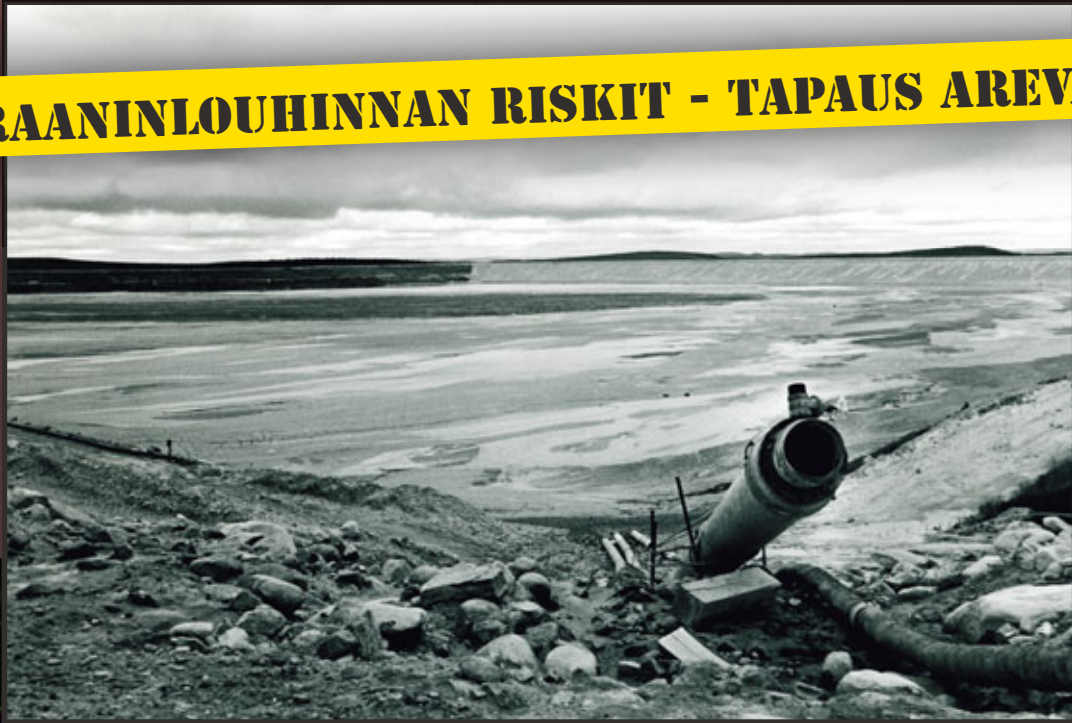


# URAANINLOUHINNAN RISKIT - TAPAUS AREVA



# SISÄLLYS

Ydinteollisuuden likainen takapiha.....	3
Uraanimalmin louhinta ja rikastaminen – riskit.....	4
Uraanikaivosten suurimmat ympäristöongelmat	
Ydinpolttoaineen tuotantoketju	
Uraanikaivosten louhintajätteen myrkyjä	
Säteilyllä korkeat ohjearvot	
Esimerkkejä uraanikaivosten terveysvaikutuksista	
Arevan toimintatavat.....	7
Uraanikaivosalueet	
<i>Limousin, Ranska</i>	
<i>Niger</i>	
<i>Gabon</i>	
<i>Kanada</i>	
<i>Yhdysvallat</i>	
Ympäristön saastumista ja viranomaismääräysten rikkomista	
Suomeen suunnitellut uraanikaivokset.....	10
Väitteitä ja vastauksia.....	12

## Julkaisija:

Greenpeace  
Iso Roobertinkatu 20-22 A (5. krs)  
00120 Helsinki  
puh: 09 622 922 00

Joulukuu 2006  
Toimittaja: Lauri Myllyvirta  
Taitto: Petri Clusius

*Kannen kuvissa Arevan osin omistaman Key Laken uraanimalmin rikastamon radioaktiivista jätelietettä Kanadassa (kuva Bob del Tredici) sekä uraanikaivoshankkeiden uhkaamia ihmisiä Suomessa.*

Tue Greenpeacen työtä!  
Liity suoraveloitussjäseneksi tai tee kertalahjoitus.

Lisätietoa:  
[www.greenpeace.fi](http://www.greenpeace.fi)  
puh. 09 6986 317  
[info@nordic.greenpeace.org](mailto:info@nordic.greenpeace.org)

Tilinumero 800018-70619997

# YDINTEOLLISUUDEN LIKAINEN TAKAPIIHA

Ilmaisu "puhdas ydinvoima" vilisee ydinteollisuuden mainospuheissa. Tämä raportti kertoo ydinpolttoaineen tuotannon tuhoisista ja pitkäkestoisista vaikutuksista ihmisiin ja ympäristöön. Ne ovat yksi ydinvoiman tuotannon likaisista kääntöpuolista, joilta suomalaisten on tähän asti ollut liian helppoa sulkea silmänsä. Nyt mm. kansikuvan perhe pelkää joutuvansa uraanikaivoksen naapuriksi.

Kansainvälisten kaivosyhtiöiden kuten ranskalaisen ydinvoimayhtiön Areva/Cogeman uraanivaltaushankkeet ympäri Suomea tekevät kysymyksestä entistä ajankohtaisemman Suomessa. Vuodelta 1965 peräisin oleva kaivoslaki mahdollistaa luvan myöntämisen esimerkiksi uraanimalmin koelouhinnalle ja -rikastamiselle ilman ympäristövaikutusten arviointia ja asukkaita kuulematta.

Greenpeace selvitti Areva/Cogeman toimintaa ja yhteiskuntavastuuta eri puolilla maailmaa. Yhtiön toimintaa leimaa liian usein piittaamattomuus ympäristöstä ja ihmisten terveydestä sekä tiedon salailu ja viranomaismääräysten rikkominen. Sekä työntekijät että kaivosten lähialueilla asuvat ovat joutuneet kärsimään sekä altistumisesta radioaktiivisille ja myrkyllisille aineille että ihmisoikeuksiensa loukkaami-

sesta. Yhtiö pakoilee edelleen vastuuta aiheuttamistaan vahingoista, mutta silti sille on myönnetty oikeus valmistella uusien kaivosten avaamista Suomeen.

Uraanikaivoksista käytyä keskustelua on leimannut – suunniteltujen kaivosten ympäristössä asuvien puheenvuoroja lukuun ottamatta – vahva luottamus Suomen viranomaisten kykyyn valvoa ulkomaisen jättiyrityksen toimintaa. Suomen heikko kaivoslaki ja yhtiön ongelmallinen toiminta muissa nykyaikaisen ympäristöhallinnon ja -lainsäädännön omaavissa länsimaissa antavat kuitenkin runsaasti aihetta huoleen. Lisäksi uraanikaivostoimintaan liittyy vähintäänkin pitkällä aikavälillä erottamattomasti ympäristön saastumista, jota tiukimmallakaan ympäristölainsäädännöllä on vaikea estää – ainakaan ilman että tuotanto muuttuu kannattamattomaksi.

