



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

Auteurs:

Kuilenburg, I.E. van | Schram-Bijkerk, D.

Publiekssamenvatting van het rapport:
Schram-Bijkerk, D.; Tongeren, M. van;
Vermeulen, R.C.H. (ed.). Exposure to
toxic substances and potential health
effects associated with the use of PX-10
in the Dutch armed forces. RIVM report
609037002/2011, Bilthoven.

Dit is een uitgave van:

**Rijksinstituut voor Volksgezondheid
en Milieu**

Postbus 1 | 3720 BA Bilthoven
www.rivm.nl

november 2011



Leukemie door het gebruik van PX-10?

Leukemie door het gebruik van PX-10?

Het is praktisch uitgesloten dat defensiepersoneel Acute Myeloïde Leukemie (AML) of aanverwante vormen van kanker heeft ontwikkeld door te werken met het wapenonderhoudsmiddel PX-10. Dit middel bevatte tot 1970 lage concentraties van de kankerverwekkende stof benzeen. Na 1970 daalde de concentratie benzeen sterk, waardoor de totale blootstelling voor het personeel gering was.

Waarom dit onderzoek?

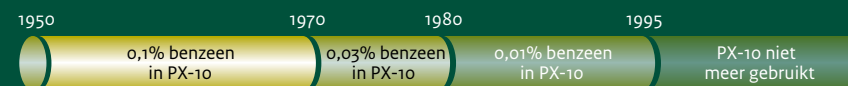
In 2008 is het Ministerie van Defensie aansprakelijk gesteld voor gezondheidsschade door werkzaamheden met PX-10. In opdracht van Defensie is door het Rijksinstituut voor Volksgezondheid en Milieu (RIVM) onderzoek gedaan naar de werkzaamheden waarbij PX-10 werd gebruikt, naar de hoeveelheden die daarbij werden gebruikt, hoe vaak werknemers in directe aanraking hiermee zijn geweest (blootstelling) en of gezondheidseffecten kunnen zijn opgetreden door te werken met dit middel. Het RIVM heeft hierbij het Institute for Risk Assessment Sciences (IRAS (Universiteit Utrecht)) en het Schotse Institute of Occupational Medicine (IOM) ingeschakeld.

Waarschijnlijk is PX-10 binnen Defensie bij alle krijgsmacht delen gebruikt als onderhoudsmiddel voor wapens tussen ongeveer 1950 en 1995. De blootstelling aan benzeen is berekend op basis van informatie uit gesprekken met (voormalig) defensiepersoneel over de werkomstandigheden en daarnaast door het uitvoeren van laboratoriumonderzoek



Hoeveel benzeen zat er in PX-10?

PX-10 bevatte vooral terpentijn, waarin verschillende oplosmiddelen zitten, waaronder benzeen, toluen en xyleen. In de jaren '80 werd steeds duidelijker dat benzeen kanker-
verwekkend is. Daarom is de hoeveelheid benzeen in PX-10 in de loop der jaren sterk verminderd. In figuur 1 staat hoeveel benzeen naar schatting in PX-10 zat.



Figuur 1: Percentage benzeen in PX-10.

naar de verdamping van PX-10. Vervolgens is gekeken naar de vraag hoeveel extra kans werknemers hebben op verschillende vormen van kanker aan de bloedvormende organen en lymfeklieren door blootstelling aan benzeen. Deze publicatie gaat vooral in op Acute Myeloïde Leukemie (AML), omdat momenteel hiervoor het sterkste bewijs bestaat voor een verband met blootstelling aan benzeen.

