

Utgjör samlingar av radioaktiva mineral en strålrisk?

Bland mineralsamlare diskuteras då och då risken för strålning från samlingen. I STEIN förekom senast i nr 4 1990 en notis med rubriken "Farlig steinsamling" som bland annat innehöll en önskan om att någon skulle mer utförligt redogöra för riskerna. Jag skall här ge en del fakta om strålningen från mineral och jämföra den med de rekommendationer och gränsvärder som strålskyddsmyndigheterna ger för att begränsa risken för strålning. Med de givna uppgifterna bör varje mineralsamlare själv kunna bestämma hur han skall förfara med sin samling.

Vi kan inledningsvis konstatera att samlingar med radioaktiva mineral i normalfall inte utgör någon strålrisk. Dels är det sällan, som vi har några större mängder radioaktiva mineral i samlingarna, dels är uppehållstiden vid samlingarna inte så lång, dels avtar strålningen från en punktformig strålkälla med kvadraten på avståndet. I de flesta fall kan en mineralsamling betraktas som en sådan punktformig källa.

Dock ligger det en del i notisen från "**Vi Menn**" nr 30-90 att samlingarna kan utgöra en strålrisk. Denna kan utgöras av direkt gammastrålning från stofferna i samlingarna och av radon- och torongas som avgår från samlingarna. Låt oss se på riskerna.

Gammastrålning

Stråldosen från gammastrålningen är 1 millisievert per år (mSv/år) vid en exposition för 20 mikroröntgen per timme ($\mu\text{R}/\text{h}$) av naturlig strålning vid en uppehållstid av 18 timmar per dygn. Den internationella strålskyddskommisionen ICRP rekommenderar att den genomsnittliga stråldosen för en större grupp människor inte överstiger 1 mSv/år. För individ som inte arbetar med strålning rekommenderas att stråldosen inte överstiger 5 mSv/år. Enligt Statens strålskydds-

institut i Sverige är gränsvärdet för den som under flera år arbetar med strålning 15 mSv/år. Maximal tillåten stråldos under ett kalenderår är 50 mSv/år. För gravida kvinnor gäller att stråldosen under hela graviditeten inte får överstiga 5 mSv (SSI FS 1989:1).

Genomsnittligt är gammastrålningen utomhus 10 $\mu\text{R}/\text{h}$, men i kan inom större områden med uran- och toriumrika graniter (t ex Bohuslän) och alunskiffer bli så hög som 20-50 $\mu\text{R}/\text{h}$. Inom vissa mindre områden med uranrika graniter och alunskiffer förekommer gammastrålning på 50-100 $\mu\text{R}/\text{h}$. I samband med uran- och toriummineraliseringar och vid ansamlingar av radioaktiva mineral i pegmatiter och i karbonatitiska gångbergarter förekommer strålning på 100-300 $\mu\text{R}/\text{h}$ lokalt 500 till mer än 3000 $\mu\text{R}/\text{h}$. Maximalt har vi i Sverige uppmätt 10 000-15 000 $\mu\text{R}/\text{h}$ över uranmineraliserade hållar.

I Sverige har vi för en ny byggnad ett krav på att den genomsnittliga gammastrålningen från radioaktiva ämnen i byggnadsmaterialet skall vara lägre än 50 $\mu\text{R}/\text{h}$ i byggnaden/arbetsrummet. Några bestämmelser om begränsning av strålning från samlingar som innehåller naturligt radioaktiva ämnen

finns inte. det är fritt fram att både inneha och transportera radioaktiva mineral så länge det rör sig om samlarkvantiteter.

De flesta uran- och toriumförande mineral har vid mineralstuffens yta en strålning som ligger inom intervallet 100-100 $\mu\text{R}/\text{h}$. Hur hög strålningen är beror på halten av uran eller torium och på hur stor mängd av dessa radioaktiva grundämnen som finns i stuffen. Är halten hög, som i mineral där uran eller torium utgör större delen av mineralet, t ex i pechblände, uraninit och torit, kan strålningen från en stuff vara så hög som flere tusen $\mu\text{R}/\text{h}$. En sådan stuff bör man inte bära på sig för jämnan. Då kan man lokalt på kroppen få en hög stråldos, men man tål mycket. Vid behandling med strålende preparat förekommer preparat som ger i från sig många gånger högre gammastrålning än vad strålkällor i form av mineral kan ge.

Från en samling med flere uran- eller toriumrika mineral eller med stora stuffer av sådan mineral kan strålningen på en meters håll vara kring 1000 $\mu\text{R}/\text{h}$. Men redan på två meters håll är strålningen nere i 225 $\mu\text{R}/\text{h}$, på tre meters avstånd 100 $\mu\text{R}/\text{h}$. Strålningen avskärmas av material i dess väg. En betong- eller tegelvägg med 8 centimeters tjocklek avskärmar naturlig strålningen med ca 50%.