Viimeisen puolen vuosisadan aikana harjoitettu ydinpolttoaineen tuotanto on jo jättänyt ympäri maailmaa jälkeensä vesistöjä ja maa-alueita, jotka säilyvät saastuneina pahimmillaan satojen tuhansien vuosien ajan – kauemmin kuin ihmiskunta on ollut olemassa. Jokainen uusi kaivos tai uusi ydinvoimala pahentaa ongelmaa.



# URAAANIMALMIN LOUHINTA JA RIKASTAMINEN – RISKIT

Uraanikaivoksilta louhittavan malmin uraanipitoisuus on tyypillisesti alle 1 %, mikä tarkoittaa, että jokaista uraanikiloa kohti syntyy suuri määrä radioaktiivista jättekiveä. Tässä jättekivessä on noin 85 % malmin radioaktiivisuudesta ja se sisältää mm. erittäin pitkäikäisiä radioaktiivisia toriumin ja radiumin isotooppeja. Radium-226 tuottaa jatkuvasti radonia ilmakehään. Murskattu kivi jätetään kaivosten ympäristöön maakerroksella peitettynä. Kaivoksista joudutaan usein pumppaamaan valtavat määrät niihin vuotavaa pohjavettä, johon liukenee radioaktiivisia aineita. Jättekasoista ja murskaamoista leviää radioaktiivista pölyä ilmaan. Uraanimalmin rikastamisessa käytetään mm. rikkihappoa. Prosessi tuottaa radioaktiivista ja myrkyllistä liejua, joka pumpataan jätealtaisiin.



Areva/Cogeman McLean-järven uraanikaivos Saskatchewanissa Kanadassa. Kaivoksen jättekasoista on vuotanut ympäristöön mm. arsenikkia.<sup>49</sup>



Beaver Lodge -kaivoksen alajuoksulta, Saskatchewanista, pyydetty longnose sucker -kala (*Catostomus commersoni*). Kala on sokea, koska sen silmissä ei ole pupilleja. Radioaktiiviset aineet keräytyvät vesistön pohjasedimentteihin, joista mutaa tonkivat kalalajit etsivät ravintoaan.

## Suurimmat uraanikaivoksista ympäristölle aiheutuvat riskit<sup>1</sup>

- Liukoisten radioaktiivisten materiaalien joutuminen pohjaveteen ja jokiin
- Louhinta- ja murskausjätealtaiden peittämisestä aiheutuvat katastrofit tai hidas saastuminen
- Radioaktiivisen pölyn leviäminen veteen, eläimiin, kaloihin ja ihmisiin
- Radon-kaasun päästöt ilmaan, jotka johtavat sen myrkyllisten hajoamistuotteiden leviämiseen kilometrien säteelle
- Kemiallisten saasteiden vuotaminen vesistöihin ja pohjaveteen. Kaivosten ja niiden yhteydessä olevien malminrikastamojen jätteet sisältävät mm. raskasmetalleja, hapoja, ammoniakkia ja myrkyllisiä suoloja.

Lyhyellä aikavälillä eniten tuhoa on aiheutunut kemiallisesta saastumisesta. Kokonaiset eliöryhmät ovat kuolleet jätevarastojen alapuolisista vesistöistä. Radioaktiivisuuteen liittyvät ongelmat ilmenevät vasta hitaammin. Ongelmat luultavasti pahenevat ajan kuluessa mm. eroosiosta ja valvonnan laiminlyömisestä johtuen.<sup>2</sup>

Kun kaivos poistetaan käytöstä, sen tuottamat jätteet eivät häviä minnekään. Ne säilyvät radioaktiivisina satoja tuhansia vuosia, mutta vallitseva ja täysin laillinen tapa sulkea kaivos on peittää jätteet ohuella maakerroksella tai vedellä. Näin on toimittu myös Suomessa aiemmin toimineita pieniä kaivoksia suljettaessa.<sup>3</sup> Padot ja pohjarakenteet peittävät tai peittämisessä käytetty maakerros kuluu ennemmin tai myöhemmin ja päästää myrkylliset aineet leviämään pohjavesiin ja ilmaan. Uraanin nykyisellä maailmanmarkkinahinnalla jätteiden perusteellinen varastointi ja valvonta ei onnistuisi, ei myöskään Suomessa.

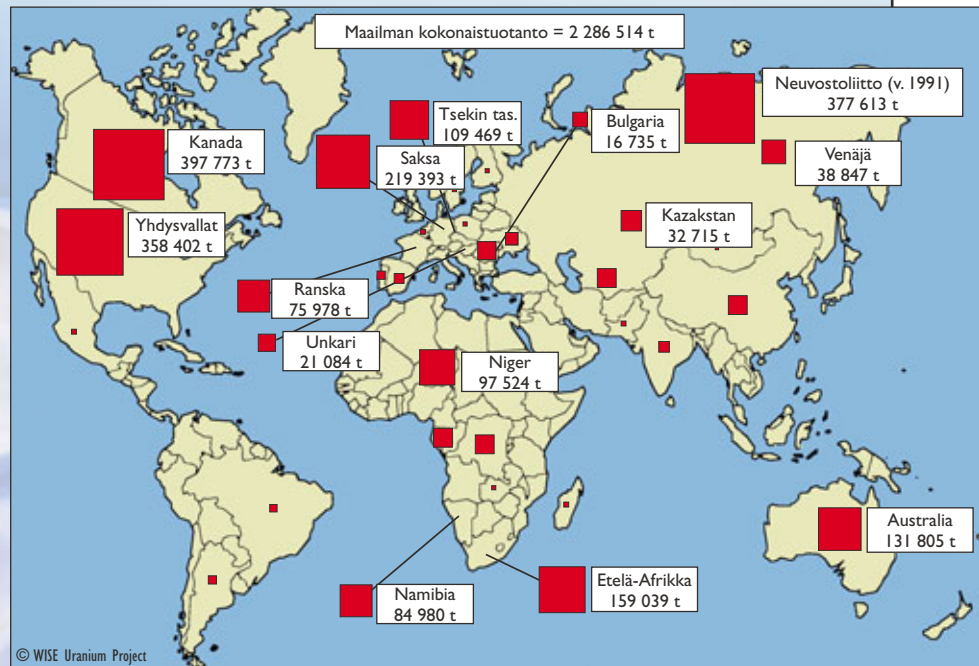


Pöybramin suljettu kaivos, Tsekin tasavalta. Uraanimalmin rikastuksessa syntynyt myrkyllinen lieju on pumpataan lietealtaaseen, jossa se on tarkoitettu pitää veden alla. Veden pinta on kuitenkin laskenut, jolloin tuuli pääsee levittämään radioaktiivista pölyä. Kuva: Greenpeace.

