

Pegmatiittien harvinaisista alkuaineista

Satu Hietala, GTK

Kaikki metallit saadaan kallioperästä ja taustalla on aina geologinen prosessi, joka on rikastanut alkuaineita tiettyihin mineraaleihin. ”Jos se ei kasva, se on kaivettava maasta”. Vanhan sanonnan mukaisesti – tarvitsemme metalleja päivittäisessä elämässämme ja olemme täysin riippuvaisia kallioperän raaka-aineista. Yhden tietokoneen valmistamiseen tarvitsemme 31 eri alkuainetta. Näistä suurin osa on hi-tech-metalleja, kuten litium, germanium, yttrium, beryllium, antimoni, gallium, niobium, tantaali, telluuri sekä harvinaiset maametallit (REE – Rare Earth Element). Nimestään huolimatta harvinaiset maametallit eivät ole erityisen harvinaisia. Joitakin maametalleja esiintyy yhtä paljon kuin esimerkiksi sinkkiä tai kuparia. Haasteena on löytää riittävän rikas esiintymä, joka olisi taloudellisesti kannattavaa.



Kuortaneen Kaatialan vanhan maasälpälouhoksen jättekivikasat ovat mineraalikeräilijöiden suosiossa. Jättekivikasoista löytyy mm. niobi-tantaalimineraaleja, fosfaattimineraaleja ja beryylliä.

Kuva: Satu Hietala, GTK.



Kivikausi jatkuu! Meillä.

KANSANNÄYTETOIMISTO

Päätoimittaja Jari Nenonen, jari.nenonen@gtk.fi.

GTK, Itä-Suomen yksikkö, puh. 020 550 3514, faksi 020 550 13.

Päätoimittajalta

Kesä on vihdoinkin ovella, koivut viheriövät ja Kallavesi lainehtii vapaana. Kevään ja kesän edetessä näytemäärä kansannäytetoimistossa on alkanut vähitellen lisääntyä.

Viime vuoden näytemääräsaldo putosi noin tuhannella näytteellä edelliseen vuoteen 2009 verrattuna ollen vuoden lopussa 5600, näytteistä analysoituin 35%. Syytä näytemäärän vähenemiseen on vaikea arvioida, pääsyyinä lienee viime kesän helteet ja pitkä talvi, jotka ovat rajoittaneet maastossa liikkumista. Näytemäärän laskusta huolimatta näytteiden laatu on ollut hyvä. Olemme saaneet lupaavia kulta- ja sulfidimalminäytteitä sekä ilahduttavasti myös luonnonkivi- ja korukivinäytteitä. Parhaiden näytteiden löytöalueet näyttävät sijaitsevan melko tasaisesti ympäri maata. Maastotarkistuksia tehdään näytteiden perusteella noin 120 kpl. Tarkistukset ovat käynnissä ja pyrimme järjestämään valtakunnallisen kansannäytepalkintojen jakotilaisuuden kesäkuun aikana.

Talven aikana kansannäytetoimistossa on tallennettu tietojärjestelmiin vanhoja käyntiraportteja ja testattu hankintaa varten xrf-analysilaitteistoa, joka mahdollistaa entistä tarkemman näytteiden tutkimisen. Vuodenvaihteessa saimme painosta ajantasaistetun ja hi-tech-metalleilla terästetyn Retkeilijän kivioppaan. Oppaasta tehdään myös ruotsinkielinen versio, joka julkaistaan GTK:n nettisivuilla. Lumien sulettua kysyntä erilaisten kiviharrastukseen liittyvien koulutusten ja kurssien pitoon on ollut vilkasta. On siis vilkas kevät ja tuleva kesä.

