



Malmikuono aloittelevan kiviharrastajan apuna maastossa

Satu Hietala, GTK

Malmimineraalit ovat useimmiten metallin ja rikin tai metallin ja hapen yhdisteitä. Metallit johtavat sähköä, joten myös metallipitoiset mineraalit johtavat sähköä. Malmimineraalit ovat puolijohteita, joissa sähkövaraukset kulkevat elektronien välityksellä. Kivi- ja maalajit koostuvat pääasiassa silikaattimineraaleista, jotka ovat sähköisiltä ominaisuuksiltaan eristeitä ja siksi yleisten kivilajien sähkönjohtavuudet eivät eroa paljoa toisistaan. Hyvin johtavia mineraaleja ovat grafiitti ja monet malmimineraalit, erityisesti sulfidit.



Malmikuono 3B. Laitte on taskukokoinen. Laitteen pituus on 16 cm ja leveys 6 cm.
Kuva: Satu Hietala, GTK.

Luonnossa, silmämääräinen malmimineraalien tunnistaminen voi olla hankalaa. Monesti kiilteet, biotiitti ja muskoviitti sekä erityisesti serisiitti muistuttavat kiiltoiltaan sulfidimineraaleja. Serisiitti on hienojakoinen kiille, joka kiiltää hopeanhoitoisena ja nopeasti katsottuna sitä voi olla hankala erottaa mm. arseenikiisusta. Biotiittikiille on usein rapautunut kullanjä ja pronssinhoitoiseksi. Silmämääräisesti

sen voi sekoittaa kuparikiisuun tai kultaan. Kovuutta testatessa kuitenkin huomaa kiilteen ja malmimineraalien selvän eron. Laitteen avulla on mahdollista erottaa maastossa esimerkiksi kallion pinnalta, onko siinä malmimineraaleja. Tämä helpottaa etsintää.

Kuopiolainen pitkäaikainen kiviharrastaja ja radioinsinööri Alpo Martikainen on kehittänyt laitteen, jonka avulla kiviäyt-

Päätoimittajalta

Kesä ja uusi kiviakausi ovat ovella, eteläisen Suomen hämmästyttävän pitkä ja lumeton kevät on saanut kiviharrastajat liikkeelle ajoissa ja näytteitä on tulee tutkittavaksi kiihtyvää tahtia. Viime vuonna vastaanotettujen näytteiden määrä väheni edellisistä vuosista noin neljään tuhanteen, toisaalta taas kansannäytetoimistolle lähetettyjen kiviäytteen sähköpostikysymysten ja kuvien määrä kohosi tuhanteen kysymykseen. Onkin mahdollista, että valokuvien perusteella tehdyt tunnistukset ovat olleet kysyjille riittäviä. On kuitenkin selvää, että oikean kiviäytteen tunnistaminen ja tutkiminen antaa varmemman tiedon ja mahdollisesti myös analyysituloksen lähettäjälle. Oman osansa näytemäärän laskuun on varmasti tuonut myös viimevuoden säästösystemistä tehty kaikkien GTK:n analyysien salkku, joka esti myös kansannäytteiden analysoinnin. Näytteet saatiin analysoida tämän vuoden alkupuolella. Pääosa vastaanotetuista näytteistä oli lähetetty malminäytteinä. Vaikka teollisuusmineraali-, luonnonkivi- ja korukiviäytteenä tulee vai murto-osa malminäytteisiin verrattuna, myös niiden perusteella tulee vuosittain esille uusia mielenkiintoisia kalliovahvintoja. Uutena lisääntyvänä näyteryhmänä ovat harvinaisemmat mineraali- ja arkeologiset näytteet. Positiivista oli myös uusien aktiivisten lähettäjien lisääntyminen. Saapuneiden näytteiden perusteella tehdään vuosittain noin sata maastokäyntiä, joista noin kymmenen johtaa lisätutkimuksiin kuten lisänäytteenottoon, geofysikaalisiin mittauksiin ja kairauksiin. Kansannäytteet ovat siis merkittävässä asemassa, alkuun panevana voimana tutkittaessa ja kartoitettaessa mineraalipotentialiaalisia alueita. Tarkempaa tietoa jatkotutkimuskohteista löytyy uudesta kansannäytetoiminnan raportista vuosilta 2012-2013.

