

## Onderzoek toevoegen functies aan asbestberoepen

**B581 – Brandweerman**

Definitief

Referentie: 2106.031 definitief - met voorblad  
Datum: 28 juni 2021  
Auteurs: T. Onos, gecert. arbeidshygiënist (certificaatnummer 35537) en HVK  
M. Droog, arbeidshygiënist (certificaatnummer 63967) en ergonom  
S. Hilhorst, arbeidshygiënist

## Samenvatting

In 1998 heeft de Commissie Asbestprotocollen van de Gezondheidsraad een lijst opgesteld van beroepen waarvan vast staat dat zij blootgesteld zijn geweest aan asbest. In voorliggend onderzoek is nagegaan of deze lijst aangevuld kan worden met het beroep brandweerman.

Binnen het Instituut Asbestslachtoffers wordt de code 'B581 brandweerpersoneel' gebruikt voor deze functie. Er kan onderscheid gemaakt worden in vier soorten brandweer:

1. Beroepsbrandweer
2. Vrijwillige brandweer
3. Bedrijfsbrandweer
4. Militaire brandweer

In verband met de grootte van de groepen en de beschikbaarheid van informatie, richtte dit onderzoek zich op de beroeps- en op de vrijwillige brandweer.

In de afgelopen twintig jaar zijn nieuwe epidemiologische onderzoeken uitgevoerd bij brandweerlieden. Met name de studies van Pukkula (2014) en Daniels (2014) hebben in tegenstelling tot eerdere studies een voldoende grote studiepopulatie en een voldoende lange follow-up periode, waardoor het mogelijk was aan te tonen dat maligne mesothelioom vaker bij brandweerlieden voorkomt dan bij de algemene bevolking. De studie van Pukkula en collega's vond in het cohort van Scandinavische brandweermannen een Standardized Incidence Ratio van 1,55 (95% btbi 0,90 – 2,48). Bij het Amerikaanse cohort van Daniels was de SIR 2,29 (1,60 – 3,19).

Los van de aangetoonde hogere incidentie van mesothelioom onder brandweerlieden, blijkt uit literatuur, AHOBA verklaringen (arbeidshistorisch onderzoek naar blootstelling aan asbest) en interviews dat het aannemelijk is dat in het verleden tijdens het brandweerwerk blootstelling plaatsvond aan asbestvezels.

Tot 1994 is gebruik gemaakt van asbesthoudende materialen in de bouw van panden en schepen. Hoewel aangenomen wordt dat de primaire emissie van asbestvezels tijdens het blussen van dergelijke panden/schepen beperkt is, is er wel sprake van secundaire emissie na het blussen. Het gaat om emissie van asbestvezels tijdens sloopwerk en tijdens het betreden van asbesthoudend puin.

Pas rond 1995 groeide het bewustzijn over de blootstelling aan asbest en andere schadelijke stoffen van de brandweerlieden. Vanaf dat moment werd er minder gesloopt, schoner gewerkt en consequenter gebruik gemaakt van ademhalingsbescherming.

Het is niet aannemelijk dat in Nederland structureel gewerkt is met asbesthoudende kleding, asbestdekens en andere asbesthoudende materialen. Individuele bedrijven kunnen dat wel gedaan hebben.

Er zijn oefenruimtes en kazernes geweest waarin asbesthoudende materialen verwerkt zijn. Brandweerlieden hielpen mee met de bouw en het onderhoud aan oefenruimtes. Van het voorkomen van asbesthoudende materialen in oefenruimtes en kazernes is geen landelijk overzicht gevonden.

Op grond van de informatie uit dit rapport wordt een kwalitatieve inschatting gemaakt van de hoogte van de blootstelling en de kans op blootstelling aan asbestvezels tijdens de operationele werkzaamheden van de brandweer (zie tabel).

*Tabel: Kwalitatieve inschatting van de hoogte van en kans op blootstelling aan asbest tijdens operationele werkzaamheden van de brandweer.*

Periode	Hoogte blootstelling	Toelichting	Kans op blootstelling	Toelichting
Voor 1960	+++	Veel gebouwen en schepen met asbesthoudende materialen. Kleding werd vuil meegenomen naar huis en weinig gewassen. Het wassen van de kleding gebeurde thuis.	+++	Er werden hooguit filterbussen gebruikt (geen onafhankelijke adembescherming). Het toegepaste filtertype is onduidelijk (gas/deeltjes).
Vanaf 1960	+++		++	Onafhankelijke ABM kwam beschikbaar en werd hooguit ingezet tijdens het blussen van de brand.
Vanaf 1995	++	In nieuwe gebouwen werd geen asbest meer toegepast en er werd gestart met asbestsaneringen. Vuile kleding was minder vaak een bron van asbestvezels, omdat deze na 1992 steeds vaker na een inzet gereinigd werden (door externe partijen).	+	Onafhankelijke adembescherming is volop beschikbaar en wordt gedragen tijdens brand en slopen. Er zijn procedures voor asbestbranden, waardoor schoon/vuil werkgebieden werden onderscheiden, er spoelprocedures waren en kleding in zakken werd afgevoerd en extern gereinigd.
Rond 2019	+	Bij 5% van de branden was er sprake van asbesthoudende materialen.	-/+	ABM wordt consequent gedragen en procedures worden overal goed toegepast. Als er onverhoopt toch blootstelling plaatsvindt, dan wordt dit geregistreerd.

Op basis van het uitgevoerde onderzoek, wordt geadviseerd om een verzoek in te dienen bij de Gezondheidsraad om te beoordelen of het beroep B581 - brandweer opgenomen kan worden op de beroepenlijst. Daarbij gaat het om brandweerlieden die in vrijwillige dienst waren of die beroepsbrandweerman waren. De meeste blootstelling wordt verwacht in de periode voor 1995.

## Inhoud

1.	Inleiding.....	5
2.	Werkwijze .....	6
3.	Brandweerlieden.....	8
3.1	Inleiding.....	8
3.2	De brandweer .....	8
4.	Blootstelling aan asbest .....	12
4.1	Inleiding.....	12
4.2	Blootstelling tijdens inzet.....	13
4.3	Blootstelling buiten de uitruk .....	15
4.4	Blootstelling door asbesthoudende kleding .....	16
4.5	Conclusie .....	17
5.	Maatregelen.....	19
5.1	Inleiding.....	19
5.2	Beheersmaatregelen.....	19
5.3	Conclusie .....	21
6.	Mesotheliom bij brandweerlieden .....	22
6.1	Inleiding.....	22
6.2	Incidentie maligne mesotheliom .....	22
6.3	Conclusie mesotheliom bij brandweerlieden .....	25
7.	Conclusies en aanbevelingen .....	26
7.1	Conclusies .....	26
7.2	Aanbevelingen .....	28
	Verwijzingen.....	29
	Bijlage 1 Onderzoek van het databestand van het IAS .....	31
	Bijlage 2 Identiteitnummers horend bij B581.....	38
	Bijlage 3 Omvang populatie .....	40
	Bijlage 4 Personeel brandweer .....	41
	Bijlage 5 Asbestkaart.....	42

## 1. Inleiding

### Aanleiding

Bij bemiddelingstrajecten of juridische trajecten maakt het Instituut Asbestslachtoffers gebruik van het document *Protocollen asbestziekten: maligne mesothelioom* dat de Gezondheidsraad heeft opgesteld (Gezondheidsraad. Commissie Asbestprotocollen 1998).

De Gezondheidsraad heeft in dit document een lijst opgesteld van beroepen waarvan vast staat dat zij blootgesteld zijn geweest aan asbest. Zo staan op deze lijst onder meer de vloerlegger, de scheepsbouwer en de isoleerder.

Inmiddels is van meer beroepen bekend dat er asbestblootstelling is geweest. Deze informatie is door een groep wetenschappers opgenomen op de website [asbestkaart.nl](http://asbestkaart.nl). Ook de Asbestkaart wordt gehanteerd bij de bemiddelings- en juridische trajecten.

Recent heeft het Instituut Asbestslachtoffers een analyse gemaakt van haar databestand. Aan de hand daarvan is een lijst gemaakt van enkele veelvoorkomende beroepen in het databestand van het IAS die niet voorkomen in de lijst van de Gezondheidsraad en slechts voor een deel op de asbestkaart. IAS heeft Auxilium HSE gevraagd te onderzoeken wat er bekend is over de blootstelling en of deze beroepen toegevoegd zouden kunnen worden aan de huidige beroepenlijst van de Gezondheidsraad.

### Leeswijzer

Voorliggend rapport heeft betrekking op de functie Brandweerman.

De werkwijze van dit onderzoek wordt beschreven in hoofdstuk twee. Hoofdstuk drie gaat in op de populatiekenmerken van de brandweer. Vervolgens beschrijft hoofdstuk vier de mogelijke blootstelling aan asbest. Daarna wordt in hoofdstuk vijf omschreven welke maatregelen werden toegepast. Een belangrijke vraag is of brandweerlieden mesothelioom hebben ontwikkeld. Deze vraag wordt behandeld in hoofdstuk zes. Tenslotte zijn de conclusies en aanbevelingen beschreven in hoofdstuk zeven.

Samenvattend zijn de volgende onderwerpen te vinden in de hoofdstukken:

1. Inleiding
2. Werkwijze
3. Onderzoekspopulatie
4. Bronnen van asbestblootstelling en hoogte van deze blootstelling
5. Maatregelen om blootstelling te voorkomen of beperken
6. Incidentie van mesothelioom onder brandweerlieden
7. Conclusies en aanbevelingen

## 2. Werkwijze

Simone Aarendonk van het Instituut Asbestslachtoffers (IAS) heeft een lijst opgesteld van beroepen die bovengemiddeld vaak voorkomen in het databestand van het IAS en die niet op de lijst van de Gezondheidsraad uit 1998 staan. Op de IAS-lijst staan dertien beroepen, waaronder de brandweer. In voorliggend rapport is deze hoofdfunctie nader onderzocht.

### AHOBA's

Gestart is met het doornemen van alle onderliggende AHOBA verklaringen (arbeidshistorisch onderzoek naar blootstelling aan asbest). Dit zijn verslagleggingen van gesprekken met slachtoffers die door medewerkers van het IAS zijn gevoerd over mogelijke blootstelling in het verleden.

Voor dit onderzoek is de informatie uit elke relevante AHOBA bekeken en samengevat in een spreadsheet. Vervolgens is een conclusie getrokken over de blootstelling, waarbij de kernvraag was of er sprake was van blootstelling die verbonden is aan de functie van brandweerman. In bijlage 1 en 2 zijn de werkwijze, inclusiecriteria en bevindingen van dit onderdeel opgenomen.

Omdat er aanleiding was om aan te nemen dat asbestblootstelling verbonden was aan de onderzochte functie, is meer informatie gezocht in de asbestkaart, in literatuur en door middel van interviews.

### Asbestkaart

De asbestkaart is een website met informatie, opgesteld door een groep wetenschappers. Op de website is per beroep, per bedrijfstak en per tijdvak aangegeven bij welke activiteiten mogelijk blootstelling plaatsvond aan asbest, hoe groot de kans daarop was en in welke blootstellingscategorie deze valt. Waar aanwezig worden meetgegevens weergegeven.

### Literatuur

Voor de literatuursearch is gestart in het epidemiologisch nieuws archief van het IAS. Vanuit deze artikelen zijn ook weer andere artikelen gevonden.

Vervolgens is een search op PubMed en via Google gedaan. Een deel van de zoekacties zijn voortgekomen uit de informatie vanuit de AHOBA's. Zo is onder andere gericht gezocht naar informatie over:

- De samenstelling van de kleding van brandweerlieden (asbesthoudend of niet);
- Het opbergen en reinigen van deze kleding;
- Blootstelling door uiteen spattende asbestcement producten, zoals dakplaten;
- Informatie over uitrukfrequenties;
- De invoering van persluchtmaskers en het gebruik hiervan.

### **Interviews**

Nadat het papieren deel van het onderzoek was afgerond, is contact gezocht met enkele organisaties die mogelijk meer informatie konden geven over asbestblootstelling van brandweerlieden. Gesproken is met:

- Jetty Middelkoop, AGS Amsterdam Amstelland en projectleider van Brancherichtlijn. Tevens actief bij het brandweermuseum.
- Dr. ir. Ricardo Weewer, lector Brandweerkunde aan het Instituut Fysieke Veiligheid.
- Gerard Koppers, onderzoeker van de brandweergeschiedenis en voor zijn pensioen o.a. werkzaam bij de bibliotheek van het voormalige NIBRA (Nederlands Instituut voor Brandweer en Rampenbestrijding) en vrijwilliger bij het Nationaal Brandweer-documentatiecentrum.

De Stichting Salvage heeft per mail vragen beantwoord.

Het conceptrapport is doorgenomen met het IAS en voorgelegd aan de geïnterviewde personen.

### **Uitvoering**

Dit project is uitgevoerd door Tamara Onos, gecertificeerd arbeidshygiënist en hoger veiligheidskundige in samenwerking met Simone Hilhorst (arbeidshygiënist) en Mariska Droog (gecertificeerd arbeidshygiënist en ergonoom).

In verband met de privacy zijn de AHOBA's alleen bekeken door Tamara Onos. Hiervoor is een vertrouwelijkheidsverklaring ondertekend.

### 3. Brandweerlieden

#### 3.1 Inleiding

Dit onderzoek richt zich op de brandweer in Nederland. In dit hoofdstuk wordt ingegaan op kenmerken van de brandweerpopulatie. Deze informatie is van belang bij het beoordelen van de verdere informatie in dit onderzoek, maar kan ook van belang zijn in eventuele toekomstige trajecten met slachtoffers die zich melden bij het IAS.

#### 3.2 De brandweer

##### Naamgeving

Binnen het Instituut Asbestslachtoffers wordt de code 'B581 brandweerpersoneel' gebruikt voor deze functie. In de dossiers worden ook andere termen gebruikt, namelijk:

- Brandweerman (vrijwillig, beroeps, zonder toevoeging)
- Brandwacht (zonder toevoeging, eerste klas, tweede klas, hoofd-)
- Brandveiligheidswacht
- Pompbediende

Brandwacht is een term die ook gebruikt wordt voor de persoon die toezicht houdt op veilig werken tijdens 'heetwerk', brandgevaarlijke werkzaamheden in de industrie. Deze heetwerk wacht wordt niet tot de onderzoekspopulatie gerekend.