# Ydinpolttoaineen tuotantoketju

Suomeen rakenteilla oleva ydinreaktori käyttää valmistuttuaan noin 40 t ydinpolttoainetta vuodessa. Tämän määrän tuottamiseen tarvitaan noin 60 000 t uraanimalmia (uraanipitoisuus 0,5 %). Prosessissa syntyy<sup>4</sup>:

- 300 000 t matala-aktiivista jätekiveä – eduskuntatalon tilavuuden verran
- 60 000 t malminrikastuslaitoksen radioaktiivista ja myrkyllistä murskausjätettä ja jäteliejua – eduskunnan lisärakennuksen tilavuuden verran
- 400 t köyhdytettyä uraania (käytetään mm. ammuksissa)
- 40 t korkea-aktiivista ydinjätettä – joka on niin radioaktiivista, että 2 maitotölkkillistä jätettä laimennettuna koko Suomen pohjaveden määrään riittäisi juomaveden laatuvaatimusten ylitykseen\*



## Uraanikaivosten louhintajätteiden myrkyjä

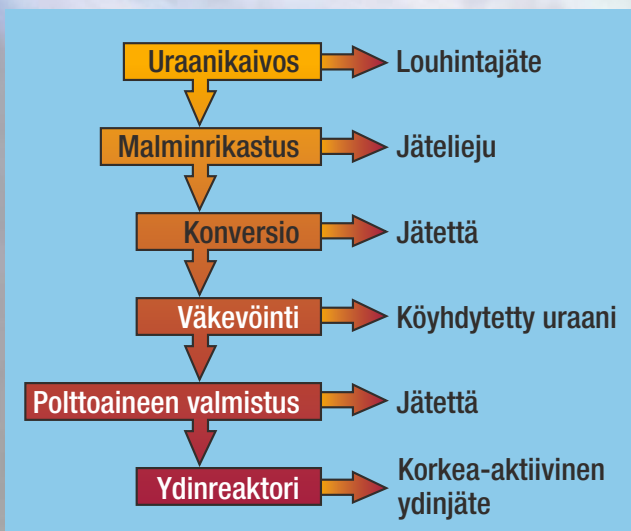
**Arsenikki** on suurina pitoisuuksina nautittuna tappavaa ja jo arsenikkipitoisen ilman hengittäminen aiheuttaa hengitysteiden ärsytystä. Maailman terveysjärjestö on luokitellut arsenikin syöpää aiheuttavaksi aineeksi.

**Kadmium** pysyy ihmiskehossa pitkään ja voi keräytyä vuosien matalan altistumisen aikana. Pitkäaikainen kadmiumille altistuminen johtaa kadmiumin keräytymisen munuasiin ja mahdollisesti munuaissairauksiin tai keuhkovaurioihin.

**Lyijy** vaikuttaa useisiin elimiin ja varsinkin keskushermostoon. Lyijy aiheuttaa myös munuaisvaurioita, lisääntymishäiriöitä ja muistihäiriöitä.

**Radiumia** muodostuu luonnollisesti kun uraani ja torium hajoavat luonnossa. Radium itse hajoaa hajoamistuotteiksi tuottaen alfa-, beta- ja gammasäteilyä. Radium on syöpää aiheuttava aine ja tuottaa keuhkosyöpää aiheuttavaa radonia.

Suomalaisissa tutkimuksissa on todettu että juomavedessä ja ravinnossa elimistöön joutuva **uraani** vaurioittaa munuaisia<sup>5</sup> ja luustoa<sup>6</sup>. Uraanille altistumisen ravinnossa on todettu eläinkokeissa aiheuttavan sikiövaurioita ja lisääntymishäiriöitä.<sup>7</sup>



\* 1,2 Bq/l pitoisuus käytettyä ydinpolttoainetta litrassa juomavettä päivittäin käytettynä johtaa 0,1 mSv/a:n altistukseen (annosuuntokerroin (DCF) on 12 nSv/Bq), jota pidetään juomaveden osalta ylärajana. Ydinjätteen aktiivisuus on 10<sup>14</sup> Bq/kg.



Uraanimalmien rikastamisessa syntyyä radioaktiivista lietettä valuu putkesta jätealtaaseen Kanadan uraanikaivoksilla.

## Säteilyllä korkeat ohjearvot

Säteilylle asetetut ohjearvot sallivat huomattavasti suuremmat haittavaikutukset kuin terveydelle haitallisten kemikaalien tapauksessa. Jälkimmäisten ohjearvot asetetaan useimmiten niin että suurin sallittu altistus aiheuttaa syövän yhdelle kymmenestä tuhannesta miljoonaan ihmiseen. Suurin koko väestölle sallittu säteilyannos taas aiheuttaa syövän noin neljälle 1000 ihmisestä ja ydinlaitoksissa työkentelevien suurin annos yli kolmellekymmenelle 1000 työntekijästä.<sup>8</sup>

Maaailman terveysjärjestö (WHO) on höllentänyt suosituksiaan juomaveden uraanipitoisuudesta useita kertoja. Alkuperäinen arvo oli 2 mikrogrammaa litrassa ja sitä tarkistettiin ensin 9 mikrogrammaan ja vuonna 2004 15 mikrogrammaan litrassa – yli 7-kertaiseksi alkuperäiseen arvoon nähden. Muutos ei perustunut uuteen tietoon uraanin haitallisuudesta vaan laskutavan muutokseen.<sup>9</sup>

Ydinteollisuus hyötyy ohjearvojen löyhentämisestä sillä työntekijöiden ja ydinlaitosten lähellä elävien ihmisten suojeleminen säteilyltä tulisi kalliiksi.

