

Notat

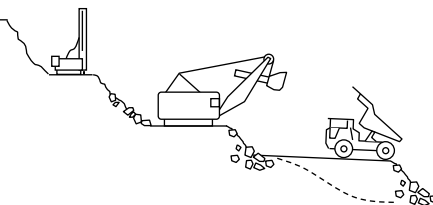
Mineralindustri som kilde til radioaktivitet i miljøet - Nye krav til industrien

Marte Varpen Holmstrand ^{1,*}

¹ Statens strålevern, Grini næringspark 13, 1361 Østerås

* Korresponderende forfatter: marte.holmstrand@nrpa.no

Forurensningsloven ble gjort gjeldende for radioaktivitet fra den 1. januar 2011. Dette medfører at virksomheter som driver innen mineralindustrien må vurdere om deres drift fører til eller kan føre til utslipp av radioaktive stoffer. Hvis utslippet av radioaktive stoffer er over en viss mengde fastsatt i forskrift må virksomheten alltid ha tillatelse til tilførsel av radioaktivitet i miljøet fra Statens strålevern.



NATURLIG FOREKOMMENDE RADIOAKTIVE STOFFER I NORGE

Morten Thrane Esmark var født i 1801. Han var utdannet prest og hadde stor interesse for naturen. I tillegg til en omfattende insektsamling og en kolleksjon av norske fugler, var han mineralog. Muntlige fortellinger om Esmark sier at han tok sin prestetjeneste der hvor han så størst mulighet for å finne nye, spennende mineraler. Dette førte ham blant annet til Langesundsdistriktet og på en tur på Løvøya ved Brevik fant han et nytt mineral som senere ble gitt navnet Thoritt. Fra dette mineralet skilte den svenske kjemikeren Jöns Jakob Berzelius ut Thorium i 1828. Thoriums radioaktive egenskaper ble påvist av Marie Curie og Gerhard Schmidt i 1898.

Norges thoriumreserver har blitt estimert til å være mellom den 3. og den 7. største i verden, rett bak store nasjoner med en betydelig mineralindustri som India og Australia. Anslaget over Norges thorium er betydelig, og det er basert hovedsakelig på thorium-forekomsten i østre deler av Fens-feltet i Ulefoss, Nome kommune, Telemark. Her har vi eksempelvis bergarten rødbergitt, som i tillegg til sjeldne

jordarter også har en betydelig mengde thorium. Forfatteren har selv sett veiskjæringer i rødbergitt hvor stråledosene har vært betydelig over normal bakgrunnsstråling.

Thorium opptrer også i andre bergtyper, slik som karbonatitter og i pegmatitter. I tillegg er det spor av thorium i praktisk talt alle bergtyper og jordarter. I gjennomsnitt finnes det omtrent 6-9 ppm thorium i berggrunnen, med store variasjoner. Dette tilsvarer 20 – 40 Becquerel per kilo (Bq/kg).

Det er en isotop av thorium som finnes i naturen, nemlig thorium-232 (Th-232). Isotoper er varianter av et grunnstoff. Alle grunnstoff har likt antall protoner, mens antallet nøytroner kan variere. Vanligvis uttrykkes isotopene som forkortelsen av grunnstoffet, fulgt av antall nukleoner (samlet antall protoner og nøytroner), slik som vist tidligere i dette avsnittet.

Et annet naturlig forekommende radioaktivt stoff som finnes i Norsk berggrunn er uran, som forkortes U. Uran har blitt brukt av mennesker i over 2000 år som et pigment. Uran i oksidform har flere sterke farger, avhengig av oksidasjonstrinn. Blant annet har uran blitt brukt for å gi gul farge i keramikk og senere også i glass. Historien sier at selve grunnstoffet ble oppdaget i 1789 av Martin Heinrich Klaproth da han arbeidet med mineralet bekkblende.

Henri Becquerel oppdaget radioaktivitet da han plasserte uransalt på en ueksponert fotografisk plate i en skuff. Da han fremkalte platen, oppdaget han at platen hadde blitt eksponert til stråling, selv om platen hadde vært oppbevart beskyttet fra lys i en skuff. Becquerel antok korrekt at platen hadde blitt eksponert for usynlig lys eller stråling fra uranet.

Uranets mange egenskaper ble i årene som fulgte utforsket av noen av de fremste forskerne i verden. Uranets evne til å spaltes og å utsondre stråling har medført mange konsekvenser for menneskeheten – fra konstruksjon av atombomber, via kjernekraftverk til utvikling av nukleærmedisin og radioaktive stoffer som kan benyttes i forskning.

Uran finnes ikke i like store konsentrasjoner i berggrunnen som thorium og det finnes flere naturlig forekommende isotoper (U-238, U-235 og U-234). I gjennomsnitt finnes det 3 ppm i jordens mantel. Dette tilsvarer omtrent 40 Bq/kg. Det finnes enkelte områder i Norge med uranbærende malmer, men slike malmer finnes i svært begrenset utbredelse. Den bergarten i Norge hvor vi forventer mest uran er alunskifer med mellom 0,1 – 5 Bq/g uran (8 – 420 ppm uran). Også granitter og sulfider er kjent for å ha høyere enn vanlige nivå av uran.