Voor het juist interpreteren van literatuur, is het van belang dat in het verleden de Engelse term 'stationary firemen' gebruikt werd, bijvoorbeeld in een artikel van Nicholson dat verderop in dit rapport behandeld zal worden (P. G. W.J. Nicholson 1982). Een 'stationary fireman' had als taak om stationaire machines, boilers en ander mechanisch gereedschap te bedienen en onderhouden. De 'fireman' had meestal de stoommachines in zijn takenpakket. Deze functie komt niet overeen met de Nederlandse brandweerman of -vrouw.

##### Soorten

Eén van de brandweerlieden die door IAS is geïnterviewd gaf aan dat 'zijn dagelijkse werkzaamheden bestonden uit het redden van mens en dier, het bestrijden van branden en rampenbestrijding' (zie bijlage 1). Hoewel dit voor alle soorten brandweerlieden geldt, kan er onderscheid gemaakt worden in vier soorten brandweer:

1. Beroepsbrandweer
2. Vrijwillige brandweer
3. Bedrijfsbrandweer
4. Militaire brandweer

Beroepsbrandweerlieden zijn gedurende hun werktijd in de kazerne, waar zij het materieel onderhouden, oefenen en zo nodig uitrukken. Meestal kennen zij een schema van 24 uur op en 48 uur af. In de 48 uur vrije tijd zijn de meeste brandweerlieden actief. Dit kan zijn in een eigen bedrijf, bij een andere werkgever of hobbymatig (Weewer 2021) (Middelkoop 2021).

Een vrijwilliger heeft een reguliere baan en daarnaast een dienstverband bij de brandweer. Deze personen worden in geval van calamiteiten opgeroepen. Sinds het Besluit Brandweerpersoneel voldoen vrijwilligere en beroeps brandweerlieden aan dezelfde opleidings- en fitheidseisen (Koppers 2021).



Sommige bedrijven hebben een eigen bedrijfsbrandweer. Deze wordt bemand door personeelsleden die dit naast hun gewone werk doen.

Bij de militaire brandweerlieden is brandweer hun hoofdfunctie. De drie militaire brandweerlieden die in het bestand van IAS staan, hebben wel oefeningen gedaan, maar geen echte uitruk gehad.

In verband met de grootte van de groepen en de beschikbaarheid van informatie, richt dit onderzoek zich op de beroeps- en op de vrijwillige brandweer.

### Omvang populatie

In Nederland is de grootte van de beroeps- en vrijwillige brandweer samen door de jaren heen ongeveer gelijk gebleven (rondom 25.000 personen). Het percentage beroepsbrandweer is in de loop der tijd gegroeid (zie tabel 3.1). In de periode tussen 1950 en 1981 lag dit tussen 6% en 14%. Na 2000 schommelt het cijfer tussen 17% en 22%. In bijlage 3 is meer informatie opgenomen over de omvang van de populatie.

*Tabel 3.1 Percentage beroepsbrandweerlieden ten opzichte van het totaal aan brandweerlieden (beroeps en vrijwilligers) in Nederland*

Periode	Percentage beroepsbrandweer ten opzichte van totaal (beroeps- en vrijwillige brandweerlieden)
1950 – 1981	6% - 14%
1982 – 2000	Niet bekend
Na 2000	17% - 22%

### Aantal jaar in dienst

De 36 personen uit het databestand van het IAS die meegenomen zijn in dit onderzoek, waren gemiddeld 23 jaar in dienst (zie bijlage 1). Er zijn geen cijfers over de hele populatie, maar de heer Koppers gaf aan dat brandweerlieden doorgaans langdurig hun beroep blijven uitoefenen (Koppers 2021).

### Inzet bij brandbestrijding

IARC heeft een poging gedaan om informatie te verzamelen over de duur en frequentie waarmee brandweerlieden brand bestrijden (knockdown), onderzoek doen naar smeulende resten (overhaul) en oefenen in gecontroleerde omstandigheden (International Agency for Research on Cancer 2010). Zij geven aan dat dit varieert per land, regio, kazerne en tijdsvak. Bij veel epidemiologische studies wordt dan ook het aantal jaren in dienst als brandweerman gebruikt als maat voor de blootstelling aan gevaarlijke stoffen.

Ook in Nederland wordt centraal geen gedetailleerdere informatie over de inzet bijgehouden (hoeveel uur wordt een brandweerman ingezet bij een brand per jaar).

Wel is er informatie over het aantal en soort branden per jaar (binnenbrand, buitenbrand, schoorsteenbrand). Tot 2013 werd dit geregistreerd door het CBS. Voor de periode tussen 1985 en 2013 zijn deze cijfers terug te vinden op de website van het CBS.

Het Nationaal Brandweer-documentatiecentrum bewaart historische documentatie, waaronder de oudere verslagen van het CBS.

Daarnaast houden verzekeringsmaatschappijen een lijst bij van grote brandschaden (Verbond van verzekeraars 2008).

Grofweg schommelt het aantal branden in Nederland per jaar vanaf 1990 tussen 40.000 en 50.000. In 2012 en 2013 lag dit aantal onder 40.000. Hierna zijn deze cijfers niet meer bij het CBS beschikbaar (CBS 2019).

Bij hoeveel van deze branden mogelijk asbest is vrijgekomen is niet bekend.

Stichting Salvage heeft sinds maart 2019 een rol bij branden met asbestverspreiding. In een persbericht geven zij aan dat zij bij ongeveer 100 branden per week in actie komen en dat bij ongeveer 5% van deze branden sprake is van de aanwezigheid van asbest (Stichting Salvage 2019).

In de AHOBA verklaringen van het IAS is in een enkel geval informatie opgenomen over de inzet (zie bijlage 1 en tabel 3.2). De geïnterviewde slachtoffers weten niet exact hoe vaak zij een brand geblust hebben waarbij asbest vrij is gekomen. Ook voor branden in het algemeen noemen de meesten geen frequentie en als die wel genoemd wordt, varieert het zeer.

Vier beroepsbrandweermannen gaven aan dagelijks (3) of wekelijks (1) een brand te hebben geblust (met of zonder asbest). De verklaringen van de vrijwillige brandweerlieden kan worden samengevat in twee categorieën:

- Een tot drie keer per week (5 van de 12)
- Een tot twee keer per maand (7 van de 12)

*Tabel 3.2 Inzet per type brandweer, genoemd in de AHOBA-verklaringen*

Soort brandweer	Inzet	Aantal verklaringen
Beroepsbrandweer	- dagelijks	N = 3
	- wekelijks	N = 1
Vrijwillige brandweer	- 1 tot 3 keer per week	N = 5
	- 1 tot 2 keer per maand	N = 7

De heer Weewer geeft aan dat er geen centraal register is waarin nagegaan kan worden wie aanwezig was bij een brand met asbest. Naast de cijfers van het CBS zijn er geen centrale gegevens over brandweerinzet (Weewer 2021).

Wel geeft mevrouw Middelkoop aan dat geregistreerd wordt wie in het vuil gebied heeft gewerkt bij asbestbranden. Als de Adviseur Gevaarlijke Stoffen inschat dat er blootstelling heeft plaatsgevonden, dan worden deze registers bewaard in het personeelsdossier. Is er naar verwachting geen blootstelling (ademhalingsbescherming gedragen, gewerkt volgens procedures, et cetera) dan worden deze niet bewaard (Middelkoop 2021).

Uit een voorlichtingsdocument van diezelfde regio blijkt dat het vanaf 1995 in deze regio een taak van de bevelvoerder was om al het ingezet personeel bij een asbestbrand te registreren (Chemisch advies bureau 1995).

In het Nationaal Brandweer-documentatiecentrum zijn enkele lokale registers terug te vinden van branden die in verschillende steden en regio's hebben plaatsgevonden.

### **Vergelijking met andere landen**

In het vervolg van dit onderzoek, worden ook buitenlandse studies besproken. Het is daarom relevant te weten welke overeenkomsten en verschillen er zijn tussen de Nederlandse brandweer en andere corpsen. Dit onderwerp kwam aan de orde tijdens de interviews met de heer Koppers en de heer Weewer.

Het opleidingsniveau is volgens de heer Koppers in Nederland het meest vergelijkbaar met de Scandinavische landen. In de Verenigde Staten is het verschil tussen beroeps en vrijwilliger erg groot. Vrijwilligers krijgen daar weinig opleiding in het vak (Koppers 2021).

Ook de heer Weewer geeft aan dat Nederland meer gemeen heeft met de Scandinavische landen dan met de Verenigde Staten. In de Verenigde Staten wordt een andere aanvalstactiek toegepast, heerst een andere cultuur en wordt andere kleding gebruikt. De Amerikanen gingen langer zonder adembescherming een brand in en adembescherming werd er minder vaak toegepast dan in Nederland. Bij de Amerikaanse kleding was ook langer sprake van onbedekte stukken huid (Weewer 2021).

Het is niet duidelijk of de brandweerlieden in andere landen net als de Nederlandse brandweerlieden ook andere banen en activiteiten hebben naast het dienstverband bij de brandweer. Ook is onbekend of het type brand (gebouw/schepen/natuur) verschilt.

### **Conclusie**

Dit onderzoek richt zich op de beroeps- en vrijwillige brandweerlieden. Beide groepen hebben naast het brandweerwerk ook andere betaalde en onbetaalde activiteiten waarbij eventueel blootstelling aan asbest zou kunnen plaatsvinden.

In Nederland wordt centraal bijgehouden hoeveel branden er in een jaar zijn. Wie bij welke brand is ingezet, wordt niet centraal bijgehouden. Er zijn geen gegevens over de gemiddelde inzet per persoon.

Er is ook geen centraal register van het aantal asbestbranden per jaar. Wel houdt Stichting Salvage sinds ongeveer 2019 bij hoeveel van hun projecten mogelijk sprake was van asbest. Daarnaast wordt sinds enkele jaren in het persoonsdossier van brandweerlieden een aantekening gemaakt als zij betrokken waren bij een brand met asbesthoudende materialen en er bovendien gerede kans was op blootstelling.

Geconcludeerd kan worden dat voor de inschatting van de historische blootstelling aan asbest op groepsniveau vooralsnog alleen gebruik gemaakt kan worden van het aantal jaren dat iemand in dienst was van de brandweer.

In vergelijking met andere landen lijkt de asbestblootstelling van de Nederlandse brandweerman of -vrouw het meeste op de Scandinaviërs. In Amerika wordt door andere aanvalstactieken, ander gebruik van kleding en adembescherming en een andere cultuur een hogere blootstelling verwacht.

Voor de individuele trajecten die bij het IAS mogelijk nog volgen is het van belang dat er op persoonsniveau in sommige gevallen aanvullende blootstellingsinformatie beschikbaar is in de gemeente waar mensen in dienst waren of in het Nationaal Brandweer-documentatiecentrum.

## 4. Blootstelling aan asbest

### 4.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt de blootstelling aan asbest behandeld. Wat zijn mogelijke bronnen van asbestblootstelling, in welke tijdsperiode vond dat plaats en wat is bekend over de hoogte van de blootstelling.

Markowitz (1991) noemt drie relevante blootstellingsbronnen voor brandweerlieden:

1. Blootstelling tijdens inzet – zowel tijdens de brand als in de fase erna;
2. Blootstelling aan asbesthoudend materiaal in kazernes;
3. Blootstelling door gebruik van asbesthoudende beschermende kleding (schoenen, helm, jassen).

De indeling van Markowitz komt overeen met indelingen in andere artikelen en met de informatie van oud brandweerlieden via de AHOBAs. Hier werd aanvullend ook het oefenen in asbesthoudende oefenruimtes en het onderhoud ervan genoemd als ook het uitvoeren van brandpreventierondes in ruimtes waar asbesthoudende producten verwerkt waren.

Zowel mevrouw Middelkoop als de heer Weewer geven aan dat het belangrijk is te realiseren dat ook buiten het brandweerwerk mogelijke blootstelling aan asbest kan optreden. Vrijwilligers hebben standaard een baan buiten de brandweer. Beroeps werken in hun vrije tijd ook bij andere banen of voor zichzelf (Middelkoop 2021) (Weewer 2021). Daarnaast is er vaak sprake van ander werk voor en na de tijd bij de brandweer. Slechts een derde van de slachtoffers in het bestand van het Instituut Asbestslachtoffers geeft aan dat asbestblootstelling alleen tijdens hun werk als brandweerman heeft plaatsgevonden (zie bijlage 1).

In dit hoofdstuk wordt achtereenvolgend de blootstelling besproken:

- 4.2 Tijdens de inzet
  - Brand
  - Verontreinigde kleding
  - Asbesthoudende dekens
  - Draagbaar kamerscherm/smoke-stopper
- 4.3 Buiten de inzet
  - Kazernes
  - Oefenruimtes
  - Preventie-werk (brandveiligheidscontroles)
- 4.4 Door het gebruik van asbesthoudende kleding

## 4.2 Blootstelling tijdens inzet

Brandweer Nederland (2018) omschrijft de volgende incidenten waarbij kans op asbestblootstelling plaatsvindt:

1. Een schoorsteenbrand
2. Hulpverlening aan personen (in een potentieel met asbest verontreinigde ruimte)
3. Waterongeval met asbest beschoeiing aan de waterkant
4. Ongeval met een auto of vrachtwagen met asbesthoudend afval
5. Een brandmelding in een ruimte waar asbest wordt verwijderd
6. Forceren van toegang met braak (asbesthoudend paneel of plaat)
7. Het maken van een brandgang in asbesthoudende dakbedekking
8. Brand, gasexplosie of instorting van een gebouw met asbest
9. Brand aan boord van schepen.

Voorliggend onderzoek richt zich op de brandgerelateerde incidenten (punt 1, 4, 5, 7, 8 en 9).

### Aanwezigheid asbest

Tot 1994 is asbesthoudend materiaal toegepast in woningen, stallen, schuren en andere gebouwen. Uit dit materiaal kunnen bij incidenten asbestvezels vrijkomen.

