

Asbest, van Goor naar Hof van Twente

Deel 1: onderzoek naar de omvang van de asbestproblematiek

Paul Swuste^{1,3}, Pieter-Jan Biesheuvel², Flip Buurmeijer³, Lex Burdorf⁴, Mohssine Dabhan⁴

SAMENVATTING

Doel In de nieuwbouwwijk De Hogenkamp van de voormalige gemeente Goor, tegenwoordig gemeente Hof van Twente is recent een omvangrijke asbestverontreiniging geconstateerd. Een onafhankelijke onderzoekscommissie heeft in opdracht van de gemeenteraad onderzoek uitgevoerd naar de omvang van de asbestproblematiek in de gemeente. Binnen haar grenzen is de firma Eternit gevestigd, een bedrijf dat tot 1993 een van de grootste primaire asbestindustriën van ons land was. Dit artikel is onderdeel van een serie van twee artikelen en behandelt de bovengenoemde onderzoeksvraag. In het tweede artikel wordt de gemeentelijke besluitvorming rond de nieuwbouwwijk en het toekomstig beleid van de gemeente inzake asbest belicht.

Resultaat Het bedrijf heeft ten minste in de periode 1935-1974 (en waarschijnlijk langer) een zeer omvangrijke asbestafvalstroom gratis aan omwonenden en de gemeente ter beschikking gesteld ter verharding van wegen, paden en erven. De minimale omvang van de stroom is geschat op 360-4.400 ton asbest. Deze asbestvervuiling heeft geleid tot een meetbare asbestemissie in Goor van 10-100 v/l. Er zijn sterke aanwijzingen dat de asbestemissie van de wegen geleid heeft tot een verhoogde incidentie van pleura mesotheliom. Metingen in de wijk De Hogenkamp hebben geen emissie aangetoond, maar wel een potentiële bron.

Conclusies De asbestverontreiniging in de gemeente Hof van Twente is zeer omvangrijk. Er blijkt een grote overeenkomst te zijn met het Italiaanse Casale Monferrato, waar de milieublootstelling aan asbest geleid heeft tot een verhoogde incidentie aan mesotheliom.

SUMMARY

Objectives Extensive asbestos soil pollution was recently discovered in the new housing estate 'De Hogenkamp' in the former local authority of 'Goor', presently 'Hof van Twente'. Under the authority of the council an independent commission conducted a survey of the size of the asbestos problems within the council's territory. The Eternit factory is situated in the area, and until 1993 the company was one of the biggest primary asbestos industries in the Netherlands. This article is part of a series of two articles and will deal with the research question mentioned above. The second article will address the decision making process of the local authority related to the new housing estate as well as its future policy on asbestos.

Results At least in the period 1935-1974, and probably for a longer period, a very substantial amount of asbestos waste from the Eternit factory was made available free of charge to citizens and to the council. The asbestos waste was used to pave roads, paths and farm yards. The minimal scale of this waste stream was estimated to be 360-4.400 tons of asbestos. This pollution has resulted in a measurable asbestos emission in Goor of 10-100 fibres/l. There are strong indications this emission has led to an increased incidence of pleural mesothelioma in the area. Measurements in the 'Hogenkamp' estate did not show any emission, but it will be a potential source.

Conclusions The asbestos pollution in the council 'Hof van Twente' is very substantial. There is a great similarity with the Italian city of Casale Monferrato, where an environmental exposure to asbestos created an increased incidence of mesothelioma.

1: sectie Veiligheidskunde, Technische Universiteit Delft

2: voorzitter tijdelijke onderzoekscommissie Asbest, Hof van Twente

3: lid tijdelijke onderzoekscommissie Asbest, Hof van Twente

4: Instituut Maatschappelijke Gezondheidszorg, Erasmus Universiteit Rotterdam

Inleiding

De consequenties van beroepsmatige blootstelling aan asbest zijn uitvoerig beschreven, ook in Nederland. In ons land is de kennisontwikkeling gestart in de dertiger jaren (Swuste ea, 1988; Burdorf ea, 1991; Swuste ea, 2003) en de bedrijfsarts Stumphius van de scheepswerf De Schelde heeft in Nederland de relatie tussen een betrekkelijk lage asbestblootstelling en mesotheliom overtuigend aangetoond (Stumphius, 1969). Recent is een hernieuwde schatting gemaakt van de omvang van de mesotheliom incidentie in ons land (Segura ea, 2003). Onder mannen zal in de periode 2000-2028 het totaal aantal dodelijke slachtoffers rond de 12.400 bedragen. Verder is uit een studie gebleken, dat de gevolgen van de asbestblootstelling zich verspreiden over een heel scala van beroepen en bedrijfstakken (Dahhan ea, 2003).