## Esimerkkejä uraanikaivosten terveysvaikutuksista

Espanjassa 30 kilometrin säteellä Andujarin uraanimalmin rikastamosta asuvat sairastuvat leukemiaan 30 % tavallista useammin ja 15 km säteellä Ciudad Rodrigon malminrikastamosta asuvat 70 % useammin.<sup>10</sup> Keuhkosityöpien esiintyminen on samoilla alueilla lisääntynyt 10 % ja munuaissyöpien 40 %.<sup>11</sup>

Yhdysvalloissa New Mexicon osavaltiossa uraanikaivosten jätteiden lähellä eläville äideille syntyi synnynnäisesti epämuodostuneita lapsia noin 80 % tavallista useammin.<sup>12</sup> Viereisessä Texasin osavaltiossa uraanikaivoksen lähellä asuilla havaittiin runsaasti kromosomivaurioita.<sup>13</sup>

Yhdysvaltain ympäristönsuojeluviraston (EPA) mukaan uraanikaivosten hylättyjen jätepinojen lähistöllä asuvista 40 ihmistä tuhannesta sairastuu keuhkosityöpään jätteistä vapautuvan radonin takia.<sup>14</sup>

# AREVAN TOIMINTATAVAT

Areva on alun perin ranskalainen ydinvoimayritys. konserniin kuuluvat ydinreaktoreita valmistava entinen Framatome ANP sekä uraanikaivoksiin ja ydinpolttoaineen tuotantoon erikoistunut entinen Cogema. Areva tuottaa noin 20 % maailman ydinpolttoaineesta.<sup>15</sup>

Greenpeace selvitti Arevan toimintatapoja ja toiminnan vaikutuksia ympäri maailmaa. Yhtiöllä on tai on ollut kaivoksia mm. Euroopassa, Pohjois-Amerikassa ja Afrikassa. Tutkimuksessa käytetty aineisto on julkista ja pääosin viranomaisten vahvistamaa, vaikka suuri osa listatuista väärinkäytöksistä on alun perin paljastunut Greenpeacen ja muiden ympäristöjärjestöjen ansiosta.



Bellezane, Ranska. Louhokseen pumpattua malminrikastuksen jäteliejua, joka sisältää mm. runsaasti radioaktiivisia aineita sekä rikastuksessa käytettyjä kemikaaleja. Kuva: Criirad.

## Uraanikaivosalueet

### Limousin, Ranska

Areva/Cogema tuotti Limousinin maakunnassa Ranskassa uraania 1948–2001. Noin 200 kaivoksen tuotanto oli yhteensä 76 000 tonnia, mikä riittäisi maailman ydinvoimaloille noin 15 kuukaudeksi<sup>16</sup>.

Kaivosten perintö<sup>17</sup>:

- 11 jätteenvarastointipaikkaa 9 kunnan alueella
- 24 miljoonaa tonnia radioaktiivista jättekiveä
- yli 200 000 radioaktiivisia aineita sisältänyttä murskattua tynnyriä
- tuhansia tonneja rautaromua, joka on peräisin alas ajetuilta tehtailta, ja louhinnassa käytettyä kalustoa ja välineistöä
- jätteenvarastojen radioaktiivisia ja myrkyllisiä aineita sisältävä vesi

Areva/Cogema itsekin on myöntänyt mm. järvien saastuneen ja juomavesivarantojen pilaantuneen ydinpolttoaineen tuotannon takia.<sup>18</sup> Kaivoksista ja jätteenvarastoista on joutunut vesistöihin puhdistamatonta tai puutteellisesti puhdistettua vettä. Tulevaisuudessa suurin huoli on jätteenvarastojen ja niiden patojen kestävyys mm. kulumista ja tulvia vastaan. Aluetta uhkaa ympäristökatastrofi tai hiipivä saastuminen vuosisatojen ajan.<sup>19</sup> Alueelta leviää myös radioaktiivista pölyä.<sup>20</sup>

Koko rikastuslaitos koneineen on niin radioaktiivinen, että se on kaivostoiminnan loputtua romutettava ja säteilevä romu on varastoitava. Limousinin suuri kaivosalue onkin nyt aidoilla suljettu radioaktiivisten jätteiden varasto. Näennäisesti alue on nyt entisöity, mutta silti sieltä valuu jatkuvasti radioaktiivisia päästöjä. Uraanikaivoksesta syntyvän jätteen radioaktiivisuus vähenee ratkaisevasti vasta muutaman sadan tuhannen vuoden kuluttua<sup>21</sup>.



Areva/Cogeman avolouhos Limousinissa Ranskassa.

Areva/Cogeman vuonna 1979 suljetun Chantelouben uraanikaivoksen tuottamasta 2 700 000 tonnista jättekiveä suurin osa yksinkertaisesti jätettiin tienvarteen. Myöhemmin paikalle rakennettiin ulkoilualue.<sup>22</sup>

Ranskalaisen CRIIRAD:in mukaan Limousinessa "pitkäikäinen ja erittäin radioaktiivinen jäte [...] on 'varastoitu' tavalla, jota tänä päivänä ei hyväksytä edes kotitalousjätteiden käsittelyssä".<sup>23</sup> Vuonna 2006 Cogema kieltäytyi edelleen suorittamasta useita toimia, jotka vähentäisivät radioaktiivisten aineiden vuotamista vesistöihin.<sup>24</sup>

## Niger

Kahden Cogeman tytäryhtiöiden Nigerissä omistaman kaivoksen ympäristövaikutuksia tutkittiin vuonna 2005. Kaivosten lähellä elää yli 100 000 ihmistä. Ranskan säteilyturvakeskus IRSN totesi, että<sup>25</sup>

- kaikki tutkitut kaivosten lähellä elävät ihmisryhmät altistuvat kaivosalueilta peräisin olevan radonin ja radioaktiivisen pölyn takia normaalia suuremmille säteilyannoksille ja että WHO:n säteilysuositukset voivat joissain tapauksissa ylittyä.
- Kaivoksilla syntyvästä radioaktiivisesta jätemetallista ei huolehdittu asianmukaisesti, mikä aiheutti sallittua suurempia säteilyaltistuksia.

Riippumaton CRIIRAD-instituutti raportoi myös että<sup>26</sup>

- Kaivoista otetuista juomavesinäytteistä löytyi ohjearvot ylittävä määrä radioaktiivisia aineita
- Tammikuussa 2004 tapahtui rekkaonnettomuus, jossa rikastettua uraanimalmista joutui ympäristöön. Onnettomuuspaikkaa ei puhdistettu kunnolla, vaan paikalta mitattiin edelleen taustasäteilyyn nähden kymmenkertaisia säteilyarvoja.