De heer Weewer geeft aan dat het bij normale woningbranden met name ging om asbest in gebonden vorm, zoals in cementplaten. Niet hecht-gebonden asbest werd veel gebruikt als isolatiemiddel in de procesindustrie en bij schepen (Weewer 2021).

Over schoorsteenbranden geeft mevrouw Middelkoop aan dat asbesthoudend materiaal aanwezig is in:

- Schoorsteenpijpjes (op het dak)
- Asbest binnenpijp
- Kachelplaten

Platen in de buitenlucht verweren makkelijker, waardoor vocht in de plaat kan komen. Hierdoor kan de plaat knappen bij verhitting. Bij droge platen (zoals de kachelplaten) gebeurt dit niet (Middelkoop 2021).

### Blootstelling tijdens brand

Het IARC beschrijft dat respirabele asbestvezels vrij kunnen komen tijdens brand. Zij geven aan dat asbestplaten kunnen breken en soms explosief uit elkaar kunnen vallen, vooral wanneer de plaat verweerd is of geïmpregneerd met hars. Opvallend is dat het IARC stelt dat chrysotiel vervalt tussen 450 en 800 °C en amfibolen tussen 400 en 600 °C. Denaturatie zou daarom volgens het IARC de blootstelling aan asbestvezels tijdens brand zou kunnen verminderen.

Brandweer Nederland stelt dat asbest pas boven 1200 °Celsius van structuur verandert waarbij de vezels hun gevaarlijke eigenschappen verliezen (Brandweer Nederland 2018). Zij geven aan dat deze hoge temperaturen bij een brand meestal niet worden bereikt. Zij noemen wel net als het IARC dat asbestcement uit elkaar kan spatten door een snelle temperatuurstijging boven 500 °Celsius.

Mevrouw Middelkoop was betrokken bij het opstellen van de Brancherichtlijn en publicatie Brandweeroptreden bij asbestincidenten. Zij weet niet waar de discrepantie met de stelling van het IARC vandaan komt.

Mevrouw Middelkoop voert als AGS (Adviseur Gevaarlijke Stoffen) asbestmetingen uit bij branden. Zij bekijkt daarvoor materiaal onder een microscoop. Zij komt regelmatig

asbestvezels tegen, terwijl een brand al snel 1000° Celsius kan worden. Haar praktijkervaring onderschrijft daarmee de stelling van de brancherichtlijn.

Zowel zij als de heer Weewer wijzen op het feit dat asbesthoudend afval makkelijk te verwerken zou zijn geweest als de bewering van het IARC correct zou zijn (Middelkoop 2021) (Weewer 2021).

Zowel Brandweer Nederland als TNO geven aan dat vezels die vrijkomen op het moment van het bezwijken van het asbestcement, worden meegevoerd met de warme lucht en tegelijk met de rookkolom de grond raken. Alleen op deze plek is sprake van primaire emissie. De achtergrondconcentratie aan asbestvezels wordt door deze primaire emissie nauwelijks verhoogd.

Een grotere bijdrage aan asbestblootstelling wordt veroorzaakt door secundaire emissie: uit asbesthoudend materiaal en puin dat is verspreid door de brand (explosie en instorting) en door de bestrijding van de brand (preventief slopen). Bij het 'roeren' van dit puin (er overheen lopen, rijden of het verwijderen) kunnen asbestvezels vrijkomen (Tempelman 1995). Het vuile gebied bevindt zich meestal binnen 50 tot 100 meter van de bron (Brandweer Nederland 2018).

In de monograph geeft IARC meetresultaten van blootstelling tijdens brandweerinzet op basis van een studie van Bridgman (Bridgman 2001). IARC lijkt fouten gemaakt te hebben in het overnemen van de eenheden. Daarom worden alleen de getallen uit de oorspronkelijke Bridgman studie hier genoemd (zie tabel 4.1).

Bij de Bridgman studie zijn 2 monsters genomen na een fabrieksbrand waarbij het dak uit asbesthoudend bitumenpapier (50% chrysotiel) bestond. Het aantal asbestvezels in het weefsel aan de buitenzijde van de reguliere brandweerkleding was volgens 2,7 fibers/square foot, oftewel 0,0029 vezels/cm<sup>2</sup>. Sommige brandweelieden droegen geen regulier brandweeruniform, maar een regenjas. Op deze regenjassen (brandweer) en op de uniformen van de politie werden geen vezels gevonden.

De resultaten van deze veegmonsters op de kleding, kunnen niet vertaald worden naar luchtconcentratie.

Tabel 4.1: Tabel uit het onderzoek van Bridgman (2001)

*Table 4 Number and concentration of asbestos fibres found on two firemen's tunics and a control garment*

	<i>Tunic 1</i>	<i>Tunic 2</i>	<i>Control garment</i>
Rear of tunic, site a	3	4	0
Rear of tunic, site b	3	3	0
Front of tunic	2	1	0
Average fibres/square foot	2.7	2.7	0

(Source: Mr M McDonnell, Liverpool Public Analyst).

### **Blootstelling door verontreinigde kleding**

In de AHOPA verklaringen is aangegeven dat indirecte blootstelling aan asbestvezels kon plaatsvinden doordat verontreinigde kleding meerdere keren gebruikt werd en ook thuis werd bewaard, uitgeklopt en gewassen (zie bijlage 1).

Mevrouw Middelkoop bevestigt dat dit in het verleden gangbaar was en geeft aan dat tegenwoordig alle kleding naar een wasserij gaat, waarbij het personeel van de wasserij ook beschermende kleding draagt (Middelkoop 2021).

Er zijn geen cijfers over de blootstelling die samenhangt met het bewaren van, reinigen van en het werken in vuile kleding.

#### **Blootstelling door gebruikt asbesthoudende dekens**

Twee personen noemden het gebruik van asbesthoudende dekens (zie bijlage 1). Eén persoon werkte tussen 1959 en 1961 als brandweerman. De andere begon in 1964.

Asbesthoudende branddekens werden volgens mevrouw Middelkoop en de heer Weewer hooguit door bedrijven gebruikt, zoals het nu gangbaar is dat een branddeken aanwezig is in bedrijfsmatige keukens. De dekens werden ingezet om de tijd te overbruggen tot de aankomst van de professionele brandweer. De brandweer zelf heeft deze voor zover zij weten niet gebruikt (Middelkoop 2021) (Weewer 2021).

Uit een onderzoek dat de heer Koppers in 2001 heeft uitgevoerd blijkt dat de firma Kronenburg B.V. te Hedel wel dit soort blusdekens leverde aan de Koninklijke Luchtmacht (Koppers 2021).

#### **Draagbaar kamerscherm**

Mevrouw Middelkoop geeft aan dat sommige ploegen in een ver verleden gebruik maakten van een draagbaar kamerscherm waarin asbest was verwerkt. Dit drieluik had een kijkgaatje en een opening voor de slang, zodat men wat dichterbij de brand kon staan om te blussen.

Daarnaast bestonden er ook schermen die je in een kozijn kon plaatsen, zodat je de deur kon openen zonder dat rook ontsnapte (smoke-stoppers). Deze schermen bevatten ook asbest (Middelkoop 2021).

Het is niet duidelijk hoe gangbaar het gebruik van dit soort middelen was.

### **4.3 Blootstelling buiten de uitruk**

#### **Blootstelling in kazernes**

Markowitz beschrijft een onderzoek dat in 1980 heeft plaatsgevonden bij de New York City Fire Department (Markowitz 1991). Daaruit bleek dat veel kazernes asbesthoudend materiaal bevatten en in slechte staat waren.

Er zijn geen bronnen gevonden die iets aangeven over het voorkomen van asbest in Nederlandse kazernes of oefenruimtes. Die gegevens moeten per gebouw wel te achterhalen zijn. Bij individuele casussen zou dit achterhaald kunnen worden.

In een rechtszaak in 2015 achtte de rechter het bewezen dat een brandweercommandant blootgesteld is geweest aan asbest op de momenten dat hij door de werkplaats van de kazerne liep (Rechtbank Midden-Nederland 2015). In die werkplaats werden brandweervoertuigen en eigen auto's onderhouden, waaronder reparaties aan asbesthoudende remvoeringen. Deze situatie is specifiek voor de kazerne van de beroepsbrandweer in Ede en niet zonder meer door te trekken naar alle kazernes in Nederland.

#### **Blootstelling in oefenruimtes**

In de AHOBAs werd aangegeven dat sommige mensen de oefenruimte maakten en onderhielden. Hierbij werd met asbesthoudende platen gewerkt (zie bijlage 1).

IARC geeft voor de blootstelling aan asbest tijdens een training ('from helmets and fumes of firefighters') een range van 0 tot 2,3 vezels/cm<sup>2</sup>. Dit komt voort uit een publicatie van Lumley



in 1971. Het handelt om blootstelling door asbesthoudende kleding. Dit getal kan daarom niet als indicatie gebruikt worden voor algemene blootstelling tijdens een training. Het onderzoek van Lumley wordt verder besproken in paragraaf 4.4 'Blootstelling door asbesthoudende kleding'.

#### **Blootstelling tijdens preventie-werk**

De brandweer is als beroep opgenomen in de asbestkaart (zie bijlage 5). Voor alle jaarvakken van 1945 tot 1994 is de kans op blootstelling ingeschat op 1; kleine kans op asbestblootstelling. De hoogte van de blootstelling is in deze jaarvakken ingedeeld in categorie a: 0 tot 0,5 vezel per cm<sup>3</sup>.

Navraag bij de heer A. Burdorf, één van de opstellers van de asbestkaart, wijst uit dat het gaat om de asbestblootstelling tijdens het werk als preventist. Een deel van de brandweerielen werd (en wordt) ingezet bij de controle van de brandveiligheid van gebouwen, waarbij men ook in de ruimten kwam waar asbestgeïsoleerde pijpen aanwezig waren.

Als referentie wordt verwezen naar het artikel van Nicholson (P. G. W.J. Nicholson 1982). In dit artikel wordt de functie van 'stationary firemen' geschaard in het rijtje 'Stationary engineers, stationary firemen, and power station operators'. De werkzaamheden worden omschreven als: 'Operation and maintenance of stationary engines and mechanical equipment to provide utilities for buildings and industrial processes'. Het soort asbestblootstelling wordt vergeleken met die tijdens 'electric, gas and combination utility services, wat ontstaat door werken aan asbesthoudend isolatiemateriaal.'

Voor de asbestkaart is de blootstelling aan asbest tijdens het werk als preventist dus gelijk getrokken met de blootstelling die een stationary firemen had.

#### **4.4 Blootstelling door asbesthoudende kleding**

Uit de eerder genoemde studie uit 1971 (Lumley 1971) blijkt dat de marine in het Verenigd Koninkrijk verschillende soorten chrysotielhoudende helmen gebruikte die het hoofd en schouders volledig omvatten. In die studie zijn monsters genomen in de ademzone bij een nieuwe helm met 'unlined chrysotile asbestos cover' (deze helm leek losse vezels te bevatten), eenzelfde helm maar oud (geen losse vezels meer) en een helm met 'aluminised asbestos cover'. Er werd ongeveer 20-25 minuten gemeten. De gevonden concentraties zijn opgenomen in tabel 4.2.

*Tabel 4.2: Meetresultaten uit het onderzoek van Lumley (1971)*

Type helm	Asbestconcentratie in de ademzone (vezels/cm <sup>3</sup> )
Nieuwe helm met 'unlined chrysotile asbestos cover'	2,30
Oude helm met 'unlined chrysotile asbestos cover'	1,38
Helm met 'aluminised asbestos cover'	0

Ook Pukkala et al (2014) geven aan dat asbest vroeger onderdeel was van bepaalde persoonlijke beschermingsmiddelen, zoals handschoenen. Een specificatie van bijvoorbeeld de periode wordt niet gegeven.

Markowitz geeft aan dat de brandweer van New York City nooit asbesthoudende kleding (helm, jas, laarzen) heeft gebruikt, maar dat dit in andere districten wel voorkwam (Markowitz 1991).



Mevrouw Middelkoop weet van haar werk in het brandweermuseum dat er heel vroeger in de luchtvaart kleding en handschoenen gebruikt werden waarin asbest verwerkt was. Dit was rond de tweede wereldoorlog. In de vijftiger jaren en begin zestiger jaren misschien ook nog, maar daarna niet meer. Bij de gemeente brandweer werd dit niet toegepast (Middelkoop 2021). Dit wordt bevestigd door het onderzoek van de heer Koppers. Hij concludeert dat asbesthandschoenen tussen 1955 en 1966 gebruikt werden bij de Koninklijke Luchtmacht (Koppers 2021).

Zoals eerder in dit hoofdstuk vermeld, kan ook niet asbesthoudende brandweerkleding voor blootstelling zorgen. Het hergebruiken van verontreinigde kleding en het wassen van verontreinigde kleding zijn mogelijke blootstellingsmomenten.

#### 4.5 Conclusie

Brandweerlieden hebben vrijwel altijd werk naast de activiteiten bij de brandweer. Dit geldt voor vrijwilligers per definitie (ze hebben een baan en zijn daarnaast bij de brandweer), maar ook voor de beroepsbrandweerlieden die in hun vrije tijd officieel of officieus elders werkzaam zijn. Daarnaast hebben brandweerlieden voor of na hun carrière als brandweerman ook vaak ander werk. De kans is daardoor aanwezig dat asbestblootstelling ook buiten de brandweer plaatsgevonden zou kunnen hebben. Slechts een derde van de slachtoffers in het bestand van het Instituut Asbestslachtoffers geeft aan dat asbestblootstelling alleen tijdens hun werk als brandweerman heeft plaatsgevonden.

Tijdens het uitvoeren van de functie brandweerman kan blootstelling aan asbest plaatsvinden tijdens het bestrijden van branden van panden of schepen waar asbesthoudende materialen in zitten. Tot 1994 is asbest verwerkt in allerlei bouwmaterialen.

Als asbestcement platen knappen, kunnen vezels vrijkomen. Zowel Brandweer Nederland als TNO geeft aan dat deze vezels worden meegevoerd met de warme lucht en de grond tegelijk met de rookkolom raken. Alleen op deze plek is sprake van primaire emissie van asbestvezels. De achtergrondconcentratie aan asbestvezels wordt door deze primaire emissie nauwelijks verhoogd.