Vuosi 2011 on GTK:n juhlavuosi, juhlimme 125-vuotista taivaltamme läpi Suomen geologisen tutkimuksen. Matkalle mahtuvat kultaryntäykset, modernin kaivosteollisuuden synty, kaivostoiminnan lama ja sen nykyinen uudelleen nousu uusien kaivosten ja tutkimusalueiden myötä. Myös kansannäytetoiminta on näyttävästi esillä juhlavuotta varten tehdyssä filmissä ja Geofoorumi-lehden vuoden 1. numerossa. Juhlavuosi on esillä koko vuoden ajan tapahtumissa, messuilla ja konferensseissa eri puolilla Suomea.

Kivirikasta kesää kaikille, vasarat heilumaan ja näytteitä postiin!

Tällä hetkellä Kiina hallitsee hi-tech-metallien tuotantoa ja vientiä. Kiinan metallivarannot riittävät vielä useiksi kymmeniksi vuosiksi, mutta mikäli hinnat jatkavat nousuaan, avataan kaivoksia myös länsimaihin. GTK:n erikoistutkija Olli Sarapää kirjoitti Et-sivä löytää -lehden edellisessä numerossa (2/2010) kallioperämme hi-tech-metalleista. Suomen kallioperässä on muutamia erittäin lupaavia esiintymiä ja lisää löytyy varmasti. Erityisesti kallioperässämme oleviin graniitipegmatiitteihin on rikastuneina hi-tech-metalleja. Kaikki pegmatiitit eivät sisällä näitä metalleja.

Pegmatiitit syntyvät kiteytymisen loppuvaiheessa viimeisistä vesipitoisista jäännösluista. Harvinaisia mineraaleja syntyy siinä tapauksessa, jos jäännöslulaan on rikastunut magmassa olleita hivenaineita ja sulan koostumus muuttuu jatkuvasti. Sula nousee lähelle maanpintaa ja kiteytyminen alkaa tietyistä mineraaleista, jotka siten poistuvat ensin sulasta. Suomesta tunnetaan noin 50 harvinaisia alkuaineita sisältäviä pegmatiitteja. Nämä jaetaan kemiallisen koostumuksen perusteella kahteen pääryhmään, LCT- ja NYF-pegmatiitteihin. LCT-pegmatiitit ovat kiteytyneet graniittien sisällä tai kontakteissa, kun taas vastaavasti NYF-pegmatiitit ovat kiteytyneet pääsääntöisesti graniittien ulkopuolella.



Kolumbiitti. Kuortane, Kaatiala. Kiteen pituus noin 3,5 cm. Kuva: Satu Hietala, GTK.

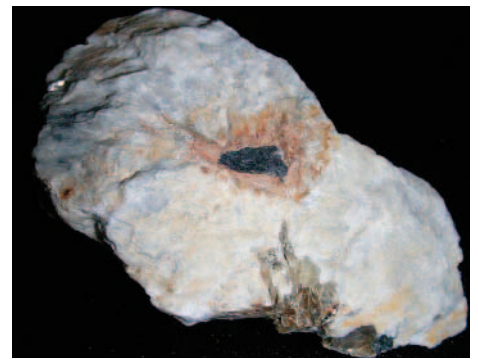
LCT-pegmatiitit sisältävät litium-, rubidium-, cesium-, beryllium-, gallium-, tina-, hafnium-, boori-, fluori-, niobi- sekä tantaalipitoisia mineraaleja. NYF-pegmatiitit sisältävät yttrium-, REE-, titaani-, uraani-, thorium-, zirkonium-, fluori-, niobi- ja tantaalipitoisia mineraaleja. Molemmissa pääryhmissä esiintyy niobi-tantaali- sekä fluorimineraaleja. Näistä LCT-pegmatiitti on Suomessa yleisempi. Lisäksi esiintyy pegmatiitteja, joissa on piirteitä molemmista pääryhmistä. Kemiön alueelta tunnetaan pegmatiittiesiintymiä, joissa on berylli-, litium- ja niobi-tantaalimineraaleja. Someron-Tammelan alueen pegmatiiteissa esiintyy niobi-tantaalimineraaleja sekä litiumpitoisia

