

Geokemiallisten aineistojen käsittely, laatu ja tulkinta

PERTTI SARALA, JUSSI AARNISALO,
PASI EILU, PÄIVI KAUPPILA, KIRSTI
KORKKA-NIEMI, TIINA NIEMINEN

11. Geokemian Päivät kokosivat runsaan kuulijakunnan Sederholm-saliin, Espooseen 5.–6. helmikuuta. Geologian tutkimuskeskuksen, yliopistojen ja yritysten edustajista koostunut 75-henkinen kokousväki kuunteli ja keskusteli intensiivisesti geokemiallisten aineistojen keruusta, käytöstä ja sovel-luksista. Päivien teema 'Geokemiallisten aineis-tojen käsittely, laatu ja tulkinta' koettiin erit-täin tärkeänä aihepiirinä erityisesti nyt, kun erilaisia uusia näytteenottotekniikoita ja an-alysointimenetelmiä on viime vuosien tuoteke-hittelyn tuloksena tullut runsaasti geologien käyttöön. Aineistojen laatuun vaikuttavien tekijöiden ja erityisesti virhelähteiden tunte-mus todettiin keskeiseksi tutkimusaloista ja käyttötarkoituksista riippumatta.

Kaksipäiväinen tapahtuma koostui semi-naarista ja workshopista, joissa käsiteltiin laa-jasti geokemiallisen aineiston ja tulosten kä-sittelyä, analyysimenetelmiä, laatua ja siihen vaikuttavia tekijöitä, laadun varmistamista, aineistojen käyttöä mallintamisessa jne. Järjes-täjinä toimivat Geokemian Rengas, Vuorimies-yhdistyksen geologijaosto ja Geologian tutki-

muskeskus (GTK). Päivillä oli mukana myös useita näytteilleasettajia, jotka edustivat ge-okemian laboratorioita ja kenttäanalysaattori-en (mm. kannettavien XRF-laitteiden) maa-hantuojia.

Seminaarissa laaja katsaus geokemiaan

Sessio 1.

Geokemiallinen näytteenotto, kartoitus ja laatu – Geochemical sampling, mapping and quality

Geokemian Renkaan puheenjohtaja Pertti Sa-rala (GTK) avasi vuorossaan yhdennettoista Geokemian Päivät ja toimi samalla ensimmäi-sen session puheenjohtajana. GTK:n terveh-dyksen tilaisuuteen toi ohjelmajohtaja Han-nu Idman. Avauksen jälkeen liiketoimintajoh-taja Heikki Niskavaara (Labtium Oy) piti key-note-esityksen (kuva 1), jossa lähestyttiin ge-okemiallisen tutkimuksen laatua varsin seikka-peräisesti erilaisten konkreettisten esimerkki-en kautta ja valotettiin virhelähteiden mahdol-lisuutta kaikissa mahdollisissa vaiheissa näyt-teenotosta laboratoriotulosten käsittelyyn. Laadun takaa jo hyvä näytteenoton suunnit-

telu, mutta kontrollointia ja valvontaa täytyy tehdä koko näytteen elinkaaren ajan.

Session toisessa esityksessä geokemiallisen kartoituksen ja tutkimuksen ”Grand Old Man” Reijo Salminen paneutui laadunvarmistukseen geokemiallisessa kartoituksessa. Vuosikymmenten aikana kansallisissa ja kansainvälisissä projekteissa on käytännön kokemuksen kautta ja toisaalta yhteisesti sekä yhteistyössä esimerkiksi laboratorioiden asiantuntijoiden kanssa luotu hyviä ja yhtenäisiä toimintatapoja laadun varmistamiseksi niin näytteenotossa kuin analysoinnissa. Toimintaohjeita on dokumentoitu projekteittain ja niitä on saatavilla sekä painettuina versioina että nykyisin myös projektien verkkosivuilla. Parhaita käytäntöjä mietittäessä on huomioitu mm. kansainvälisten standardien käyttö ja motivoituneen sekä osaavan henkilöstön merkityksen korostuminen laadun takeena.