Viime vuoden näytemäärän notkahduksesta huolimatta tällä hetkellä tilanne näyttää hyvältä. Näytteitä on tullut kaksinkertaisesti viime vuosiin verrattuna. Tämä on tärkeää toiminnan jatkuvuuden kannalta.

Kansannäytetoiminnan yhtenä päätavoitteena on ollut kiviharrastuksen ja geologisen tietämyksen lisääminen kansalaisille. Toiminta onkin GTK:lle erinomainen ja positiivinen yhteys- ja tiedonjakokanava suoraan kiviharrastajille ja geologiasta kiinnostuneille. Kansannäytetoimiston henkilökunta on ollut monessa mukana ja tapahtumia on vuoden mittaan kertynyt runsaasti. Yhteistyö kiverhojen kanssa on ollut tiivistä, koulutuksia ja yleisötapahtumia on järjestetty ja tietoa on jaettu mm. esitelmien ja Mineralia-lehden artikkeleiden kautta. Merkittävää on ollut myös kaivosalan jatkuva kiinnostus toimintaa kohtaan. Aktiivisen tiedotustoiminnan ja näkyvyyden kautta myös yhteistyö eri asiakastahojen kanssa mm. geonäyteläiden ja reittien suunnittelussa on lisääntynyt.

Toivotamme kaikille aktiivista ja tuotteliasta kiviakausia!



Kivikausi jatkuu! Meillä.

KANSANNÄYTETOIMISTO

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

GTK, Itä-Suomen yksikkö, kansannäytetoimisto puh. 029 503 3527, kansannaytetoimisto@gtk.fi

teistä pystyy tunnistamaan malmimineraaleja. Laite mittaa mineraalien johtokykyä, dielektrisiä ominaisuuksia ja magneettista susceptiivisuutta (permeabiliteettiä). Johtokyky nousee jos kivessä on malmimineraaleja ja dielektrisyys eli sähköinen permittiivisyys on monilla oksidimalmeilla korkeampi kuin tavallisilla kivillä.

Laitteen nimi on Malmikuono 13. Laitteessa on käsikahva sekä kotelo ja tunnustin. Se on kevyt ja sopivan pienikokoinen ja sopii hyvin kuljetettavaksi maastossa. Laitteessa on lisäksi kolme merkkivaloa (punainen, vihreä, keltainen) sekä summeri, joka tuottaa äänimerkin. Alpo on testannut laitetta eri lämpötiloissa, välillä 10 - 27 °C. Alpon havaintojen mukaan J/S-herkkyys eli puolijohdekanavan herkkyys laskee hieman kylmässä. Laite ei ole vesitiivis, joten sitä ei pidä viedä märkään maastoon. Myös kivien johtokyky ja dielektrisyysvakio kasvavat märkänä, joten silloin tulisi liikaa ”väärää positiivisia”. Laitteessa on säätönapppula, jolla herkkyyttä voidaan säätää. Kaikki Alpon valmistamat laitteet toimivat paristolla.

Laitteessa oleva paristo on 9 V neparimalli (sama kuin palvaroittimissa). Virrankulutus on ilman ilmaisu 1,5 mA, kaikki LED:t palamassa ja summeri soimassa noin 10 mA. Alpon mukaan laite olisi mahdollista valmistaa myös kävelykepin malliseksi.

Alpo on kehitellyt myös kaksi muuta laitetta. Toisen laitteen nimi on Malmikuono 5B. Laitteessa DV-elektrodi on muutettu metallitapiksi, joka on erillään ”kuono-osasta”. Laitteen päässä olevan kärjen avulla mittaus voidaan kohdistaa paremmin myös epätasaisen kiven pintaan, jolloin saadaan riittävän hyvä kontakti. Kärjellä pystyy myös tutkimaan kiven eri mineraaleja erikseen. Metallinkiiltoisista kohdista voitaisiin tarkistaa, ovatko ne johtavia (metallia, kiisua tai grafiittia) vai eristeitä (kiillettä). Yleensä parin millimetrin kokoinen rae riittää em. tarkoitukseen. Haittapuolena on se, että kiveä joutuu koskettamaan vähintään kaksi kertaa eli se hiukan hidastaa etsintää.

Kolmas laite (Malmikuono 3B) on ulkonäöltään erilainen ja se on säädetty tunnistamaan hyvin herkästi malmimineraaleja.