Een grotere bijdrage aan asbestblootstelling wordt veroorzaakt door secundaire emissie: uit asbesthoudend materiaal en puin dat is verspreid door de brand (explosie en instorting) en door de bestrijding van de brand (preventief slopen). Bij het 'roeren' van dit puin (er overheen lopen, rijden of het verwijderen) kunnen asbestvezels vrijkomen (Tempelman 1995). Het vuile gebied bevindt zich meestal binnen 50 tot 100 meter van de bron (Brandweer Nederland 2018).

De enige metingen die beschikbaar zijn van blootstelling tijdens de inzet, zijn indirecte metingen. Bridgman toonde in 2001 aan dat asbestvezels teruggevonden kunnen worden op de kleding bij brand in een pand met een dak van asbesthoudende platen. Ook mevrouw J. Middelkoop, Adviseur Gevaarlijke Stoffen, vindt asbestvezels in de omgeving van branden waarbij asbesthoudende materialen betrokken zijn.

In tabel 4.3 zijn mogelijke bronnen van asbestblootstelling besproken en wat over deze blootstelling bekend is.

Tabel 4.3: Bronnen van asbest en wat erover bekend is

Bron	Periode	Toelichting
Blootstelling bij brand, instorten en sloop van panden/schepen waar asbesthoudende materialen in verwerkt zijn.	Tot 1994	Tot dit jaar mocht asbest toegepast worden in gebouwen.
	Tot nu	In Nederland was in 2019 bij 5% van de branden sprake van asbest.
	Vanaf 2018	Wanneer asbestblootstelling heeft plaatsgevonden, wordt dit vastgelegd in het personeelsregister.
Vervuilde brandweerkleding	In ieder geval tot 1992	Kleding werd meegenomen naar huis en daar uitgeklopt of gewassen.
Asbestdekens	?	Bij bedrijven in gebruik (blusdekens). Niet door brandweer.
Asbesthoudende kamerschermen en smoke stoppers	?	In een ver verleden werd dit gebruikt bij het blussen van branden.
Kazernes	Tot nu	Geen landelijk overzicht. Per kazerne moet dit worden nagegaan.
Oefenruimtes	Tot 1994	Asbesthoudende platen werden toegepast. Mogelijk blootstelling tijdens het oefenen en tijdens het bouwen van de ruimte. Geen landelijk overzicht.
Preventie-werk	Tot 1994	0 tot 0,5 vezel/cm <sup>3</sup> .
Asbesthoudende helmen	In ieder geval tot 1971	Nieuwe helm met unlined chrysotile asbestos cover: 2,3 vezels/cm <sup>3</sup> . Oude helm met unlined chrysotile asbestos cover: 1,38 vezels/cm <sup>3</sup> . Alleen bekend van studie bij de marine in UK.
Asbesthoudende handschoenen, jas, laarzen	Ca. 1955 - 1965	Alleen bekend vanuit de luchtvaart

## 5. Maatregelen

### 5.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt besproken wat er bekend is van het toepassen van beschermende maatregelen. Hierbij wordt onderscheid gemaakt in de werkwijze en de adembescherming.

### 5.2 Beheersmaatregelen

#### Procedures

In 1995 publiceerde de Nederlandse Brandweerefederatie een rapport met daarin een voorgeschreven werkwijze bij het bestrijden van branden waar mogelijk asbestvezels vrijkomen (Nederlandse Brandweer Federatie 1995). Dit rapport gaf een risico-inschattingsmodel op basis waarvan beheersmaatregelen geadviseerd werden. Samengevat waren dit de volgende maatregelen:

- Geen overbodig personeel ter plaatse;
- Sloop niet meer dan strikt nodig is;
- Niet eten, drinken en roken tot na de decontaminatie;
- Ruim afzetten vuil gebied;
- Schoon gebied wordt schoongehouden;
- Vóór het ontkoppelen van de ademautomaat en het afzetten van het masker moet het masker, de huid rondom de maskerranden, de hals en de handen worden afgespoeld;
- Eventueel inzet van oscillerende waterkanonnen om de lucht te zuiveren van asbestdeeltjes/brokstukken.
- Ter plekke verontreinigde kleding, voertuigen, gereedschap reinigen;
- Ademlucht steeds aangesloten houden (ook de afspoelassistenten) tot en met het douchen;
- Afspoelen personen met een sproeistraal;
- Mogelijke besmette buiten- en binnenkleding luchtdicht verpakken en volgens normale procedure reinigen;
- Bij ernstige verontreiniging ontsmettingscontainer inzetten;
- Alle gereedschap en materieel pas na reinigen in de voertuigen zetten.

Uit een voorlichtingsdocument van de regionale brandweer Amsterdam en omstreken worden dezelfde maatregelen voorgeschreven (Chemisch advies bureau 1995). Aanvullend moest de bevelvoerder ingezet personeel registreren.

In 1996 publiceerde VROM inspectie de eerste druk van het Plan van aanpak asbestbrand. In dit plan van aanpak is een bijlage opgenomen waarin de asbestprocedure voor de brandweer wordt beschreven. De eerste druk van het plan van aanpak is niet achterhaald, maar in de vierde druk (Vrom inspectie 2006) van het Plan van aanpak asbestbrand staan dezelfde maatregelen als in de publicatie van de Brandweer Federatie uit 1995.

In de Brancherichtlijn en publicatie brandweeroptreden bij asbestincidenten is de huidige aanpak van de brandweer in Nederland weergegeven. Deze richtlijn uit 2018 is een aangepaste versie van de richtlijn uit 2016.

Opvallende verschillen ten opzichte van het Plan van aanpak uit 2006 zijn:

- Asbestincidenten worden ingedeeld in drie categorieën. Dit met het oog op de verontreiniging van de omgeving.
- Voertuigen en de ontsmettingsplaats worden bovenwinds opgesteld.

- Ramen en deuren van voertuigen worden zoveel mogelijk gesloten en de ventilatie wordt op interne circulatie gezet.
- De personen die ingezet worden in het vuile gebied worden geregistreerd. Na afloop wordt bepaald of deze gegevens worden opgenomen in het persoonsdossier (overleg tussen Officier van Dienst en Adviseur Gevaarlijke Stoffen).
- In vuil gebied wordt adembescherming, volledig gesloten bluskleding en handschoenen gedragen totdat opdracht tot afkoppelen wordt gegeven.
- Er wordt expliciet benoemd dat onafhankelijke adembescherming noodzakelijk is bij hak- en breekwerk tijdens het nablussen, omdat het risico op asbestbesmetting daarbij groter is dan tijdens de primaire emissie.
- Het afspoelen wordt uitgevoerd door collega's die niet in het vuile gebied zijn geweest. De schone hulpverleners gebruiken daarbij onafhankelijke adembescherming.
- Aangegeven is wat gedaan moet worden als tijdens de reiniging de onafhankelijke ademlucht op dreigt te raken.
- Het natmaken van puin om verspreiding van asbest te voorkomen mag alleen gedaan worden als dit geen extra risico's met zich mee brengt.
- Zichtbaar verontreinigde kleding, ademlucht en/of materieel moet afgespoeld worden voor het in herkenbare (asbest)zakken wordt gestopt.
- Instructie voor het personeel dat de was doet is ook opgenomen.

### Adembescherming

Casjens et al publiceerden in 2020 een systematische review over het kankerrisico van brandweerlieden (Casjens 2020). Zij gebruikten hierbij studies die betrekking hebben op brandweerlieden uit Noord Amerika, Europa, Korea, Australië en Nieuw-Zeeland.

De onderzoekers geven over het gebruik van persoonlijke beschermingsmiddelen aan dat dit in de loop der jaren erg veranderde. Het gebruik van moderne onafhankelijke adembescherming (perslucht) begon in de zestiger en zeventiger jaren. Tegenwoordig is het gebruik hiervan volledig ingeburgerd (de publicatie dateert van 2020).

Opgemerkt wordt dat zij aangeven dat perslucht niet gedurende de hele inzet gedragen werd. Met name tijdens de *overhaul* werkte men zonder. Overhaul is het onderzoek dat na het blussen uitgevoerd wordt: het zoeken naar brandresten.

IARC geeft in de monograph aanvullende informatie (International Agency for Research on Cancer 2010). Rond 1960 ging het om adembescherming met een protectiefactor tussen 50 en 100 (positive pressure self-contained). Al snel werd overgestapt op een ander type (Pressure-demande self-contained) met een protectiefactor van 10.000.

Het IARC geeft aan dat brandweerlieden in het verleden hun maskers gebruikten 'when they see smoke' en daarbuiten bij voorkeur niet. Zij meldt dat brandweerlieden door de jaren heen veel bewuster zijn geworden als het om veiligheid en gezondheid gaat. De terughoudendheid om het masker te dragen hangt volgens IARC samen met extra fysieke belasting, extra hitte belasting, moeilijkheden met communiceren en de wens om lucht (perslucht) te sparen.

Markowitz meldt in een artikel dat het in 1991 in de Verenigde Staten nog steeds normaal was om tijdens de *overhaul* geen adembescherming te gebruiken. Dit betrof een studie die plaatsvond in de Verenigde Staten (New York City firefighters) (Markowitz 1991).

Toen de heer Weewer in 1992 in dienst kwam van de brandweer, was het nog gangbaar om nadat de brand geblust was zonder ademhalingsbescherming het pand te slopen en leeg te scheppen. Deze werkmethode was gebruikelijk om ervoor te zorgen dat er niet weer brand zou ontstaan. Alles werd naar buiten geschept en plafonds werden vaak uit het pand gesloopt.

Vanaf 1995-1996 is die tactiek gewijzigd. Er werd toen ook niet meer gesloopt zonder adembescherming. Het dragen van adembescherming stond al wel eerder in de opleidingsboeken (met name om de aanwezigheid van koolmonoxide), maar de cultuur sloot daar niet op aan. Men deed dat niet. De kentering heeft rond 1995 plaatsgevonden. Deze werd in gang gezet door Zweden die voorop liepen in veilig en schoon werken (Weewer 2021).

Ook mevrouw Middelkoop geeft aan dat er tegenwoordig veel meer aandacht is voor veilig en gezond werken. Het is afhankelijk van de commandant en van de AGS hoe goed het wordt nageleefd, maar iedereen krijgt in de opleiding te horen dat het noodzakelijk is om blootstelling aan rook te vermijden. Dus als je in de rook aan het werk bent moet je onafhankelijke adembescherming dragen. Omdat het werken met onafhankelijke adembescherming zwaar is, is de norm dat je maximaal twee flessen mag gebruiken. Afhankelijk van het werk dat je doet en afhankelijk van de persoon die de fles gebruikt, kun je 15 tot 25 minuten doen met een fles (Middelkoop 2021).

### 5.3 Conclusie

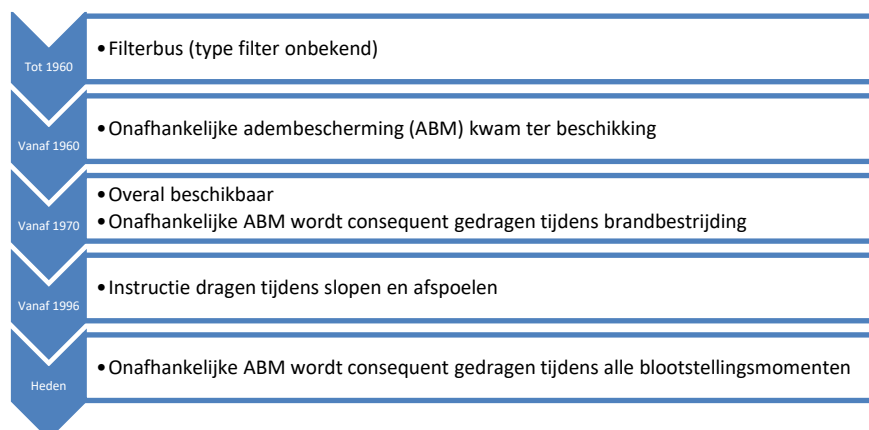
Rond 1995 ontstond er bewustwording over blootstelling aan asbest en andere gevaarlijke stoffen tijdens het brandweerwerk. Tot dat moment was het gebruikelijk om na brand meester zonder adembescherming alles naar buiten te scheppen en alle plafonds te slopen. Men ging ook schoner werken. Zoals te lezen is in de eerste asbestprocedure voor de brandweer (1996), waarin afspraken over vuil en schoon gebied, afspoelprocedures en verontreinigde kleding zijn beschreven.

In 2018 werden deze procedures opgenomen in de Brancherichtlijn en publicatie brandweeroptreden bij asbestincidenten. Daar werd nog preciezer beschreven waar adembescherming nodig was (ook bij slopen, ook bij het afspoelen van collega's, ook bij het doen van de was).

In de jaren '60 werd onafhankelijke adembescherming ingevoerd in Nederland. Niet overal waren deze middelen direct beschikbaar. In het begin (1960) ging het om adembescherming met een protectiefactor tussen 50 en 100 (positive pressure self-contained). Al snel werd overgestapt op een ander type (Pressure-demande self-contained) met een protectiefactor van 10.000. Vanaf 1970 was het dragen van onafhankelijke adembescherming tijdens het blussen gangbaar. Vanaf 1996 kreeg men aandacht voor het aandacht tijdens sloopwerk en rondom de brand. Op dit moment is het gangbaar om consequent ademhalingsbescherming te gebruiken tijdens en na de brand.

In figuur 5.1 is een tijdslijn gemaakt over de adembescherming.

*Figuur 5.1: Tijdslijn toepassing adembescherming*



## 6. Mesotheliom bij brandweerlieden

### 6.1 Inleiding

In dit hoofdstuk wordt besproken wat bekend is over het vóórkomen van mesotheliom bij brandweerlieden. Hierbij zijn ook enkele epidemiologische studies gebruikt waarin vaak de Standardized Mortality Ratio (SMR) en de Standardized Incidence Ratio (SIR) berekend worden. Deze ratio's zeggen hoeveel vaker mensen uit een bepaalde groep (in dit geval brandweerlieden) dood gaan aan een ziekte of hoeveel vaker een ziekte voorkomt binnen die populatie. Dit is gerelateerd aan de algemene bevolking.