Uran utsondrer noe mer stråling enn thorium, derfor er det omtrent like mye stråling fra uran som thorium i den gjennomsnittlige berggrunnen, selv om det er mer thorium enn uran i berget.

Selv om det i denne artikkelen er indikert bergtyper med høyere sannsynlighet for å treffe på uran og thorium-konsentrasjoner over gjennomsnittet, er det stor variasjon i innholdet av naturlig forekommende radioaktive stoffer innen en og samme bergart. Uran og thorium kan i aller høyeste grad også finnes i betydelige mengder i andre bergtyper som ikke er nevnt her.

RADIOAKTIVE STOFFER FRA MENNESKELIG VIRKSOMHET KAN VÆRE SKADELIG FOR MENNESKER OG MILJØ

Selv om thorium og uran er naturlig forekommende stoffer i naturen, er det ikke å komme unna at disse stoffene kan ha konsekvenser for både miljøet og mennesker. Dette er stoffer som har svært lang halveringstid. Hvis de frigjøres i naturen vil de være tilstede i milliarder av år – de er vedvarende i naturen. I tillegg vil uran og thorium henfalle til nye radioaktive stoff (datterprodukter) som kan være av større konsekvenser for miljøet og mennesker enn opprinnelsesstoffene. Eksempler på datterprodukter fra uran og thorium er radium og radon. Radium er mer radioaktivt enn uran eller thorium – det vil si at ett gram rent radium utskiller veldig mye mer radioaktivitet enn ett gram rent uran eller thorium. I tillegg finnes dette stoffet ofte som et salt som er til dels vannløselig og har potensiale for å transporteres i naturen. Det er langlivet nok til å kunne oppkonsentreres i organismer og medføre skader på organismer og populasjoner. Radon er en gass i berg, jord og vann som medfører en helserisiko for mennesker i form for en høyere sannsynlighet for å utvikle lungekreft. Kort sagt er det ikke alt som er naturlig som er bra for verken miljøet eller mennesker.

Men hvis dette allerede finnes i naturen – hvorfor er det da et problem til det punktet at det nå reguleres i lovverk?

Det er en ting hva som skjer når uran, thorium og datterprodukter er fiksert inne i berg. De fleste av disse stoffene skiller ut alfastråling, som har svært liten gjennomtrengingsevne. I tillegg har stoffene en viss grad av gammastråling, som har stor gjennomtrengingsevne og noen av datterproduktene skiller også ut betastråling, som har en begrenset gjennomtrengingsevne. Det betyr at mesteparten av utskilt stråling fra radioaktive stoff i berggrunn forblir i berggrunnen. Gammastråling slipper ut og er hoveddelen av normal bakgrunnsstråling – stråling som finnes rundt oss praktisk talt hele tiden.

Berg forvittrer hele tiden som en del av en naturlig prosess – hvorfor ser myndighetene på radioaktivitet fra mineralindustri som et problem?

Når mennesker bryter opp berg, knuser det og tilfører kjemikalier, kommer de naturlig forekommende radioaktive stoffene i et miljø som medfører at de kan skilles fra det omliggende berget, eller at de kan sitte fast på mindre partikler som kan transporteres i miljøet. Dette fører til at de radioaktive stoffene tilføres miljøet på en raskere måte enn det de ville ha gjort som en del av den naturlige forvitringen. Bruk av kjemikalier slik som syrer kan medføre at de radioaktive stoffene langt lettere beveger seg i naturen enn under naturlige forhold. Radioaktive stoffer som beveger seg i naturen, kan tas opp og oppkonsentreres i organismer. Alt dette gjør at radioaktive stoffer kan klassifiseres som en vedvarende, uorganisk forurensning (Persistent Inorganic Pollutants, eller PIPs).

Effektene av radioaktive stoffer i naturen kan medføre lignende skader som andre PIPs – skader på organismer, organismers arvestoff, celler, og ved å forstyrre økosystemer. Det er ingen grunn til å skille mellom skader på radioaktive PIPs og ikke-radioaktive PIPs (kjemikalier).

FORVALTNING AV UTSLIPP AV RADIOAKTIVITET I MILJØET – NYE KRAV FRA 2011

Tidligere ble radioaktivitet i miljøet forvaltet ved Strålevernloven med strålevernforskriften. Beskyttelse av miljøet er definert som ett av formålene ved strålevernloven. Det ble likevel vurdert at siden radioaktive stoffer i miljøet som stammer fra menneskelig aktivitet er forurensning, ville det være hensiktsmessig at også radioaktive stoffer i miljøet ble forvaltet ved hjelp av forurensningsloven. Det ble også vurdert at om radioaktive stoffer ble forvaltet som andre forurensninger med det samme lovverket, burde dette medføre en tilnærmet lik praksis for radioaktiv forurensning og kjemisk forurensning for virksomheter som medfører utslipp av forurensende stoff.

