kunnen optreden voor direct omwonenden, indien het aandeel asbestcement meer dan 0,5% bedraagt van de totale hoeveelheid te breken puin (= >500 mg asbestvezels / kg puin). Er wonen in Nederland naar schatting ongeveer 5.000 mensen binnen een straal van 500 meter van een puinbreker (zie voor berekening verderop).</p> <p>3. Slopen van asbesthoudend materiaal. Diverse onderzoeken hebben aangetoond dat bij het slopen van asbesthoudend materiaal risicovolle asbestconcentraties voor werknemers kunnen optreden (o.a. in:</p> | | |

| | |
|--|--|
| | Tempelman et al., 2004). Zonder adequate bescherming kunnen werknemers significante risico's oplopen, tot boven het MTR (zie § 3.5). Er zijn naar schatting in Nederland enkele tienduizenden personen werkzaam in de sloopsector (sloopbedrijven en loonbedrijven). |
| | - <i>Op welk niveau vindt de interventie plaats (D, P, S of I)?</i> P (= Pressure: 'maatschappelijke activiteit'). Sloop en verwijdering moet plaatsvinden volgens voorschriften. |
| | - <i>Welke onderzoeksmethode wordt toegepast?</i> In overleg met onderzoeksleider. |
| | - <i>Wat is het beoogde doel van het project (kwantitatief)?</i> Terugdringen gezondheidsrisico's als gevolg van vrijkomen van asbestvezels in de lucht ten gevolge van onreglementair slopen en gebruik van verontreinigd puingranulaat. Het puin(granulaat) mag maximaal 100 mg asbest / kg puin(granulaat) bevatten. Een ander doel is het bevorderen van de naleving en het bevorderen van duurzaamheid (gezondheidseffecten latere generaties, onrust en level playing field.) |
| | - <i>Wat is het beoogde doel m.b.t. de gezondheidswinst (kwantitatief)?</i> ? (Door VROM-Inspectie te bepalen). |