Het sterftecijfer onder vrouwen ligt, met ongeveer 800 gevallen voor dezelfde periode, veel lager vanwege hun lage arbeidsparticipatie in het algemeen en 'asbestberoepen' in het bijzonder. In tegenstelling tot het buitenland heeft Nederland slechts een beperkte asbesttextiel industrie gekend, een bedrijfstak waar traditioneel veel vrouwen werkzaam zijn. Het voorkomen van mesotheliom onder vrouwen kan een indicatie zijn van een niet-beroepsmatige blootstelling aan asbest.

Over de consequenties van niet-beroepsmatige blootstelling is aanzienlijk minder bekend. In Nederland is de informatie beperkt tot een aantal casussen in de medische literatuur en uitspraken in juridische procedures. Zielhuis heeft in zijn case-control studie een voorbeeld gegeven van een mesotheliom patiënt die via zijn hobby activiteit een asbestblootstelling heeft opgelopen. Het betrof hier een doe-het-zelver, die in zijn vrije tijd voor de buurt veel verbouwde en frequent asbestcement doorzaagde (Zielhuis ea, 1975; Zielhuis, 1977). In asbestschadeclaim procedures zijn tot nu toe drie zaken met dit type blootstelling voor de rechter gekomen en is het slachtoffer in het gelijk gesteld. In twee gevallen is er sprake geweest van een blootstelling van een huisgenoot van een Eternit werker. Een derde zeer recent geval betreft een boerin die tijdens het verzagen van Eternitplaten is blootgesteld. Zij veegde het asbeststof van het erf en klopte de werkkleding uit van familieleden die de asbestcementplaten bewerkten. Verder is een onbekend aantal zaken geschikt.

In de buitenlandse epidemiologische literatuur zijn slechts een paar studies gepubliceerd naar het voorkomen van mesotheliom in de omgeving van primaire asbestindustrieën of bij natuurlijke bronnen. Klassiek is de studie van het Londense East End en Hamburg en het onderzoek naar een natuurlijk voorkomende asbestachtige verontreiniging in centraal Turkije (Newhouse en Tompson, 1965; Dalquen, 1970; Bohling en Hain, 1973; Baris ea, 1978). In de Londen en Hamburg studies zijn de asbestvervuilde kleding van asbestwerkers en de directe aanwezigheid van een asbestindustrie de belangrijkste bronnen. Huisgenoten en familieleden van asbestwerkers en omwonenden binnen een straal van 1-2 km

van een asbestbedrijf behoren tot de risicopopulatie. Het belang van een niet-beroepsmatige blootstelling is recent bevestigd in een beperkt aantal studies. In het stadje Casale Monferrato, in NW Italië, is een hoge incidentie mesotheliom gevonden onder vrouwen van Eternitwerkers (relatief risico: 7.8, 95% betrouwbaarheidsinterval: 4.2-12) (Magnani ea, 1993). Later onderzoek in dezelfde plaats liet een zeer hoge mesotheliomsterfte zien voor inwoners die tot op 2 km afstand van de aanwezige Eternit fabriek woonden (odds ratio: 20.6, 95% betrouwbaarheidsinterval: 6.2-68.6) (Magnani ea, 2000, 2001; Bourdès ea, 2000). Dit risico bleek afhankelijk te zijn van de afstand van de woning tot de fabriek. Metingen in Casale Monferrato in de nabijheid van de asbestcement fabriek laten een milieublootstelling zien van 50 v/l, terwijl de waarden een factor 10 lager liggen in het centrum van grote steden (Bourdès et al, 2000).

De huidige gemeente Hof van Twente, waar de gemeente Goor per 1 januari 2002 onderdeel van uitmaakt, is één van de gemeenten in Nederland met een grote asbestverwerkende industrie. Eind 2002 werd de gemeente opgeschrikt door de vondst van asbestverontreiniging in de nieuwbouwwijk 'De Hogenkamp'. Voor bestuurders en ambtenaren kwam deze mededeling als een volslagen verrassing. Behalve de regionale media trok het onderwerp ook de aandacht van de landelijke pers en de gemeente kreeg 'de gouden eikel' uitgereikt van het TV programma 'Ook dat nog'.