Alpo on rakentanut laitteet melko yksinkertaisista tarvikkeista. Sisäosassa on tosin monenlaisia kondensaattoreita ja johtoja, mutta esimerkiksi Malmikuono 3B:n kuori on autoradion irroitettavan etupanelin suojakotelosta tehty ja laitteen tunnustinosana

mehupullon korkki ja herkkä metallitappi on lyijytäytetyn karkkiosan.

Laitteen toiminta

Arviot ilmaisukyvyistä perustuvat osin kokeilukiviin ja osin taulukkotietoon mineraalien ominaisuuksista. Kanavien ilmaisun ulkopuolelle jäävät mm. kromi, volframi ja litium sekä yksinään ja liian pieninä pitoisuuksina esiintyvät arvomineraalit. Lisäksi laite tunnistaa tumman kiiltävän hematitiin mutta ei ruskeaa mattapintaista. Myös teollisuusmineraalit, rakkenskivet ja korukivet on tunnistettava muuten. Seuraavassa esitellään tarkemmin Malmikuono 13:sta toimintaa.

Malmikuono 13:sta toimintaperiaatteet

Laitteessa on kolme kanavaa, jotka toimivat eri periaatteilla:

PJ = puolijohdekanava. Punainen merkkivalo. Ilmaisee pääosan sulfideista, arsenideista ja tellurideista. Lisäksi laite ilmaisee magnetiitin, hematitiin ja grafiitin. Epävarmoja tunnistamisen kannalta ovat sinkkivälke ja molybdeenihohde. Laite ilmaisee myös runsaita johteita.

J/S = johde/magneettinen suspektiivisuuskanava. Vihreä valo. Ilmaisee metallisia johteita ja myös puolijohteita, jos viimemainittuja on runsaasti. Kanavan vahvistin korostaa muutoksia, mistä johdun vähäiset johdemäärät antavat ilmaisen vain kiveä lähestyttäessä. Pirotteinen magnetiitti taas antaa ilmaisun poistet-

TMalmikuono 13. Kuva: Satu Hietala, GTK.



Laitteen kehittäjä Alpo Martikainen kertoo miten laitteella mitataan. Kuva: Satu Hietala, GTK.

taessa (vaikuttavat vastakkaisiin suuntiin). Kompakti magnetiitti näkyy johteena.

DV = dielektrisyysvakiokanava. Keltainen valo. Ilmaisee mm. joitakin oksidimalmeja. Ainakin rauta, mangaani, titaani, molybdeeni, tina, lyijy ja uraani aiheuttavat usein korkeita (yli 15) suhteellisia dielektrisyysvakioita. Koska kuitenkin myös tavallisilla kivilajimineraaleilla on paljon tyhjiötä korkeampi dielektrisyysvakio (4-15), täytyy korkeamman dielektrisyysvakion omaavaa mineraalia olla melko paljon, että se tulisi näkyviin. Ilmaisee myös runsaita johteita ja puolijohteita. Vaatii hyvän kosketuksen kiveen (tasainen pinta kiinni anturin keskelle).



GTK:n malmipotentialin kartoitus vuonna 2014

Hannu Makkonen, GTK

Geologian tutkimuskeskuksen Mineeraalipotentiali-tutkimusohjelma tuottaa tietoperustaa Suomen mineraalivarannoista ja niiden etsintäpotentialista sekä kehittää etsintäinnovaatioita. Ohjelmassa tutkitaan malmeja ja niitä muodostavia prosesseja, selvitetään mineraalivarantojen riittävyyttä ja niiden käytön elinkaari-vaikutuksia. Ohjelma luo tarkentuvia Suomen ja Fennoskandian kallioperän kehitysmalleja malmien löytämispotentialin arvioimiseksi. Tiedonkeruun eli malmipotentialin kartoituksen keskeisimpänä tavoitteena on tuottaa kaivosalan tarvitsemää tarkentuvaa ja monipuolistuvaa tietoaineistoa Suomen kallioperästä sekä tunnistaa malmipotentialisia vyöhykkeitä ja malmiaiheita teollisuuden jatkotutkimuksia varten.