Räkneexemplena visar, att har man samlingen tätt inpå sig eller uppehåller sig nära samlingen under lång tid, kan man få en betydande stråldos av gammastrålning. Därför finns det skäl för att inte ha den i sovrummet eller vid en arbetsplats om samlingen innehåller flera stuffer av mineral med hög uran och toriumhalt. De flesta av de radioaktiva mineral som man påträffar i samlingarna har dock så låg strålning att de inte utgör något problem, inte ens ihopsamlade.

Radon

Alle mineral som innehåller uran och torium innehåller också radium. När detta radium sönderfaller bildas radongas. Den radongas isotop som bildas när radium i söderfallsserien från torium sönderfaller kallas toron. När radon och toron sönderfaller bildas så kallade radon- och torondöttrar. Dessa är metallatomer som bland annat sönderfaller

under avgivande av alfastrålning. Denna har hög strålningsenergi, men strålningen har så kort räckvidd att den stoppas av huden horn-sikt. Alfastrålningen kan därför inte skada människan annat än om strålkällan finns inne i kroppen. Det är just det som sker när vi andas luft med radon- eller torondöttrar. Då kommer dessa att fastna i lungorna och där sönderfalla varvid alfastrålningen kan skada de oskyddade epitelcellerna i lungan. Upprepade skador kan resultera i lungcancer. Stråldosen från inandade radondöttrar är ca 1 mSv/år om radonhalten i luften är 32 becquerel radon per kubikmeter (Bq/m^3) (radondotterhalten antas härvid vara 50% av radonhalten). I Sverige har vi ett gränsvärde för högsta tillåtna radondotterhalt i ett nybyggd hus som motsvarar en årsmedelvärde för radonhalten på 140 Bq/m^3 . Överstiger radonhalten 400 Bq/m^3 klassas detta som "sanitär olägenhet" och hälsovårdsmyndigheten kan förelägga vite om inte åtgärder vidtas mot radonet.

Jag har räknat på hur hög radonhalten skulle kunna bli från en mineralsamling. Låt oss tänka att denna innehåller 1 kg rent uran i radioaktiv sönderfallsjämvikt med radium. Detta borde motsvara en pechbländestuff på ca 1,5 kg. Avgår 20% av allt bildat radon från stuffen, vilket är en trolig mängd, skulle radonhalten bli ca 100 000 Bq/m^3 i ett rum med 10m² bottenyta och 2,5 m takhöjd om luftomsättningen är 0 oms/timme. Är luftomsättningen 1 oms/timme blir radonhalten 750 Bq/m^3 , vid 0,5 oms/timme 1500 Bq/m^3 och vid 0,2 oms/timme 3700 Bq/m^3 . En luftomsättning på 0,2-0,5 är vanlig i småhus. De framräknade halterna förutsätter att dörrarna till rummet är stängda. Skulle radonet fördelas på ett helt hus med förslagsvis en inre volym på 300 m³ blir radonhalten 125 Bq/m^3 vid en luftomsättning på 0,5 oms/timme.

Nu är ett kg rent uran ganska mycket uran, men en pechbländestuff på 1,5 kg är inte särskilt stor. Den specifika vikten på pechbländet är 8-10,5. Det är alltså så, att en samling av radioaktiva mineral kan ge ifrån sig ganska så mycket radon, om den utgörs av mineral med hög uranhalt. Har man en sådan

samling kan det finnes skäl till att förvar den i väl ventilerade lokaler eller i lokaler där man sällan vistas. Man bör också tänka på, att från stuffer med rikligt av de vackra sekundära uranmineralen, kan radonavgången var betydligt större än 20% av allt bildat radon.

Motsvarande problem gäller inte i lika stor grad för stuffer med hög toriumhalt. Det toron som bildas har en kort livslängd, halveringstiden är 55 sekunder. Det gör att betydlig mindre andel torongas hinner slippa ut från stuffen än vid motsvarande uranhalt.

Slutsats

Att ha några radioaktiva mineral eller stuffer i sin samling utgör ingen strålrisk. Samlar man däremot på sig en större mängd radioaktivt material kan både gammastrålningen från dem och radonavgången utgöra en hälsorisk. Det gäller att tänka sig för om man

skall ha radioaktiva mineral hemma, men en liten samling utgör inte någon risk. Självt här jag från min tid som uranprospektor en liten samling av uraninitkristaller, botryoidal pechblände och vackra sekundära uranmineral i bokhyllan. Jag har mätt radonhalten hemma och den är låg.

Är du själv osäker på hur mycket radon du har hemma tycker jag att du skall mäta radonhalten. Det gör du enklast med spårfilm i dosa. För att göra en riktigt säker mätning bör du använda dig av två spårfilmer som häng upp i huset under 1 till 3 månader. Spårfilmerna kostar 250,- st inklusiva analys, resultatintyg och mervärdesskatt. Du kan beställa spårfilmer från Sveriges Geologiska AB. Vi sänder även till Norge. Beställningsadressen är:

Sveriges Geologiska AB, Box 801, 951 28 Luleå, tel 0920-60300.



Målefilmen er nå hengt opp i et rom med 300-400 stuffer. Resultatet av målingene kan du lese om i september-utgaven av STEIN.