

SÄTEILYTURVAKESKUS
Luonnonsäteilyn valvonta
Mika Markkanen

MUISTIO
28.10.1992

OKSA / POL, JL, KI
GMS / M. Sivonen
OKEN / M. Himmi

SÄTEILYMITTAUKSET JUOMASUON LOUHOKSESSA

Käynnin tarkoituksena oli selvittää työntekijöille aiheutuvaa säteilyaltistusta koelouhinnassa sekä altistusseurannan tarvetta varsinaisen louhinnan yhteydessä. Lisäksi tutustuttiin louhinta-alueeseen, erityisesti uraanin esiintymiseen siellä.

Aika:	22.10.1992	
Paikka:	Juomasuo, Kuusamo	
Läsnä:	Säteilyturvakeskus:	Mika Markkanen
	Outokumpu Finnmines Oy:	Martti Liimatainen
		Martti Sivonen
		Jarmo Lahtinen
		Rauno Hugg
		Lasse Nousiainen
		Tuomo Ylisuvanto

Tilanne alueella käynnin aikana:

Tulevan louhoksen alueelta pintamaat oli poistettu. Louhinta B-louhoksessa oli aloitettu. Siitä oli nostettu arviolta 2000 tonnia kiveä kasaan louhosalueen viereen odottamaan kuljetusta Rautuvaaralle.

Mittaukset

Suuria uraanipitoisuuksia Juomasuolla esiintyy louhittavan malmin mukana kulkevana pystysuuntaisina juonina. Kallion pinnalla nämä ovat havaittavissa pieninä alueina, joiden kohdalla on ympäristöään selvästi suurempi ulkoisen säteilyn annosnopeus. Liitteenä olevaan karttaan merkityt mittauspisteet ovat tällaisia kohtia. Annosnopeudet vaihtelivat niissä A-louhoksen alueella välillä 0,3 - 0,6 $\mu\text{Sv/h}$ sekä A- ja B-louhosten välimaastossa ja B-louhoksen alueella välillä 0,5 - 3,8 $\mu\text{Sv/h}$.

Suurimmalla osalla louhosten pinta-alasta on edellisiin verrattuna selvästi alhaisempi ulkoisen säteilyn annosnopeus. Louhosalueilla mitattiin eri paikoista 12 satunnaista tulosta kävel-

täessä samanaikaisesti. Kukin tulos kuvaa noin 10 - 20 metrin matkalta annosnopeuden keskiarvoa. Annosnopeudet vaihtelivat välillä 0,11 - 0,24 $\mu\text{Sv/h}$, näiden keskiarvo oli 0,14 $\mu\text{Sv/h}$. Tulokset vastaavat hyvin normaalia ulkoisen säteilyn annosnopeustasoa ja sen vaihtelua.

Jo louhittu malmi oli ennakkotietoihin nähden yllättävän uraanipitoista. Kasan päältä mitatut annosnopeudet olivat välillä 5,5 - 6,7 $\mu\text{Sv/h}$ ja kasan sivuilla annosnopeudet olivat välillä 3,4 - 6,9 $\mu\text{Sv/h}$. Tulosten perusteella voidaan arvioida, että B-louhoksen malmissa, ainakin ensimmäisessä 2000 tonnin erässä, uraanipitoisuus on suuruusluokaltaan lähes 1000 ppm.

Louhitun uurteen pohjalla, mistä e.o aktiivinen malmi oli otettu, annosnopeus oli välillä 0,4 - 0,7 $\mu\text{Sv/h}$. Uurteen syvimmän kohdan pohjalla oli vettä, joten aktiivisen malmin mahdollista jatkumista alaspäin ei voitu todeta. Uurteen pystysuorista seinämistä aiheutuva annosnopeus oli kuitenkin louhittuun malmiin verrattuna pieni, joten suurimmat uraanipitoisuudet olivat yhteydessä kultamalmiin, mikä oli ilmeisen tarkasti louhittu pois.

Työntekijöiden säteilyaltistuksen kannalta huomioitavaa

Ulkoisen säteilyn annosnopeudet vaihtelevat paikoittain hyvin suuresti. Työntekijöille, jotka ovat koko työpäivän ajan uraanipitoisten aineiden välittömässä läheisyydessä, voi aiheutua merkittävää säteilyaltistusta. Tällaisia työntekijöitä ovat esim. louhoksessa kaivinkoneen kuljettajat, jotka voivat olla koko työpäivän säteilevän aineksen ympäröiminä. Käsiteltäessä sellaisia malmeja kuin mitä ensimmäiset 2000 tonnia olivat, saattaa kuljettajaan kohdistuva ulkoisen säteilyn annosnopeus olla pahimmillaan luokkaa 5 - 10 $\mu\text{Sv/h}$. Säännöllisessä työssä annosnopeus 5 $\mu\text{Sv/h}$ aiheuttaa noin 0,8 mSv annoksen kuukaudessa (oletettu 150 h/kk).