mineraaleja, kuten petaliitti, spodumeeni ja lepidoliitti. Näistä erityisesti Kietyönmäen spodumeeni-petaliitti-pegmatiitti on taloudellisesti hyödyntämiskelpoinen. Lisäksi Orivedellä Eräjärven ympäristössä on useita kymmeniä mineraalirikkaita pegmatiittiesiintymiä, joissa on berylli-, litium-, cesium- ja niobi-tantaalimineraaleja. Etelä-Pohjanmaalla Kuortaneen Kaatialan esiintymässä sekä Peräseinäjoen Haapaluomalla on edellisten lisäksi myös tinapitoista mineraalia kassiteriittiä. Kangasalalla Pyörönmaan esiintymässä on REE-pitoisia mineraaleja ja harvinaisuutena mm. gadoliiniittiä. Näistä tällä hetkellä ainakin Someron-Tammelan, Kemiön sekä Kaatialan alueilla on valtauksia.



Tantaliitti pegmatiitissa, Rosendal, Kemiö. Kuva: Jari Väättäinen, GTK.

Hi-tech-metallit esiintyvät useimmiten mineraaleissa, joita ei aina ole helppo tunnistaa. Tunnistusta helpottaa huomattavasti mikäli mineraalin on ensin nähnyt jossain. Siten mineraalin ominaisuudet jäävät paremmin mieleen. Harvinaisia alkuaineita sisältävien mineraalien tunnistamiseen pätevät samat säännöt kuin tavallisempienkin mineraalien silmämääräisessä tunnistamisessa - väri ja viiru, kiilto, kovuus, kiderakenne, asu, ominaispaino, magneettisuus ja radioaktiivisuus. Tosin värin perusteella ei aina voi erottaa mineraaleja toisistaan. Esimerkiksi niobia ja tantaalia sisältävät mineraalit kuten kolumbiitti, tapioliitti ja ferrotantaliitti ovat tummia, yleensä mustia ja viirun väri vaihtelee tumman ruskeasta mustaan. Kiteet ovat harvinaisia ja usein ne ovat kaksostuneita. Esimerkiksi ferrokolumbiitti saattaa muodostaa sydämenmuotoisen kaksoskiteen. Näistä kolmesta mineraalista ainoastaan kolumbiitti on radioaktiivinen. Harvinaisista maametalleista lantanoidiryhmään kuuluvia alkuaineita sisältävät mineraalit ovat radioaktiivisia. Radioaktiivisen mineraalin ympärille syntyy usein ruskehtava reaktiokehä ja toisinaan voi nähdä säteittäistä rikkoutumisrakennetta mineraalin ympärillä olevassa kivessä.



Kolumbiitin ympärille syntynyt ruskehtava reaktiokehä. Kuortaneen Kaatiala. Kuva: Satu Hietala, GTK.