Kaivosten malmin keskimääräinen uraanipitoisuus on alhainen, vain 0,29%. Kaivostoiminta on silti kannattavaa työvoimakustannuksien ja standardien ollessa alhaisia. Yhtiöiden otteet ovat olleet kovia. Vuoden 1996 tammikuussa hallitus päätti yksipuolisesti alentaa palkkoja 30% ja pidentää palkanmaksuväliä 30 päivästä 42 päivään. Tämä perusteltiin työntekijöiden "vapaaehtoisena" lahjoituksena maan kriisirahastoon. Kaivostyöläiset yrittivät lakkoa, heikoin tuloksin.<sup>27</sup>

Vuonna 1998 YK raportoi levottomuuksista, jotka saivat alkunsa tammikuussa 18 kaivostyöläisen saatua potkut yritettyään organisoida ammattiliiton kokousta. Levottomuuksien rauhoittamiseksi jouduttiin turvautumaan Nigerin armeijan väliintuloon.<sup>28</sup> Kaivostyöläisiä tukeneiden opiskelijoiden mielenilmaukset pääkaupunki Niameyssa tukahdutet-

tiin puolisoitilaallisten joukkojen toimesta. Kansainvälinen vapaiden ammattiyhdistysten liitto raportoi vuonna 2000 neljäntoista työntekijän joutuneen ammattiyhdistystoiminnan vuoksi 12 kuukaudeksi arestiin Niameyhin. Koko tämän ajan he joutuivat olemaan palkatta ja erossa perheistään. Vuoden 2000 huhtikuussa 667 SOMAIR:n työntekijää lakkoili.<sup>29</sup>

## Gabon

Arevan tytäryhtiö COMUF louhi ja rikasti uraanimalmista Gabonissa vuosina 1961–1999 tuottaen noin 28 000 tonnia uraania. Toiminnan alkuaikoina COMUF yksinkertaisesti johti 2 **miljoonaa** tonnia (noin kymmenen kertaa eduskuntatalon tilavuus) kaivosjätteitä läheiseen Ngamabougou-jokeen, joka kuljetti ne kymmenien kilometrien päähän laskujokeensa. Kaivoksen sulkemisen yhteydessä COMUF kieltäytyi siirtämästä jokeen pumpattuja kaivosjätteitä vähemmän ongelmalliseen paikkaan vaan ainoastaan peitti ne helposti erosioituvalla maa-aineksella. Rahoitus tähän hyvin omituiseen 'entisöintihankkeeseen' tuli EU:lta.<sup>30</sup>



Areva/Cogema on jättänyt Gaboniin jälkeensä ympäristökatastrofin. Sen enempää myrkyllisistä jätteistä kuin radioaktiivisista laitoksista ja välineistä ei ole huolehdittu edes alkeellisella tavalla. Kuvat: Res Gehringer

## Kanada

Kanadassa yksi kaivosten merkittävimmistä vaikutuksista on saastuneiden jätevesien johtaminen vesistöihin. Kaivoskuiluista pumpataan miljoonia kuutiometrejä radioaktiivisia aineita sisältävää vettä ja malmin rikastaminen tuottaa suuret määrät radioaktiivista liejua. Kaivoksilta johdetaan puutteellisesti käsiteltyä tai jopa käsittelemätöntä jätevettä vesistöihin. Uraanikaivosten läheisen Wollaston-järven poh-



jasedimenteistä mitattiin vuonna 2003 erittäin korkeita, noin 250 µg/g uraanipitoisuuksia. Tyypillinen taso on noin 3 µg/g.<sup>31</sup> Vuonna 1984 Areva/Cogeman osittain omistamalta Key Laken kaivokselta vuosi 100 miljoonaa litraa radioaktiivista liejua.

Vuonna 1998 Areva/Cogeman Cluff Laken kaivoksen jätevarastosta havaittiin vuotaneen radiumia läheiseen Snake-järveen. Myös työntekijöiden säteilyaltistus oli korkea. Kanadan viranomaiset epäivät lupahakemuksen toiminnan jatkamiseksi ja yhtiö lupasi sulkea kaivoksen. Se kuitenkin jatkoi toimintaansa. Vuonna 2004 yhtiö pakeni paikalta siivoamatta kunnolla jälkiään.<sup>32</sup>



Rabbit-järven kaivos Saskatchewanissa Kanadassa. Kaivoksesta on aiemmin dumpattu malminrikastusjätteitä suoraan Wollaston-järveen.<sup>50</sup>



Uraanikaivoksen jätekipukasoja veden äärellä Elliot-järven kaivoksella Saskatchewanissa Kanadassa. Kivimurskasta vapautuva radon leviää kymmenien kilometrien alueelle. Tuuli levittää radioaktiivista pölyä ja hapan sadevesi liuottaa kasoista myrkyllisiä raskasmetalleja. Kuva: MiningWatch Canada.

## Yhdysvallat

Wyomingissa Areva/Cogeman Christensen Ranchin uraani-kaivoksella rikottiin USA:n ydinvoimaviranomaisen NRC:n mukaan vuosina 1997–2004 lupaehtoja 26 kertaa. Joukossa oli 11 tapausta, joissa ympäristöön joutui vaarallisia kemikaaleja – yhteensä vähintään 700 kuutiometriä. Muut tapaukset liittyivät sallittua suurempiin kemikaalipitoisuuksiin pohjavedessä.<sup>33</sup>

Brunissa Texasissa sattui Areva/Cogeman uraani-kaivoksella neljän kuukauden aikana vuonna 1998 kolme vuotoa, joissa ympäristöön joutui noin 100 kuutiometriä uraanipitoista jätevettä.<sup>34</sup>

## Ympäristön saastumista ja viranomaismääräysten rikkomista

### Areva/Cogeman ympäristörikoksia

- Kieltäytyi sulkemasta vaarallista ydinlaitostaan Ranskan Caradachessa viranomaisten vaatimuksesta huolimatta vuonna 2000.<sup>35</sup>
- Dumppasi 100 000 tynnyrillistä radioaktiivista jätettä talousjätteille tarkoitettulle kaatopaikalle Ranskassa. Tapaus paljastui vuonna 1999.
- Rikkoi ydinasesulkusopimusta toimittamalla vuonna 1983 rikastettua uraania Intiaan ja edisti siten Intian ydinasehanketta.<sup>36</sup>
- On Säteilyturvakeskuksen mukaan rikkonut viranomaismääräyksiä, salannut tietoa ongelmista ja epäonnistunut laadunvalvonnassa Olkiluodon ydinvoimalan rakentamisessa.<sup>37</sup>

### La Hagen ydinjätteiden jälleenkäsittelylaitos

Areva/Cogema omistaa Ranskassa suuren ydinjätteiden jälleenkäsittelylaitoksen. Vuonna 1997 todettiin epätavallisen paljon lasten ja nuorten leukemiatapauksia 35 kilometrin säteellä laitoksesta.<sup>38</sup> Greenpeacen teettämät mittaukset osoittivat, että Areva käyttää merenpohjaa laitoksen ympärillä sekä läheisiä uimarantoja ydin-kaatopaikkana: radioaktiivisten aineiden pitoisuus ylitti luonnolliset pitoisuudet 3900-kertaisesti – pohjasedimenttiä tulisi säännösten mukaan käsitellä keskiaktiivisena ydinjätteenä.<sup>39</sup> Laitos päästää vuosittain mereen yli 200 000 kuutiota jätevettä, joka on 17 miljoonaa kertaa radioaktiivisempaa kuin merivesi. Yli 100 metrin korkeudesta ilmasta laitoksen ympäriltä on mitattu luonnollisiin pitoisuuksiin verrattuna 20 000-kertaisia määriä myrkyllistä krypton-85 -kaasua. Yhtiö ei puhdistaa myöskään radioaktiivisia hiili-14 päästöjään. Areva/Cogema on peitellyt tietoa radioaktiivisista päästöistä ja antanut julkisuuteen jopa 40 kertaa pienempiä arvoja kuin riippumattomat lähteet<sup>40</sup> sekä kieltäytynyt noudattamasta viranomaismääräyksiä<sup>41</sup>.



