

Uraanikaivosjätteet

Uraanin hinnan kohotessa on uraanimalmin etsintä viime vuosina elpynyt ja Suomessakin on tehty varauksia ja valtaushakemuksia. Varsinainen kaivostoiminnan aloittaminen on hyvin epävarmaa ja siihen menisi joka tapauksessa vuosia. Etsintä ja suomalainen lupakäsittely vaativat aikansa. Uraanikaivostoiminnan ympäristövaikutukset herättävät kuitenkin jo huolta valtausalueilla.

Uraani on tullut maankamaraan jo maapallon syntyessä. Suomessa on tavallisessakin kivessä urania muutaman miljoonasosan paino-osuuden verran ja monin paikoin pitoisuudet ovat merkittävästi suurempia. Kivi, jossa uraanin keskimääräinen paino-osuus ylittää tuhannesosan, alkaa kiinnostaa uraanin louhijoita.

Raakkaa ja rikastusjätettä

Uraanimalmiin louhinnassa ja rikastuksessa syntyy kahdentyyppisiä jätteitä: sivukiveä eli raakkaa ja rikastusjätettä. Raakku on louhittua kiveä, jossa uraanipitoisuus on niin pieni, ettei sitä kannata rikastaa. Sen aktiivisuuspitoisuus voi kuitenkin olla niin suuri, ettei louhetta voi käyttää tienrakennus- tai maantäyttöaineena.

Rikastusjäte on hienoksi murskattua malmin, josta uraani on erotettu esimerkiksi rikkihapolla uuttamalla. Siinä on jäljellä radiumia ja muita uraani- ja aktiniumsarjan nuklideja. Jos malmissa on prosentin verran urania, on rikastushiekkan kokonaisaktiivisuus suuruusluokkaa tuhat becquereliä grammassa. Jätteen aktiivisuuden eliniän määräävän emonuklidin puoliintumisaika on 75 000 vuotta, joten jätteen aktiivisuus vähenee ratkaisevasti vasta muutaman sadan tuhannen vuoden aikana.

Rikastushiekassa voi olla myös kemiallisesti myrkyllisiä raskasmetalleja, kuten arseenia.

Jätteistä huolehtiminen

Raakut voidaan yleensä loppusijoittaa sellaisenaan louhoksiin tai maaston luonnollisiin syvänteisiin. Tärkeätä on eristää raakkukat niin, etteivät ne pääse rapautumaan hapen ja läpi suotautuvan veden vaikutuksesta. Myös radioaktiivisen radonkaasun torjunta on aiheellista esimerkiksi peittämällä kasat savikerroksella.

Hienonnetun uraanimalmin uutossa syntyy lietemäistä rikastusjätettä, jota yleensä varastoidaan maanpäälli-



Suomessa harjoitettiin noin puoli vuosisataa sitten pienimuotoista uraanin louhintaa. Varsinaiseen kaivostoimintaan päästiin vain Pohjois-Karjalassa Enon kunnan Paukkajanvaarassa, jossa tuotettiin noin 30 tonnia uraanirikastetta.

Jätteiden jälkihoito toteutettiin 1990-luvun puolivälissä ja vuonna 2001 STUK totesi kaivosjätteet hyväksytyksi loppusijoitetuiksi. Kuvassa avolouhos on nykytilassaan.

sissä padotuissa altaissa. Kuivatuksen jälkeen liete on saatettava kemikaaleilla liukenemattomaan ja vettä läpäisemättömään muotoon loppusijoitusta varten.

Jos uraanikaivos on maanalainen louhos, voidaan kiinteytettyä rikastusjätettä sijoittaa loppuun louhittuihin ja tiivistettyihin kaivosonkaloihin. Jäte voidaan sijoittaa myös varta vasten louhittuihin kal-

liotiloihin, sillä kaikki jäte ei välttämättä mahdu alkuperäisiin louhoksiin. Sulkemalla kuilut ja tunnelit on mahdollista aikaansaada ei-hapettavat olosuhteet, mikä on edullista muun muassa radiumin sitoutumisen kannalta.

Toinen mahdollisuus on loppusijoittaa rikastusjätteet maan pinnan lähelle avolouhokseen, luonnonsyvänteeseen tai kaivantoon. Loppusijoitustilan pohja ja seinämät vuorataan esimerkiksi bentoniitilla, jotta jäte saadaan eristettyä ympäristön vesisysteemeistä. Loppusijoitusalueen ympärille tehdään vettä hyvin läpäisevä vyöhyke. Kumpu peitetään maa-ainekerroksilla niin, että estetään sadevesien suotautuminen loppusijoitustilaan ja radonin kulkeutuminen sieltä ulos. Pitkäaikaisen vakauden kannalta on tärkeitä, että hydrokemialliset olosuhteet loppusijoitustilassa ovat ympäristöön soveltuvat.

