

Radioactieve dreiging voor verzamelaars in rook opgegaan

Tom van Loon*

Veel mensen ontdekken geologie als een interessante hobby na het vinden van een mooi fossiel, een fraai kristal, of een interessante steen. Zo'n vondst is vaak het begin van een verzameling. Het probleem van dergelijke verzamelingen is dat ze steeds uitgebreider worden, teveel plaats gaan innemen, en daarom op den duur haast vanzelf tot specialisatie leiden. Zo zijn er fossielenverzamelaars, mineralenverzamelaars en stenenverzamelaars. In veel gevallen bewaart men echter toch ook nog wel wat vondsten die buiten de eigenlijke specialisatie vallen. Zo hebben veel mineralenverzamelaars wel wat leuke fossielen, en omgekeerd hebben veel fossielenverzamelaars ook wel wat mooie stenen en mineralen in hun collectie.

Zo was dat althans tot enkele jaren geleden, want in 1999 werd de wereld van de Nederlandse amateur-geologen opgeschrikt door een bericht van het toenmalige Ministerie van Volkshuisvesting, Ruimtelijke Ordening en Milieubeheer (VROM). Dat ministerie had namelijk in zijn grote wijsheid TNO opdracht gegeven een onderzoek uit te voeren naar de mogelijke radiologische consequenties van mineralenverzamelingen. Daarmee werd in wezen bedoeld dat TNO moest nagaan of radioactieve mineralen in verzamelingen een gezondheidsrisico vormen voor de verzamelaar of voor degenen die de verzameling bekijken. In een (ongedateerde) brief van het Hoofd van het TNO Centrum voor Stralingsbescherming en Dosimetrie, Ir. P. de Jong werd verwezen naar Europese regelgeving, "waarbij in de Nederlandse wetgeving regels gesteld moeten worden voor werkzaamheden met onder meer mineralen en delfstoffen".

In de Kernenergiewet (Kew) is vastgelegd hoeveel straling zogeheten radiologische werkers (dat zijn personen die beroepsmatig met stralingsbronnen of straling worden geconfronteerd) mogen ontvangen, en hoeveel dat voor alle andere personen is. Tevens is in de wet vastgelegd voor welke typen radioactieve bronnen (d.w.z. voorwerpen die straling uitzenden) men toestemming moet hebben om ze in bezit te hebben. VROM dreigde op basis daarvan met eenzijdige maatregelen die "de consequentie kunnen hebben dat mineralen verzamelaars (sic!) onverhoopt toch een vergunning in het kader van de Kew zouden moeten aanvragen".

Natuurlijke radioactiviteit

In Nederland loopt men, afhankelijk van de plaats waar men woont en het type gebouw waarin men woont, per jaar ca. 2 mSv aan ioniserende straling op (mSv = millisievert = 1/1000 Sievert; de Sievert is een eenheid die aangeeft hoeveel schadelijk effect een hoeveelheid straling statistisch op een levend weefsel heeft). Aan deze zogeheten natuurlijke achtergrondstraling valt nauwelijks te ontsnappen, al was het maar omdat ca. een derde deel daarvan het gevolg is van kosmische straling. Vanuit de bodem krijgt men een bijna even grote dosis, vooral via de radioactieve vormen van de chemi-

sche elementen kalium, thorium en radium die in kleimineralen - en dus in kleigrond - voorkomen; vanuit bouwmaterialen nog eens zo'n 10% van de natuurlijke achtergrondstraling, vanuit het eigen lichaam een kleine 20% en via lucht en voedsel de rest, ca. 10%.

Hierbij moet verder worden bedacht dat vrijwel alle stoffen van nature in meer of mindere mate radioactief zijn. Daarom kan de Kew niet het bezit van alle radioactieve stoffen verbieden. Wettelijk is daarom vastgelegd wat de overheid - in overeenstemming met voorstellen daartoe van het meest gezaghebbende internationale orgaan - de International Commission on Radiological Protection (ICRP, Internationale Vereniging voor Stralingshygiëne) - beschouwt als een radioactieve stof.

Zo vallen onder de Kew bepaalde ertsen, en wel: "a. ertsen, andere dan monaziet, welke naar gewicht berekend tenminste een tiende procent uranium of drie procent thorium bevatten; b. monaziet [(Ce,La,Y,Th)PO₄], dat naar het gewicht berekend een tiende procent uranium of tien procent thorium bevat". Dit is uiteraard een formulering die alleen door politici kan worden verzonnen, want het zal iedereen duidelijk zijn dat een eventueel gezondheidsrisico ten gevolge van uitgezonden straling mede afhangt van de hoeveelheid erts: een mineraal van enkele grammen levert per definitie minder gevaar op dan een hoeveelheid ertsgesteenten van vele honderden of duizenden tonnen. Daarom moet deze regelgeving oorspronkelijk wel gericht zijn geweest op industriële hoeveelheden, en niet op particuliere verzamelingen.