Werken met PX-10

Uit gesprekken met (voormalig) defensiepersoneel, dat vroeger zelf met PX-10 heeft gewerkt, is gebleken dat het middel met name voor de volgende werkzaamheden werd gebruikt:

1. Schoonmaken van wapens in wapenkamers
2. Schoonmaken van wapens aan boord van schepen
3. Schoonmaken van wapens in grote werkplaatsen
4. Schoonmaken van wapens in kleine werkplaatsen
5. Schoonmaken van torpedo-onderdelen
6. Onderhoud van torpedo's met een in PX-10 ondergedompelde doek

Bij de meeste van deze werkzaamheden werden grote bakken gevuld met PX-10, waar werknemers de wapens met hun handen instaken. Sinds 1980 zijn veiligheidsinstructies en beschermingsmiddelen voorgeschreven door Defensie. In de praktijk werden deze echter nauwelijks gebruikt.

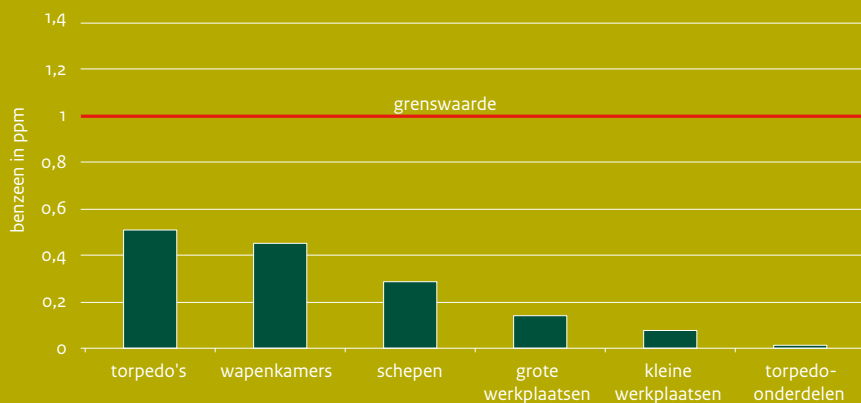
Blootstelling aan PX-10

Op basis van het aantal werkplaatsen en werknemers per werkplaats schat Defensie dat enkele duizenden werknemers vele jaren dagelijks met PX-10 hebben gewerkt. Een exact aantal is niet meer te achterhalen en ook niet hoe vaak en hoe lang en welke mensen precies zijn blootgesteld.

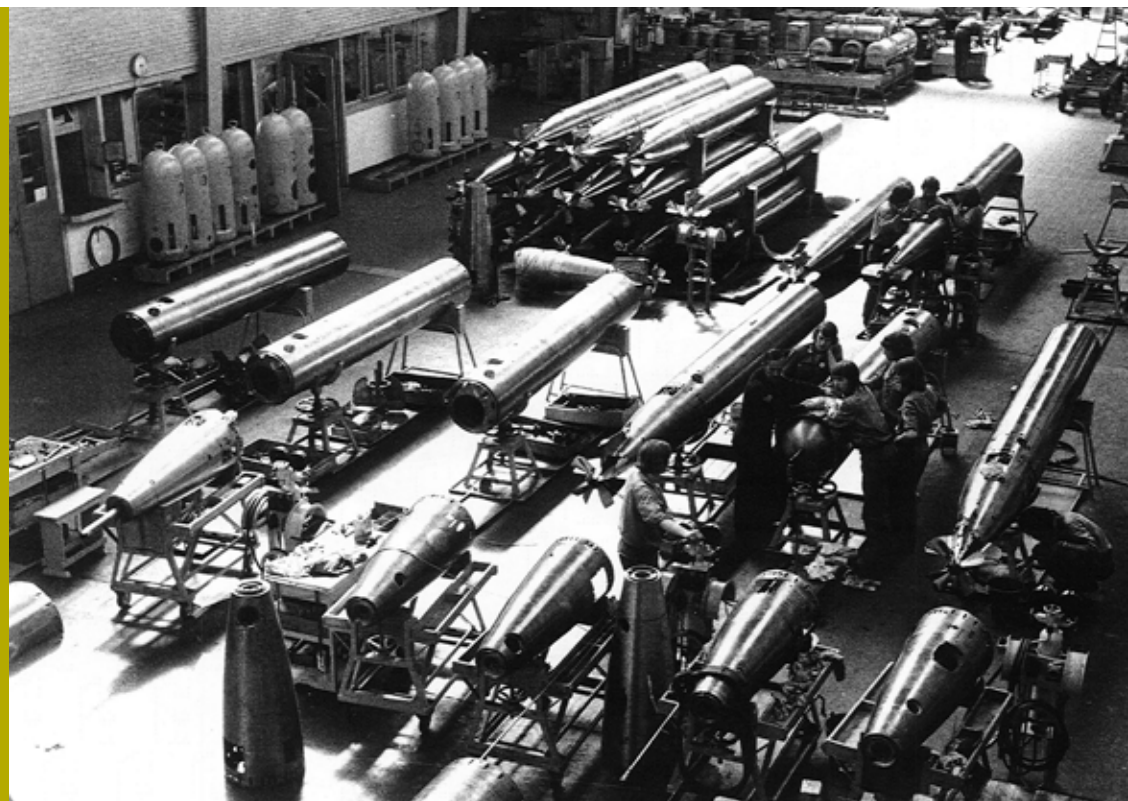
Men kon op twee manieren worden blootgesteld aan PX-10; door het in te ademen of via opname door de huid. De blootstelling via de huid is omgerekend naar benzeenconcentraties