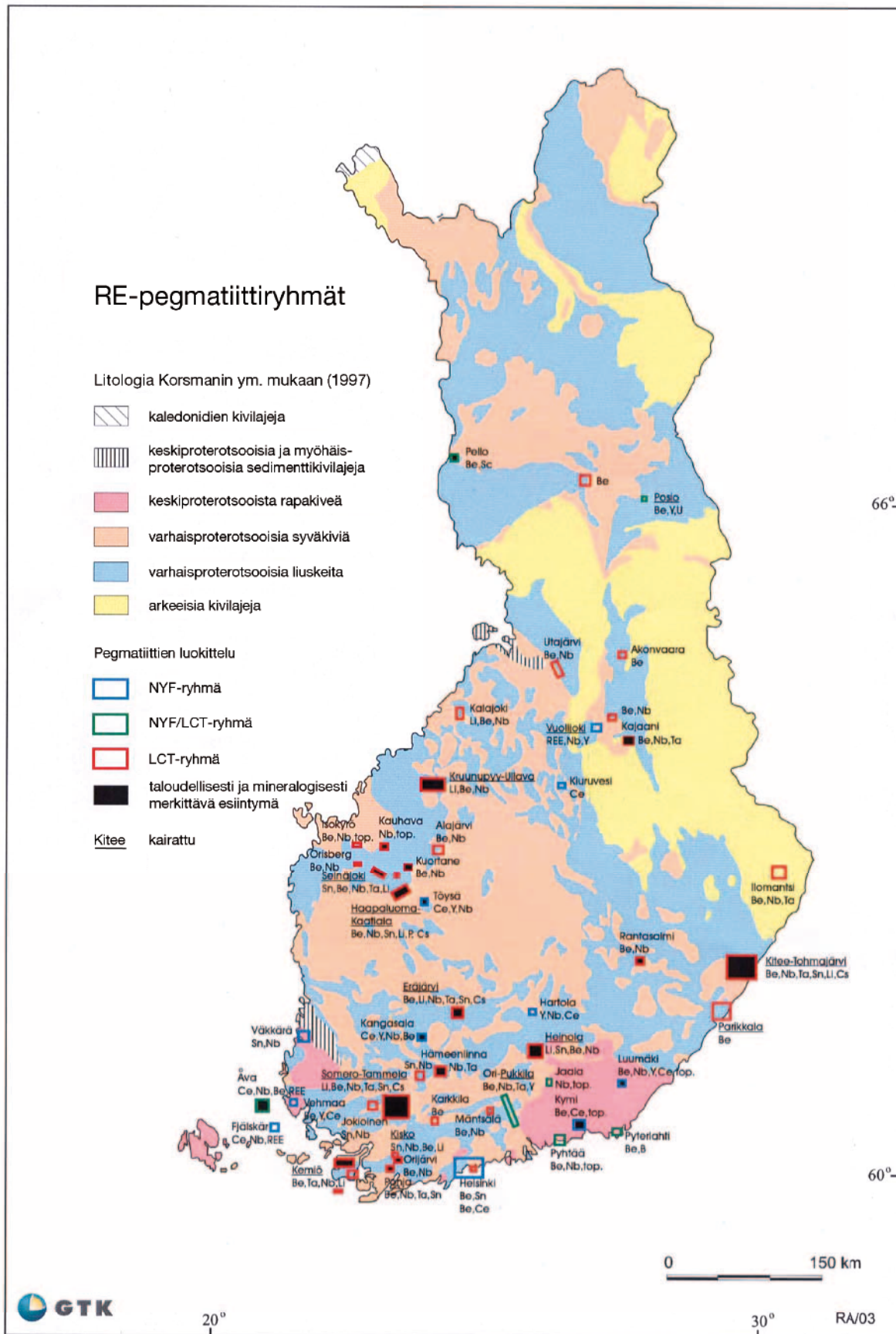
Niobi-tantaalimineraalit ja litiummineraalit ovat erityisen tärkeitä matkapuhelimien valmistuksessa. Litiumia tarvitaan tulevaisuudessa yhä enemmän autojen akkujen valmistuksessa. Litiumia sisältävistä mineraaleista tärkeimpiä ovat spodumeeni, petaliitti ja lepidoliitti sekä amblygoniitti. Petaliitti on maasälpää muistuttava litiumalumiinisilikaatti ja toisinaan sitä on vaikeaa erottaa toisesta litiummineraalista spodumeenista. Petaliitti on useimmiten väritöntä tai valkeaa, kun taas spodumeeni hennon vaaleanpunaista tai ruskehtavaa. Lepidoliitti on violettiin vivahtava kiilleryhmän mineraali, joka esiintyy levymäisinä, helposti lohkeavina massoina, suomalaisina kasaamina tai sylinterimäisinä kidepinkkoina.



Petaliitti. Luolamäki, Somero. Kuva: Satu Hietala, GTK.