*SMR = de verhouding tussen het aantal doden in een cohort ten opzichte van het aantal doden dat verwacht zou worden in de algemene bevolking (waarbij leeftijd, geslacht et cetera vergelijkbaar zijn).*

*SIR = de verhouding tussen het aantal ziektegevallen in een cohort ten opzichte van het aantal ziektegevallen die verwacht worden in de algemene bevolking (waarbij leeftijd, geslacht et cetera vergelijkbaar zijn).*

### 6.2 Incidentie maligne mesotheliom

In het bestand van het IAS waren in juni 2020 41 slachtoffers van maligne mesotheliom opgenomen die op enig moment in hun arbeidsverleden werkzaam waren als brandweerman. Dat was op dat moment 0,38 procent van het totale bestand.

36 brandweerlieden zijn in het verleden blootgesteld aan asbest tijdens hun brandweerwerk (de overige vijf van de 41 hadden geen blootstelling tijdens het brandweerwerk).

Een derde van de 36 brandweermannen geeft aan dat asbestblootstelling alleen kon plaatsvinden tijdens het brandweerwerk. Zij voerden geen andere taken of werkzaamheden uit waarbij asbestblootstelling kon plaatsvinden (zie bijlage 1).

Deze cijfers uit het IAS bestand geven aan dat mesotheliom voorkomt onder brandweerlieden, waaronder bij brandweerlieden die voor zover bekend buiten de brandweer geen blootstelling aan asbest hebben gehad.

Het IARC voerde in 2010 voor de monograph 98 een literatuurstudie uit naar het voorkomen bij kanker in brandweermannen (International Agency for Research on Cancer 2010). Bij deze studie kwam mesotheliom niet expliciet naar voren.

Wel wordt een studie van Markowitz uit 1991 aangehaald waarbij 212 brandweerlieden uit New York onderzocht zijn op gezondheidsafwijkingen die duiden op asbestblootstelling (Markowitz 1991). 42 van de 212 (20%) had pleurale verdikkingen en/of weefsel afwijkingen. Twintig van deze brandweerlieden (9%) hadden voor dit dienstverband nooit blootstelling aan asbest gehad. Het merendeel van de studiegroep werkte meer dan 20 jaar als brandweerman (93%).

In de monograph deelde IARC de arbeidsblootstelling als brandweerman in als mogelijk carcinogeen voor mensen (groep 2B). Het gaat daarbij om niet gespecificeerde blootstelling en niet gespecificeerde kankervormen.

Na het verschijnen van de monograph 98 van het IARC, verschenen nieuwe studies. In 2014 rapporteerden Pukkala en collega's over de kankerincidentie onder brandweerlieden uit vijf verschillende Scandinavische landen; Denemarken, Finland, IJsland, Noorwegen en Zweden (Pukkala 2014). Het studiecohort bestond uit 16.422 brandweermannen tussen 30 en 64 jaar die jaarlijks minstens de helft van reguliere werkuren als brandbestrijdende brandweer werkzaam waren. Personeel dat niet daadwerkelijk ingezet werd bij de brandbestrijding

(bijvoorbeeld kantoorpersoneel) werd niet meegenomen in het cohort. In de onderliggende data die gebruikt is voor het dit onderzoek, is vrijwel geen informatie beschikbaar over blootstelling. Twee studies gebruikten het aantal branden dat iemand had bestreden. De overige studies gebruikten alleen het kenmerk ‘aantal jaren in dienst als brandweerman.’

In totaal werd in het cohort 17 maal mesotheliom gediagnosticeerd (zie tabel 6.1). Voor 1976 zijn er geen mesotheliom casussen aangetroffen.

Pukkala et al geven aan dat mesotheliom waarschijnlijk alleen aangetroffen wordt in studies die voldoende groot zijn en waarbij de follow-up lang genoeg is.

Daarnaast gebruiken veel studies een versie van het International Statistical Classification of Diseases and Related Health Problems (ICD) die ouder is dan versie 10 (1990). Tot die tiende versie van 1990 was er in ICD systeem volgens Pukkala et al geen aparte code voor mesotheliom.

*Tabel 6.1: Incidentie van mesotheliom in een cohort van 16.422 Nordic brandweermannen*

<b>Cohort</b>	<b>Aantal</b>	<b>SIR/SMR</b>	<b>95% betrouwbaarheidsinterval</b>
Hele cohort	N=17	SIR = 1,55	0,90-2,48
30-49 jaar	N=1	SIR = 1,02	0,03-5,69
50-69 jaar	N=6	SIR = 0,98	0,36-2,13
70+ jaar	N=10	SIR = 2,59	1,24-4,77

Daniels et al onderzochten een cohort van 29.993 Amerikaanse brandweermannen in de periode tussen 1950 en 2009. 30% van het cohort is voor 1950 begonnen bij de brandweer. Het betrof brandweerlieden uit San Francisco, Chicago en Philadelphia. Zij publiceerden hier meerdere artikelen over.

In 2014 schreven Daniels et al over de kankerincidentie en mortaliteit in het cohort ‘Career firefighters’ (Daniels 2014). Dit cohort bestond uit mannelijke en vrouwelijke brandweerlieden, van alle rassen die tenminste 1 dag in dienst waren van de bovengenoemde brandweerdepartementen (vanaf januari 1950). 81% van het cohort bestond uit blanke mensen met Europese achtergrond (Caucasian) en 97% van de brandweerlieden waren man. Gemiddeld traden de brandweerlieden in dienst op een leeftijd van 29 jaar en waren in totaal gemiddeld 21 jaar werkzaam bij de brandweer. De studie geeft geen informatie over blootstelling.

In vergelijking met de algemene Amerikaanse bevolking (in de genoemde steden) waren de mortaliteit en de incidentie van maligne mesotheliom een factor twee hoger (zie tabel 6.2). In 89% van de 35 gevallen van maligne mesotheliom ging het om longvlieskanker.

Daniels en zijn collega’s hebben het effect van de volgende factoren gecontroleerd:

- Prevalent hires (mensen die al voor 1950 in dienst kwamen);
- Short-term workers (mensen die korter dan een jaar werkten, inclusief uitzendkrachten en vrijwilligers).

Dit leverde geen statistisch significante wijzigingen in de resultaten.

Net als Pukkala geven ook Daniels et al aan dat een lange follow-up nodig is om een verhoogde kans op mesotheliom vast te stellen. Ook zij noemen dat sommige studies gehinderd worden door het ontbreken van specifieke diagnosecodes voor mesotheliom bij gebruik van een classificatie systeem ouder dan ICD-10.



Tabel 6.2: Mortaliteit en Incidentie van maligne mesotheliom in een cohort van 29.993 Amerikaanse brandweermensen

Cohort	Aantal	SIR/SMR	95% betrouwbaarheidsinterval
Totale cohort	N=12	SMR = 2,00	1,03 – 3,49
Totale cohort	N=35	SIR = 2,29	1,60-3,19

Jalilian et al voerden in 2019 een meta analyse uit van eerdere 27 studies die uitgevoerd zijn in 11 verschillende landen, maar voornamelijk in de Verenigde Staten (Jalilian 2019). Zij selecteerden daarbij alleen studies die vrijwilligers en brandweerlieden in opleiding uitsloten. Zij vertaalden alle studies terug naar ICD-9, in deze versie van het classificatie systeem ontbreekt een specifieke diagnosecode voor mesotheliom. Toch geven zij voor mesotheliom een SIR van 1,60 (1,09-2,34). Ook noemen ze een SMR voor mesotheliom van 1,33. Dit getal komt echter niet terug in het overzichtstabel dat zij opgenomen hebben in hun artikel. Er lijkt hier iets fout gegaan te zijn. Deze studie wordt verder buiten beschouwing gelaten.

Casjens et al voerden een systematische review en meta-analyse uit en publiceerden hierover in **2020** (Casjens 2020). Op basis van een Australische studie uit **2016** (Glass) en een Noord-Europese studie uit **2014** (Pukkala) bepaalden zij de incidentie van mesotheliom (zie tabel 6.3). Onduidelijk is waarom zij de studie van Daniels hierbij buiten beschouwing hebben gelaten.

Tabel 6.3: Incidentie van mesotheliom gebaseerd op een Australische studie (cohort 17.349 brandweermannen) en een Noord-Europese studie (16.422 brandweermannen)

Cohort	SIR/SMR	95% betrouwbaarheidsinterval
Totale cohort	SIR = 1,46	1,01-1,90

Casjens gebruikt voor het bepalen van de incidentie van maligne mesotheliom twee studies, namelijk die van Pukkala (zie boven) en van Glass. Glass et al vonden een aanzienlijk lagere incidentie ratio (SIR) dan Pukkala (zie tabe 6.4). Glass et al voerden hun studie uit onder een grote groep vrijwillige, mannelijke brandweerlieden uit Australië (Glass 2017). Het is overigens niet duidelijk waarom de cohortgrootte die Casjens noemt voor de Australische studie (17.349 brandweermannen) afwijkt van de grootte die Glass zelf noemt (157.931 brandweermannen).

In tegenstelling tot de andere studies die genoemd worden in deze paragraaf, hebben Glass en collega's wel informatie meegenomen over de inzet van de brandweerlieden in het cohort. Slechts 53% van de incidenten die deze vrijwillige brandweerlieden meemaakten was een brand. En van die branden was 27% een natuurbrand en slechts 13% een gebouwenbrand. Indirect kan daarmee iets gezegd worden over de blootstelling aan asbest. De kans op blootstelling aan asbest was bij deze brandweerlieden hoogstwaarschijnlijk lager dan bij de Nederlandse brandweerlieden het geval zal zijn en hoogst waarschijnlijk ook lager dan de cohorten van Daniels en Pukkala. Doordat Casjens de studie van Glass wel meeneemt, komt de incidentie ratio lager uit.

Tabel 6.4: Incidentie van mesotheliom in een cohort van 157.931 vrijwillige Australische brandweermannen (betrokken bij incidenten n=100.126)

Cohort	Aantal	SIR/SMR	95% betrouwbaarheidsinterval
Hele cohort	N=42	SIR = 0,64	0,46-0,87
Betrokken bij incidenten	N=22	SIR = 0,54	0,34-0,81



### 6.3 Conclusie mesotheliom bij brandweerlieden

Alleen de studies van Pukkula (2014), Daniels (2014) en Glass (2017) hebben een voldoende grote omvang en een voldoende lange follow-up periode om aan te tonen of maligne mesotheliom vaker bij brandweerlieden voorkomt dan bij de algemene bevolking. Deze studies hebben ook gebruik gemaakt van een diagnose classificeringssysteem waarin mesotheliom is opgenomen (vanaf ICD-10) (zie tabel 6.5).

Tabel 6.5: Resultaten studies Pukkula en Daniels

Studie	Cohort	Herkomst cohort	SIR (95% btbi)	Blootstellingindicatoren
Pukkula, 2014	16.422	Scandinavië	1,55 (0,90-2,48)	In dienst bij brandweer
Daniels, 2014	29.993	VS	2,29 (1,60-3,19)	In dienst bij brandweer
Glass, 2017	157.931	Australië	0,64 (0,46-0,87)	In dienst bij brandweer 53% incidenten was brand waarvan 13% een gebouwenbrand

Glass gaf in zijn studie een indirecte indicatie van de blootstelling aan asbest. In ongeveer de helft van alle incidenten die de Australische brandweerlieden in het cohort meemaakten, was sprake van een brand. Van die brandincidenten was slechts 13% een gebouwenbrand. Een Nederlandse brandweerman zal naar verwachting relatief vaker te maken hebben met een gebouwenbrand.

Voor Pukkala en Daniels is geen blootstellingsindicator gegeven, behalve ‘in dienst bij de brandweer’. Over het soort branden (woningen, schepen, wel/geen asbest) dat in de verschillende landen voorkomt, is geen uitspraak te doen.

De heer Weewer, lector Brandweerkunde, geeft aan dat de Nederlandse brandweer qua werkwijze, cultuur en bescherming tegen gevaarlijke stoffen het meest lijkt op de Scandinavische landen. Naar verwachting zijn al deze aspecten minder goed geregeld in de Verenigde Staten. Hij schat in dat de werkwijze, cultuur en toegepaste adembescherming bij de Scandinavische brandweerlieden vergelijkbaar waren en zijn als de Nederlandse brandweerlieden (Weewer 2021).

## 7. Conclusies en aanbevelingen

### 7.1 Conclusies

Bij bemiddelingstrajecten of juridische trajecten maakt het Instituut Asbestslachtoffers gebruik van het document *Protocollen asbestziekten: maligne mesothelioom* dat de Gezondheidsraad heeft opgesteld (Gezondheidsraad. Commissie Asbestprotocollen 1998). Hierin is een lijst van beroepen opgenomen waarvan bekend is dat zij blootgesteld zijn geweest aan asbest. De brandweerlieden staan niet op deze lijst.

In de twintig jaar na het opstellen van deze lijst, zijn nieuwe onderzoeken uitgevoerd en is nieuwe informatie naar voren gekomen, waardoor de brandweerlieden nu mogelijk wel toegevoegd kunnen worden aan de lijst.

Allereerst zijn dat de epidemiologische studies van Pukkula (2014) en Daniels (2014) die in tegenstelling tot eerdere studies een voldoende grote omvang en een voldoende lange follow-up periode hadden om aan te tonen of maligne mesothelioom vaker bij brandweerlieden voorkomt dan in de algemene bevolking. Deze studies hebben ook gebruik gemaakt van een diagnose classificeringssysteem waarin mesothelioom is opgenomen (vanaf ICD-10). De studie van Pukkula en collega's vond in het cohort van Scandinavische brandweermannen een Standardized Incidence Ratio van 1,55 (95% btbi 0,90 – 2,48). Bij het Amerikaanse cohort van Daniels was de SIR 2,29 (1,60 – 3,19). De onderzochte cohorten zijn vergeleken met de standaard bevolking in de onderzochte regio.

De blootstelling aan asbest is bij beide cohorten niet duidelijk. De enige indicator van blootstelling was 'werkzaam bij de brandweer'. Het is aannemelijk dat met name het Scandinavische cohort van Pukkula vergelijkbaar is met de beroeps- en vrijwillige brandweer in Nederland. Verwacht wordt dat de asbestblootstelling bij het Amerikaanse cohort van Daniels relatief hoger zal zijn dan die van de Nederlandse brandweer. De Scandinavische en Nederlandse brandweer zijn eerder schoner gaan werken. Het is niet duidelijk of de brandweer in andere landen te vergelijken is met de Nederlandse brandweer als het gaat om banen en activiteiten buiten het dienstverband als brandweer.

