
SIEVERT nader bekeken

Door Piet Stemvers

Bij de bespreking van de geigerteller van Voltcraft elders in dit nummer is gesteld, dat u zich het begrip Sievert eigen zou moeten maken. Informatie hierover hoorde echter niet thuis bij de bespreking van de geigerteller en wordt daarom hier apart gegeven.

Het Energieonderzoek Centrum Nederland (ECN) heeft een duidelijke brochure voor lekeninformatie uitgegeven genaamd: "STRALING: we moeten er mee leren leven". Uit deze brochure mogen we van het ECN onverkort de volgende informatie over sievert overnemen:

Sievert

"Als we worden blootgesteld aan in- en/of uitwendige ioniserende straling zal ons lichaam een dosis ontvangen die wordt uitgedrukt in 'sievert' (Sv) of 'millisievert' (mSv). Een sievert is gelijk aan duizend millisievert.

Om weer te geven hoeveel straling het lichaam per tijdseenheid heeft ontvangen, wordt de stralingsdosis uitgedrukt in millisievert per uur, dag, maand of jaar. Zo zal iemand die gedurende twee uur wordt blootgesteld aan een stralingsveld dat een dosis geeft van één millisievert per uur, een totale dosis ontvangen van twee millisievert. Duurt het verblijf langer, dan zal de ontvangen dosis evenredig toenemen; verblijft men korter in een stralingsveld dan wordt ook de door het lichaam ontvangen dosis minder. Blootgesteld worden aan straling, wil zeggen dat het lichaam enige stralingsenergie opneemt, waardoor een bepaalde lichaamsdosis wordt ontvangen. De eventuele effecten kunnen alleen goed worden nagegaan als de hoeveelheid straling, de tijd waarin, hoe en waar het werd ontvangen bekend zijn.

Natuurlijke bronnen

De natuurlijke straling is niet overal hetzelfde. Zij is afhankelijk van de bodemgesteldheid en de hoogte boven zeeniveau. De hoeveelheid straling die wij gemiddeld in Nederland ontvangen als gevolg van de kosmische straling en de radioactieve stoffen die zich in de natuur (voedsel, water, lucht, bodem) bevinden, varieert tussen de 1,6 en 2,2 millisievert per jaar. Er zijn echter streken, zoals in India en Brazilië, waar de leden van de bevolking jaarlijks een stralingsdosis ontvangen van 10 tot 50 millisievert. Dat komt omdat er meer radioactieve stoffen in de bodem voorkomen. Ook dichterbij, in sommige Europese gebieden, worden hogere stralingswaarden gemeten dan in Nederland. Op sommige plaatsen in het bergachtige Zwitserland bijvoorbeeld heeft de achtergrondstraling een dosis tengevolge van 3 tot 5 millisievert per jaar. En zelfs in ons eigen landje zijn er verschillen, omdat de grondsoort klei meer radioactieve stoffen bevat dan bij voorbeeld zand. Voorzover bekend hebben mensen echter nooit nadelige gevolgen ondervonden van die hogere doses natuurlijke straling.

Een ander deel van de stralingsdosis die we ontvangen wordt bepaald door de manier waarop we wonen. Bouwmaterialen, zoals gips, baksteen en beton, zijn radioactiever dan hout. Bewoners van flatgebouwen ontvangen jaarlijks een hogere dosis straling dan bewoners van eengezinswoningen, vanwege de grotere hoeveelheid omringend bouw materiaal. Sommige radioactieve stoffen die in het bouw materiaal voorkomen 'dampen uit' in de vorm van een radioactief gas, dat we inademen en dat daardoor een bijdrage zal geven aan de long-dosis. In goed geïsoleerde woningen, waar de lucht niet regelmatig wordt

ververst, zullen de bewoners dan ook meer radioactiviteit inademen dan in minder goed geïsoleerde woningen.

Door kernenergiecentrales worden kunstmatige radioactieve stoffen geloosd.

Kolen- en gasgestookte centrales en andere installaties, waarin fossiele brandstoffen worden verbrand, lozen een gedeelte van de in de brandstof aanwezige, natuurlijke radioactieve stoffen. Eenvoudigweg omdat radioactiviteit door verbranden niet verdwijnt en achterblijft in de reststoffen, of via de schoorsteen als gas of vlieggas in het milieu wordt geloosd.

Tijdens vliegvluchten worden bemanningen en passagiers aan een ongeveer twintig keer hogere hoeveelheid straling blootgesteld dan de Nederlanders die op de begane grond vertoeven, omdat in de hogere luchtlagen de intensiteit van de kosmische straling veel groter is. Zo wordt tijdens een vlucht van Amsterdam naar New York een extra stralingsdosis ontvangen van circa 0,04 millisievert. Op die manier kunnen vliegvluchten een extra bijdrage leveren aan onze jaarlijkse dosis.

Kunstmatige bronnen

De grootste bijdrage aan onze jaarlijkse stralingsdosis die wij van kunstmatige bronnen ontvangen is afkomstig van medische toepassingen. De gemiddelde Nederlander ontvangt tengevolge van deze bronnen jaarlijks een dosis van 0,4 millisievert. Bij het medisch gebruik van straling kan onderscheid gemaakt worden tussen de röntgendiagnostiek, de nucleaire diagnostiek en de stralingstherapie. Bij de therapeutische behandelingen, zoals het bestralen van kwaadaardige gezwellen, kunnen de plaatselijk ontvangen doses wel oplopen tot tientallen sieverts, maar in deze gevallen zijn de voor- en nadelen meestal eenvoudig tegen elkaar af te wegen. De nucleaire diagnostiek met behulp van radioactieve stoffen wordt steeds meer toegepast. Door het toedienen van radioactief jodium kan bij voorbeeld de werking van de schildklier worden onderzocht. Hierbij zal de schildklier, die het jodium opslaat, tijdelijk extra worden bestraald, maar ook hier geldt dat het nut van de diagnose groter is dan het nadeel van de extra hoeveelheid straling die het lichaam ontvangt. Dat geldt in het bijzonder voor de röntgendiagnostiek, waar we allemaal wel eens mee te maken hebben gehad. Bij het maken van röntgenfoto's zijn de doses op de meest gevoelige organen (geslachtsklieren, rode beenmerg, longen en borsten) sterk afhankelijk van het type onderzoek. Ook de toegepaste technieken en de gebruikte apparatuur kunnen tot zeer grote dosisverschillen leiden. Zo zal bij een röntgenonderzoek van de borst het lichaam een extra dosis ontvangen van 0,2-1 millisievert. De dosis tengevolge van een onderzoek van maag en darmen kan wel 100 millisievert bedragen. De totale dosis die ons lichaam zal ontvangen tengevolge van het ongeval met de Russische kerncentrale in Tsjernobyl zal gedurende de rest van ons leven niet groter worden dan 0,5 millisievert."

Toevoeging

In het artikel wordt gesproken over een jaardosis van 1,6 en 2,2 millisievert per jaar. Een jaar heeft 365 dagen van 24 uur, waardoor een jaar 8760 uur heeft. Delen we de jaarwaarden in sieverts door 8760 dan komen we op de uurwaarden die onze meter aangeeft. Dat is 0,00018 en 0,00025 millisievert ofwel 0,18 en 0,25 microsievert (μ Sv) per uur. Tijdens het fotograferen van micromounts ten behoeve van de voorplaat van deze Gea maten