Kolmannessa esityksessä Timo Tarvainen (GTK) esitteli Euroopan-laajuisen GEMAS-projektin laatuohjelmaa ja tuloksia. Euroopan geologian tutkimuskeskukset ottivat vuosina 2008–2013 kaikkiaan 4132 näytettä yhteensä 33 Euroopan maan alueella noin 2500 km²:n pisteverkolla. Näytteet analysoitiin yhdessä laboratoriossa käyttäen mm. totaali-(XRF) ja osittaisuuttomenetelmiä (kuningasvesi) sekä heikkouuttomenetelmää (MMI). Tulokset on koottu alkuaineittain kartoiksi geokemialliseen atlakseen, joka julkaistaan alkuvuodesta 2014. Tulosten perusteella nähdään teollisuuden ja muun antropogeenisen toiminnan vaikutus peltomaiden geokemiaan erityisesti Keski-Euroopassa, mutta myös luontainen, geologisista tekijöistä johtuva taustapitoisuuksien vaihtelu eri puolilla Eurooppaa. Aineiston perusteella ilmalaskeumat ovat monilla alueilla merkittävin tekijä maaperän kuormittajana.



Kuva 1. Heikki Niskavaara Labtiumista pitämässä Geokemian Päivien keynote-esitystä. (Kuva: P. Sarala)

Figure 1. Keynote presentation of the 11th Finnish Geochemical Meeting was given by Heikki Niskavaara from the Labtium laboratory. (Photo: P. Sarala)

Sessio 2.

Geochemical analysis and modeling – Geokemiallinen analysointi ja mallinnus

Toisessa sessiossa esiteltiin maaperänäytteiden on-site pitoisuusmäärittystä ja geokemiallisten aineistojen analysointia sekä mallinnusta Jussi Aarnisaloon toimiessa puheenjohtajana. Ensimmäisessä esityksessä Pertti Sarala kertoi nykyisistä haasteista maaperägeologisessa malminetsinnässä erityisesti erilaisilla suojelualueilla ja herkällä luontoalueilla. Uusia ympäristövaikutuksiltaan vähäisiä näytteenotto- ja kenttäanalysointimenetelmiä on kehitetty ja testattu Suomessa (mm. Tekesin Green Mining -pro-

jekteissa). Kannettavat XRF-analysaattorit, joiden kehitys on ollut viimeisen kymmenen vuoden aikana nopeaa, ovat niistä hyvä esimerkki. Uusimpien vertailututkimusten mukaan kannettavilla XRF-laitteilla voidaan mitata esim. perusmetallipitoisuuksia jopa luonnonkosteista, seulomattomista moreeninäytteistä samalla tarkkuudella kuin laboratoriossa. Vaikka pitoisuusarvot eivät olisikaan samansuuruisia, niin suhteellisesti pitoisuudet korreloivat hyvin ja ovat siten vertailtavissa keskenään. Tästä on maastotöissä suuri hyöty, sillä pitoisuustasot on nähtävissä suoraan kentällä, näytteenottoa voidaan ohjata reaaliaikaisesti ja laboratorioon lähetettävien analyysinäytteiden määrää voidaan vähentää.

Johanna Torppa (GTK) käsitteli esitelmässään geokemiallisten aineistojen mallinnuksessa käytettävää itseohjautuvaa aineistoanalyysimenetelmää (Self-Organising Mapping eli SOM). SOM-menetelmä perustuu ohjaamatomaan luokitteluun, jossa käytetään vain itse tutkimusaineistoa luonnollisten ryhmittymien etsimiseen (eli klusterointiin) ja se soveltuu esimerkiksi suurien aineistojen luokitteluun ja tiedonlouhintaan. Tämä lähestymistapa sopii hyvin esimerkiksi verkkomaisille geokemian aineistoille ja niiden yhdistelemiseen muiden geologisten ja geofysikaalisten aineistojen kanssa. Aineistojen luokittelussa lopputulos riippuu lähes täysin aineiston valinnasta ja esikäsittelystä. Erityyppisiä havaintoaineistoja voi yhdistää luokittelun jälkeen visuaalisesti tai numeerisesti ja näin ne ovat hyödynnettävissä mm. spatiaalimallinnuksessa.