Jos Suomesta löytyisi uraaniesiintymä, josta saataisiin uraanirikastetta vaikkapa 10 000 tonnia ja uraanin keskipoisuus olisi prosentti, olisi sen hyödyntämiseen suuri taloudellinen mielenkiinto. Toiminnasta kertyvän jätemäärän loppusijoittaminen ympäristötekniisesti korkeatasoisella tavalla esimerkiksi kallioperään rakennettuihin tiloihin olisi taloudellisesti mahdollista.

Jos esiintymän keskimääräinen uraanipitoisuus olisi vain prosentin kymmenesosa, kertyisi rikastusjätettä kymmenkertainen määrä edelliseen esimerkkiin verrattuna. Taloudellinen mielenkiinto sellaisen verraten köyhän esiintymän hyödyntämiseen ei olisi suuri ja myös ympäristönsuojelullisesti hanke saattaisi olla kyseenalainen.

Säteilyturvallisuus

Menneinä vuosikymmeninä, ja eräissä maissa viime aikoihin asti, on uraanikaivosjätteistä huolehdittu huonosti ja ympäristövahingoista on runsaasti kertomuksia. Lietealtaiden vallit ovat murtuneet rankkasateissa ja jäteaineet ovat valuneet ympäristöön. Tuulet ovat kuljettaneet rikastushiekkaa kuivuneista lietealtaista ympäristöön. Lietealtaista on vuotanut radioaktiivisia aineita pohjavesiin. Jäteaineita on käytetty maantäyttöaineina asutusalueilla.

Monet kertomukset pitänevät paikkansa, joskin säteilyvaikutuksia usein liioitellaan.

Ongelmatonta uraanikaivosjätteiden huolto ei ole nykyiselläkään ympäristötekniikalla. Maanpinnanläheisten loppusijoitustilojen hydrokemiallisesta vakaudesta ei ole riittävästi kokemusperäistä näyttöä. On mahdollista, että

vuosikymmenten ja vuosisatojen kuluessa loppusijoitustilat unohdetaan ja alueella tehdään maansiirtotöitä.

Uraanikaivosjätteiden maanpäällisen loppusijoitusalueen olisikin oltava jatkuvassa valvonnassa – periaatteessa seuraavaan jääkauteen asti.

Uraanin etsintävaiheessa valtausalueilla saatetaan tehdä kallionäytekairauksia, koelouhintaa ja laboratorio-luokan koerikastusta. Näistä toiminnoista, joita Säteilyturvakeskus valvoo säteilylain nojalla, ei ole odotettavissa merkittäviä säteilystä aiheutuvia ympäristövaikutuksia.

Luvitus ja sääntely

Uraanikaivostoiminta on ydinenergialain alaista ja useimmat lain velvoitteet, muun muassa jätehuoltovelvollisuus, sitovat toiminnan harjoittajaa. Kaivostoiminnan aloittaminen edellyttää valtioneuvoston myöntämää lupaa. Sitä harkittaessa otetaan huomioon muun muassa hankkeen turvallisuus ja yhteiskunnan kokonaisuus.

Käsitteeseen turvallisuus sisältyvät kaivostoiminnasta aiheutuvat säteilynsuojelulliset ympäristövaikutukset, jätteiden pitkäaikaisvaikutukset mukaan lukien. Säteilyturvakeskus on avainasemassa mahdollisen lupahakemuksen turvallisuuskysymysten arvioinnissa, samoin kuin itse toiminnan turvallisuuden valvonnassa. Suomessa ei ole erityisesti uraanikaivostoimintaa koskevaa säteilyturvallisussäännöstöä. Se pitäisi luoda, jos kaivostoiminnan aloittaminen näyttää todennäköiseltä.

Yhteiskunnan kokonaisedun toteutuminen harkitaan valtioneuvostossa. Harkintaperusteita ei ole täsmennetty lainsäädännössä, mutta hanketta puoltavina seikkoina otetaan varmasti huomioon vaikutukset alueelliseen työllisyyteen ja elinkeinoelämään. Vastaavasti kaivostoiminnasta mahdollisesti aiheutuvat ympäristövaikutukset ovat painava peruste hanketta vastaan.

Lisätietoja:

*Säteilyturvakeskus
puh. (09) 759 881*