GTK tuottaa uusia geologisia tulkin-toja aiemmin huonosti tunnettujen alueiden malmipotentialista ja kehittää uusia malminetsintämalleja. Keskeisenä tehtävänä on ylläpitää digitaalisia karttatietokantoja, kehittää tilastointia ja mineraalivarantojen tietokantaa sekä edistää niiden käytettävyyttä. GTK:n kallioperän ja mineraalivarantojen kartoitustoiminta kohdistetaan pääosin sellaisille huonomin tunnetuille alueille, jotka eivät ole yhtiöiden intensiivisen etsintätoiminnan kohteena, mutta joilla saattaa olla malmipotentialia. Kohdealueet määritellään tarkemmin vuosittaisen toiminnan suunnittelun yhteydessä. GTK:n malminetsintä alkaa siitä vaiheesta, kun GTK hakee kaivoslain mukaista malminetsintä-lupaa. Tiedonkeruu toteutetaan pääosin laajojen malmipotentialin kartoitushankkeiden puitteissa, jolloin toimitaan jokamiehenoi-keudella tai maanomistajan luvalla.

Alueilla tehdään mm. kallioperäkar-toitusta, geofysikaalisia mittauksia, moreenigeokemiallista näytteenottoa, sekä syväkairauksia. Laboratorioissa tehdään kemiallisia analyyskejä ja mm. raskasmineraalitutkimuksia.

Lähivuosien painopistealueet

- Käsivarsi (Ni, Au, Cu, PGE)
- Keski-Lappi (Cu, Ni, Au, Zn, PGE)
- Pohjanmaa (Au, Ni, Cu)
- Keski-Suomi (Cu, Au, Zn, Ag, Ni)
- Etelä-Savo (Ni, Cu, Zn, Au)
- Häme (Cu, Au, Zn)

Metallimalmikaivokset ja ajankohtaiset tutkimuskohteet

Active Metal Ore Mines and Current Projects

Huhtikuu 2014

April 2014

Jalometallit Precious Metals

1. Iso-Kuotko gold - Agnico-Eagle Ltd
2. Hanhima gold - Dragon Mining Ltd & Agnico-Eagle Ltd JV
3. Kittilä gold - Agnico-Eagle Ltd
4. Kettukuusikko gold - Taranis Resources Inc.
5. Naakenavaara gold - Taranis Resources Inc.
6. Pahtavaara gold - Lapland Goldminers Ab
7. Rompas gold, uranium - Mawson Resources Ltd
8. Suhanko-Konttijärvi PGE - Gold Fields Arctic Platinum Oy
9. Kuusamo gold - Dragon Mining Ltd
10. Laiva gold - Nordic Mines Ab
11. Antikanperä, gold - Belvedere Resources Finland Oy
12. Hirsikangas gold - Belvedere Resources Finland Oy
13. Angesneva gold - Belvedere Resources Finland Oy
14. Kopsa gold - Belvedere Mining Oy
15. Piilola gold - Mineral Exploration Network (Finland) Ltd
16. Taivaljärvi silver - Sotkamo Silver AB
17. Pampalo gold - Endomines Oy
18. Hattu Belt gold - Endomines Oy
19. Seinäjoki gold, antimony - Nortec Minerals Copr.
20. Osikonmäki gold - Belvedere Resources Finland Oy
21. Orivesi gold - Dragon Mining Ltd
22. Jokisivu gold - Dragon Mining Ltd
23. Kaapelinkulma gold - Dragon Mining Ltd