Session kolmas esitelmä käsitteli metallien spesifikaatiota pintavesissä. Esitelmän piti Gunnar Jacks (Royal Institute of Technology, Tukholma). Hän on mukana tutkimusprojekteissa Albaniassa ja Ruotsissa, joissa tarkoituksena on tutkia metallien kulkeutumismekanis-

meja ja biosaatavuutta pintavesissä sekä selvittää erilaisten geologisten ja antropogeenisten lähteiden vaikutusta vesien metallikoostumukseen ja -kuormaan.

Sessio 3.

Luontaisen ja rakennetun ympäristön geokemia – Geochemistry of natural and urban environment

Päivän kolmannen session, jonka puheenjohtajan toimi Tiina Nieminen (Metla), aloittivat Paavo Härmä ja Tarja Hatakka (GTK) esittelemällä tutkimusryhmänsä kokemuksia arseenipitoisen kiviainestuotantoalueen näytteenottomenetelmistä. Osittain EU-rahoitteisessa ASROCKS-hankkeessa selvitettiin arseenin mahdollista huuhtoutumista kivi- ja maaainestuotantopaikoilla ja rakennuskohteissa Pirkanmaan ja Kanta-Hämeen alueella. Tutkimuksessa testattiin eri näytteenotto- ja analyysimenetelmien vaikutusta mitattuihin arseenipitoisuuksiin. Kallionäytteitä otettiin paloina vasaralla, soijana (räjäytystä varten tehdyn timanttiporausreiän vierestä) sekä porasoijana poravasarella. Arseenipitoisuudet olivat parhaimmillaan näytteenottotavasta riippumatta lähes samansuuruiset, vaikka arseeni esiintyi suhteellisen harvoin tasaisena pirotteena. Maaperänäytteitä otettiin eri syvyyksiltä ja eri maa-lajeista, ja niistä määritettiin arseenipitoisuudet kannettavalla XRF-analysaattorilla sekä laboratoriossa kuningasvesiutosta ICP-MS-laitteella. Kentällä mitatut pitoisuudet olivat systemaattisesti hieman pienempiä kuin laboratoriossa mitatut, mutta tulokset korreloivat hyvin keskenään.

Birgitta Backman (GTK) esitteli vesien arseenipitoisuuksia Pirkanmaalla ja Kanta-Hämeessä sekä ASROCKS- että varhaisem-

man RAMAS-hankkeen tuottamien tietojen perusteella. Alueella sijaitsevilta kiviainestuo-
tanta- ja rakennuskohteilta otettiin AS-
ROCKS-hankkeessa yhteensä 69 vesinäytettä
pinta- ja pohjavesistä sekä maaperä- ja kivi-
ainestuekasojen huokosvedestä. Kallioporakai-
vojen arseenipitoisuudet vaihtelivat alle
0,05:sta 2230 mikrogrammaan litrassa. Kivi-
ainestuo- ja rakennuskohteissa liukoinen
arseni vaihteli välillä alle 0,05 ja 37,1 µg/l ja
kokonaispitoisuudet alle 0,2 ja 99,2 µg/l. Pin-
taveden ja maaperän pohjaveden arseni oli
pääosin liukoisessa muodossa. Näytteenotolla
todettiin olevan merkittävä vaikutus kalliopoh-
javeden arseenipitoisuuksien liukoisuuteen.

Jaana Jarva (GTK) esitteli valtakunnalli-
sen maaperän taustapitoisuusrekisterin (TA-
PIR) uudistumista. Taustapitoisuusrekisteri on
apuväline, jota käytetään etenkin arvioitaessa
maaperän mahdollista pilaantumista ja puh-
distustarvetta. Muita hyödyntämiskohteita
ovat kaavoitus, vesihuolto ja kiviainesten suu-
rien taustapitoisuuksien alueella sekä malmi-
potentialisten alueiden ja teollisuusalueiden
perustilaselvitykset. Maaperän taustapitoisuu-
det ylittävät Suomessa paikoin maaperän pi-
laantumista ja puhdistustarvetta koskevassa
valtioneuvoston asetuksessa (214/2007) an-
netut kynnysarvot. Tietokannassa on tällä het-
kellä noin 90 000 tutkimuspisteen analyysi-



Kuva 2. Kokousväkeä keskustelemassa näytteilleasettajien kanssa. (Kuva: P. Sarala)

Figure 2. Seminar participants discussing with exhibitors. (Photo: P. Sarala)

tiedot, joiden perusteella GTK:n ylläpitämä karttapalvelu (www.gtk.fi/tapir) laskee alueellisia taustapitoisuusarvoja käyttäjän määrittämästä kohteesta.