Voor de gemeenteraad is de ontstane commotie reden om een tijdelijke, onafhankelijke onderzoekscmissie in te stellen. De commissie heeft haar werk verricht in de periode november 2002-mei 2003. Zij heeft zich, aan de hand van onderstaande vragen, geconcentreerd op de omvang van de asbestproblematiek in de gemeente, op de gemeentelijke besluitvorming over de nieuwbouwwijk De Hogenkamp en op het toekomstig beleid van de gemeente (Biesheuvel ea, 2003):

Wat is de ernst, aard en omvang van de asbestproblematiek in en rond de Hof van Twente?

Is de geconstateerde bodemverontreiniging van asbest te verklaren uit de bestuurlijke en ambtelijke voorbereiding van de nieuwbouwwijk?

Hoe dient een integraal beleid ten aanzien van asbest in de bodem voor de gemeente vorm te krijgen?

In dit artikel wordt ingegaan op de eerste onderzoeksvraag. Een tweede artikel bespreekt de twee resterende onderzoeksvragen (Swuste ea, 2003).

METHODEN EN TECHNIKEN

Voor een antwoord op de onderzoeksvraag is nader onderzoek verricht naar de asbestcement afvalstroom, naar de asbestemissie gegevens en naar incidentie van niet-beroepsgebonden asbestgerelateerde ziekten in de regio van de gemeente. Inzicht in de afvalstroom is verkregen middels zeven zogenaamde 'thuisinterviews' onder oud-medewerkers van Eternit

en plaatselijke ondernemers. De interviews zijn uitgevoerd door de Erasmus Universiteit Rotterdam.

Gegevens van buitenlucht emissies aan asbest zijn afkomstig uit verschillende TNO rapporten, uit meetverslagen van Eternit en uit Italiaans onderzoek. Metingen van beroepsgebonden blootstelling aan asbest worden uitgevoerd met een fase contrast microscoop en de meetresultaten worden in vezels/ml gepresenteerd. Voor niet-beroepsgebonden waarden is vezel-equivalenten/m³ de maat en de elektronen-microscoop vereiste meettechniek. In dit artikel is zijn bij de meetwaarden teruggerekend naar vezels/l, de maat die ook in het Italiaans onderzoek is gebruikt.

Voor een schatting naar het voorkomen van mesothelioom in de regio rond Goor is informatie betrokken van de landelijke kankerregistratie. Aanvullende informatie over specifieke gevallen van asbestziekten zonder beroepsmatige blootstelling is verkregen van dhr. H. Sinninghe Damsté, longarts van het Twenteborg ziekenhuis te Almelo en van dhr. mr. B. Ruers, een Utrechtse advocaat gespecialiseerd in asbestschadeclaims.

RESULTATEN

Asbestcement afvalstroom

De asbestcementfabriek Eternit in de gemeente Goor heeft twee asbesthoudende afvalstromen gekend, het droge afval en

de natte slurry. Het droge afval van de afgekeurde platen en buizen werd met een breekmachine gebroken en samen met asbestcementdraaisel van buizen opgeslagen in grote bunkers op het bedrijfsterrein. Elke vrijdag is het droge afval aan grote aantallen inwoners en agrariërs vrijgegeven, evenals aan de gemeente. Mensen kwamen zelf om asbestcementafval, karrenvrachten vol, op te halen en te gebruiken als verhardingsmateriaal voor wegen, opritten, erven en vloeren van schuren. Volgens de gegevens van Eternit is het asbestcement afval tot 1974 gratis beschikbaar gesteld. Uit de interviews is echter gebleken, dat het afval gedurende de gehele diensttijd van de geïnterviewden ter beschikking is gesteld. Daarbij worden jaartallen genoemd van 1984 en zelfs van 1989. De omvang van de stroom is door de geïnterviewden moeilijk te schatten. Het natte afval werd naar zinkbaden getransporteerd. Het residu is afgevoerd naar de afvalstort in Borne of Hengelo. In het verleden is dit residu waarschijnlijk gestort in het IJsselmeer en de Noordzee.