Perusmetallit Base Metals

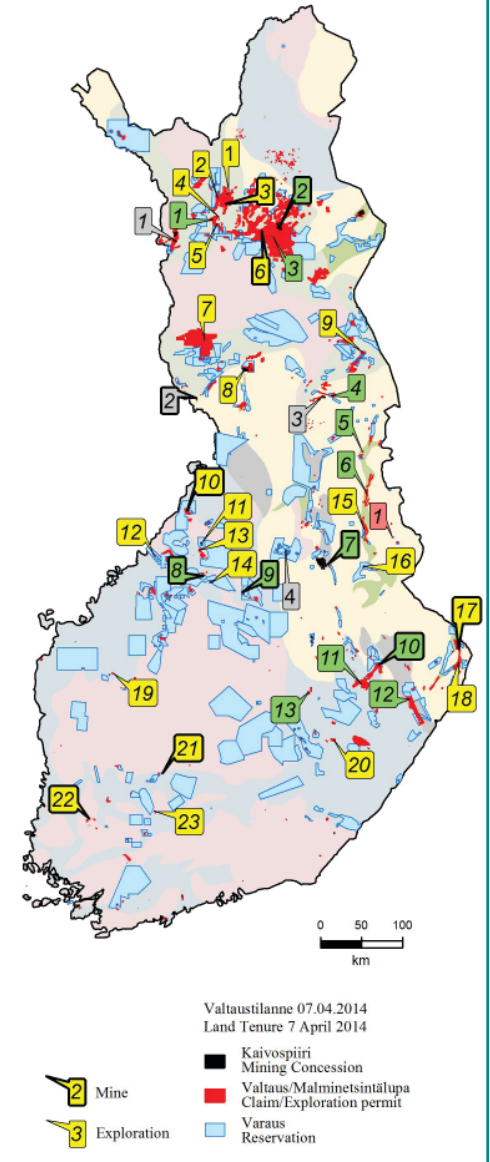
1. Riikonkoski copper, gold - Taranis Resources Inc.
2. Kevitsa nickel, copper, PGE - First Quantum Minerals Ltd
3. Sakatti nickel, copper, PGE - AA Sakatti Mining Oy
4. Läntinen Koillismaa (LK) nickel, PGE - Finore Mining Inc.
5. Kuhmo nickel - Altona Mining Ltd
6. Kuhmo nickel - Anglo American Exploration B.V.
7. Talvivaara nickel, zinc, copper - Talvivaara Mining Co.
8. Hitura nickel - Belvedere Mining Oy
9. Pyhäsalmi zinc, copper, pyrite - First Quantum Minerals Ltd
10. Kylälahti copper, gold, zinc, nickel, cobalt - Altona Mining Ltd
11. Outokumpu copper - FinnAust Mining Plc
12. Hammaslahti copper - FinnAust Mining Plc
13. Valkeisenranta, Särkiniemi nickel, copper - Altona Mining Ltd

Timantti Diamond

1. Kuhmo - Karelian Diamond Resources Plc

Muut Other Commodities

1. Kolari iron, gold, copper - Northland Resources Ab
2. Kemi chromium - Outokumpu Chrome Oy
3. Mustavaara vanadium - Mustavaaran Kaivos Oy
4. Otanmäki vanadium, iron, titanium - Vuorokas Oy



Kartassa näkyvät kaivosyhtiöiden tärkeimmät tutkimuskohteet sekä valtaukset ja malminetsintä-lupahakemukset (punaiset alueet) ja varaukset (siniset alueet). Lähde: TUKES (7.4.2014)



15.7.1950. Kuva Herman Stigzelius, GTK



Kairausta

12.9.2001. Kuva Jari Väättäin, GTK

GTK **Hakku** ETUSIVU | ENGLISH

JULKAISUT, RAPORTIT JA KARTAT | PAIKKATIEDOTUOTTEET | VALOKUVAT | KARTTAPIIRROKSET | TIETOA PALVELUSTA | PALAUTE |

Tervetuloa käyttämään Hakku-palvelua!

Hakku-palvelun avulla voit hakea ja ottaa käyttöön erilaisia geologisia tietotuotteita. Löydät palvelusta Suomen geologiaan kytkeytyvän paikkatiedon, dokumentit ja metatiedot 1800-luvulta nykyyhteen. Palvelu täydentyy jatkuvasti uusilla tuotteilla.

Kerro meille mielipiteesi Hakku-palvelusta!

UUSIMMAT

Current Research: 2nd GTK Mineral Potential Workshop, Kuopio, Finland, May 2014
The GTK Mineral Potential research programme is wide in scope and multidisciplinary in nature. To provide overviews of current research activities... [Lue lisää](#)

1st Finnish National Colloquium of Geosciences Espoo 19–20 March 2014: Abstract Book
This book contains abstracts submitted for presentation at the 1st Finnish National Colloquium of Geosciences, Espoo, 19–20 March 2014. The venue f... [Lue lisää](#)

Geoenergiasta liiketoimintaa : perusteluja geonergian hyödyntämiseksi erilaisissa rakennuskohteissa. Summary: Business from shallow geothermal energy sources : motives for using shallow geothermal energy in various building projects
Tässä tutkimusraportissa on esitelty liiketoimintamallia geonergian hyödyntämiseksi Suomen olosuhteissa, jolle on tyypillistä matala energialähte... [Lue lisää](#)