Merenpohja on Arevan La Hagen jälleenkäsittelylaitoksen ympäristössä tuhansia kertoja luonnon taustasäteilyä radioaktiivisempaa. Greenpeacen sukeltaja mittaa radioaktiivisuutta poistoputken suulla.”

# SUOMEEN SUUNNTELLUT URAAIKAIVOKSET

Areva/Cogema on hakenut yli sataa valtausta Itä-Uudella maalla Porvoon, Askolan, Myrskylän, Pukkilan ja Pernajan kunnissa sekä Länsi-Uudellamaalla Somerossa ja Nummi-Pusulassa. Pohjois-Karjalassa Enossa ja Kontiolahdella valtuuksia on jo myönnetty. Nyt myönnetyt hakemukset avaavat ovet myös koelouhinnalle ja -rikastamiselle ilman ympäristövaikutusten arviointia ja paikallisten ihmisten kuulemista.

Itä-Uudellamaalla valtausalueita on I-luokan pohjavesialueilla, joilta Porvoon vesi ottaa vettä yli 40 000 ihmisen tarpeisiin eikä nykyisillä järjestelyillä ole mahdollista hankkia korvaavaa vettä pohjaveden pilaantuessa. Myös osia Porvoon- ja Iolanjoista on valtausalueilla. Esimerkiksi Porvoossa noin puolella valtausaloista on asuin- tai lomarakennus, rakennukselle varattu tontti tai aloitettu rakennustyöt.<sup>42</sup> Pohjois-Karjalassa alueita sijaitsee pohjaveden muodostumisalueilla sekä lähellä vedenottamoa.<sup>43</sup> Kolin kylä kuuluu valtausalueeseen lähes kokonaan ja se ulottuu myös kansallispuiston alueelle, Suomen kansallismaisemaan.

Areva/Cogema puolustaa<sup>44</sup> valtaushakemuksiaan toden, että vain pieni osa valtauksista johtaisi kaivoksen perustamiseen. Yhtiön halukkuus investoida tutkimuksiin herkillä alueilla kuitenkin osoittaa, että se ei arkailisi louhia uraania asutuksen tai vesistöjen lähellä eikä pohjavesialueilla – kuten se ei ole arkaillut muuallakaan maailmassa.

## Kaivosten ympäristövaikutukset

Säteilyturvakeskuksen (STUK) mukaan uraani-kaivosjätteistä on usein huolehdittu huonosti. "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."<sup>45</sup>

STUK jatkaa, että "jätteiden hoito ei ole ongelmatonta nykyiselläkään ympäristötekniikalla. Maanpinnanläheisten loppusijoitustilojen hydrokemiallisesta vakaudesta ei ole riittävästi kokemusperäistä näyttöä. On mahdollista, että vuosikymmenten ja vuosisatojen kuluessa loppusijoitustilat unohdetaan ja alueella tehdään maansiirtotöitä. Uraani-kaivosjätteiden maanpäällisen loppusijoitusalueen olisikin oltava jatkuvassa valvonnassa – periaatteessa seuraavaan jääkauteen asti."



Koko Kolin kylä Pohjois-Karjalassa kuuluu valtausalueeseen. Hankkeet ovat aiheuttaneet voimakkaan kansalaisliikkeen.



Uraanivaltausalueita Pohjois-Karjalassa.



Vakkolan kylä Askolassa. Kuvassa keskellä Porvoonjoki. Suurin osa kuvan metsäalueesta kuuluu valtausalueisiin. Kuva: Ashley Shelby