Dat blijkt ook uit het feit dat de wetgever verzamelingen niet vergeten is. Het bezit van onder de Kew vallende ertsen is namelijk in een aantal gevallen niet verboden; onder die gevallen behoren: "c. ertsen, die uitsluitend voorhanden worden gehouden voor onderwijs- of tentoonstellingsdoeleinden". Dit is ook weer een merkwaardige gedachten-gang, want dit betekent in feite voor een particuliere verzamelaar dat hij zijn verzameling - met daarin enkele radioactieve mineralen - wel permanent in zijn woonkamer in een vitrine mag uitstellen, maar diezelfde mineralen niet in een doos in de kelder mag opbergen. Toch zal het iedereen duidelijk zijn dat een uitstalling in de woonkamer leidt tot een hogere stralingsdosis voor de bewoner. Hoe dan ook, iedere verzamelaar staat in zijn recht wanneer hij zijn radioactieve mineralen maar permanent tentoonstelt.

De gevolgen van blootstelling aan straling

Over de effecten van ioniserende straling is veel bekend, al bestaan er ook nog onduidelijkheden. Uit historische feiten (de gevolgen van de atoombommen op Hiroshima en Nagasaki, alsmede de vrijwel ongelimiteerde toepassing van röntgenstraling nadat daarvan de diagnostische mogelijkheden bekend waren geworden) staat vast dat er een rechtveerredig

verband bestaat tussen de opgelopen dosis (uitgedrukt in sieverts, Sv) en de negatieve gevolgen. Voor lage doses is dat verband niet aangetoond, wat op zich niet verwonderlijk is als men ziet hoe hoog de doses moeten zijn voordat blijvende schadelijke effecten (of erger) optreden; extrapolatie van de effecten bij hoge doses naar lage doses leert dat, als er inderdaad negatieve effecten bij lage doses zouden bestaan, die in ieder geval zo gering zijn dat ze niet zijn vast te stellen. In feite is de discussie over de vraag of lage stralingsdoses wel of niet leiden tot negatieve effecten, dan ook van academische aard en zeker niet van belang voor de praktijk. Er komen zelfs steeds meer overtuigende aanwijzingen dat lage stralingsdoses eerder een heilzame dan een schadelijke uitwerking hebben. Dat men toch voorzichtig moet zijn met stralingsbronnen, is een logische consequentie van het feite dat de negatieve effecten (bij voldoende hoge dosis) zeer ernstig kunnen zijn. Deze effecten zijn onder te verdelen in acute effecten (oplopend van misselijkheid tot de dood), carcinogene (kankerverwekkende) effecten (die pas op langere termijn optreden) en mutagene effecten (veranderingen in het genetisch materiaal).

Deze effecten zijn zeer goed gedocumenteerd. Zo is bekend dat in gebieden waar het stralingsniveau van nature vele malen hoger is dan in Nederland, de mensen niet eerder sterven, niet meer kanker krijgen en niet meer mutaties vertonen dan in ons land. De angst voor straling is echter zeer groot. Dat leidde onder meer, na het ongeval bij Tsjernobyl, tot aanpassingen van de kerncentrale in Dodewaard om de kans op overlijden van Nederlanders na een ongeval met de kerncentrale te verminderen. Omgerekend betekenden die aanpassingen de (statistische) redding van één mensenleven ten koste van fl. 25.000.000.000.000 (25 biljoen gulden), d.w.z. meer dan fl. 16.000.000 per Nederlander. Het gaat bij overheidsmaatregelen in verband met straling dus vaak om overtrokken reacties. In het geval van radioactieve mineralen in collecties lijkt dat eveneens het geval.