Suomen kallioperässä on varmasti vielä löytymättömiä esiintymiä ja näiden etsimisessä avainasemassa ovat malminetsijät, mineraaliharrastajat ja tarkkasilmäiset luonnonkulkijat. Perinteinen lohkare-etsintä on tärkeä menetelmä ja hyvä esimerkki tästä on Ullavan litiummalmi, joka löytyi lohkareiden perusteella.

Harvinaisia alkuaineita sisältävien pegmatiittien esiintymispaikat, muokattu R. Alviolan (2003) mukaan.



Geologian tutkimuskeskus

GPS-laitteen valinta ja käyttöönotto

Soili Mattila, GTK

Paikkatieto (geographic information, spatial data) on paikkaan sidottua tietoa, joka voi kuvata mitä tahansa toimintaa ja ilmiötä, joiden sijainti tunnetaan. Hyvä esimerkki paikkatiedosta on kansannäyte sähköisellä kartalla. Kartasta näkee paikan sijainnin (koordinaatit) sekä paikkaan liittyvää tietoa (kivinäytteen tiedot). Paikkatiedot ovat keskeinen osa yhteiskunnan tietovarantoa. Niitä voidaan yhdistellä sijaintitiedon perusteella, analysoida alueellisesti sekä tarkastella karttoina.

Paikan sijainti voidaan määrittää GPS-laitteen avulla. Sijainnin määrittäminen perustuu satelliittien lähettämien paikkannus-signaalien kulkuaikeihin ja niistä laskettuihin etäisyyksiin satelliittien ja vastaanottimen välillä. GPS (Global Position System) on Yhdysvaltojen rakentama satelliittipaikkannusjärjestelmä. Nykyään myös muut maat ovat toteuttaneet omia satelliittipaikkannusjärjestelmiään. On kuitenkin syytä muistaa, että GPS laite on vain apuväline, joka on toimintakyvytön akkujen ehtyessä. Metsässä liikkuesssa on osattava käyttää myös karttaa ja kompassia.

GPS laitteet ovat helppokäyttöisiä, kunhan niiden asetukset ovat kunnossa. Karttajärjestelmiä on monenlaisia eri käyttötarkoituksia varten. Kaikissa niissä on erilaisia mittakaavavirheitä, mutta oikean järjestelmän valinnalla virheet voidaan minimoida. Tietyllä karttajärjestelmällä on siihen sopiva koordinaattijärjestelmä. Vääränlaisen koordinaattijärjestelmän kanssa saadaan myös väärä sijaintitieto.



Kuva: S. Nenonen

GPS:n opettelu maastossa

GTK:lla on tällä hetkellä käytössä karttakoordinaattijärjestelmä ja yhtenäiskoordinaatisto. Tulevaisuudessa ollaan siirtymässä UTM karttajärjestelmään ja Euref Fin koordinaatteihin. Aiheesta tiedotetaan sitten, kun se tulee ajankohtaiseksi.

Mikäli olet hankkimassa GPS-laitetta pohdi käyttötarkoitustasi ja perehdy eri tuotteiden tarjontaan ja niiden ominaisuuksiin. Tarkista ennen ostoa myyjältä laitteeseen saatavien kartta-aineistojen ajantasaisuus. Yleensä kartta-aineisto on ostettava erikseen. Selvitä miten ja milloin aineisto on päivitettävissä ja kenen aineistoon saatavat tiedot perustuvat. Vaadi myyjältä laite-esittelyä ja perehdy käyttöohjeisiin, erityisesti selvitä laitteessa Suomessa käytettävissä olevat koordinaattiasetukset. Lopuksi vielä testaa laitetta maastossa tunnetussa paikassa. Saat vertailutietoja sijaintiin esim. katsomalla paikan koordinaatit Maanmittauslaitoksen Karttapaikalta.