Buitenlucht emissies aan asbest

Tussen 1977 en 2003 is de emissie aan asbest in de buitenlucht en de omvang van de asbestverontreiniging van wegen in de regio in en rond Goor onderzocht. Eternit heeft tot en met 1983 maandelijkse asbest emissiemetingen gerapporteerd aan de College van Burgemeester en Wethouders van de

Tabel 1 Resultaten van onderzoek naar buitenlucht concentraties asbest

Locatie	Waarde (v/l)	Periode	Opmerkingen	Referentie
Buitenlucht emissies asbest				
Terreingrens Eternit	1.8 (0.2-40)	77-83	n=146, 1,8l/min, 8u, PCM?	Lepoutre, 77-83
Uitlaat ontstoffingsinstallatie Eternit	130 (7-920)	77-83	n=312, 1,8l/min, 10 min, PCM?	
Stapelen verzaagde golfbanden	1400	77	n=1, 1,8l/min, 2,4 min, PCM?	
Goor, terreingrens Eternit				
Goor, terreingrens Eternit	40 (6-80)	79	n=44, 1m ³ /u, week, chr, TEM	Boeft ea, 81
Goor, terreingrens Eternit	6 (< 0.2-15)	79	n=44, 1m ³ /u, week, cro, TEM	
Goor, 600m van Eternit	55	80	n=4, 1m ³ /u, week, chr, TEM	
Platte land, Usselo	1 (0.4-1.5)	79-80	n=12, 1m ³ /u, week, chr, TEM	
Harderwijk, 200m van Asbestona				
Harderwijk 600m van Asbestona	40 (15-2100)	80	n=12, 1m ³ /u, week, chr, TEM	
	1.6 (< 0.4-3)	79-80	n=20, 1m ³ /u, week, chr, TEM	
Asbestverharde wegen, regio Goor				
12 km rond Goor	Geen metingen	83	83 locaties, chr en cro	Hennekam ea, 84
Diepenheim				
	0.05-4.7	86	n=20, 1m ³ /u, week, chr, R/TEM	Boeft, 87
	0.05-1.6	86	n=20, 1m ³ /u, week, cro, R/TEM	
	0.05-50	86	n=6, 2l/u, 0,5-3u, chr, cro, PCM, REM	
Asbest emissies in de wijk De Hogenkamp				
Luchtmonsters tuinen	Nd	02	n=3, 8l/min, 4u, SEM	Tromp ea, 2003
Simulatiemetingen	Nd	02	n=2, 8l/min, 4u, SEM	
Stripmonster	Spoor	02	n=4, REM, chr	
Bodemmonster	620 (410-880)1	03	n=2, PCM, chr en cro	

n: aantal metingen

chr: chrysotiel

cro: crocidoliet

PCM: fase contrast microscopische monsteranalyse

R/S/TEM: elektronenmicroscopische analyses, R-raster (kwalitatieve analyse vezels), S-scanning (vezeltelling), T-transmissie (vezeltelling)

I: waarden in mg/kg

nd: niet detecteerbaar

gemeente Goor. Verder hebben verschillende TNO instituten en het Centrum van Milieukunde van de Rijksuniversiteit Leiden in samenwerking met de toenmalige Asbestprojectgroep van de Stichting Arbeid en Gezondheid onderzoeken uitgevoerd in opdracht van toenmalige Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne, van de Provinciale Waterstaat Overijssel en van een lokaal ingenieursbureau.

Eternit heeft metingen uitgevoerd op de terreingrens van het bedrijf en nabij de schoorstenen van de afzuiginstallatie (Lepoutre, 1977-1983). De meetrapporten geven echter geen informatie over de gebruikte analysetechniek van de monsters. Zeer waarschijnlijk betreft het hier fase contrast microscopische metingen (tabel 1).

Bij de bespreking van de resultaten wordt gemeld dat schoorsteen waarden rond de 0.1 v/ml liggen, een factor 20 lager dan door de Hinderwet is toegelaten en dat de waarden bij de terreingrens een factor 1000 lager liggen dan wat op arbeidsplaatsen als veilig wordt gezien (de toenmalige MAC waarde voor asbest bedroeg 2 v/ml voor chrysotiel en 0.2 v/ml voor crocidoliet).