Stralingsdoses t.g.v. een verzameling

In 1975 publiceerde Ernst Burke in het tijdschrift van de Stichting Gea een artikel over risico's bij het verzamelen van radioactieve mineralen. Daarbij gaf hij aan dat een Nederlander van nature per jaar 81-172 millirem aan straling oploopt. Sindsdien is, door verandering van omrekeningsfactoren, die waarde bijgesteld tot ca. 200 millirem. Omdat bovendien de eenheid rem (röntgen equivalent man) sindsdien - in het kader van de omschakeling naar SI-eenheden - is vervangen door de sievert (Sv; 1 Sv = 100 rem), wordt nu voor de gemiddelde Nederlander een stralingsbelasting door natuurlijke oorzaken (kosmische straling, e.d.) aangehouden van 2 millisievert (2 mSv). Wie 50 jaar is, heeft dus inmiddels, afgezien van eventuele medische stralingsdoses, zeker zo'n 100 mSv aan straling ontvangen. Is dat gevaarlijk?

Burke voerde in zijn artikel enkele berekeningen uit, onder meer voor een stuk autuniet [$\text{Ca}(\text{UO}_2)(\text{PO}_4)_2 \cdot 8\text{H}_2\text{O}$] van $10 \times 5 \times 3$ cm, met 50 gewichtsprocent uranium. Dat uranium vertoont een mate van radioactiviteit van "78 microcurie" (we zouden nu zeggen, weer in verband met overschakeling

naar SI-eenheden: 2,9 miljoen becquerel, Bq; een becquerel vertegenwoordigt het spontaan uiteenvallen van 1 radioactief atoom per seconde). Bij het hebben van de verzameling in de slaapkamer, waar men dagelijks acht uur op drie meter afstand van de verzameling verblijft, zou dat volgens Burke resulteren in een stralingsbelasting van "ongeveer 20 millirem per jaar" (0,2 mSv per jaar). Bij tien van dergelijke stukken zou men dus uitkomen op "200 millirem per jaar" (2 mSv), "wat al boven de maximaal toelaatbare dosis op genetische gronden van 170 millirem/jaar is".

Die alarmerende conclusie van Burke was echter - gelukkig - op een aantal misvattingen gebaseerd. Bij blootstelling aan een extra dosis van 1,7 mSv per jaar treedt namelijk absoluut geen aantoonbare genetische schade op; het is zelfs minder dan de natuurlijke achtergrondstraling in Nederland die - internationaal gezien - zeer laag is. Een dergelijke opmerking is, hoewel te staven met bergen vakliteratuur, voor velen waarschijnlijk niet overtuigend. Belangrijker is dan ook dat Burke een aantal andere fouten maakte in zijn berekening, omdat hij geen expert is op het gebied van dit soort straling. Dat is hem overigens niet aan te rekenen, want ook in interne rapporten van VROM heb ik heel wat misvattingen en rekenfouten met betrekking tot deze uiterst lastige materie gezien!

Wellicht het belangrijkste aspect dat Burke - in zijn overigens heldere en informatieve artikel - over het hoofd zag, is dat je becquerels niet zomaar mag 'vertalen' naar stralingsbelasting. Een radioactiviteitsniveau van 1 Bq betekent immers, zoals hierboven al genoemd, het natuurlijke verval van één atoomkern per seconde. Bij dat proces wordt straling opgewekt, maar lang niet al die straling weet ook tot buiten het brok steen door te dringen. De vraag welk percentage naar buiten doordringt, is niet te beantwoorden, want dat hangt af van de verhouding tussen oppervlakte en inhoud: een lang, dun handstuk zendt meer straling uit dan een bolvormig stuk.

Verder hangt de mate van schadelijkheid af van de aard van de straling: niet ieder type heeft hetzelfde effect. Bij het natuurlijk verval van uranium (of thorium) ontstaan bovendien andere radioactieve stoffen, die ook weer uiteenlopende hoeveelheden straling gedurende uiteenlopende tijdsduren uitzenden.

De conclusie is dan ook gewettigd dat het weinig relatie met de werkelijkheid heeft als je wat theoretische sommen maakt. Maar dat betekent niet dat je niet te weten kunt komen hoeveel straling een stuk gesteente (of een mineraal) uitzendt. Dat is namelijk eenvoudig te meten met de daarvoor thans beschikbare apparatuur, die bovendien in de meeste uitvoeringen ook onderscheid maakt tussen de diverse typen straling. Dat maakt het mogelijk om heel precies vast te stellen wat de stralingsbelasting is op bijv. 1, 3, 5 of 10 meter afstand, maar ook hoeveel straling er nog 'over' is als eerst een muur wordt gepasseerd.

Wie twijfelt of hij een gezondheidsrisico loopt, moet zeker zo'n meting (laten) uitvoeren. Maar het lijkt mij bij voorbaat vast te staan dat de werkelijke waarde veel lager zal uitvallen dan Burke destijds berekende en zeker toelaatbaar.