Beoordelingskader Asbest

| | |
|----------|--|
| D | <p><i>Wat is de maatschappelijke activiteit die mogelijk druk uitoefent op de leefomgeving en waardoor eventueel effecten op de gezondheid ontstaan?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ruimtelijke ordening indirect - Wonen indirect - Recreatie nee - Vervoer indirect - Landbouw nee - Bedrijf ja <p>Sloop van gebouwen levert puin op, waarvan door puinbrekers puingranulaat wordt gemaakt, dat m.n. wordt gebruikt bij de aanleg van wegen.</p> <p><i>Algemene beschrijving van deze maatschappelijke activiteit:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Het slopen van gebouwen, - Het verwerken van puin- en sloopafval tot secundaire grondstof (breken van puin tot puingranulaat als grondstof voor wegenbouw), - Het toepassen van asbesthoudend puingranulaat bij de aanleg van wegen. |
| P | <p><i>Op welke wijze wordt druk uitgeoefend op de leefomgeving, eventueel leidend tot gezondheidseffecten?(Algemene vertaling van maatschappelijke activiteit naar omgevingsdruk*):</i></p> <p>Bij het toepassen van met asbest vervuild puingranulaat kunnen asbestvezels vrijkomen. Blootstelling aan asbestvezels in de lucht vormt een gezondheidsrisico.</p> |
| S | <p><i>Wat is het directe effect op de omgeving?</i></p> <p><i>1. Wat zijn de betreffende indicatoren?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concentratie asbest(vezels) in lucht; ▪ Concentratie asbest in puin(granulaat); ▪ Hoeveelheid asbest in gebouwen. <p><i>2. Wat zijn de belaste compartimenten?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lucht (binnen en buiten) ▪ Bodem (door opwerveling naar de lucht en naar binnenlopen van asbeststof in gebouwen, met risico van langdurig verhoogde concentraties in binnenlucht.) |
| | <p><i>Wat zijn de indirecte effecten op het milieu?</i></p> <p>Geen</p> |
| | <p><i>Is de leefomgeving belast en zo ja in welke mate (zowel binnen- als buitenmilieu)?</i></p> <p>Lucht: Achtergrondconcentraties liggen beneden Streefwaarde. In gebouwen doorgaans onder Streefwaarde, incidenteel boven Streefwaarde.</p> |
| I | <p><i>Omvang gezondheidsschade:</i></p> |
| | <p><i>Welke groep kan worden blootgesteld?</i></p> <p>Werknemers, bijvoorbeeld van puinbrekers of sloop-/bouwbedrijven (frequent, langdurig).</p> <p>Omwonenden van puinbrekers (frequent).</p> <p>Omwonenden van slooplocaties en van wegbouwlocaties (incidenteel, kortdurend).</p> |
| | <p><i>Wat is de grootte van de blootgestelde groep?</i></p> <p>De blootgestelde groep bestaat enerzijds uit werknemers en anderzijds uit omwonenden.</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>Werknemers</p> <p>Het aantal sloopbedrijven volgens de BIK-codes is circa 3.500. Het aantal gecertificeerde asbestverwijderingsbedrijven bedraagt circa 350 (Arbeidsinspectie, 2007). Daarnaast zijn er enkele tientallen stationaire puinbrekers (48 brekers zijn aangesloten bij de Branchevereniging Recycling Breken en Sorteren, dat 75-80% van het bouw- en sloopafval in Nederland verwerkt). Het aantal werknemers ligt ongeveer factor 10 hoger.</p> <p>Naar schatting zijn er tientallen tot enkele honderden wegebouwers in Nederland die puingranulaat gebruiken (De Gouden Gids levert ruim 600 wegebouwers op, maar daarbij gaat het ook om kleine bedrijfjes die kleine oppervlakten bestraten en geen puingranulaat gebruiken).</p> <p>Het totaal aantal werknemers dat <i>kan</i> worden blootgesteld aan asbest tijdens sloopwerkzaamheden, tijdens het breken van puin en het tijdens gebruik van puingranulaat ligt dus in de orde van tienduizend tot enkele tienduizenden.</p> <p>Omwonenden</p> <p>Het betreft omwonenden van slooplocaties, puinbrekers en wegbouwlocaties.</p> <p>Het aantal omwonenden is zeer lastig in te schatten, alleen al omdat het afhangt wat men als een omwonende beschouwt. Is dat iedereen binnen een straal van 50, 100, 250 of 500 meter? Dit scheelt al snel een factor 100 of meer. Asbestconcentraties nemen bovendien snel af naarmate de afstand tot de bron groter wordt.</p> <p>Omwonenden slooplocaties</p> <p>Het aantal slooplocaties met asbestverwijdering waarvoor een vergunning vereist is, ligt naar schatting in de orde van 20.000 per jaar (gebaseerd op ± 340 sloopvergunningen met asbest per jaar in de Gemeente Utrecht, 288.000 inwoners. Voor heel Nederland: (16,3 miljoen/288.000) X 340 ≈ 20.000).</p> <p>Omwonenden puinbrekers</p> <p>Zoals eerder aangegeven zijn er in Nederland enige tientallen stationaire puinbrekers. De stationaire puinbrekers staan doorgaans op industrieterreinen met een lage bevolkingsdichtheid (1-300 / km², o.b.v. CBS, 2007). Als we uitgaan van gemiddeld 100 inwoners / km², dan bedraagt het aantal omwonenden gemiddeld 1 (straal 50 m.) tot 80 inwoners (straal 500 m.) per puinbreker. Met 65 puinbrekers zijn dat naar schatting 65 (straal 50 m.) tot 5.200 (straal 500 meter) omwonenden in totaal.</p> <p>Omwonenden wegbouwlocaties</p> <p>Het is onduidelijk hoeveel wegbouwlocaties er zijn waarin puingranulaat wordt gebruikt en om hoeveel omwonenden het gaat. Een risicoberekening laat echter zien dat de risico's voor <i>omwonenden</i> van wegbouwlocaties waar vervuild puingranulaat te verwaarlozen zijn (zie doorrekening scenario's elders in deze noitie)</p> |
| | <p><i>Wat is de wijze van blootstelling?</i></p> <p>Lucht → inademing van asbestvezels</p> <p>Bodem → door opwaaing van bodemstof komen asbestvezels in lucht terecht. Bodemstof kan mee naar</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>binnen worden gelopen.</p> <p>Drinkwater en voedselketen → geen risico's.</p> |
| | <p><i>Wat is de duur van de blootstelling?</i></p> <p>Variërend van kortdurend (omwonenden slooplocaties, wegbouwlocaties) tot frequent/langdurig (werknemers en omwonenden puinrecyclingbedrijven)</p> |
| | <p><i>Wat zijn de gezondheidkundige normen (grens- of beleidswaarden)?</i></p> <p>MTR-waarde buitenlucht: 100.000 vezelequivalenten/m³</p> <p>Streefwaarde buitenlucht: 1.000 vezelequivalenten/m³</p> <p>Nieuwbouw: verschil tussen de concentratie asbestvezels in de buitenlucht en in de binnenlucht max. 1.000 vezelequivalenten per m³ lucht.</p> <p>Bestaande bouwwerken: max. 100.000 vezelequivalenten per m³ lucht.</p> <p>Advieswaarde binnenmilieu: 100.000 vezelequivalenten/m³</p> <p>Arbeidsomstandigheden: 10.000 vezels/m³, 8-uur gemiddelde. Geen onderscheid tussen chrysotiel en amfibolen.</p> <p>Equivalentiefactoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - een chrysotielvezel met een lengte van > 5 µm: equivalentiefactor 1; - een chrysotielvezel met een lengte van < 5 µm: equivalentiefactor 0,1; - een amfiboolvezel met een lengte van > 5 µm: equivalentiefactor 10; - een amfiboolvezel met een lengte van < 5 µm: equivalentiefactor 1. |
| | <p><i>Wat is het gezondheidsrisico, worden gezondheidkundige normen overschreden?</i></p> <p>De achtergrondconcentraties liggen in Nederland onder het Verwaarloosbaar Risiconiveau (Streefwaarde).</p> <p>Overschrijding van Streefwaarde voor omwonenden van activiteiten met vervuild puin(granulaat) slechts in extreme situaties (bijv. nabij puinbreker waar op grote schaal asbestcement wordt gebroken). Overschrijding van MTR lijkt alleen aan de orde voor werknemers zonder bescherming.</p> |
| | <p><i>Zijn gezondheidseffecten te verwachten?</i></p> <p>Onder normale omstandigheden niet. Ook bij de huidige geconstateerde mate van vervuiling van puingranulaat (in de orde van 100 mg/kg) liggen de risico's voor omwonenden van activiteiten beneden het verwaarloosbaar risiconiveau.</p> <p>Alleen in extreme situaties treden er gezondheidsrisico's boven het VR-niveau op voor omwonenden. Het gaat om een verhoogd risico op mesotheliom en longkanker. De individuele risico's blijven in alle geschetste scenario's voor omwonenden beneden het MTR.</p> <p>Bij onbeschermd werken kunnen er wel risico's boven het MTR ($> 1 \times 10^{-4}$) voor werknemers ontstaan.</p> |
| | <p><i>Worden gezondheidseffecten gemeld (aard en aantal gedupeerden)?</i></p> <p>Huidige gezondheidseffecten zijn het gevolg door blootstelling in het verleden en zeggen niets over huidige gezondheidsrisico's. Gezondheidseffecten treden in de regel pas na 20-40 jaar op.</p> |
| | <p><i>Ernst van het gezondheidseffect:</i></p> |