Uraanivaltausalueita Pohjois-Karjalassa

- 1 Kansainvälinen Atomienergiajärjestö IAEA 2005: Environmental contamination from uranium production facilities and their remediation. [http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1228\\_web.pdf](http://www-pub.iaea.org/MTCD/publications/PDF/Pub1228_web.pdf)
- 2 Gordon Edwards ym. 1998: Uranium – A Discussion Guide. Canadian Coalition for Nuclear Responsibility. [http://www.ccnr.org/nfb\\_uranium\\_3.html](http://www.ccnr.org/nfb_uranium_3.html)
- 3 Säteilyturvakeskus (2006). Uraanikaivosjätteet. <http://www.stuk.fi/julkaisut/katsaukset/pdf/uraanikaivosjatteet.pdf>
- 4 World Information Service on Energy 2006: Nuclear Fuel Material Balance Calculator. <http://www.wise-uranium.org/nfcm.html>
- 5 Päivi Kurttio ym. 2002: Renal Effects of Uranium in Drinking Water. Environmental Health Perspectives, Vol. 110, No. 4, Huhtikuu 2002, p. 337–342. Tiivistelmä : <http://ehpnet1.niehs.nih.gov/docs/2002/110p337-342kurttio/abstract.html>
- 6 Päivi Kurttio ym. 2005: Bone as a Possible Target of Chemical Toxicity of Natural Uranium in Drinking Water. Environmental Health Perspectives, Vol. 113, No. 1, Tammikuu 2005, p. 68–72. Tiivistelmä : <http://ehp.niehs.nih.gov/docs/2004/7475/abstract.html>
- 7 Maria Limson Zamora ym. 1998: Chronic Ingestion of Uranium in Drinking Water: A Study of Kidney Bioeffects in Humans, Toxicological Sciences Vol.43, No.1, Toukokuu 1998, p. 68–77.
- 8 National Academy of Sciences 2006: Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII Phase 2. <http://www.nap.edu/books/030909156X/html>
- 9 World Information Service on Energy 2005 : Uranium Toxicity. <http://www.wise-uranium.org/utox.html>
- 10 Gonzalo López-Abente ym. 1999: Leukemia, Lymphomas, and Myeloma Mortality in the Vicinity of Nuclear Power Plants and Nuclear Fuel Facilities in Spain. Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention Vol. 8, p. 925–934, Lokakuu 1999.
- 11 Gonzalo López-Abente ym. 2001: Solid-Tumor Mortality in the Vicinity of Uranium Cycle Facilities and Nuclear Power Plants in Spain. Environmental Health Perspectives Volume 109, Number 7, Heinäkuu 2001, p. 721–729. Tiivistelmä: <http://ehpnet1.niehs.nih.gov>
- 12 L. M. Shields ym. 1992: Navajo birth outcomes in the Shiprock uranium mining area. Health Physics Vol.63, No.5, Marraskuu 1992, p.542–551. Tiivistelmä: [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list\\_uids=1399640&opt=Abstract](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&list_uids=1399640&opt=Abstract)
- 13 William Au ym. 1995: Biomarker Monitoring of a Population Residing near Uranium Mining Activities. Environmental Health Perspectives Vol. 103, No.5, Toukokuu 1995, p.466–470
- 14 U.S. Environmental Protection Agency 1983: 40 CFR Part 192 Standards for Remedial Actions at Inactive Uranium Processing Sites. Federal Register Vol.48, No.3, Washington, D.C., 5.1.1983, p.590–604.
- 15 Areva 2005 Annual Report. Saatanava osoitteesta <http://www.areva.com>
- 16 Energiategollisuus ry (2004): Uraanin riittävyys. <http://www.energia.fi/page.asp?Section=3533&Item=8129#>
- 17 Antoine Gatet ym. (2006). Limousinin maakunnan suljettujen uraani-kaivosten hoito (suomennos). [http://www.uraanitorjunta.org/sivu/wp-content/2006/06/suljettujen\\_uraanikaivosten\\_hoito.doc](http://www.uraanitorjunta.org/sivu/wp-content/2006/06/suljettujen_uraanikaivosten_hoito.doc)
- 18 COGEMA (2004). Rapport annuel de surveillance de l'environnement, Année 2003.
- 19 Le Conseil supérieur d'hygiène publique de France (2004). Rapport du Groupe de Travail Sites Miniers d'Uranium. [http://www.sante.gouv.fr/hm/dossiers/cshpf/r\\_rp\\_0603\\_uranium.pdf](http://www.sante.gouv.fr/hm/dossiers/cshpf/r_rp_0603_uranium.pdf)
- 20 Antoine Gatet 26.4.2006. Puhe Pohjois-Karjalan Vihreät ry:n tilaisuudessa. Ks. <http://www.saunalahti.fi/vihreat/k/gatet.html>
- 21 Säteilyturvakeskus (2006). Uraanikaivosjätteet. <http://www.stuk.fi/julkaisut/katsaukset/pdf/uraanikaivosjatteet.pdf>
- 22 Roger Moody 1992: The Gulliver File – Mines, people and land: a global battleground. Minewatch & WISE-Glen. Australia. Ks. <http://www.sea-us.org.au/gulliver/cogema.html>
- 23 CRIIRAD 2003: L'impact radiologique des anciennes mines d'uranium de COGEMA en Limousin – un scandale persistant. <http://www.criirad.com/criirad/actualites/Dossiers2005/Limousin/ImpactMines.pdf>
- 24 CRIIRAD 2006 : Impact radiologique des anciennes mines d'uranium de COGEMA-AREVA en Limousin. Tiedote 27.6.2006. <http://www.criirad.org/actualites/uraniumfrance/limousin/cpogemaarevaplusgaranties.pdf>
- 25 Ranskan säteily- ja ydinturvallisuusinstituutti IRSN 2005: Sites miniers d'uranium de SOMAIR et COMINAK (Niger). [http://www.irsn.org/vf/04\\_act/04\\_act\\_1/04\\_act\\_communique\\_irsn\\_04\\_act\\_communique\\_irsn\\_2005/docs/rapport\\_niger.pdf](http://www.irsn.org/vf/04_act/04_act_1/04_act_communique_irsn_04_act_communique_irsn_2005/docs/rapport_niger.pdf)
- 26 SHERPA 2005 : La Cogema au Niger. <http://www.criirad.org/actualites/dossiers2005/niger/rapport-sherpa230405.pdf>
- 27 Charlick, R. 1996 : Labor Unions As an Element in Democratic Forces in African Civil Society. Cleveland State University. <http://www.csuohio.edu/polisci/bob/niglabor.htm>
- 28 UN Department of Humanitarian Affairs 1998 : West Africa Update 132. [http://www.sas.upenn.edu/African\\_Studies/Newsletters/irinw132.html](http://www.sas.upenn.edu/African_Studies/Newsletters/irinw132.html)
- 29 Ux Weekly Magazine (3/2000). <http://www.uxc.com/products/uxw14-14.pdf>
- 30 World Information Service on Energy 2004: The inglorious legacy of COGEMA in Gabon. <http://www.wise-uranium.org/udmoun.html>
- 31 Wollaston Lake, Athabasca Working Group Environmental Monitoring Program 2003. <http://www.cri.ca/common/pdfs/awg/AWG2003-WollastonLake.pdf>
- 32 Bill Adamson 2004. A Presentation to the Canadian Nuclear Safety Commission. <http://www.icucec.org/adamson1.html>
- 33 World Information Service on Energy 2006: Issues at Operating Uranium Mines and Mills – USA. <http://www.wise-uranium.org/umopusa.html#CHRISTENS>
- 34 The Safe Energy Communication Council 2002 : Incidents impacting the environment, health and the law by the French nuclear company, COGEMA. <http://www.bredl.org/pdf/Cogemafile100102.PDF>
- 35 World Information Service on Energy 2000: France: Mox facility at Cadarache at Risk. <http://www10.antenna.nl/wise/index.html#http://www10.antenna.nl/wise/533/5192.html>
- 36 Nuclear Threat Initiative 2003: India : Nuclear Chronology. [http://www.nti.org/e\\_research/profiles/India/Nuclear/2296\\_2804.html](http://www.nti.org/e_research/profiles/India/Nuclear/2296_2804.html)
- 37 Säteilyturvakeskus 2006: Turvallisuusvaatimusten hallinta Olkiluoto 3 -ydinvoimalaitoksen rakentamisessa. [http://www.stuk.fi/ydinturvallisuus/ydinvoimalaitokset/ydinvoimalaitosluvat/viides/fi\\_FI/tutkimraportti\\_1\\_06.pdf](http://www.stuk.fi/ydinturvallisuus/ydinvoimalaitokset/ydinvoimalaitosluvat/viides/fi_FI/tutkimraportti_1_06.pdf)
- 38 A-V. Guizard ym. (2001). The incidence of childhood leukaemia around the La Hague nuclear waste reprocessing plant (France): a survey for the years 1978–1998. Journal of Epidemiology and Community Health 2001;55:469–474. <http://jch.bmjournals.com/cgi/c>
- 39 WISE NC: La Hague: Water Samples Are Radioactive. 4.7.1997. <http://www10.antenna.nl/wise/475/4713.html>
- 40 WISE/NIRS Nuclear Monitor; France: La Hague Underestimating Radioactive Discharges. 1.2.2002. <http://www10.antenna.nl/wise/562/5370.html>
- 41 WISE NC: Letter Suppressed On La Hague's Discharge Pipe. 30.5.1997. <http://www10.antenna.nl/wise/473/4685.html>
- 42 Valtauksen esteitä Porvoon kaupungin alueella. Porvoon kaupungin lausunto Cogeman valtaushakemukseen 8074. 2006. <http://www.ktm.fi/index.phtml?s=1682>
- 43 Enon kunnan lausunto Cogeman valtaushakemukseen 8073. 2.2.2006. <http://www.ktm.fi/index.phtml?s=1670>
- 44 Cogeman vastine kuntien lausunnoista. 19.4.2006. <http://www.ktm.fi/index.phtml?s=1682>
- 45 Säteilyturvakeskus (2006). Uraanikaivosjätteet. <http://www.stuk.fi/julkaisut/katsaukset/pdf/uraanikaivosjatteet.pdf>
- 46 Säteilyturvakeskus: Uraanikaivosjätteet. [http://www.stuk.fi/sateilytieto/sateilyymparistossa/fi\\_FI/uraanikaivosjatteet/](http://www.stuk.fi/sateilytieto/sateilyymparistossa/fi_FI/uraanikaivosjatteet/)
- 47 Säteilyturvakeskus 2003: Katsaus: Sisäilman radon. [http://www.stuk.fi/sateilytieto/sateilyymparistossa/radon/fi\\_FI/radon/](http://www.stuk.fi/sateilytieto/sateilyymparistossa/radon/fi_FI/radon/)
- 48 National Academy of Sciences 2006: Health Risks from Exposure to Low Levels of Ionizing Radiation: BEIR VII Phase 2. <http://www.nap.edu/books/030909156X/html>
- 49 Energy 2005: McClean Lake Uranium Mining Project Court Case - Canada. <http://www.wise-uranium.org/upmcc.html>
- 50 Anti-Nuclear Alliance of Western Australia: The Nuclear Industry – Cameco. <http://www.anawa.org.au/industry/cameco.html>