Todennäköisesti louhittavat malmit eivät ole keskimäärin läheskään näin aktiivisia, joten todellinen altistuminen säteilylle on pienempää. Ainakin kaivinkonekuljettajien säteilyaltistusta on kuitenkin syytä tarkkailla. Samoin esim. poraajien ja muiden työntekijöiden, jotka voivat olla huomattavia aikoja säteilevien aineiden päällä.

Outokumpu Finnmines Oy:llä on käytössään säteilyn yleismittari, joka rekisteröi myös kertynyttä annosta (DGM-Turva, Kata Oy). Mittarilla voidaan seurata työntekijöiden altistusta koelouhinnan aikana. Kertyneen annoksen mittauksen alaraja mittarilla on 0,001 mSv = 1 μSv , joten selvät lisäykset normaaliin taustasäteilyyn havaitaan jo 1-2 työpäivän mittauksella. Käynnin yhteydessä sovittiin, että mittari annetaan eri työntekijöille muutaman työpäivän ajaksi kerrallaan. Mittarilla voidaan seurata työntekijöiden altistusta myös koerikastuksessa Rautuvaaralla. Sovittiin, että altistusseurannan tulokset ilmoitetaan säteilyturvakeskukselle.

Louhinnan kairauksissa muodostui runsaasti kairauspölyä. Kairattaessa uraanipitoisuuksia malmeja saattaa pöly sisältää

huomattavia pitoisuuksia uraania. Tällaisen pölyn jatkuva hengittäminen aiheuttaa merkittävää säteilyaltistusta. Kairauskoneen ohjaamo on ilmastoitu ja sisääntuleva ilma suodatetaan. Pölystä aiheutuvan säteilyaltistuksen pitämiseksi mahdollisimman pienenä tulisi ohjaamon suodattimien kunto ja toimivuus tarkastaa säännöllisin väliajoin. Lisäksi ohjaamo olisi hyvä pitää mahdollisimman siistinä esim. kenkien mukana kulkeneista pölyävistä aineksista.