| | |
|----------|--|
| | <p><i>Gegevens over het gezondheidseffect:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Wat is de aard van het effect?</i> Mesotheliom (longvlieskanker en buikvlieskanker), Longkanker - <i>Wat is de ernst van het effect?</i> Sterfte - <i>Wat is de duur van het effect (acute of chronisch)?</i> Bij zowel longkanker als mesotheliom doorgaans sterfte binnen 1 à 2 jaar. - <i>Is het effect omkeerbaar en wat is de mogelijkheid van medische behandeling?</i> Nee. - <i>Wat is de aanvang van het effect (direct of op langere termijn, met tijdsfasering)?</i> Op langere termijn, doorgaans na 15 tot 60 jaar. |
| | <p><i>Gegevens over een eventuele risicogroep</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Loopt een bepaald deel van de blootgestelde populatie een hoger risico?</i> <ul style="list-style-type: none"> - Werknemers - Rokers (roken versterkt het effect). - <i>Waardoor wordt dit risico bepaald?</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Door persoonskenmerken (genetisch of verworven)?</i> - • <i>Door leefstijl?</i> Werkomstandigheden |
| | <p><i>Speelt ongerustheid een rol?</i></p> <p>Vaak. Bijvoorbeeld bij asbest in woningen en gebouwen, asbestwegen, slooplocaties (bijv. bij Otapan).</p> |
| C | <p><i>Conclusie</i></p> <p>Onder de huidige omstandigheden en bij de huidige geconstateerde verontreinigingen van puingranulaat (in orde van 100 mg/kg) slechts verwaarloosbare gezondheidsrisico's (risico op kanker kleiner dan 1×10^{-6}).</p> <p>Gezondheidsrisico's boven het VR-niveau zijn mogelijk in extreme situaties (nabij puinbreker waarbij op grote schaal asbestcement wordt gebroken. Deze risico's liggen echter onder het MTR-niveau. Het gaat om worst case scenario's met relatief weinig blootgestelde personen, waardoor de gezondheidsrisico's op maatschappijniveau gezien erg gering zijn.</p> <p>Werknemers kunnen bij onbeschermd werken worden blootgesteld aan risico's boven het MTR.</p> |