Een tweede reden om de brandweer nu wel op te nemen op de lijst van de Gezondheidsraad is het bestand van het Instituut Asbestslachtoffers (IAS). Zoals aangegeven bevatte het bestand van het IAS in juni 2020 41 slachtoffers van maligne mesothelioom die op enig moment in hun arbeidsverleden werkzaam waren als brandweerman. Dat was op dat moment 0,38 procent van het totale bestand.

36 brandweerlieden zijn in het verleden blootgesteld aan asbest tijdens hun brandweerwerk (de overige vijf van de 41 had geen blootstelling tijdens het brandweerwerk).

Een derde van de 36 brandweermannen geeft aan dat asbestblootstelling alleen kon plaatsvinden tijdens het brandweerwerk. Zij voerden geen andere taken of werkzaamheden uit waarbij asbestblootstelling kon plaatsvinden.

De derde reden om brandweerlieden toe te voegen aan de lijst van de Gezondheidsraad is dat het aannemelijk is dat tijdens dit werk blootstelling plaatsvond aan asbestvezels.

Het is onbetwist dat tot 1994 gebruik is gemaakt van asbesthoudende materialen in de bouw van panden en schepen. Hoewel aangenomen wordt dat de primaire emissie van asbestvezels tijdens het blussen beperkt is, is er wel sprake van secundaire emissie na het blussen. Het gaat om emissie van asbestvezels tijdens sloopwerk en tijdens het betreden van asbesthoudend puin.

Pas rond 1995 groeide het bewustzijn over de blootstelling aan asbest en andere schadelijke stoffen van de brandweerlieden. Vanaf dat moment werd er minder gesloopt, schoner gewerkt en consequenter gebruik gemaakt van ademhalingsbescherming.

Op grond van de informatie uit dit rapport wordt onderstaande kwalitatieve inschatting gemaakt van de hoogte van de blootstelling en de kans op blootstelling aan asbestvezels tijdens de operationele werkzaamheden van de brandweer.

*Tabel 7.1: Kwalitatieve inschatting van de hoogte van en kans op blootstelling aan asbest tijdens operationele werkzaamheden van de brandweer.*

Periode	Hoogte blootstelling	Toelichting	Kans op blootstelling	Toelichting
Voor 1960	+++	Veel gebouwen en schepen met asbesthoudende materialen. Kleding werd vuil meegenomen naar huis en weinig gewassen. Het wassen van de kleding gebeurde thuis.	+++	Er werden hooguit filterbussen gebruikt (geen onafhankelijke adembescherming). Het toegepaste filtertype is onduidelijk (gas/deeltjes).
Vanaf 1960	+++		++	Onafhankelijke ABM kwam beschikbaar en werd hooguit ingezet tijdens het blussen van de brand.
Vanaf 1995	++	In nieuwe gebouwen werd geen asbest meer toegepast en er werd gestart met asbestsaneringen. Vuile kleding was minder vaak een bron van asbestvezels, omdat deze na 1992 steeds vaker na een inzet gereinigd werden (door externe partijen).	+	Onafhankelijke adembescherming is volop beschikbaar en wordt gedragen tijdens brand en slopen. Er zijn procedures voor asbestbranden, waardoor schoon/vuile werkgebieden werden onderscheiden, er spoelprocedures waren en kleding in zakken werd afgevoerd en extern gereinigd.
Rond 2019	+	Bij 5% van de branden was er sprake van asbesthoudende materialen.	-/+	ABM wordt consequent gedragen en procedures worden overal goed toegepast. Als er onverhoopt toch blootstelling plaatsvindt, dan wordt dit geregistreerd.

Het is niet aannemelijk dat in Nederland structureel gewerkt is met asbesthoudende kleding, asbestdekens en andere asbesthoudende materialen. Individuele bedrijven kunnen dat wel gedaan hebben.

Er zijn oefenruimtes en kazernes geweest waarin asbesthoudende materialen verwerkt zijn. Brandweerlieden hielpen mee met de bouw en het onderhoud aan oefenruimtes. Van het voorkomen van asbesthoudende materialen in oefenruimtes en kazernes is geen landelijk overzicht gevonden.

## 8.2 Aanbevelingen

Geadviseerd wordt om een verzoek in te dienen bij de Gezondheidsraad om te beoordelen of het beroep B581 - brandweer opgenomen kan worden op de beroepenlijst. Daarbij gaat het om brandweerlieden die in vrijwillige dienst waren of die beroepsbrandweerman waren. De meeste blootstelling wordt verwacht in de periode voor 1995.

Wanneer instanties opnieuw studies beoordelen om te bepalen of brandweerlieden een verhoogde kans hebben op het krijgen van maligne mesothelioom, dan is het belangrijk hierbij studies te betrekken die voldoende groot zijn, een voldoende lange follow-up hebben en die bovendien gebruik maken van een classificatie systeem waar mesothelioom is opgenomen (daarbij valt het ICD systeem ouder dan versie 10 af).

Bij toekomstige AHOBA-gesprekken met brandweerlieden zijn de volgende punten van belang:

- Het is belangrijk uit te vragen welke werkzaamheden uitgevoerd zijn naast het dienstverband bij de brandweer.
- Per casus is wellicht informatie beschikbaar over het voorkomen van asbest in de kazerne en oefenruimte. Ook houden sommige korpsen registraties bij van het aantal gebluste branden, het aantal branden met mogelijke asbestverspreiding en van de inzet van personen per brand.
- In werktijd worden veel neventaken uitgevoerd. Enkele neventaken met mogelijke historische blootstelling aan asbest:
  - Opbouwen en repareren oefenruimtes;
  - Repareren remvoeringen van voertuigen;
  - Reinigen slangen, pakken en adembescherming;
- Soms droeg men tijdens het blussen wel adembescherming, maar niet tijdens het sloopwerk of ander werk waarbij blootstelling kon optreden. Het is goed onderscheid te maken tussen deze twee momenten.
- Onafhankelijke adembescherming wordt ook wel perslucht of flessenlucht genoemd.
- Op individuele basis kan wel gebruik zijn gemaakt van asbesthoudende kleding, asbestdekens, asbesthoudende kamerschermen, asbesthoudende smoke stoppers.
- De term brandwacht wordt ook gebruikt voor mensen die in de industrie toezicht houden bij 'heetwerk'. Het is aan te raden tijdens de AHOBA-gesprekken hier specifiek naar te vragen om foute classificaties te voorkomen.

## Verwijzingen

- Brandweer Nederland. *Brancherichtlijn en publicatie Brandweeroptreden bij asbestincidenten*. Brandweer Nederland, 2018.
- Bridgman, S. „Community health assessment after a fire with asbestos containing fallout.” *J Epidemiol Community Health*, 2001: Dec;55(12):921-7.
- Casjens, S. „Cancer risks of firefighters: a systematic review and meta-analysis of secular trends and region-specific differences.” *Occup Environ Med*, 2020: 93:839-852.
- CBS. *Brandweerpersoneel; beroeps en vrijwilligers, rangniveau, opleiding, regio*. CBS, 2019.
- Centraal Bureau voor de Statistiek. *Brandweerstatiiek 2001*. Voorburg: Centraal Bureau voor de Statistiek, 2003.
- Chemisch advies bureau. „Asbestvoorlichting regionale brandweer Amsterdam e.o.” 1995.
- Daniels, R.D. „Mortality and cancer incidence in a pooled cohort of US firefighters from San Francisco, Chicago and Philadelphia (1950-2009).” *Occup Environ Med*, 2014: june; 71(6):388-397.
- Gezondheidsraad. Commissie Asbestprotocollen. *Protocollen asbestziekten: maligne mesothelioom*. Rijswijk: Gezondheidsraad, 1998.
- Glass, D.C. et al. „Mortality and cancer incidences among male volunteer Australian firefighters.” *Occup Environ Med*, 2017: 74(9):628-638.
- International Agency for Research on Cancer. *IARC Monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans Volume 98 Painting, Firefighting, and Shiftwork*. IARC, 2010.
- Jalilian, H. „Cancer incidence and mortality among firefighters.” *International Journal of Cancer*, 2019: 145:2639-2646.
- Koppers, Gerard, geïnterviewd door Tamara Onos. *Onderzoeker brandweergeschiedenis* (15 januari 2021).
- Lumley, K.P. „Asbestos dust levels inside firefighting helmets with chrysotile asbestos covers.” *Ann Occup Hyg*, 1971: Sep; 14(3):285-6.
- Markowitz, S.B. „Asbestos exposure and fire fighting.” *Ann N Y Acad Sci*, 1991: dec31;643:573-7.
- Middelkoop, Jetty, geïnterviewd door Tamara Onos. *Adviseur Gevaarlijkse Stoffen Brandweer Amsterdam Amstelland* (12 januari 2021).
- Nederlandse Brandweer Federatie. *Brandweer en asbest, het verwijderen van milieubelastende stoffen van wegen en terreinen, kostenverhaal bij milieu-incidentenbestrijding*. Den Haag: Nederlandse Brandweer Federatie, 1995.
- Pukkala, E et al. „Cancer incidence among firefighters: 45 years of follow-up in five Nordic countries.” *Occup Environ Med*, 2014: Jun 71(6):398-404.
- Rechtbank Midden-Nederland. *Uitspraak 28-10-2015/C/16/378461/HAZA 14-793*. Utrecht, 28 oktober 2015.
- Stichting Salvage. *Ook bij branden met asbestverspreiding een rol voor salvage*. 4 maart 2019. <https://www.stichtingsalvage.nl/ook-bij-branden-met-asbestverspreiding-een-rol-voor-salvage/>.
- . *www.stichtingsalvage.nl*. 4 maart 2019. <https://www.stichtingsalvage.nl/ook-bij-branden-met-asbestverspreiding-een-rol-voor-salvage/>.
- Tempelman, J. *Het vrijkomen van asbest bij brand. Onderzoek naar de emissie van asbestvezels door het uiteenvallen van asbestcementproducten bij brand*. TNO Milieuwetenschappen, 1995.
- Verbond van verzekeraars. „Circulaire bRA-L 2008/06.” *Brandbrief 196*. Verbond van verzekeraars, 13 oktober 2008.
- Vrom inspectie. *Plan van aanpak asbestbrand*. Den Haag: VROM Inspectie, 2006.
- W.J. Nicholson, G. Perkel, I.J. Selikoff. „Occupational exposure to asbestos: population at risk and projected mortality - 1980 - 2030.” *American Journal of Industrial Medicine*, 1982: 259-311.

W.J. Nicholson, Perkel G. en Selikoff IJ. „Occupational exposure to asbestos: population at risk and projected mortality.” *Am J Ind Med*, 1982: 259-311.

Weewer, Dr. ir. Ricardo, geïnterviewd door Tamara Onos. *Lector Brandweerkunde aan het instituut Fysieke Veiligheid* (14 januari 2021).

## Bijlage 1 Onderzoek van het databestand van het IAS

### Inleiding

Het databestand van het Instituut Asbestslachtoffers bevat de gegevens van personen die een aanvraag hebben gedaan voor een tegemoetkoming voor het feit dat zij leiden aan maligne mesotheliom door beroepsmatige asbestblootstelling in het verleden. Met elk van deze personen is een gesprek gevoerd over het arbeidsverleden. Elk gesprek is vastgelegd in de AHOBA verklaring; arbeidshistorisch onderzoek naar blootstelling aan asbest.

In deze bijlage wordt de informatie besproken die uit de verschillende AHOBA's gedestilleerd kon worden.

In juni 2020 bevatte het databestand van het Instituut Asbestslachtoffers 53 unieke klantidentificatienummers waaraan de code B581 toegekend was (zie bijlage 2).

B581 staat voor brandweerpersoneel. Bij de specificaties komen naast deze termen ook de volgende termen voor:

- Brandweerman (vrijwillig, beroeps, zonder toevoeging)
- Brandwacht (zonder toevoeging, eerste klas, tweede klas, hoofd-)
- Brandveiligheidswacht
- Pompbediende

De AHOBA's van de 53 slachtoffers die volgens het databestand werkzaam waren geweest als brandweerpersoneel (gecodeerd met B581) zijn geopend. Twee dossiers bleken geen bestanden te bevatten (niet gedigitaliseerd). Daarnaast bleken nog een aantal dossiers niet meegenomen te kunnen worden in dit onderzoek. In tabel b1.1 is hiervan een overzicht gegeven.

*Tabel b1.1: SVB uitslag van de 53 dossiers met kenmerk B581*

Omschrijving	Aantal	Opmerking
Aantal dossiers met deze code	53	
Aantal dossiers geopend	51	2 dossiers waren leeg
Afwijzing SVB (geen maligne mesotheliom)	6	
Ingetrokken aanvraag	1	
Asbestose	1	
Onterecht gecodeerd als B581	2	Dit betrof een 'brandwacht' die toezicht houdt bij brandgevaarlijke werkzaamheden
Afwijzing SVB (geen nabestaanden)	2	Deze dossiers zijn wel meegenomen bij de verdere beoordeling
TAS/TNS toekenning	39	

De dossiers waar mogelijk geen sprake was van mesotheliom zijn buiten beschouwing gelaten. Het gaat om zes dossiers die om die reden afgewezen zijn door het SVB, een ingetrokken dossier en een dossier waarbij sprake was van asbestose en niet van mesotheliom.

De beroepen van twee slachtoffers waren onterecht gecodeerd als B581 brandweerpersoneel. Het betrof in beide gevallen een 'brandwacht'. Hoewel deze functienaam in het verleden ook gehanteerd werd als één van de rangen binnen de manschappen van de brandweer, werd in deze twee specifieke gevallen een ander soort brandwacht bedoeld. Het betrof een

brandwacht die bij industriële bedrijven aanwezig is bij 'heetwerk'; brandgevaarlijke werkzaamheden. Deze persoon houdt toezicht op veilig werken, initieert zo nodig ontruiming en schakelt de brandweer in als het mis gaat. Deze brandwacht, ook wel heetwerkbrandwacht, weet veel van brand, maar werkt niet bij de brandweer. Hij heeft geen uitrukken en doet niet aan brandbestrijding, hooguit totdat de brandweer aanwezig is.