Het TNO Instituut voor Milieuhygiëne en Gezondheidstechniek (IMG) is in 1978 een onderzoek gestart naar emissieniveaus aan asbestvezels in de algemene bevolking (Boeft en Lanting, 1981). Stationaire metingen zijn uitgevoerd op locaties met industriële bronnen (Goor-Eternit, Harderwijk-Asbestona), in een verkeerstunnel (IJ-tunnel), in een aantal grote en middelgrote steden nabij geïndustrialiseerde gebieden en in een landelijk gebied (Usselo). De meetlocatie in Usselo, ten zuidwesten van Enschede fungeert daarbij als achtergrondstation voor de meetstations in Goor. Per meetstation zijn weekmonsters verzameld, die zijn samengevoegd tot maandgemiddelde concentraties. In totaal zijn per meetpunt 1-11 maandgemiddelde waarden berekend. Het onderzoek heeft geresulteerd in drie verschillende niveaus van asbestemissie:

Bronnen: Omgeving van asbestverwerkende industrie en verkeerstunnel:	10-100 v/l
Grote, middelgrote steden met veel verkeer en industriële gebieden:	1-10 v/l
Achtergrond, landelijke omgeving met weinig verkeer:	0.1-1 v/l

Zowel in Goor als in Harderwijk is de aanwezigheid van de primaire asbestindustrie duidelijk aantoonbaar (tabel 1). Goor is de enige locatie met een meetbare emissie aan blauwe asbest (crocidoliet), die gemiddeld een factor 7 lager ligt dan de chrysotiel emissie. De asbestemissie op 600 meter van de fabriek ligt in dezelfde range als de meetwaarden op de terreingrens. Deze terreingrens waarden vallen hoger uit dan vergelijkbare metingen van Eternit.

Op de meetlocatie Harderwijk is één maandperiode een zeer hoge vezel emissie gemeten van 2100 vezels/l. In deze periode zijn constructiewerkzaamheden uitgevoerd in de directe omgeving van het meetpunt, waarbij asbestcement sandwich-

panelen met een slijpmachine zijn bewerkt. Verder liggen de vezel emissies in dezelfde orde van grootte als de meetwaarden in de nabijheid van de Eternit fabriek. Bij de tweede meetlocatie in Harderwijk is de invloed van de bron niet meer vast te stellen

Asbestverharde wegen in de regio Goor

Het Centrum Milieukunde en de Asbestprojectgroep hebben in 1983 een kwalitatief onderzoek uitgevoerd naar het gebruik van asbestafval als wegverhardingsmateriaal (Hennekam ea, 1984). In een straal van 12 km rond Goor zijn wegen onderzocht en op 83 wegen is asbesthoudend afval aangetroffen met een totaal oppervlakte van ongeveer 33.500 m². De dikte van de afval laag liep per weg uiteen van enkele centimeters tot een meter en is zowel crocidoliet- als chrysotielhoudend. Het draaisel (los asbest) en de resten asbestcementafval worden gezien als een potentiële bron. Door verwerking of door voertuigbewegingen kan de cementmatrix van het asbestcementafval verpulverd worden en in droge perioden kunnen asbestvezels in de lucht vrijkomen.

Het bovenstaand onderzoek heeft een vervolg gekregen. De omvang van de afvalstroom is geschat en de emissie aan asbestvezels van asbestverharde wegen zijn gekwantificeerd door de TNO hoofdgroep Maatschappelijke Technologie (MT) (Boeft, 1985; Boeft, 1987). Bij de fabricage van asbestcementproducten komt ongeveer 40 kg vast afval vrij per 1000 kg product. De afvalstroom is gestart in 1935. In de periode 1935-1975 kan de totale hoeveelheid asbestcementafval geschat worden op 1700 à 17000 m³. Uitgaande van een dichtheid van 1800-2200 kg/m³ en een asbestgehalte van circa 12% komt dit overeen met een potentiële bron van 360 10³ - 4.400 10³ kg asbest, zowel bestaande uit chrysotiel als uit crocidoliet.

TNO-MT heeft langdurige stationaire metingen uitgevoerd bij asbestverharde wegen en kortdurende stationaire metingen om de emissie te meten van de stofpluim die achter een rijdend voertuig ontstaat. Deze stofpluim is op de bijgevoegde foto's in het rapport duidelijk waarneembaar. De resultaten laten een meetbare emissie aan asbest zien (tabel 1). Voor chrysotiel ligt dit binnen de range van de resultaten van de grote steden (1-10 v/l), behalve de laatste meetrange welke hoger is uitgevallen. Voor crocidoliet liggen de waarden op hetzelfde niveau als die op de terreingrens van Eternit en zijn zeer hoog te noemen, daar deze slechts een factor 6 onder de toenmalige norm ligt die voor werknemers geldt.