Vraagstelling m.b.t. gezondheidsparagraaf van projectrapportage

| | |
|-----------------------|--|
| Projectverslag | Situatie: eind 200x |
| | - <i>Is het beoogde doel van het project bereikt?</i> |
| | - <i>Is het beoogde doel m.b.t. gezondheid behaald?</i> 1. <i>Is het gezondheidsrisico verminderd (risico = kans x effect)?</i> 2. <i>Is de kans op een effect veranderd (blootstelling en/ of aantal)?</i> |

| | |
|--|--|
| | <p>2a. Is de blootstelling veranderd? </p> <p>2b. Is het aantal blootgestelden veranderd? </p> <p>3. Is het effect veranderd? </p> |
| | <p>- <i>Heeft de interventie op het juiste niveau plaatsgevonden (D, P, S of I)?</i> </p> <p>- <i>Is de interventiemethode geschikt om een zo groot mogelijke winst te behalen?</i> </p> |
| | <p>- <i>Conclusie en eventuele suggesties voor verbetering (R)</i> </p> |

Bijlage V Beoordelingskader asbest in objecten

| |
|---|
| Onderwerp: Asbestobjecten 2007 Projectleider: Dhr. E.C. Th. Jansen |
|---|

Vraagstelling m.b.t. gezondheidsparagraaf van projectvoorstel (zie 'beoordelingskader')

| Projectvoorstel | Periode: 2007 | | |
|-----------------|--|--|--|
| | <i>Prioriteitsbepaling Nalevingstrategie?</i> | <i>Belangrijkste Deelaspect(en)?</i> | <i>Score op Deelaspect Gezondheid (1-4)?</i> |
| | Verwijderingsbesluit zit in rode kwadrant, Productbesluit Asbest in groene kwadrant. | Duurzaamheid Gezondheid Veiligheid | J J N Huidige NLS-score: 3 Volgens auteur: burgers: 1, werknemers: 2-3? |
| | - <i>Wat is de probleemstelling m.b.t. gezondheid?</i> Door het onrechtmatig of onzorgvuldig toepassen, verwijderen en afvoeren van asbesthoudende materialen kunnen asbestvezels vrijkomen, met name risico's voor werknemers. Blootstelling van burgers is nihil. | | |
| | - <i>Hoe groot is het probleem m.b.t. gezondheid (zie conclusie bijlage)?</i> Bij onzorgvuldige verwijdering van asbesthoudende materialen (met name van niet-hechtgebonden asbest, of bij toepassing van sneldraaiende apparatuur) kunnen werknemers aan zeer hoge asbestconcentraties worden blootgesteld. Frequente blootstelling (zelfs kortdurend) kan significante gezondheidsrisico's opleveren boven het MTR. | | |
| | - <i>Op welk niveau vindt de interventie plaats (D, P, S of I)?</i> P. Toepassing en verwijdering moet op zorgvuldige manier (volgens de voorschriften) gebeuren. | | |
| | - <i>Welke onderzoeksmethode wordt toegepast?</i> ? | | |
| | - <i>Wat is het beoogde doel van het project (kwantitatief)?</i> ? | | |
| | - <i>Wat is het beoogde doel m.b.t. de gezondheidswinst (kwantitatief)?</i> ? | | |