Session lopuksi Antti Salla (Helsingin kaupungin ympäristökeskus) kertoi maaperän haitta-aineiden taustapitoisuuksista Helsingin alueella. Tutkimuksen tavoitteena oli selvittää haitallisten alkuaineiden ja tavallisimpien orgaanisten yhdisteryhmien pitoisuudet Helsingin alueen pilaantumattoman maaperän pintakerroksessa. Näytteitä otettiin luonnonmailta, puistoista ja kerrostalojen pihoilta. Tuloksia verrattiin valtioneuvoston asetuksessa 214/2007 annettuihin kynnysarvoihin.

Sessio 4.

Geokemiallinen tutkimus kaivos- ja rakennetussa ympäristössä – Geochemical research in mine and constructed districts

Neljännän session puheenjohtajana toimi Kirsti Korkka-Niemi (Helsingin yliopisto). Session esitykset aloitti Anne-Maj Lahdenperä (Sainio & Riekkola Oy) esittelemällä Olkiluodon käytetyn ydinpolttoaineen loppusijoituspaikan lähiympäristön kehityshistoriaa, nykysedimenttejä ja tulevaisuuden skenaarioita alueen maapeitteen kehitykselle rannansiirtyminen huomioiden. Tutkimusten tavoitteena oli mm. selvittää loppusijoituspaikasta mahdollisesti suotautuvien radionuklidien purkautumisympäristöä.

Teemu Karlsson (GTK) esitteli luonnonkivilouhimon tyypipäästöjä tutkinutta hanketta. Tutkimuksessa oli selvitetty niin sanotulla lysimetrikokeella räjähdäaineista peräisin olevia typpijäämiä Varpaisjärven diabaasilouhimon sivukivissä. Vuoden pituisessa seurannas-

sa (2012–2013) havaittiin typpiyhdisteiden ja räjähteitä indikoivan kloridin huuhtoutuvan aineksesta nopeasti, jo ensimmäisten viikkojen aikana. Lisäksi oli tutkittu typpiyhdisteiden määriä ja esiintymistä purovesissä, ja todettu, että typpiyhdisteiden määrät pienenevät purovedessä lähes taustapitoisuuksien tasolle ennen vesien purkautumista Syväriin. Tutkimus on osa Tekesin rahoittamaa Green Mining -projektia.

Soile Backnäs (GTK) kertoi turvemaille rakennettujen pintavalutuskenttien toimivuudesta ja tehokkuudesta kaivosympäristövesien käsittelyssä Kittilän kultakaivoksella. Seuranta ja näytteenotto toteutettiin vuosina 2007, 2010 ja 2012–2013. Tulosten mukaan pintavalutuskentän tehokkuus kaivosvesien käsittelyssä vaihteli vuodenaikojen mukaan suuresti. Turve sitoi itseensä metalleja ja metalleja, kuten Ni, As, Sb, Co ja U ympäri vuoden, mutta Mn, Co ja Zn poistuiivat vedestä tehokkaammin kesällä kuin talvella. Sekä talvella että kesällä turve ei poistanut vesistä rikkiä tai alkali- ja maametalleja juuri lainkaan.

Päivi Kauppila (GTK) esitteli GTK:n kaivosympäristöjen suotovesikartoitusta, jossa näytteitä oli otettu 11 suljetulta ja kahdelta toiminnassa olevalta sulfidimalmikaivokselta Suomessa. Suotovesien kemia vaihteli suuresti kaivosten välillä, mutta myös kaivosalueen sisällä: pH oli 2,8–7,3 ja kokonaismetallipitoisuus (Zn, Cu, Cd, Pb, Co, Ni) 0,004–207 mg/l. Suotovedet luokiteltiin happamuuden ja metallipitoisuuksien mukaan. Laadun todettiin riippuvan ensikädessä malmiesiintymän ja rikastushiekan mineraalikoostumuksesta, mutta laatuun vaikuttivat myös mm. sadannan määrä, rikastushiekan rapautuneisuus, suotovesien virtausreitit rikastushiekkaläijityksessä ja rikastuksessa käytetyt kemikaalit (erityisesti toiminnassa olevilla kaivoksilla).