Met aftrek van alle genoemde dossiers, bleven 41 dossiers over waarbij wel sprake was van maligne mesothelioom. Deze kregen op twee na een vergoeding van de SVB. Bij de twee dossiers die afgewezen werden door SVB, maar wel meegenomen zijn in dit onderzoek, was sprake van nabestaanden die niet onder de criteria van de toekenningsregeling vielen.

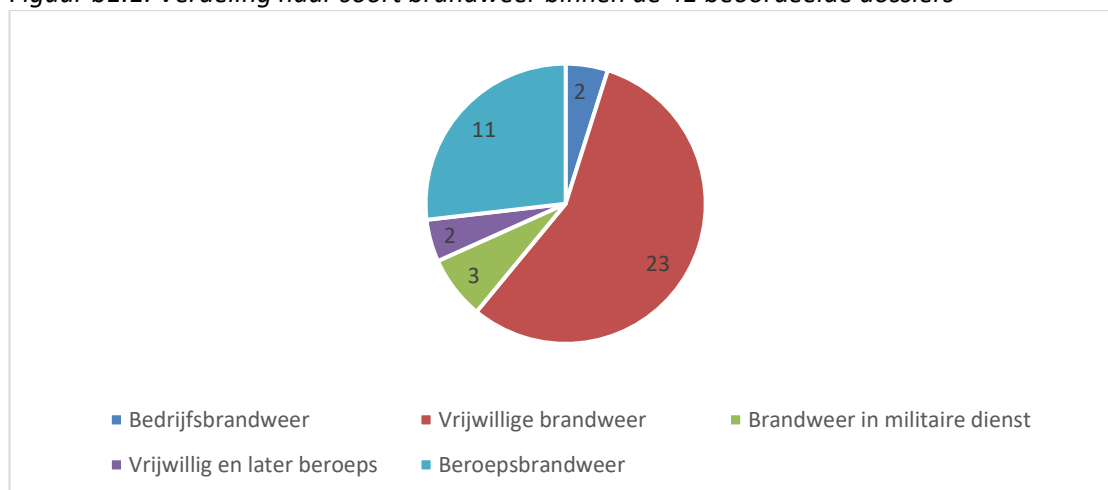
### **Populatie**

Door één van de slachtoffers werd een mooie omschrijving gegeven van het beroep. Hij verklaarde 'dat zijn dagelijkse werkzaamheden bestonden uit het redden van mens en dier, het bestrijden van branden en rampenbestrijding.'

Deze omschrijving geldt voor alle soorten brandweerlieden. Toch kan onderscheid gemaakt worden in verschillende typen. In figuur b1.1 is voor de 41 beoordeelde dossiers te zien bij welk type brandweer het slachtoffer werkte. De overgrote meerderheid van de dossiers was vrijwillige brandweerman (23 van 41). Twee vrijwilligers stapten later over naar de beroepsbrandweer. Elf mensen werkten als beroepsbrandweerman.

Er is onderscheid gemaakt tussen bedrijfsbrandweer (2) en brandweer tijdens militaire dienst (3). De drie personen die brandweer waren tijdens hun militaire dienstplicht, waren dit allen op een vliegveld.

*Figuur b1.1: Verdeling naar soort brandweer binnen de 41 beoordeelde dossiers*





## Blootstelling aan asbest

### **Blootstelling in en buiten het brandweerwerk**

In tabel b1.2 is weergegeven wanneer blootstelling aan asbest waarschijnlijk heeft opgetreden.

Drie brandweerlieden verklaarden dat zij tijdens hun werk als brandweerman niet zijn blootgesteld aan asbest. In tabel b1.2 zijn zij terug te vinden onder 'Directe of indirecte blootstelling in een andere functie.'

Het betrof onder andere drie brandweerlieden in militaire dienst. Zij hebben alleen geoefend en hebben niet opgetreden bij een echte brand.

Daarnaast verklaarde ook een bedrijfsbrandweerman geen echte branden meegemaakt te hebben. Ook tijdens oefeningen is hij, naar eigen zegge, niet blootgesteld aan asbest. Over één ding twijfelde hij: mogelijk waren de handschoenen waarmee hij als oefening vaten leeg schraapte, asbesthoudend. Dit dossier is aangemerkt als 'geen duidelijke blootstellingsbron.'

*Tabel b1.2: Omschrijving van de mogelijke blootstelling van de 41 beoordeelde dossiers*

Omschrijving	Aantal	Opmerking
Aantal dossiers beoordeeld	41	
Geen duidelijke blootstellingsbron	1 van 41	Oefeningen met handschoenen die mogelijk asbesthoudend waren.
Directe of indirecte blootstelling in een andere functie	3 van 41	Geen blootstelling als brandweerman
Indirect tijdens een neventaak	1 van 41	Droeg perslucht gedurende gehele uitruk. Maar niet bij controle werk achteraf.
Indirecte blootstelling gekoppeld aan de hoofdtak (brandweerpersoneel)	36 van 41	
Ook directe/indirecte blootstelling in een andere functie*	25 van 36	
- Voor de functie als brandweerman	14 van 25	Bankwerker (2), timmerman (2), onderhoudsmonteur auto (4), schilder (1), loodgieter (1), brandveiligheidswacht (1) of ander werk in een asbestomgeving (scheepswerf (1), garage (1), overig (1))
- Tijdens de functie als brandweerman (andere baan naast de vrijwillige brandweer)	9 van 25	Timmerman (3), stoffeerder (1), TD (1), loodgieter (1), onderhoudsmonteur auto (1), of werk in een asbestomgeving (2).
- Na de functie als brandweerman.	2 van 25	Onderhoud kachels (1), reparatie schepen (1).
Geen directe/indirecte blootstelling in een andere functie*	11 van 36	
Indirecte blootstelling in bedrijf*	1 van 36	
Directe blootstelling tijdens neventaak*	1 van 36	Op maat zagen asbesthoudende platen voor oefengebouw.
Indirecte blootstelling tijdens neventaak*	2 van 36	Brandrapporten opstellen. Reinigen en vullen gebruikte ademluchttoestellen.

\* Mensen kunnen in meerdere blootstellingscategorieën vallen.

De meeste slachtoffers (36 van de 41) gaven aan tijdens hun werk als brandweerman indirect blootgesteld te zijn aan asbest. Het betrof de volgende blootstellingsmomenten:

- Het blussen van asbesthoudende panden.
- Het omscheppen van puin op zoek naar smeulende resten.
- Het slopen van instabiele muren, daken of andere delen van het pand (gecontroleerd instorten).
- Het opruimen van puin nadat de brand geblust was.

Daarnaast werd genoemd:

- Het lopen door het puin om de brandoorzaak te achterhalen.
- Het gebruik van asbestdekkens die over kleine brandhaarden gelegd werden. Bij het heen en weer dragen kwam stof vrij.

Eén persoon gaf aan dat hij tijdens het blussen nooit blootstelling had, omdat hij dan consequent een persluchtmasker droeg.

Veruit de meeste brandweerlieden (25 van de 36) hadden buiten hun werk als brandweerman ook mogelijke blootstelling aan asbest. De vrijwillige brandweerlieden hadden werk naast hun werk als brandweerman. Bij beroepsbrandweerlieden ging het om hun werkzame leven voordat zij bij de beroepsbrandweer gingen of na het verlaten van de brandweer.

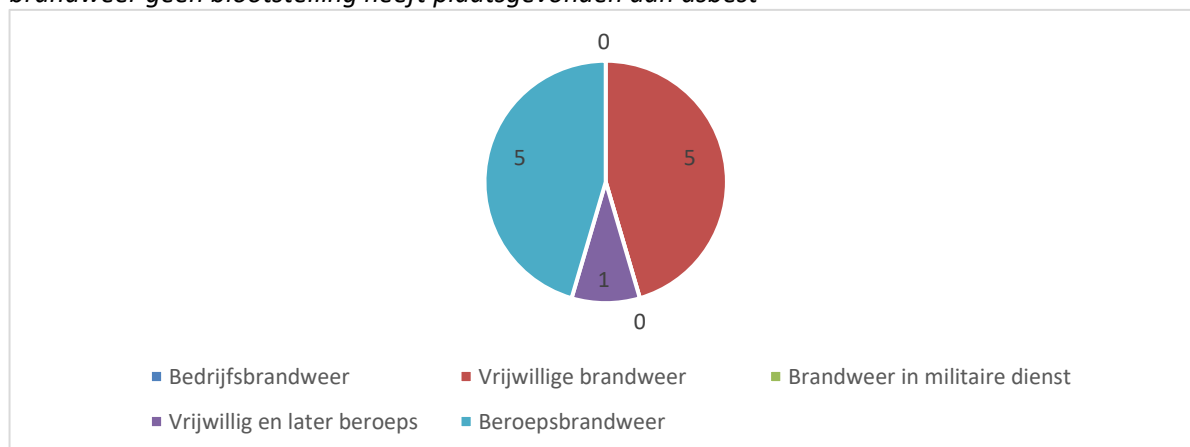
De beroepsbrandweer werkte en werkt vaak in 24-uurs-diensten. Dat vertaalt zich in '24 uur op, 48 uur af'. In de twee dagen dat mensen thuis zijn, hebben veel brandweerlieden een bijbaan, een eigen bedrijf of verrichten 'zwart' werkzaamheden. Bij elk AHOBA wordt uitgevraagd of mensen naast hun loondienst op andere wijze kunnen zijn blootgesteld.

Er zijn ook neventaken genoemd waarbij asbestblootstelling mogelijk is geweest:

- Het schoonmaken van brandslangen in de eigen winkel.
- Het reinigen en vullen van persluchtmetaal na afloop van de brand.
- Het maken en onderhouden van een oefenruimte met asbesthoudende platen.

Er waren slachtoffers die aangaven alleen tijdens hun werk als brandweerman blootstelling aan asbest te hebben gehad (11 van de 36). In figuur b1.2 is te zien dat het vijf vrijwilligers en vijf beroepsbrandweerlieden betrof. Daarnaast was er een persoon die begon als vrijwilliger en later beroeps is geworden.

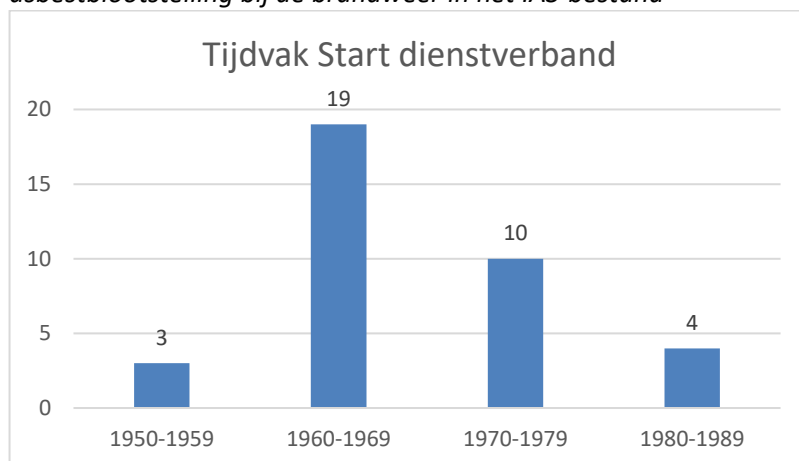
*Figuur b1.2: Verdeling naar soort brandweer binnen de 11 beoordeelde dossiers waar buiten de brandweer geen blootstelling heeft plaatsgevonden aan asbest*



### Aantal jaren in dienst

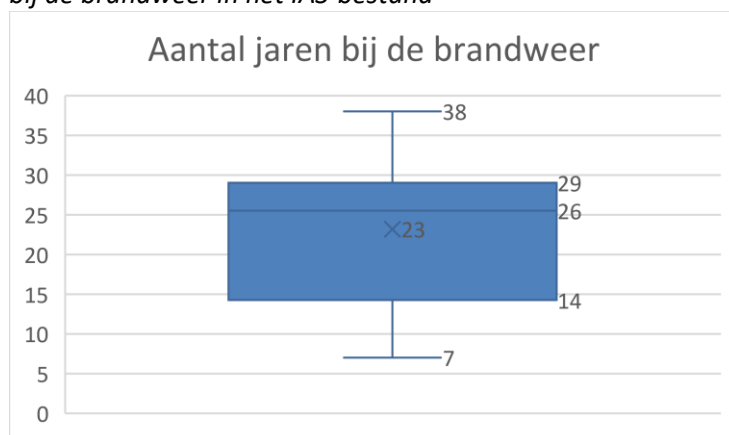
In het IAS bestand waren 36 personen die gewerkt hebben als brandweerman en aangaven tijdens dit werk mogelijk te zijn blootgesteld aan asbest. Het merendeel trad tussen 1960 en 1970 in dienst (zie figuur b1.3).

*Figuur b1.3: Tijdvak van indiensttreding van de 36 brandweerlieden met mogelijke asbestblootstelling bij de brandweer in het IAS-bestand*



Het gemiddeld aantal dienstjaren is 23 jaar. Figuur b1.4 geeft de spreiding in het aantal dienstjaren aan. Hierin is te zien dat de helft van de mensen meer dan 26 jaar in dienst was bij de brandweer.

*Figuur b1.4: Aantal jaren in dienst van 36 brandweerlieden met mogelijke asbestblootstelling bij de brandweer in het IAS-bestand*



### Frequentie van blootstelling

De geïnterviewde slachtoffers weten niet exact hoe vaak zij een brand geblust hebben waarbij asbest vrij is gekomen. De meesten noemen dan ook geen frequentie en als die wel genoemd wordt, varieert het zeer.

Vier beroepsbrandweermannen gaven aan dagelijks (3) of wekelijks (1) een brand te hebben geblust. De verklaringen van de vrijwillige brandweerlieden kan worden samengevat in twee categorieën:

- Een tot drie keer per week (5 van de 12)
- Een tot twee keer per maand (7 van de 12)

### **Bronnen van blootstelling**

Hieronder worden de bronnen van blootstelling genoemd die in de AHOBA's zijn teruggevonden. In het literatuuronderzoek en in de interviews is meer informatie over deze bronnen gezocht. Deze informatie wordt in deze bijlage niet besproken.