Loven åpnet allerede da den ble vedtatt 1981 for å inkludere stråling i forurensningsdefinisjonen og fra den 1. januar 2011 ble forurensningsloven gjort gjeldende for radioaktiv forurensning gjennom forskrift om forurensningslovens anvendelse på radioaktiv forurensning og radioaktivt avfall (forskrift om radioaktiv forurensning og avfall). Samtidig ble avfallsforskriften oppdatert med ett eget kapittel om radioaktivt avfall.

I forskrift om radioaktiv forurensning og avfall er det definert grenseverdier for når tilførsel av radioaktive stoffer til miljøet alltid vil trenge tillatelse etter forurensningsloven. Grenseverdiene er oppgitt i en tabell i vedlegg II i forskriften.

Det er gitt grenseverdier for total mengde og spesifikk aktivitet (det vil si antall becquerel per gram eller Bq/g). Hvis enten den totale aktiviteten eller den spesifikke aktiviteten er over de oppgitte grenseverdier, må utslippet omsøkes.

For naturlig uran og naturlig thorium er grensen på totalt utslipp 100 Becquerel per år eller en spesifikk aktivitet på 0,1 Bq/g.

Dersom tilførselen består av flere ulike radionuklider, kreves tillatelse dersom summen av forholdet mellom spesifikk aktivitet for hver radionuklide og grenseverdien for stoffet, eller summen av forholdet mellom aktivitet for hver radionuklide og den tilsvarende grenseverdien, er større eller lik 1. Summeformel er gitt i forskriften.

Tidligere i artikkelen ble gjennomsnittlig aktivitet av thorium og uran oppgitt til å være 40 Bq/kg. Det vil si at om en virksomhet som driver med mineralvirksomhet slipper ut 2,5 kilo med støv, bergfragmenter eller andre mineraler med gjennomsnittlig aktivitet av thorium, uran eller en blanding av disse, trenger virksomheten tillatelse til utslippet. Statens strålevern er forurensningsmyndighet for radioaktive stoffer og kan gi tillatelse til utslipp av radioaktive stoffer fra virksomheter.

Det er virksomhetens ansvar til selv å vurdere behovet for tillatelse til utslipp av radioaktive stoffer. I utgangspunktet er det forbudt å forurense, hvis det ikke er gitt tillatelse til forurensning i form av enkeltvedtak fra relevant forurensningsmyndighet.

Flere mineralvirksomheter bør vurdere behovet for tillatelse etter forurensningsloven for utslipp av radioaktive stoffer og håndtering av radioaktivt avfall

Statens strålevern har gitt over 140 tillatelser til utslipp av radioaktivitet fra norske virksomheter etter forurensningsloven siden 1. januar 2011, men bare fire av disse tillatelsene har gått til virksomheter som benytter mineraler. Disse tillatelsene har gått til prosessindustri som foredler mineraler fra Norge og utlandet til forskjellige produkter. Vi har hatt henvendelser fra noen flere virksomheter som har vært i en prosess for å vurdere sitt behov for tillatelser fra Statens strålevern. Statens strålevern antar likevel at det er flere virksomheter innen mineralindustrien som har behov for tillatelse til utslipp av radioaktive stoffer i tillegg til tillatelsen fra Miljødirektoratet.

Virksomhetene har plikt til å holde seg oppdatert på lover som gjelder for dem. En generell observasjon er at det er noe mangelfull kunnskap om radioaktive stoffer i befolkningen og Statens strålevern ser det som en mulighet at virksomhetene ikke

har innsett at en konsekvens av lovendringen er at virksomhetene må vurdere sitt behov for tillatelser etter forurensningsloven med hensyn på radioaktive stoffer i støv og lignende.

Statens strålevern ser at etter mange år med liten interesse for gruvedrift, er det nå fornyet optimisme i bransjen og det er økende grad av prospektering og vurdering om ny virksomhet skal settes i gang. Det pågår arbeider i områder hvor vi vet det er forhøyete nivå av radioaktive stoffer og noen av disse områdene har de høyeste kjente nivåene av radioaktivitet i berggrunnen. I slike områder er det ikke bare behovet for tillatelser som må vurderes, men også hvordan avgang og vrakstein skal kunne håndteres på en trygg måte for nåværende arbeidere og beboere i nærheten og også for fremtidige generasjoner. Planlegging for håndtering av radioaktiv avgang der hvor dette kan forventes vil være en viktig del av nye gruvevirksomheters planleggingsprosess for å unngå unødvendig tidsbruk eller større økonomiske utgifter.

Hvis det er virksomheter som ønsker mer informasjon kan dere kontakte forfatteren eller Statens strålevern ved seksjon Miljø og atomsikkerhet.