Session lopuksi Heikki Papunen (Turun yliopisto) kertoi Taivaljärven (Silver Mine) esiintymän geokemiallisten analyysien perusteella laaditusta geokemiallisesta syntymallisista. Alueelta on otettu 22 geokemiallista näytettä, joista kaikista on analysoitu 57 alkuainetta ja osasta myös pyriitin rikki-isotoopeja. Esiintymän geokemiallinen ja mineraloginen koostumus viittaa siihen, että se on muodostunut korkeassa paineessa ja lämpötilassa hydrotermisten fluidien jakautuessa alhaisen pH:n höyryfaasiin ja suolaliuokseen, josta saostui sulfideja ja karbonaatteja. Malmimuodostuma on tyypillinen alhaisen sulfidipitoisuuden epi-terminen hydroterminen systeemi.

Näyttely ja posterisessio

Seminaaripäivän päätteeksi tutustuttiin näyttelyyn ja postereihin (kuva 2). Näyttelyssä oli esillä sekä perinteisten laboratoriopalvelujen tarjontaa Labtiumin ja CRS MinLab/Actlabs Finland (uusi ActLabs-laboratorion edustaja

Suomessa) esittelyn kautta että modernien online/on-site analysaattorien esittelyä, joista esillä olivat Olympus (GWM-Engineering Oy), PANalytical (PANalytical B.V.) ja X-MET (Oxford Instruments Analytical Oy ja Finfocus Instruments Oy). Postereita oli esillä seitsemän (kuva 3) ja niiden aihepiirit sekä sisältö kirvoittivat iltapäivän mittaan vilkkaaseen keskusteluun. Illan päätti maittava buffet-illallinen GTK:lla, Amica-ravintolassa.

Syventävää tietoa workshoppeissa

Torstain workshop-sessiot täydensivät edellis-päivän seminaaria. Neljässä sessiossa kuultiin kaikkiaan kahdeksan esitystä, joissa syvennettiin geokemiallisten kartoitusohjelmien ja laboratoriodien laatuun ja erilaisiin ohjelmistoihin geokemiallisten aineistojen käsittelyssä, analysoinnissa ja tulkinnessa. Päivän päätteeksi tutustuttiin vielä GTK:n mineraalitutkimuslaboratorion palvelutarjontaan.

Ensimmäisessä workshopissa paneuduttiin



Kuva 3. Posterisesitykset olivat hienosti esillä GTK:n Espoon toimiston aulassa. (Kuva: P. Sarala)

Figure 3. Poster presentations of the seminar in the main hall at GTK, Espoo. (Photo: P. Sarala)

geokemiallisen kartoituksen ja laboratorioanalyysien laatuun Heikki Niskavaaran toimiessa puheenjohtajana. Reijo Salminen käsitteli laadunvarmistuksen merkittävyyttä suurissa geokemiallisissa kartoitusprojekteissa painottaen erityisesti näytteenottomenetelmien yhdenmukaistamisen tärkeyttä alkaen riittävän tarkoista kenttätyöohjeista ja näytteenottohenkilöstön riittävästä ja yhdenmukaisesta perehdyttämisestä työhön. Myös olosuhteiden ja maaperän koostumuksen vaihtelut ovat merkittäviä asioita ottaa huomioon näytteenotto- ja käsittelyprosessin suunnittelussa. Hanna Kahelin (Labtium Oy) valotti puolestaan nykyaikaisen akreditoitun analyttisen laboratorion laatuvaatimuksia, jotka on määritetty eurooppalaisessa SFS-EN ISO/IEC 17025 standardissa. Esimerkkinä hän antoi yleiskatsauksen Labtium Oy:n laatujärjestelmästä ja -politiikasta. George Morris (SGU) jatkoi vielä aihepiiristä kertoen SGU:n laadunvarmistusmenetelmistä Ruotsin valtakunnallisissa, pitkällä aikavälillä toteutettavissa geokemiallisissa kartoitusprojekteissa. Laatuasiat ja laadun hallinta korostuvat erilaisia ja eri aikakausina tuotettuja aineistoja yhdistettäessä. Ruotsissa on tavoitteena saada valmiiksi valtakunnallinen moreenigeokemian atlas (n. 1 näyte/6,25 km²) ja julkaista se vielä vuoden 2014 aikana.