Asbest en asbest emissie in de nieuwbouwwijk De Hogenkamp

De commissie heeft de omvang en de oorzaak van de asbestvervuiling in de nieuwbouwwijk niet eenduidig kunnen achterhalen. Wel is duidelijk geworden, dat in de periode van de grondaankoop in 1995 één van de percelen met asbest was vervuild. Het betrof 87 ton asbestcement afval onder de verharding van de oprit en 30 ton losgebonden asbest onder en rond de ondergrond van gesloopte schuren. Tijdens de fase van het bouwrijp maken van de wijk is naast deze vervuiling

asbestpuinverharding aangetroffen op andere wegen, in verschillende tijdelijke gronddepots en in voormalige sloten. Toen de wijk reeds was gebouwd heeft de vervuiling zich gemanifesteerd bij de inrichting van de tuinen. Dit heeft de nodige media aandacht gekregen (Biesheuvel ea, 2003). TNO Milieu, Energie en Procesinnovatie heeft in 2002 in de nieuwbouwwijk metingen verricht. De asbestemissie in drie achtertuinen is bepaald, inclusief een zogenaamde 'worst case' simulatiemeting onder laboratorium condities. Verder is een bodemonster onderzocht uit een van de tuinen en is via een stripmonster van de vloer van een garage en van een huiskamer de secundaire emissie van asbest via 'inloop' en 'inwaai' bepaald (Tromp en Tempelman, 2003). In geen van de luchtmonsters is asbest aangetroffen, behalve bij de stripmonsters in de garage (tabel 1). Het bodemonster is echter ernstig verontreinigd met zowel asbestcement, als met draaisel en asbestpulp. Het rapport besluit met de opmerking, dat het potentiële blootstellingsrisico groot blijft.

Niet-beroepsgebonden gevallen van mesothelioom

Een overzicht van de Vereniging van Integrale Kankercentra laat de regionale verschillen in mesothelioom sterfte zien voor de periode 1989-1997. In de regio's Overijssel en Flevoland liggen deze leeftijdsspecifieke sterftecijfers voor vrouwen (respectievelijk 0.8 en 0.9 per 100.000 personen) ruim twee keer boven het Nederlandse gemiddelde (Damhuis ea, 2000). Dit is een indicatie van niet-beroepsmatige gevallen van mesothelioom. Voor de regio Hof van Twente lijken deze getallen veel hoger te liggen. Recente gegevens van de advocaat, gespecialiseerd in asbestzaken, bevestigden een niet-beroepsmatige blootstelling in de Goorse regio. Zes vrouwen en vier mannen zijn een juridische procedure gestart of gaan deze starten. Van deze groep hebben drie vrouwen zich de laatste twee jaren gemeld. Bij hen is de blootstelling zeer waarschijnlijk beperkt gebleven tot de asbestvervuilde wegen. Deze informatie wordt bevestigd door de longarts uit het regionale ziekenhuis, die een hoge incidentie aan mesothelioom meldt en een sterk vermoeden dat de asbestvervuilde wegen een belangrijke oorzaak is.

CONCLUSIES EN DISCUSSIE

De asbestvervuiling in de gemeente Hof van Twente is omvangrijk. Dat blijkt allereerst uit de geschatte hoeveelheid uitgereden asbestafval van de Eternit fabriek. Gedurende een lange periode zijn grote hoeveelheden asbestcement afval in en rond Goor verwerkt en gebruikt als verhardingsmateriaal. De omvang van de verontreiniging bedraagt minimaal 360-4.400 ton asbestvezels. Deze schatting is gebaseerd op de periode tot 1974. Waarschijnlijk is het asbestafval over een veel langere periode vrijgegeven en is de omvang van deze stroom veel groter. Een zelfde type asbestverontreiniging is bekend in Harderwijk, hoewel daar vooralsnog geen gegevens bekend zijn van de omvang van deze afvalstroom. Mogelijk beperkt deze vorm van asbestvervuiling zich niet tot deze twee gemeenten. Op voorhand is het redelijk om aan te nemen, dat andere locaties met een primaire of secundaire asbestindustrie en een agrarisch achterland een vergelijkbaar

probleem kennen.

Het landelijke onderzoek naar asbestemissies van TNO-IMG heeft de aanwezigheid van de primaire asbestindustrie aangetoond. De emissies, die voor de gemeente Goor en Harderwijk tot de hoogst gemeten waarden behoren, zullen voor een belangrijk deel zijn bepaald door de industriële activiteiten. De waarden gemeten in het Italiaanse Casale Monferrato in de nabijheid van de plaatselijke Eternit fabriek liggen in dezelfde range.