Beoordelingskader Asbest

| | |
|----------|--|
| D | <p><i>Wat is de maatschappelijke activiteit die mogelijk druk uitoefent op de leefomgeving en waardoor eventueel effecten op de gezondheid ontstaan?</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Ruimtelijke ordening nee - Wonen nee - Recreatie nee - Vervoer nee - Landbouw nee - Bedrijf ja <p><i>Algemene beschrijving van deze maatschappelijke activiteit:</i> Het gaat om onrechtmatige toepassing of onzorgvuldige verwijdering en afvoer van asbesthoudende materialen in objecten. Dit betreft alles behalve gebouwen, zoals treinen, schepen, auto-onderdelen en machines. Met name bij onzorgvuldige verwijdering of bewerking met snel-draaiende apparatuur kunnen zeer hoge asbestvezelconcentraties in de lucht ontstaan.</p> |
| P | <p><i>Op welke wijze wordt druk uitgeoefend op de leefomgeving, eventueel leidend tot gezondheidseffecten?(Algemene vertaling van maatschappelijke activiteit naar omgevingsdruk*):</i></p> <p>Het gaat met name om blootstelling in het werkmilieu. De bijdrage aan de leefomgeving is beperkt. Bovendien ligt de concentratie asbest in de buitenlucht al onder het Verwaarloosbaar Risiconiveau.</p> |
| S | <ul style="list-style-type: none"> - <i>Wat is het directe effect op de omgeving?</i> <ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Wat zijn de betreffende indicatoren?</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Concentratie asbest(vezels) 2. <i>Wat zijn de belaste compartimenten?</i> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lucht (met name werkmilieu) ▪ Bodem |
| | <p><i>Wat zijn de indirecte effecten op het milieu?</i> Geen</p> |
| | <p><i>Is de leefomgeving belast en zo ja in welke mate (zowel binnen- als buitenmilieu)?</i> Beperkt. Zoals aangegeven gaat het met name om het werkmilieu. De bijdrage aan de achtergrondconcentratie in buitenlucht en woningen is waarschijnlijk beperkt.</p> |
| I | <p><i>Omvang gezondheidsschade:</i></p> |
| | <p><i>Welke groep kan worden blootgesteld?</i></p> <p>Met name werknemers (frequent)</p> <p>Omwonenden van slooplocaties (kortdurend; langdurig bij permanente slooplocaties)</p> |
| | <p><i>Wat is de grootte van de blootgestelde groep?</i></p> <p>Relatief beperkt. Het gaat om werknemers van specifieke bedrijfssectoren (bijv. motor-, scheeps- en treinrevisiebedrijven). Naar schatting enkele honderden of duizenden mensen.</p> |
| | <p><i>Wat is de wijze van blootstelling?</i></p> <p>Lucht → inademing van asbestvezels</p> |