Toisessa sessiossa, jonka puheenjohtajana toimi Pekka Huhta (GTK), Antti Ahola (ESRI Finland) esitteli ESRI:n ohjelmistojen käyttöä geokemiallisten aineistojen käsittelyssä, analysoinnissa ja visualisoinnissa. Hän käytti GTK:n julkista kalliogeokemian aineistoa demonstroidessaan ESRI:n uusien verkko- ja mobiililaitteominaisuuksien mahdollisuuksia geokemiallisten havaintojen visualisoinnissa ja jakamisessa suoraan toimistolta kentälle. Vastaavilla menetelmillä ja laitteilla saadaan myös kerättyä ja tallennettua joko online- tai

offline-yhteydellä kenttähavainnot kätevästi tietokantaan.

Päivän kolmas sessio käsitteli geokemiallisten aineistojen spatiaalimallinnusta Pasi Eilun (GTK) toimiessa puheenjohtajana. Sessioon kaikki alustajat olivat GTK:sta. Aluksi Heimo Savolainen kävi perinpohjaisesti läpi SPSS-ohjelman käyttömahdollisuuksia geokemiallisten aineistojen analysoinnissa. Heimon esitykseen sisältyi SPSS:n perustietoa, käytön periaatteita ja lyhyitä tapauskuvauksia. Tämän jälkeen Vesa Nykänen kuvaili prospektiivisuusmallinnuksen peruseriaatteita käyttäen esimerkkeinä muun muassa Keski-Lapin geokemian, geofysiikan ja geologian aineistoja sekä malmitietoja. Lopuksi Johanna Torppa palasi edellisenä päivänä käsittelemänsä mielenkiintoiseen SOM-teemaan esitellen Keski- ja Itä-Lapin maaperägeokemiaa itseorganisoituvien kartojen avulla.

Päivän viimeisen, GTK:n mineraalitutkimuslaboratorion palveluita käsitelleen session puheenjohtajana toimi Pertti Sarala. Alkuun Marja Lehtonen (GTK) esitti Yann Lahayen (GTK) ja Jukka Marmon (GTK) kanssa valmisteleman yhteenvedon GTK:n mineralogisista analyysipalveluista (kuva 4), minkä jälkeen halukkaat Geokemian Päivien osallistujat pääsivät tutustumaan laboratorioon paikan päällä. Asiantuntevina oppaina toimivat Marja Lehtonen, Yann Lahaye ja Sari Lukkari.

Aineistot ja anti

11:llä Geokemian Päivillä saatiin seurata korkeatasoisia esityksiä ja kuultiin vilkasta keskustelua geokemiallisen tutkimuksen eri vinkeleistä. Seminaarin ja workshopin monipuolisuudesta ja mielenkiintoisesta annista nousivat ehkä tärkeimpänä esiin nykyaikaisten geokemian menetelmien edellyttämät yhä tarkemmat ja standardisoidummat näytteenottomet-



Kuva 4. Marja Lehtonen esittelemässä GTK:n mineraalitutkimuslaboratorion palveluja ja toimintaa. (Kuva: P. Sarala)

Figure 4. Marja Lehtonen (GTK) was presenting the activities and services of the GTK's mineralogical laboratory. (Photo: P. Sarala)

netelmät. Tästä kertoivat varsinkin Heikki Niskavaaran ja Reijo Salmisen perinpohjaiset esitykset. Nykyisin on käytettävissä hyvin monipuolisia aineiston käsittely- ja mallinnusohjelmia, joissa myös aineiston laadulliset tekijät korostuvat. Aineistojen lisäksi pitää tuntea erittäin hyvin myös ohjelmien ja menetelmien toiminta, jotta tulokset ja tulkinnat ovat järkeviä sekä laadukkaita.