JULKAISUT, RAPORTIT JA KARTAT
Tiedot kaikista GTK:n laatimista ja sille luovutetuista arkistoraporteista sekä GTK:n julkaisemista kartoista ja tutkimusjulkaisuista. Pdf-muotoisia kokotekstejä on noin 13 000 kpl. Keskiseis karttatutotteet ovat saatavilla kuvamuotoisena tai karttakäyttöliittymien kautta. [HAKUUN](#)

PAIKKATIEDOTUOTTEET
Sisältää koordinaatteihin sidottua digitaalisesti jaettavaa aineistoa. Paikkatietotuotteina jaetaan erityyppisiä havainto- ja mittausaineistoista laadittuja kokonaisuutia, esintymäaioja sekä karttatiedostoja. Uusia tuotteita on jatkuvasti kehitteillä. [HAKUUN](#)

VALOKUVAT
Geologiaa eri muodoissaan esineissä, rakennuksissa, maisemissa ja kiviinetyissä. Sisältää yli 10 000 kuvatekstiä aikaa vuodelta 1870. [HAKUUN](#)

KARTTAPIIRROKSET
Tiedot GTK:n vanhoista käsin piirretyistä geologisista kartoista vuosilta 1850 - 1970. Kartoja on yli 5200 kappaletta, jotka kaikki ovat ladattavissa suuriresoluutioisina tiedostoina. [HAKUUN](#)

GTK | Tekijänoikeudet | Aineistopolitiikka |



Pohjanmaan kivikerho Ylistaron Vittingin vanhan rautakaivoksen kivikasoilla etsimässä korukivenä tunnettua rodoniittia keväällä 2013. Kuva, Satu Hietala, GTK.

Uutispalsta

Renlundin säätiön malmiharrastukseen tukemiseen suunnatut apurahat, yhteensä 10 000 €, ovat haettavissa myös tänä vuonna. Säätiön periaatteen mukaisesti tässä haussa haettavat malminetsintään ja kivi-harrastukseen liittyvät apurahahakemukset voivat suuruudeltaan olla maksimissaan 2 000 €, tätä suuremmat apurahahakemukset tulee toimittaa säätiön yleiseen apurahakuun. Apurahahakemuksia saa kansannäytetoimistosta laittamalla sähköpostia tai soittamalla.

Uusi Hakku-palvelu on avattu. Hakku-palvelun avulla voit hakea ja ottaa käyttöön erilaisia geologisia tietotuotteita. Löydät palvelusta Suomen geologiaan kytkeytyvän paikkatiedon, dokumentit ja metatiedot 1800-luvulta nykyyhteen. Palvelu täydentyy jatkuvasti uusilla tuotteilla. Osoite <http://hakku.gtk.fi>.

Kiviharrastajan Kuvalehti Mineralia 1/2014 sekä sen erikoispainos, jonka teemana on Mineraalikaabinetti ovat ilmestyneet ja luettavissa tai tilattavissa osoitteesta www.tampereenkivikerho.fi.

Kansannäytetoiminnan uusi toimintaraportti vuosilta 2012-2013 valmistui helmikuussa. Se on kaikkien löydettävissä ja tulostettavissa GTK:n Hakku-palvelusta. Osoite http://tupa.gtk.fi/raportti/arkisto/42_2014.pdf

Kansannäytetoiminta kurkottaa kansainvälisille markkinoille. Yhteistyössä GTK:n viestinnän kanssa valmistui toimintaa esittelevä englanninkielinen esite Layman's Sample Practice – Geology for everyone.

GTK:n verkkokaupasta löydät kaikki saatavilla olevat GTK:n julkaisemat painetut julkaisu- ja karttatutotteet. Maksaminen tapahtuu tilauksen yhteydessä kätevästi luottokortilla tai verkkomaksulla. Pdf-version voit ladata ilmaiseksi. Tilaukset toimitamme postitse tai noudettaessa GTK:n Espoon toimipisteeseen. Osoite <https://www.gtk-kauppa.fi/>.

Mikäli käytössäsi ei ole tietokonetta tai internettiä, soita kansannäytetoimistoon puh. 029 503 3527, niin me autamme tiedon etsimisessä ja saamisessa.

Vuonna 2014 aikana kansannäytetoimisto on mukana kivimessuilla entiseen tapaan Lahdessa, Outokummussa ja Tampereella sekä muissa alaan liittyvissä tapahtumissa harkinnan mukaan. Mahdollisissa esitelmätai koulutuspyyntöasioissa yhteydenotot jari.nenonen@gtk.fi tai puhelimitse 029 503 3514.