in de lucht. De hoogste blootstelling was bij onderhoud van torpedo's, gevolgd door werkzaamheden met PX-10 in wapenkamers. De laagste blootstelling vond plaats bij het schoonmaken van torpedo-onderdelen. In figuur 2 is de gemiddelde blootstelling op werkdagen vóór 1970 weergegeven, omdat het gehalte benzeen in PX-10 toen het hoogst was. De blootstelling wordt vermeld in deeltjes benzeen per miljoen luchtdeeltjes (parts per million (ppm)), aanwezig in de werkruimte op een gemiddelde werkdag. In de loop der jaren verminderde de blootstelling doordat er steeds minder benzeen in PX-10 zat.

Al vóór 1970 lag de gemiddelde blootstelling aan benzeen onder de huidige grenswaarde van gemiddeld 1 ppm per werkdag. De grenswaarde kan af en toe overschreden zijn, bijvoorbeeld bij het vullen van de PX-10 bakken. Deze piekbelasting is meegenomen in de berekeningen voor de lange termijn.



Figuur 2: Gemiddelde blootstelling aan benzeen op werkdagen vóór 1970.



Mogelijke gezondheidseffecten door gebruik PX-10

Algemene effecten van oplosmiddelen

Oplosmiddelen verdampen snel. Als deze dampen vervolgens in grote hoeveelheden worden ingeademd, kan dat direct leiden tot hoofdpijn en duizeligheid. Daarnaast kunnen mensen tijdelijk een rode of droge huid krijgen als zij lang in direct contact zijn geweest met oplosmiddelen. Mensen die langdurig werken met oplosmiddelen kunnen schade aan het zenuwstelsel oplopen, met mogelijk blijvende gezondheidsklachten als gevolg.

Kans op AML door benzeen in PX-10

Benzeen kan leiden tot een bepaalde vorm van leukemie, namelijk AML. Drie tot vier van elke 1.000 Nederlandse mannen krijgen AML, zonder dat ze ooit met PX-10 gewerkt hebben. De mate waarin iemand in contact is geweest met benzeen, bepaalt de extra kans op het ontwikkelen van AML. Onder defensiepersoneel, dat vele jaren dagelijks

intensief met PX-10 werkte, is er sprake van 0,03 extra gevallen per 1.000 mannen. Het is daarom onwaarschijnlijk dat er daadwerkelijk extra gevallen van AML zijn opgetreden door het werken met PX-10, zelfs als een paar duizend werknemers in hoge mate zijn blootgesteld aan PX-10.