| | |
|--|--|
| | <p>Bodem → door opwaaiing van bodemstof komen asbestvezels in lucht terecht.</p> <p>Drinkwater en voedselketen → geen risico's</p> |
| | <p><i>Wat is de duur van de blootstelling?</i></p> <p>Incidenteel tot frequent.</p> |
| | <p><i>Wat zijn de gezondheidkundige normen (grens- of beleidswaarden)?</i></p> <p>MTR-waarde buitenlucht: 100.000 vezelequivalenten/m³</p> <p>Streefwaarde buitenlucht: 1.000 vezelequivalenten/m³</p> <p>Nieuwbouw: verschil tussen de concentratie asbestvezels in de buitenlucht en in de binnenlucht max. 1.000 vezelequivalenten per m³ lucht.</p> <p>Bestaande bouwwerken: max. 100.000 vezelequivalenten per m³ lucht.</p> <p>Advieswaarde binnenmilieu: 100.000 vezelequivalenten/m³</p> <p>Arbeidsomstandigheden: 10.000 vezels/m³, 8-uur gemiddelde. Geen onderscheid tussen chrysotiel en amfibolen.</p> <p>Equivalentiefactoren:</p> <ul style="list-style-type: none"> - een chrysotielvezel met een lengte van > 5 µm: equivalentiefactor 1; - een chrysotielvezel met een lengte van < 5 µm: equivalentiefactor 0,1; - een amfiboolvezel met een lengte van > 5 µm: equivalentiefactor 10; - een amfiboolvezel met een lengte van < 5 µm: equivalentiefactor 1. |
| | <p><i>Wat is het gezondheidsrisico, worden gezondheidkundige normen overschreden?</i></p> <p>In buitenlucht niet (beneden Verwaarloosbaar Risiconiveau).</p> <p>Mogelijk wordt in arbeidssituaties soms de wettelijk grenswaarde uit het Arbobesluit overschreden. Bij bepaalde werkzaamheden leidt onzorgvuldigheid waarschijnlijk snel tot overschrijding van deze waarde.</p> |
| | <p><i>Zijn gezondheidseffecten te verwachten?</i></p> <p>Bij burgers niet of verwaarloosbaar (onder Verwaarloosbaar Risiconiveau).</p> <p>Bij werknemers kunnen gezondheidsrisico's boven MTR optreden. Dit geeft een kans op mesothelioom en (in mindere mate) op longkanker van meer dan 10⁻⁴.</p> |
| | <p><i>Worden gezondheidseffecten gemeld (aard en aantal gedupeerden)?</i></p> <p>De huidige zijn het gevolg door blootstelling in het verleden. Gezondheidseffecten treden in de regel pas na 20-40 jaar op.</p> |
| | <p><i>Ernst van het gezondheidseffect:</i></p> |
| | <p><i>Gegevens over het gezondheidseffect:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Wat is de aard van het effect?</i> Mesothelioom (longvlieskanker en buikvlieskanker), Longkanker - <i>Wat is de ernst van het effect?</i> Sterfte - <i>Wat is de duur van het effect (acute of chronisch)?</i> |

| | |
|----------|---|
| | <p>Bij zowel longkanker als longvlieskanker doorgaans sterfte binnen 1 à 2 jaar.</p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Is het effect omkeerbaar en wat is de mogelijkheid van medische behandeling?</i> Nauwelijks te behandelen. - <i>Wat is de aanvang van het effect (direct of op langere termijn, met tijdsfasering)?</i> Op langere termijn, doorgaans na 15 tot 60 jaar. |
| | <p><i>Gegevens over een eventuele risicogroep</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - <i>Loopt een bepaald deel van de blootgestelde populatie een hoger risico?</i> Werknemers Rokers (roken versterkt het effect). - <i>Waardoor wordt dit risico bepaald?</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Door persoonskenmerken (genetisch of verworven)?</i> - • <i>Door leefstijl?</i> Werkomstandigheden |
| | <p><i>Speelt ongerustheid een rol?</i></p> <p>Soms. Bijvoorbeeld bij slooplocaties van het ‘asbestschip’ Otapan.</p> |
| C | <p><i>Conclusie</i></p> <p>Gezondheidsrisico’s voor <i>burgers</i> zeer waarschijnlijk nihil. Risico’s kunnen met name optreden bij <i>werknemers</i> door onzorgvuldige verwijdering of bewerking van asbesthoudende onderdelen. Het gaat bijvoorbeeld om motor-, trein- en scheepsrevisiebedrijven.</p> |