## VÄITTEITÄ JA VASTAUKSIA

### *Suomessa on ollut uraanikaivoksia ennenkin eikä niistä ole aiheutunut haittaa.*

Suomessa on toiminut 1960-luvulla kaksi kaivosta: Enon Paukkajanvaarassa sekä Askolassa. Molemmat kaivokset olivat pieniä: niistä louhittiin noin 30 tonnia uraanirikastetta. Tästä huolimatta Askolasta on edelleen mitattu luonnon taustasäteilyn jopa kymmenkertaisesti ylittäviä säteilyarvoja ja paikan läheisestä puoroastakin selvästi kohonneita arvoja. Paukkajanvaarassa kesti 40 vuotta kaivoksen sulkemisesta ennen kuin alue saatiin kunnostettua – eikä suinkaan kaivosyhtiön vaan uuden maanomistajan ansiosta. Pitkällä aikavälillä jätteiden turvallisuus ei edelleenkään ole taattu, sillä Säteilyturvakeskuksen mukaan ”jätealuetta on tarkkailtava eristyskerrosten mahdollisen heikentymisen havaitsemiseksi,”<sup>46</sup> mutta tällaisen tarkkailun järjestäminen satojen tuhansien vuosien ajaksi ei tietenkään ole mahdollista.

Mikäli Suomeen avattaisiin uusi kaivos, kokoluokka olisi aivan toinen: esim. Säteilyturvakeskus puhuu 10 000 tonnista uraanirikastetta, eli 300-kertaisesta määrästä. Ympäristölle ja asukkaille aiheutuvat haitat ja riskit kasvaisivat samassa suhteessa.

### *Suomalaisten säteilyannos on luonnostaan jo niin korkea, ettei pieni lisäaltistus aiheuta sanottavaa haittaa.*

Suomessa kuolee luonnon lähteistä peräisin olevasta säteilystä, ennen kaikkea sisäilman radonista, aiheutuviin syöpiin asukasluokun suhteutettuna poikkeuksellisen paljon ihmisiä, noin 100–600 vuodessa.<sup>47</sup> Säteilyn haitat ovat kuitenkin (erittäin suuria säteilyannoksia lukuun ottamatta) suoraan verrannollisia säteilyn määrään, eli tietyn suuruinen lisäsäteilyannos aiheuttaa yhtä paljon lisävahinkoa riippumatta siitä, kuinka paljon säteilyä muista lähteistä saadaan.<sup>48</sup> Uraanikaivokset voivat pahimmillaan aiheuttaa ylimääräistä säteilyaltistusta hyvin suurelle määrälle ihmisiä pitkän ajan kuluessa.



Enon 60-luvulla toimineen uraanikaivoksen ympäristössä varoitetaan edelleen säteilyvaarasta.

### *Kaivokset parantaisivat Suomen energiaomavaraisuutta, kun ydinpolttoaine voitaisiin tuottaa kotimaassa.*

Vaikka Suomeen avattaisiin uraanikaivos, ei täällä kyettäisi tuottamaan ydinvoimaloihin soveltuvaa polttoainetta. Kaivosten ja malminrikastamoiden tuottamassa uraanirikasteessa (yellow cake,  $U_3O_8$ ) ydinvoimaloiden energianlähteenä toimivan U-235 -isotoopin pitoisuus on alle prosentti. Uraani täytyy väkevöidä rikastus- eli isotoppiväkevöintilaitoksessa, joita maailmassa on alle 20. Laitoksissa voidaan valmistaa myös ydinaseisiin kelpavaa polttoainetta yksinkertaisesti väkevöintiastetta nostamalla, joten niiden rakentaminen on kansainvälisesti säädeltyä ja niitä on lähinnä ydinasevaltioilla.

### *Kaivoksista on ehkä aiheutunut haittaa muualla maailmassa, mutta Suomessa asiat osataan hoitaa paremmin.*

Tämän raportin esimerkit mm. Ranskasta ja Pohjois-Amerikasta osoittavat osaltaan, että tiukatkaan viranomaismääräykset eivät usein riitä estämään onnettomuuksia ja laiminlyöntejä. Ulkomainen yritys jätti tuo mukanaan omat toimintatapansa, joihin viranomaisten on vaikea puuttua, kuten esim. Olkiluodon ydinvoimalan laadunhallinnan pettämisestä voidaan todeta (ks. Säteilyturvakeskuksen raportti, viite 37).