Voor het maken van de berekeningen over de blootstelling zijn twee voorbeelden uitgewerkt van defensie medewerkers die langdurig en intensief met PX-10 in aanraking kwamen (zie figuur 3). Deze voorbeelden geven twee verschillende arbeidssituaties met veel blootstelling weer, die mensen in het verleden gehad zouden kunnen hebben. De tijdbalk laat zien dat de blootstelling vooral vóór 1970 plaatsvond, toen de concentraties benzeen in PX-10 het hoogst waren.

Het extra risico op kanker is kleiner voor mensen die, ten opzichte van de voorbeelden:

- minder jaren werkten met PX-10;
- minder intensief per dag ermee werkten;
- ná 1970 met PX-10 werkten, toen de gehalten benzeen lager werden.

Acute Myeloïde Leukemie (AML)

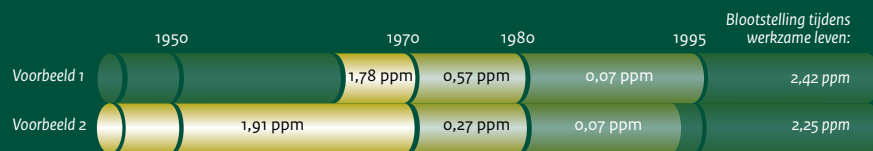
Bij AML delen witte bloedcellen in de beenmergcellen ongecontroleerd. De afwijkende kwaadaardige beenmergcellen die dan worden geproduceerd, reageren niet meer op signalen om de aanmaak te remmen als voldoende cellen zijn geproduceerd. Hierdoor ontstaan teveel en abnormale bloedcellen. Deze cellen in het beenmerg dwarsbomen de aanmaak van normale bloedcellen, waardoor bloedarmoede of een gestoorde bloedstolling ontstaat. Na verloop van tijd komen de abnormale cellen in de bloedbaan en soms in organen terecht. Als deze dan overvol raken met abnormale cellen, zorgt dit voor vergrote lymfeklieren en/of milt en lever.

De symptomen van AML zijn vermoeidheid, bleekheid, kortademigheid en hartkloppingen, spontane bloedingen en onverklaarbare blauwe plekken, terugkerende of niet-genezende infecties en koorts en nachtzweeten. De behandeling bestaat uit chemotherapie, eventueel gevolgd door beenmergtransplantatie. De overlevingskans varieert van 7% onder 65-74 jarigen tot 40% onder 15-44 jarigen. Risicofactoren zijn - naast blootstelling aan benzeen - straling, radiotherapie (bestraling) en roken.

Bronnen: <http://www.kwfrankerbestrijding.nl>, www.leukemie.nl en www.ikcnet.nl (augustus 2011).



Voorbeeld 1: Militair <i>Reinigt handwapens in wapenkamers en/of op schepen (afwissend telkens 3 jaar aan boord en 3 jaar aan land)</i>		Voorbeeld 2: Niet-militair die voor Defensie werkt <i>Reinigt wapens in kleine werkplaatsen</i>	
Indiensttreding:	1964	Indiensttreding:	1945
Duur van aanstelling totaal: Leeftijd:	38 jaar (t/m 2001) 18 t/m 55 jaar	Duur van aanstelling totaal: Leeftijd:	48 jaar (t/m 1992) 18 t/m 65 jaar
1e functie: Matroos		Hele aanstelling werkzaam in een kleine werkplaats.	
Duur van aanstelling: Contact met PX-10:	6 jaar (1964 t/m 1969) 4-8 uur per dag		
2e functie: Korporaal			
Duur van aanstelling: Contact met PX-10:	9 jaar (1970 t/m 1978) 1-4 uur per dag		
3e functie: Sergeant			
Duur van aanstelling: Contact met PX-10:	tot uitdiensttreding (1979 t/m 2001) enkele uren per maand		



Figuur 3: Blootstelling in de twee voorbeelden waarmee het extra risico op AML door benzeen uit PX-10 is berekend.