Referenties

- ATSDR (2007). *Factsheet Asbestos*. <http://www.atsdr.cdc.gov/tfacts61.html>
- Brederode, N.E. & E. Schols (2006). *Gezondheidsparagraaf in projecten van VROM-Inspectie. Beoordeling van gezondheidswinst. Briefrapport 20060083 IMD es*. RIVM, Bilthoven.
- CBS (2007). Statline; Kerncijfers wijken en buurten 2003-2006, bevolkingsdichtheid. www.statline.nl
- Dekkers, S., Baars, A.J., Preller, E.A., Peters, S.M. & Raaij, M.T.M. van (2006). *Historische versus recente blootstelling aan stoffen onder arbeidsomstandigheden als oorzaak van gezondheidseffecten en ziektelast; RIVM rapport 320506001 / TNO rapport V7147*. RIVM, Bilthoven; TNO, Zeist.
- Dusseldorp, A, Bruggen, M. van, Douwes, J., Janssen, P.J.C.M. en Kelfkens, G. *Gezondheidskundige advieswaarden binnenlucht. RIVM Rapport 609021029*. RIVM, Bilthoven
- Gezondheidsraad (1998). *Protocolen asbestziekten: maligne mesotheliom*. Gezondheidsraad, Den Haag.
- Gezondheidsraad (2006). *Asbest; publicatiernr. 2006/09*. Gezondheidsraad, Den Haag.
- GGD (2002a). *GGD-Richtlijn asbest in/op bodem*. GGD Nederland, Utrecht.
- GGD (2002b). *GGD-Richtlijn asbest in woningen*. GGD Nederland, Utrecht.
- Heerings, H. (1999). *Asbest tot in de vezels van de samenleving. Onderzoek in opdracht van Greenpeace Nederland*. Contrast Advies, Amersfoort.
- Hodgson, J.T. & A. Darnton (2000). *The quantitative risks of mesothelioma and lung cancer in relation to asbestos exposure*. In: *The Annals of occupational Hygiene*, Vol. 44, No. 8, pp. 565-601.
- InfoMil (2007). *Nationale emissierichtlijn lucht (NeR)*. www.lim-info.nl/asp/get.aspx?xdl=/views/infomil/xdl/Page&ItmIdt=161680&SitIdt=111&VarIdt=82
- Oomen, A.G. & J.P.A. Lijzen (2004). *Relevancy of human exposure via house dust to the contaminants lead and asbestos; RIVM Rapport 711701037*. RIVM, Bilthoven.
- Overheid.nl (2007a). *Arbeidsomstandighedenbesluit*. www.wetten.nl/arbeidsomstandighedenbesluit
- Overheid.nl (2007b). *Regeling Bouwbesluit 2003*. www.wetten.nl/regeling_bouwbesluit_2003
- Raad van State (2005). *Uitspraak; Zaaknummer 200501512/2*. www.raadvanstate.nl/verdicts/verdict_details.asp?verdict_id=10357&searchStr=200501512/2
- Swartjes, F.A., P.C. Tromp & J.M. Wezenbeek (2003). *Beoordeling van de risico's van bodemverontreiniging met asbest; RIVM rapport 711701034/2003*. RIVM, Bilthoven.

- SZW, Ministerie van (200?). *Indeling van werkzaamheden met asbest in risicoklassen. Gebaseerd op: TNO, "Risicogerichte classificatie van werkzaamheden met asbest" (2004, Tempelman et al).* Den Haag, Ministerie van SZW.
- Tempelman, J., P.C. Tromp & L. Stax (2004). [*Risicogerichte classificatie van werkzaamheden met asbest. TNO-Rapport 2004/523.*](#) TNO, Apeldoorn.
- Tromp, P.C. & J. Tempelman (1994). *Asbest in bodem. Literatuurstudie en inventarisatie. TNO-rapport MW-R 94/182.* TNO, Delft.
- VROM-Inspectie (2007a). *Ketenhandhaving asbest 2007, Projectplan.* VROM-Inspectie Regio Noord, Groningen.
- VROM-Inspectie (2007b). *Projectplan asbestobjecten 2007.* VROM-Inspectie Regio Noord, Groningen.
- West en Weurt (2007). Plannen voor puinbreker in Nijmegen-West. www.westenweurt.nl/milieu-onderwerpen/lucht/puinbreker_dar/