Koerikastus ja näytteiden otto

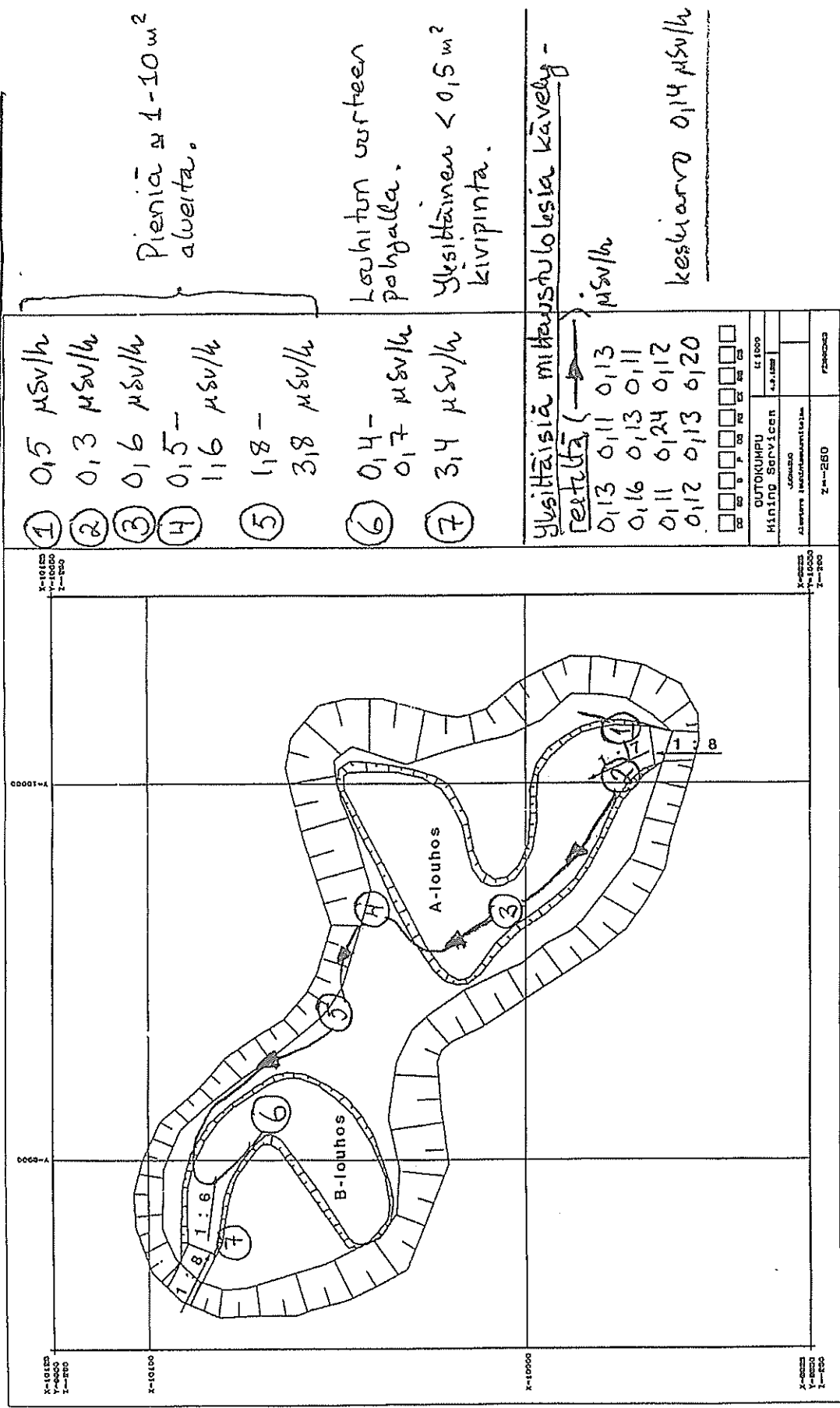
Uraanipitoisuudet vaihtelevat suuresti malmityypeittäin. Juomasuolla on kolme eri tyyppistä malmia, joista B-louhoksessa ensimmäiseksi louhitussa malmissa on todennäköisesti keskimäärin suurin uraanipitoisuus. Selvitettäessä koerikastuksen yhteydessä minne malmissa olevat radioaktiiviset aineet toiminnan eri eri vaiheessa kulkeutuvat (STUK:n lausunto 1003/340/92) tulisi ottaa edustavat kokoomanäytteet erikseen kustakin eri malmityypistä. Koska uraanipitoisuudet saattavat olla hyvin erilaisia eri malmityypeillä niin yhteisellä kokoomanäytteellä menetetään tieto todellisista pitoisuuseroista. Tällä voi olla tulevaisuudessa merkitystä, jos esim. eri malmityypin suhteelliset osuudet koko louhittavasta määrästä poikkeavat ennakkoon arvioidusta. Toisaalta mikäli esiintyy selkeitä pitoisuuseroja, tarvitaan tätä tietoa myös työntekijöiden säteilyaltistusseurannan kohdentamisessa ja rikastusjätteen läjitysten säteilyvaikutusten arvioinnissa.

Louhittavassa malmissa uraanipitoisuus on, ainakin B-louhoksen osalta, merkittävästi suurempi kuin etukäteen arvioitiin. Mikäli näin on myös muiden louhittavien malmien osalta, tulee koerikastuksessa syntyvä jättehiekkakasa sisältämään suuria määriä radioaktiivisia aineita. Niillä saattaa olla säteilyvaikutuksia ympäristöön pitkän ajan kuluessa. Esim. sadevedet voivat liuottaa kasasta radioaktiivisia aineita, jotka voivat kulkeutua pidemmälle alapuoliseen vesistöön.

Näytteiden otto rikastusjätteestä koerikastuksen yhteydessä tulisi olla niin edustava, että niiden perusteella voidaan luotettavasti arvioida jätekanan sisältämien radioaktiivisten aineiden määrät.

Ammonsopetus noin 1 m korkeudella

Lilte 3



B-louhoksesta louhitto malmi (ensimmäiset noin 2000 tn)

Käsan sivuilla ja päällä:

4,0 $\mu\text{Sv/h}$	5,8 $\mu\text{Sv/h}$
6,9 "	6,3 "
3,4 "	5,6 "
	1,7 "

keskiarvo 5,5 $\mu\text{Sv/h}$