Lisää tietoja ja ohjeita löytyy sivulta www.maanmittauslaitos.fi GPS-laitteet ovat arkipäivää. Niitä käytetään niin autolla suunnittaessa kuin myös retkeilyssä. Kiviretkellä GPS on apuna suunnistamisessa ja sillä voi määrittellä kivinäytteen tarkan löytöpaikan koordinaatein. Tarkka näytteen löytöpaikka auttaa malmitutkimusta jo alkuvaiheessa. Tärkeää on myös, että koordinaatit tulevat oikeassa muodossa, jolloin voimme syöttää ne suoraan tietokantoihimme ja nähdä mitä muita geologisia havaintoja alueella on aiemmin tehty.

Karttakoordinaattijärjestelmä (KKJ) koostuu kuudesta projektiokaistasta. Usein esitetään vain kaistat 1-4, jotka kattavat melkein koko Suomen. GTK käyttää malmietsinnässä karttakoordinaattijärjestelmän (KKJ) kolmoskaistaa koko Suomen laajuudelle levitettyinä. Tätä koko Suomen kattavaa yhden kaistan koordinaatistoa kutsutaan nimellä yhtenäiskoordinaatisto (YKJ).

Enemmän paikkatiedosta, koordinaateista ja GPS:n käytöstä seuraavassa Et-sivä löytää numerossa.

Uutispalsta

Renlundin säätiön apurahat kiviharrastajille on myönnetty. Kaikkiaan apurahaan myönnettiin 24 hakijalle yhteisummaltaan 10 000 €. Hakemuksia voi lähettää entiseen malliin syyskuun loppuun mennessä osoitteeseen Geologian tutkimuskeskus / Jari Nenonen PL 1237, 70211 Kuopio tai sähköpostilla osoitteeseen jari.nenonen@gtk.fi. Jaettava apuraha on kokonaisuudessaan samaa luokkaa kuin nyt jaettu summa. Hakemuslomakkeita saa em. osoitteesta tai kansannäytetoimistosta.

Retkeilijän kivioppaan uusi päivitetty painos on julkaistu vuoden vaihteessa. Oppaan sisältöä on terästetty uusilla hi-tech-metalleilla. Ruotsinkielinen opas julkaistaan elektronisena osoitteessa <http://www.gtk.fi/geotieto/jokamies/kansannaytetoiminta.html>, mistä myös Retkeilijän kiviopas on tulostettavissa.

Kansannäytetoimiston henkilökunta koulutuu. Soili Mattila on opintovapaalla jatkamassa geologian opintojaan Turun yliopistossa. Hänen sijaisenaan toimii korukiviin ja mineraaleihin erikoistunut Satu Hietala. Satu opiskelee geologiaa Helsingin yliopistossa.



GTK viettää historiallisen taipaleensa 125-vuotisjuhlavuotta. Siihen liittyviä tapahtumia on vuoden aikana eri puolilla Suomea, mm. Rovaniemen maakuntamuseossa esillä oleva Kultaa-näyttely ja 24.5. -8.1.2012. Kuopion luonnontieteellisessä museossa avattava Aikamatka maisemaan -näyttely. Juhlavuoden teema on GTK ikuisesti nuori.

Rokuan Geopark alueelta valmistuu kesän alkajaisiksi esitetyyppinen geologinen retkeilykartta. Geoparkin viralliset avajaiset pidetään Rokuaalla 28.5. www.rokuageopark.fi. Syötteen kansallispuistosta on myös julkaistu GTK:n maisema ja maankamara karttasarjaan kuuluva, monipuolisesti alueen maiseman kehitystä ja kohteita kuvaava geologinen retkeilykartta.

Kansannäytetoimintaa esitellään, näytteitä vastaanotetaan ja tutkitaan vuoden aikana kivimessuilla; Ylämaa 1.-3.7., Outokumpu 16.-17.7., Lahti 8.-9.10, Kurikka 22.-23.10., Tampere 18.-20.11.