Ongefundeerde regelzucht

VROM wilde destijds bij een groot aantal amateur-verzamelaars metingen verrichten. Ze zeiden dat uiteraard niet zo, maar stelden in brieven wel dat hun project 'mineralen' bedoeld was "om relevante gegevens te verzamelen waarmee de overheid een zinvolle grenswaarde kan vaststellen opdat mineralenverzamelaars vrijgesteld zouden kunnen worden van de vergunningsplicht". Interessant aan deze zinsnede is dat VROM uitging van 'de vergunningsplicht'. Die bestaat immers niet.

Het lijkt ook moeilijk voorstelbaar dat VROM bij tientallen, zo niet honderden, verzamelaars werkelijk metingen zou kunnen gaan verrichten om een grenswaarde vast te stellen. Een grenswaarde hoort bovendien getrokken te worden op redelijke argumenten, niet op de steekproefsgewijze bevindingen bij verzamelaars. Het was dan ook nauwelijks aannemelijk - en in ieder geval recht tegen de regelzucht van VROM uit het recente en verdere verleden in - dat VROM na evaluatie van de metingen zou uitspreken dat alle verzamelingen van een vergunningsplicht vrijgesteld konden worden omdat de gemeten waarden zo laag waren. Dan zou VROM immers toegeven dat veel onrust bij de verzamelaars teweeg was gebracht voor niets, en dat men ten onrechte niet naar redelijke adviezen had willen luisteren.

Daarom was het waarschijnlijk dat VROM, op basis van de verrichte metingen, een grenswaarde zou vaststellen die bijv. 25% van de verzamelaars vergunningplichtig zou hebben gemaakt. Dan had VROM immers terecht gehandeld, en de verzamelaars tegen zichzelf beschermd! Uiteraard kon er nooit een vergunningsplicht voor alle verzamelaars komen, want iedereen begrijpt dat je niet alle schoolkinderen die een stenencollectie beginnen, kunt controleren.

De conclusie is derhalve onontkoombaar: VROM gebruikte oneigenlijke middelen om een beleid tot stand te brengen dat geen realistisch doel nastreefde, dat geen inhoudelijke overeenkomst met het beleid binnen de andere landen van de Europese Unie vertoonde, en dat slechts afbreuk deed aan de volksgezondheid, en wel door het opwekken van onterechte angsten (vgl. de 'spinazie-maatregel na Tsjernoby'). Dat daarvoor goedwillende amateurs benaderd zouden worden, was schrijnend. Als VROM immers zo graag zou wil-

len weten welke gesteenten of mineralen een stralingsrisico opleveren dat door de desbetreffende internationale organisaties als (potentieel) schadelijk wordt beschouwd, dan had eerst - in overleg met die organisaties - een duidelijke norm moeten worden vastgesteld. Daarna zou VROM, aan de hand van die internationale norm, metingen hebben kunnen verrichten in professionele musea en/of bij mineralenhandelaars. Zo zou een lijst kunnen zijn ontstaan met voor elk relevant mineraal (eventueel ook ertsgesteenten) het maximale gewicht dat een exemplaar zou mogen hebben zonder dat een vergunning zou zijn vereist, waarbij een soort puntensysteem zou kunnen worden ingevoerd. Wie dan voor al zijn mineralen samen boven een bepaald puntenaantal zou uitkomen, zou een deskundige (al dan niet van de overheid) moeten raadplegen, die vervolgens zou kunnen beslissen of een vergunning moest/kon worden aangevraagd, en die suggesties aan de hand zou kunnen doen om door een andere opbergmethode, door het verwijderen van bepaalde exemplaren, of door enige andere zinvolle handeling, het 'puntenaantal' tot onder te 'kritische grens' terug te brengen.

Olifant bleek mug

Van al die goede (kwade?) voornemens van VROM is - gelukkig - niets terecht gekomen. Wat is er gebeurd? Niemand weet het. Kennelijk is het volstrekt belachelijke idee van VROM van destijds in rook opgegaan. Maar daaraan is geen ruchtbaarheid gegeven. De fanfares waarmee VROM destijds zijn ideeën lanceerde, zwijgen. Een smadelijke aftocht van VROM dus. Maar een gelukkige ontwikkeling voor amateur-geologen. Zij kunnen weer gewoon van hun mineralenverzameling genieten. En wie zich tot nu toe tot Tertiaire schelpen heeft beperkt, die zou juist nu ook zijn blik eens kunnen richten op de prachtige mineralen die ook vaak voor het grijpen liggen.

**Tom van Loon, email: tom_van_loon@eresmas.com*