Een vergelijking tussen de meetresultaten van Eternit en TNO-IMG is moeilijk te maken, daar informatie over de gebruikte analyse techniek van de Eternit metingen ontbreekt. Zeer waarschijnlijk zijn de Eternit metingen uitgevoerd met een fase contrast microscoop. De TNO-IMG waarden liggen in de range van het maximaal toelaatbare risiconiveau van de Nederlandse Emissierichtlijnen voor asbest, die in 2000 zijn opgesteld. Dit risiconiveau is bedraagt 100 zogenaamde vezelequivalenten/l en het verwaarloosbare risiconiveau bedraagt 1 vezelequivalent/l. Daarbij worden de vezelequivalenten middels elektronenmicroscopisch onderzoek vastgesteld. Dat op het Eternit terrein hoge emissies en blootstellingen voorkomen blijkt uit de meetwaarde tijdens het stapelen van verzaagde golfbanden (tabel 1). Verder is de beoordeling van Eternit van de meetwaarden onder verwijzing naar de Maximaal Aanvaarde Concentratie principieel fout. MAC waarden gelden voor selecte groepen, voor speciale condities en voor een selecte duur.

Behalve de industriële activiteiten en de opslag van gereed product geeft ook de asbestafval stroom, die als wegverhardingsmateriaal heeft gediend, een meetbare emissie en blootstelling. Vooral de crocidoliet emissies zijn zeer hoog. De gegevens van civiele procedures, informatie uit een regionaal ziekenhuis en van het integrale kankercentra geven een duidelijke aanwijzing dat de asbestvervuilde wegen tot een sterk verhoogde sterfte aan mesothelioom leiden. De mesothelioomsterfte onder vrouwen is hierbij een indicator van een milieublootstelling aan asbest. Behalve sexe is de leeftijd van overlijden eveneens een aanwijzing van dit type blootstelling. Indien een milieu blootstelling aan asbest reeds in de kindertijd start, dan valt te verwachten dat deze vrouwen op een aanzienlijk jongere leeftijd overlijden dan bij gevallen van mesothelioom met een beroepsmatige blootstelling. De resultaten van onderzoek in het Italiaanse Casale Monferrato wijzen op een vergelijkbaar probleem in de gemeente Hof van Twente. Nader onderzoek dient dit uit te wijzen.

Anders dan op asbestverharde wegen lijkt asbest in de grond niet tot emissie te leiden. De metingen in de nieuwbouwwijk De Hogenkamp hebben, ondanks de bodemvervuiling, geen detecteerbare hoeveelheid asbest aangetoond. Schijnbaar is de hoeveelheid vrije asbest aan het oppervlakte van de bodem veel lager dan bij de asbestverharde wegen en vindt er geen emissie plaats als gevolg van voertuigbewegingen. Het potentiële risico van deze bron blijft groot en de resultaten van de luchtmonsters zijn mogelijk verklaarbaar uit de korte meetduur.

Dankwoord

Het onderzoek van de tijdelijke commissie asbest is gefinancierd door de Gemeente Hof van Twente. De commissie is ambtelijk ondersteund door mw. Drs. M. ten Heuw en dhr. Mr. R. Klein Tank.

