

Käpälikön Kivipuisto

Käpälikkö Rock Park

Satu Hietala, Hannu Salo ja Teemu Öhman

Lakeuden Elämysliikunta ry.



LEADER

Liiveri

Seinäjoki

LAKEUDEN
ELÄMYSLIIKUNTA RY



Sisällysluettelo / Contents

JOHDANTO.....	4
Käpälikön Kivipuisto.....	4
Kivipuiston ja oppaan rakenne ja tarkoitus	4
Kiitokset	4
Kirjoittajista.....	5
Kallio- ja maaperä	6
Mitä mineraalit, kivilajit, korukivet ja jalokivet ovat?	6
KIVIPUISTO / ROCK PARK.....	9
KIVIPIHA / ROCK YARD.....	10
Kohde A: Kiilleliuske ja pegmatiitti / Site A: Mica schist and granite pegmatite	10
Kohde B: Pegmatiitit ja kiilteet / Site B: Pegmatites and micas	12
Kohde C: Graniittigneissi / Site C: Granite gneiss	14
Kohde D: Konkreetio kiillegneississä / Site D: Concretion in a mica gneiss.....	15
Kohde E: Poimutus / Site E: Folding.....	17
Kohde F: Limoniitti / Site F: Limonite.....	18
Kohde G: Pallokivi / Site G: Orbicular rock	19
Kohde H: Pegmatiittisilokallio / Site H: Pegmatite outcrop.....	20
KIVIPOLKU / ROCK TRAIL	22
Kohde 1: Kiilleliuske ja porfyriitti / Site 1: Mica schist and porphyrite.....	22
Kohde 2: Vaasan graniitti / Site 2: Vaasa granite	25
Kohde 3: Hiironkallion graniittipaadet / Site 3: Hiironkallio granite	28
Kohde 4: Kärnäiitti / Site 4: Kärnäite	29
Kohde 5: Pegmatiittisilokallio ja moreeni / Site 5: Pegmatite roche moutonnée and till	32
Kohde 6: Kirjomaasälpä / Site 6: Graphic granite	34
Kohde 7: Graniitti / Site 7: Granite	35
Kohde 8: Hapan tuffiitti / Site 8: Felsic tuffite...37	

Kohde 9: Metavulkaniitti / Site 9: Metavolcanite	39
Kohde 10: Metalaava / Site 10: Metalava.....	41
Kohde 11: Kiilleliuske ja liuskeisuus / Site 11: Mica schist and schistosity	44
Kohde 12: Simpsiön metasertti ja sinikvartsi / Site 12: Simpsiö metachert and blue quartz.....	45
Kohde 13: Uraliitti-plagioklaasiporfyriitti / Site 13: Uralite-plagioclase porphyrite	47
Kohde 14: Kaatialan pegmatiitti / Site 14: Kaatiala pegmatite	49
Kohde 15: Haapaluoman pegmatiitti / Site 15: Haapaluoma pegmatite	52
Kohde 16: Vimpelin kalkkikivi / Site 16: Vimpeli limestone.....	55
Kohde 17: Lumikvartsi / Site 17: Snow quartz..	58
Kohde 18: Spodumeenipegmatiitti / Site 18: Spodumene pegmatite.....	60
Kohde 19: Rautamalmi / Site 19: Iron ore.....	62
Kohde 20: Vaasan graniitti ja siirtolohkareet / Site 20: Vaasa granite and erratics	64
Kohde 21: Hiekkakivi ja konglomeraatti / Site 20: Sandstone and conglomerate	66
LISÄLUKEMISTA JA LÄHTEITÄ / FURTHER READING AND REFERENCES.....	68
Verkkolähteet / Online references	68
Painetut lähteet / Printed references.....	68

JOHDANTO

Käpälikön Kivipuisto

Käpälikön kivipuisto ja kivipolku -hankkeessa toteutettiin monivuotinen idea kivipuistosta ja kivipolusta. Seinäjoki ja sen ympäristö on geologialtaan monipuolinen ja ainutlaatuinen. Kallioperän monimuotoisuudesta johtuen alueella on nähtävissä muodostumia muinaisen kallioperän synnystä aina jääkauden jälkeisiin. Alueella on toiminut myös tärkeitä louhoksia, jotka ovat olleet pohjana alueen teollistumiselle.