Geokemian Päivien aikana kuultujen esitelmien ja niitä seuranneiden ”käytäväkeskustelujen” pohjalta Jussi Aarnisaloon ehdotuksesta Geokemian Renkaassa keskusteltiin tarkan ja yksityiskohtaisen opaskirjan laatimisesta erilaisille geokemiallisille näytteenotto ja -käsittelymenetelmille Suomessa. Oikeiden näytteenottomenetelmien periaatteiden opettaminen kuuluisi jo yliopistojen perusopetukseen mutta myös tutkimuslaitoksiin ja yrityksiin geologien ja geokemistien yhtenäiseksi työskentelyohjeksi. Ajatus ”Geokemiallisten aineistojen näytteenotto ja -käsittely” -ohjekir-

jan kokoamisesta kirjattiin Päivien yhteydessä 5.2. pidetyn Geokemian Renkaan kokouksen pöytäkirjaan. Samalla sovittiin, että asiaa aletaan valmistella Geokemian Renkaassa.

Päivien tarkempi ohjelma ja esitysten tiivistelmät julkaistiin VMY:n B-julkaisusarjan numerossa 97 (Sarala 2014), joka on saatavilla muun muassa GTK:n kirjastoista ja on ladattavissa VMY:n verkkosivuilta (www.vuorimiesyhdistys.fi). Esitelmät ovat myös saatavilla pdf-versioina VMY:n geologijaoston verkkosivuilta.

Summary:

Processing, quality and interpretation of geochemical data – The Finnish Geochemical Meeting in Espoo, 5.–6.2.2014

Geokemian Rengas, the Geology Section of VMY and GTK organized the 11th Finnish

11. Geokemian Päivät ...

Geochemical Meeting on 5–6 February 2014 in the Sederholm Hall, GTK, Espoo. 75 people took part in the two-day event that was composed of a seminar and a workshop. A total of 23 oral presentations and 7 posters were presented and the program also included an exhibition and a buffet dinner.

The main topics of the meeting were the standardized quality analysis and control (QA/QC) procedures, which are normally used in conventional geochemical mapping projects and in chemical laboratories. There is increased demand to consider the QA/QC also in the use of new geochemical sampling and analysis methods and in different data processing or modeling work. For example, in his keynote presentation Heikki Niskavaara emphasized that the majority of errors in geochemical analysis are introduced during sampling and sample processing phases instead of laboratory analyses. Many presentations highlighted the importance of good knowledge of sampling procedures as well as data processing in acquiring results of high quality.

In the seminar, oral and poster presentations covered mainly actual geochemical research subjects with emphasis on quality of sampling, sample processing, analysis and data processing with modeling. Examples of the use and study of geochemical data included geochemical mapping and mineral exploration from natural and urban environments and mining districts. In the workshop, the participants were able to get better acquainted with geochemical mapping techniques, analysis and the programs used for data handling and processing. The meeting concluded with an introduction to the analytical facilities of the Mineralogical laboratory at GTK.

The abstracts of the 11th Finnish Geochemical Meeting were collected in the

abstract volume published by VMY (Sarala 2014). The abstract volume and the PDF versions of the PowerPoint presentations can be downloaded from the web pages of VMY (www.vuorimiesyhdistys.fi).

PERTTI SARALA

PASI EILU

PÄIVI KAUPPILA

Geologian tutkimuskeskus

pertti.sarala@gtk.fi

pasi.eilu@gtk.fi

paivi.kauppila@gtk.fi

JUSSI AARNISALO

Aarnisalo Exploration

jussi.aarnisalo@saunalahti.fi

KIRSTI KORKKA-NIEMI

Helsingin yliopisto

kirsti.korkka-niemi@helsinki.fi

TIINA NIEMINEN

Metsäntutkimuslaitos

tiina.nieminen@metla.fi

Kirjallisuus

Sarala, P. (toim.) 2014. 11. Geokemian Päivät 2014 - 11th Finnish Geochemical Meeting 2014, 5.-6.2.2014, GTK, Espoo, Finland. Tiivistelmät - Abstracts. Vuorimiesyhdistys, Sarja B 97, 43 s.