REFERENTIES

- Baris Y. Sahin A. Ozesmi M. (1978). An outbreak of pleural mesothelioma and chronic fibrosing pleurisy in the village of Karain/Urgua in Anatolia. *Thorax* 33 p. 181-192
- Biesheuvel JP. Buurmeijer F. Swuste P. (2003). Asbest van Goor naar het Hof van Twente. Eindrapportage tijdelijke onderzoekscommissie. Hof van Twente.
- Boeft J. den, Lanting R. (1981). Asbest en andere minerale vezels in de buitenlucht. Rapport G 856, IMG-TNO, Delft
- Boeft J. den (1985). Asbestconcentratie metingen nabij een met asbestafval verharde weg in Diepenheim. Rapport R 85/312, MT-TNO, Delft
- Boeft J. den (1987). Asbestconcentratie metingen nabij een met asbestafval verharde weg in Diepenheim. Rapport R 87/155, MT-TNO, Delft
- Bohling H. Hain E. (1973). Cancer in relation to environmental exposure. In: *Biological effects of asbestos*. Bogovski P (ed), p. 217, Lyon, IARC
- Bourdès V. Boffetta P. Pasini P. (2000). Environmental exposure to asbestos and risk of pleural mesothelioma: review and meta analysis. *European Journal of Epidemiology* 16 p. 411-417
- Burdorf L. Swuste P. Heederik D. (1991). A History of awareness of asbestos disease and the control of occupational asbestos exposure in The Netherlands. Historical perspectives in occupational medicine. *American Journal of Industrial Medicine* 20 p. 547-555.
- Burdorf A. Swuste P. (1999). An expert system for the evaluation of historical asbestos exposure as diagnostic criterium in asbestos related diseases. *Annals of Occupational Hygiene*, 43, p. 57-66
- Dahhan M. Burdorf A. Swuste P. (2003). Beroepsachtergrond van gevallen met asbestgerelateerde ziektes in Nederland. *Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap* (16, p. 59-64)
- Dalquen P. Dabbert A Hinz I. (1970). The epidemiology of pleural mesothelioma. A preliminary report on 119 cases from the hamburg area. *German Medicine* 15 p. 89-95
- Damhuis R. Dijk J. van, Siesling S. Janssen-Heijnen M. (2000). Lung cancer and mesothelioma in the Netherlands. *Vereniging integrale Kankercentra*, Utrecht.
- Hennekam M. Kaper W. Kole M. Reinders A. (1984). Asbestcement afval als wegverharding. Een inventarisatie van wegen rond Goor in opdracht van Provinciale Waterstaat Overijssel. Centrum voor Milieukunde, Asbestprojectgroep, Leiden
- IMG-TNO (1981). Asbest en andere minerale vezels in de buitenlucht. TNO, Delft
- Lepoutre J. (1977-1983). Maandelijkse rapportage stofmetingen aan de terreingrens en de uitlaten van de centrale ontstoffingsinstallatie van Eternit Goor
- Magnani C. Terracini B. Ivaldi C. Botta M. Budel P. Mancini A. Zannetti R. (1993). A cohort study on mortality among wives of workers in the asbestos cement industry in Casale Monferrati, Italy. *British Journal of Industrial Medicine* 50 p. 779-784
- Magnani C. Dalmasso P. Biggeri A. Ivaldi C. Mirabelli D. Terracini B. (2001) Increased risk of malignant mesothelioma of the pleura after residential or domestic exposure to asbestos: a case-control study in casale Monferrato, Italy. *Environmental Health Perspective* 109 p. 915-919
- Magnani C. Agudo A. Gonzalez C. Andrion A. ea (2000). Multicentric study on malignant pleural mesothelioma and non-occupational exposure to asbestos. *British Journal of Cancer* 83 p. 104-111
- Newhouse M. Thompson H. (1965). Mesothelioma of pleura and peritoneum following exposure to asbestos in the London area. *British Journal of Industrial Medicine* 22 p. 261-
- Segura O. Burdorf A. Looman C. (2003). Update of predictions of mortality from pleural mesothelioma in the Netherlands. *Occupational and Environmental Medicine*, 60, p. 50-55
- Swuste P. Burdorf A. Klaver J. (1988). Asbest, het inzicht in de schadelijke gevolgen in de periode 1930-1969 in Nederland. Delftse Universitaire Pers, Delft
- Swuste P. Burdorf A. Ruers B. (2003). Asbestos, asbestos diseases, and compensation claims in The Netherlands. *International Journal of Occupational and Environmental Health* (in press)
- Swuste P. Biesheuvel JP. Buurmeijer F. Burdorf A. Dahhan M. (2003) Asbest, van Goor naar Hof van Twente, onderzoek naar de gemeentelijke besluitvorming *Tijdschrift voor toegepaste Arbowedenschap* (aangeboden)
- Stumphius J. (1969). Asbest in een bedrijfsbevolking (proefschrift). Van Gorcum & Comp., Assen
- Tromp P, Tempelman J., 2003. Risicobeoordeling asbestverontreiniging in de woonwijk De Hogenkamp te Goor. Rapport TR 2003/088. TNO-MEP, Apeldoorn
- Zielhuis R. Versteeg J. Planteijdt H. (1975). Pleura mesothelioma and exposure to asbestos; a retrospective case-control study in the Netherlands. *International Archive on Occupational Health* 36 p. 1-18
- Zielhuis R. (1977). Public health risks of exposure to asbestos. Report of a working group of experts prepared for the Commission of the European Communities, Directorate-General for Social Affairs, Health and Safety Directorate. Commission of the European Communities, Pergamon Press, Oxford