Beruchte asbesthoudende gebouwen waren de boerderijen, schuren en veestallen. Aangegeven is dat die vaak asbesthoudende golfplaten als dakbedekking hadden. Vijf mensen noemden daarbij dat deze platen bij grote hitte uiteenspatten, waarbij zeer veel stof vrijkwam.

Een persoon gaf aan dat schoorsteenbranden ten tijde van de kolenkachels geregeld voorkwamen (jaren '70). Daarbij was asbest aanwezig (kachelplaat, asbestkoord, isolatiemateriaal).

Twee personen noemden het gebruik van asbesthoudende dekens. Eén persoon werkte tussen 1959 en 1961 als brandweerman. De andere begon in 1964.

Enkele personen noemden dat de vroege brandweerpakken en handschoenen (rond 1960) mogelijk asbesthoudend waren.

Daarnaast vormde na een brand de vervuilde kleding mogelijk zelf een bron van blootstelling. Hierover werd aangegeven:

- In de vroege jaren (niet gedefinieerd) droeg men een gewone overall. Later wollen pakken met een laagje erover die stof vasthielden. Rond de jaren '90 is overgestapt op betere uitrukkleding.
- Bij matige vervuiling werd uitrukkleding uitgeklopt en thuis of in de kazerne opgehangen tot de volgende uitruk. Ook is aangegeven dat het pak vies in de achterbak van de privé auto lag tot de volgende uitruk.
- Bij ernstigere vervuiling werd het pak gewassen door de echtgenoot (1 tot 2 keer per jaar). Dit werd ook nog bij de relatief recente dienstverbanden (1980 en 2000) aangegeven.

### **Maatregelen**

#### **Procedures asbest**

In de AHOBA's is verklaard dat in de jaren '90 meer landelijke procedures zijn opgesteld, voornamelijk ter bescherming van de bevolking. Hieronder viel de decontaminatie-trein, waarbij mogelijk blootgestelde brandweerlieden werden afgespoeld. Als asbest herkend werd, werd een saneerder ingezet voor het puin ruimen.

#### **Adembescherming**

Uit de interviews is het volgende op te maken:

- In de vroege jaren gebruikten sommige mensen filterbussen. Wat voor filters is onduidelijk en daarmee is dus ook niet duidelijk of deze beschermden tegen asbest.
- De persluchtmaskers werden niet overal gelijktijdig geïntroduceerd. Vanaf 1960 waren die bij sommige korpsen, beperkt, beschikbaar. Midden jaren '70 hadden de meeste brandweerlieden beschikking over een persluchtmasker.
- De merken Dräger en Interspiro zijn genoemd in de interviews.
- Het gebruik van het persluchtmasker is tot de jaren '90 beperkt gebleven tot de personen die daadwerkelijk de brand in gingen. Buiten het gebouw of bij de werkzaamheden naderhand (puin ruimen, oorzakenonderzoek) werd geen persluchtmasker gebruikt.

- Vanaf de jaren '80 waren de regels over het gebruik van perslucht strenger, maar evengoed wordt veelal aangegeven dat dit niet consequent gebruikt werd.

Opvallend is dat in sommige AHOPA verklaringen de volgende zin staat: 'de heer ... beschikte niet over pbm in het kader van blootstelling aan asbest', terwijl in de tekst ervoor werd gezegd dat het slachtoffer met perslucht werkte. Vermoedelijk is door afnemer van het AHOPA niet herkend dat perslucht in dit kader onafhankelijke adembescherming inhoudt. Ook kan het zijn dat bedoeld werd dat niet tijdens alle blootstellingsmomenten adembescherming werd gedragen. Deze opmerking is voor dit onderzoek verder niet relevant, maar mogelijk wel interessant voor het AHOPA-proces.

#### **Incidentie maligne mesothelioom**

Zoals aangegeven bevatte het bestand van het IAS in juni 2020 41 slachtoffers van maligne mesothelioom die op enig moment in hun arbeidsverleden werkzaam waren als brandweerman. Dat was op dat moment 0,38 procent van het totale bestand.

## Bijlage 2 Identiteitnummers horend bij B581

627 uitvoerend commandant (lid bij de bedrijfsbrandweer van Stork)  
1955 Bedrijfsbrandweerman/onderhoudsbankwerker  
1955 Bedrijfsbrandweer  
2029 Brandweerman 1e klas  
2215 vrijwillige brandweer  
2236 Hoofd Brandwacht  
2768 Brandwacht  
2922 brandweerman  
3240 brandweerman  
3277 brandweerman  
3390 brandweerman  
3405 brandweer commandant  
3442 brandweerwacht  
3809 Niet ingevuld  
3977 brandweerman  
4039 brandweerman  
4128 vrijwillige brandweer  
4424 vrijwillige brandweerman  
4502 brandweerman  
4932 brandweerman (vrijwilliger)  
4940 brandwacht/bevelvoerder  
4948 brandwacht  
5033 ambtenaar buitendienst, vrijwill. brandweer  
5033 brandweerman  
5089 vrijwillig brandweerman  
5089 brandwacht beambte  
5175 brandweerman  
5205 brandweerman (vrijwillig)  
5218 vrijwillig brandweerman  
5253 hoofd brandwacht  
5448 brandwacht  
5566 brandweerman  
5708 medewerker vrijwillige brandweer  
5883 brandveiligheidswacht  
5883 brandweerman  
5890 brandweerman  
5915 beroepsbrandweerman  
6087 brandweerman  
6746 brandweerman  
6796 hoofd brandwacht  
6854 vrijwillig brandweerman  
6896 brandweerman  
6854 brandwacht 2e klas  
6985 brandweerman  
7057 vrijwillig brandweerman

7572 brandweerman  
7723 brandweerman  
7790 vrijwilliger brandweer  
7809 hoofd brandwacht  
7988 brandwacht  
8114 brandweerman  
8166 brandweerman  
8480 vrijwillige brandweer  
8480 vrijwillige brandweer  
8772 (vrijwillige) brandweer  
8812 Niet ingevuld  
8938 brandwacht  
8981 brandweerman (beroeps)  
9037 pompbediender, brandwacht 1e en 2e klas

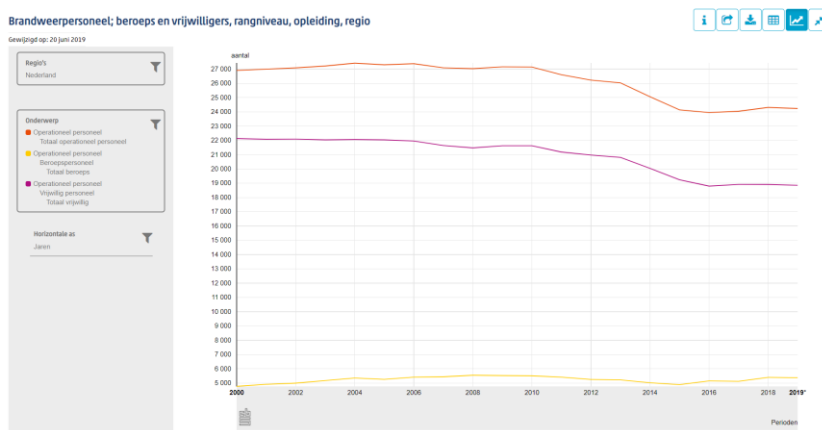
## Bijlage 3 Omvang populatie

### Omvang

Het Central Bureau voor de Statistiek (CBS) houdt bij hoeveel brandweerlieden werkzaam zijn in Nederland (CBS 2019). Deze cijfers zijn beschikbaar vanaf 2000 (zie bijlage 4 en figuur b3.1). Tot 2005 werd alleen het operationeel personeel geteld.

In de periode van 2000 tot en met 2019 schommelde het aantal brandweerlieden tussen 24.000 en 27.000 mensen, waarbij het percentage beroepsbrandweerlieden 17 tot 22% van het totaal besloeg. Bedrijfsbrandweer en militaire brandweer zijn niet terug te vinden in de statistiek.

Figuur b3.1: Brandweerpersoneel; beroeps en vrijwilligers in de periode 2000-2019



Ook in de jaren voor 2000 heeft het CBS deze cijfers bijgehouden. Deze zijn onder andere gearcheveerd bij het Nationaal Brandweer-documentatiecentrum. Figuur b3.2 is een voorbeeld daarvan (aangeleverd door de heer G.P. Koppers).

Uit dit voorbeeld blijkt dat het totaal aantal brandweerlieden in dezelfde orde van grootte is gebleven (rondom 26.000), maar dat het percentage beroepsbrandweer vroeger veel kleiner was (5,7-14,0%).

Figuur b3.2: Gegevens over de personeelssterkte van de brandweer in de periode 1950-1981

Overzicht personeelssterkte brandweerpersoneel

Jaar	Aantal inwoners	Aantal gemeenten	Organisatievorm gemeentelijke brandweerkorpsen					Gemeentelijk brandweerpersoneel				
			Beroeps	Gesongd	Vrijwillig	Plicht	Geen	Totaal	Beroeps*	Vrijwillig	Plicht	Totaal
1950	10.026.773	1.015	geen gegevens beschikbaar					geen gegevens beschikbaar				
1955	10.680.023	1.009	idem					idem				
1958	11.095.726	998	idem					1.465	23.697	684	25.866	
1960	11.417.254	994	idem					1.602	23.600	508	25.710	
1965	12.212.269	967	3	72	833	4	55	967	1.947	23.144	560	25.651
1970	12.957.621	913	7	71	767	3	65	913	2.394	22.273	310	24.967
1975	13.599.092	842	8	91	676	1	66	842	3.144	21.893	242	25.279
1976	13.733.578	842	8	94	671	1	68	842	3.321	21.979	244	25.544
1977	13.814.495	842	9	95	665	1	72	842	3.442	22.119	242	25.803
1978	13.897.874	833	8	99	651	1	74	833	3.513	22.287	199	25.999
1979	13.985.526	817	8	102	636	-	71	817	3.612	22.439	145	26.196
1980	14.091.014	811	8	104	627	-	72	811	3.597	22.536	119	26.252
1981	14.208.586	809	8	102	630	-	69	809	3.709	22.683	116	26.508

\* Exclusief regionaal personeel

Bronvermelding:  
Gegevens ontleend aan de Statistiek der Branden van het Centraal Bureau van de Statistiek

N.M. 4-1982-33



## Bijlage 4 Personeel brandweer

Bron: CBS, 2021

Perioden ▼	Totaal personeel aantal	Operationeel personeel		Rangniveau		Vrijwillig personeel	Rangniveau		Overig personeel
		Totaal operationeel personeel	Beroepspersoneel Totaal beroeps	Hoger en Middelbaar rangniveau	Lager rangniveau	Totaal vrijwillig	Hoger en Middelbaar rangniveau	Lager rangniveau	Totaal overig personeel
2000	.	26 902	4 770	1 767	3 003	22 132	4 362	17 770	.
2001	.	26 992	4 915	1 940	2 975	22 077	4 432	17 645	.
2002	.	27 082	4 994	1 982	3 012	22 088	4 449	17 639	.
2003	.	27 213	5 175	2 139	3 036	22 038	4 412	17 626	.
2004	.	27 413	5 352	2 248	3 104	22 061	4 507	17 554	.
2005	30 624	27 299	5 260	2 221	3 039	22 039	5 010	17 029	3 325
2006	30 674	27 373	5 413	2 312	3 101	21 960	5 305	16 655	3 301
2007	30 480	27 084	5 440	2 389	3 051	21 644	4 721	16 923	3 396
2008	30 428	27 027	5 548	2 322	3 226	21 479	4 806	16 673	3 401
2009	30 736	27 154	5 525	2 252	3 273	21 629	4 902	16 727	3 582
2010	31 066	27 137	5 510	2 211	3 299	21 627	4 696	16 931	3 929
2011	30 608	26 602	5 416	2 099	3 317	21 186	4 742	16 444	4 006
2012	30 261	26 223	5 252	2 057	3 195	20 971	5 528	15 443	4 038
2013	29 789	26 031	5 220	2 074	3 146	20 811	4 893	15 918	3 758
2014	28 855	25 061	5 023	2 032	2 991	20 038	4 900	15 138	3 794
2015	27 964	24 135	4 892	1 933	2 959	19 243	4 808	14 435	3 829
2016	27 733	23 951	5 152	2 166	2 986	18 799	4 672	14 127	3 782
2017	27 850	24 042	5 123	2 130	2 993	18 919	4 635	14 284	3 808
2018	28 158	24 310	5 398	2 322	3 076	18 912	4 727	14 185	3 848
2019*	28 140	24 232	5 375	2 244	3 131	18 857	4 726	14 131	3 908

Bron: CBS

Voor wat er feitelijk gebeurt

English Dataportaal CBS.nl © CBS, 2021

## Bijlage 5 Asbestkaart

In de asbestkaart zijn de volgende gegevens opgenomen over brandweerlieden (5812).

Periode	Sector	Kans op blootstelling	Activiteit	Blootstellingscategorie
1945-1949	9051	1	Niet omschreven	a
1950-1954	9051	1	Niet omschreven	a
1955-1959	9051	1	Niet omschreven	a
1960-1964	9051	1	Niet omschreven	a
1965-1969	9051	1	Niet omschreven	a
1970-1974	9051	1	Niet omschreven	a
1975-1979	9051	1	Niet omschreven	a
1980-1984	9051	1	Niet omschreven	a
1985-1989	9051	1	Niet omschreven	a
1990-1994	9051	1	Niet omschreven	a

Referentie

(G. P. W.J. Nicholson 1982)

### Legenda

9051 - Brandweer

Kanscode	Beschrijving
0	Geen kans op blootstelling
1	Kleine kans op asbestblootstelling
2	Goede kans op blootstelling
3	Zekere blootstelling

Blootstellingscategorie	Beschrijving
0	Geen blootstelling
a	0 – 0,5 vezels/cm <sup>3</sup>
b	0,5 – 1 vezels/cm <sup>3</sup>
c	1 – 2 vezels/cm <sup>3</sup>
d	2 – 5 vezels/cm <sup>3</sup>
e	5 – 10 vezels/cm <sup>3</sup>
f	10 – meer vezels/cm <sup>3</sup>