Hankkeeksi idea lähti etenemään Luontotalo Käpälikön rakennusvaiheen aikana vuonna 2014, jolloin monttua kaivaessa Lakeuden Elämysliikunta ry:n projektipäällikkö Hannu Salo päätti geologi Satu Hietalan innoittamana lähteä hakemaan EU-rahoitusta hankkeelle. Manner-Suomen maaseudun kehittämisohjelma 2014–2020 antoi hankkeen toteuttamiseen mahdollisuuden. Ohjelman toimenpiteenä oli kulttuuri- ja luonnonperinnön investointihanke. Rahoitus saatiin Seinäjoen Seudun Kehittämissyhistys Liiveri ry:n kautta.

Käpälikön Kivipuisto koostuu noin 700 metrin mittaisesta esteettömästä Kivipolusta ja Kivipihasta. Yhdessä ne muodostavat esteettömän geologisen oppimisreitit Seinäjoen Kyrkösjärvellä Luontotalo Käpälikön välittömässä läheisyydessä. Kivipuistossa esitellään ns. vanhan Vaasan läänin alueen kallioperää lohkaroiden ja kalliopaljastumien avulla. Alueen geologisen historian lisäksi polulla on mahdollista oppia, millaisia käyttötarkoituksia kivillä on aiemmin ollut ja mihin niitä käytetään nykypäivänä.

Kivipuiston suunnittelusta ovat vastanneet Satu Hietala, Hannu Salo ja Teemu Öhman. Käytännön toteutuksesta on huolehtinut Lakeuden elämysliikunnan aktiivinen talkooporukka Hannu Salon johdolla. Kivipolkua koristavat myös monipuoliset istutukset, joiden ideoinnin ja toteutuksen on hoitanut Lions Club Seinäjoki Aalto ry. Tämä kirjasen ja opastaulujen tekstit ovat kirjoittaneet Teemu Öhman, Satu Hietala ja Hannu Salo. Oppaan taitosta ja virheistä vastaa Teemu Öhman. Kivipuistohankkeen rahoitus on saatu Leader Liiveri ry:ltä.

Kivipuiston ja oppaan rakenne ja tarkoitus

Tämän opaskirjasen tarkoituksena on auttaa vierailijoita tutustumaan Käpälikön Kivipuistoon hieman syvällisemmin. Oppaassa esitellään aluksi muutamia geologian peruskäsitteitä ja annetaan lyhyt johdatus Etelä-Pohjanmaan kallio- ja maaperään. Koska kertaus on opintojen äiti, useimmat asiat tulevat esille myös eri kohteiden esittelyiden yhteydessä.

Oppaan pääosan muodostaa Kivipolulla ja -pihalla olevien lohkaroiden ja paljastumien esittely. Kivet on jaoteltu Kivipolulla löyhästi teemoittain. Kivipolun ja Kivipihan alussa luodaan yleissilmäys Käpälikön ympäristön tärkeimpiin kivilajeihin. Tämän jälkeen esitellään erilaisia rakennuskiviä, tuliperäisiä kiviä, malmikiviä, teollisuusmineraaleja, sekä eräitä alueen kallioperän erikoisuuksia. Tämän vuoksi Kivipuistosta saanee geologisessa mielessä eniten irti, jos aloittaa Kivipolun aloituspisteestä ja kiertää polun tässä oppaassa esitellyssä järjestyksessä vastapäivään. Sen jälkeen kannattaa siirtyä tutkiskelemaan Kivipihan pienempiä lohkaraita ja kalliopaljastumaa. Polun teemoitus on melko joustava osin polulla esiintyvien kalliopaljastumienkin vuoksi, joten kiviin ja paljastumiin voi aivan hyvin tutustua myös täysin vapaassa järjestyksessä ja ilman tätä opastakin.

Opaskirjasen tekstit ovat osittain samat mutta laajemmat kuin kohteiden esittelykylteissä olevat tekstit. Osa kivistä on joiltain piirteiltään samankaltaisia kuin muut Kivipolulla ja -pihassa esitellyt kivet. Toiston välttämiseksi jokaisesta lohkarista tai kalliopaljastumasta ei näin ollen esitellä kaikkia ilmeisiäkään piirteitä.

Niille Kivipuiston kävijöille, jotka haluavat syvällisempää tietoa kuin tässä lyhyessä kirjasessa on mahdollista antaa, on oppaan loppuun koottu lisälukemista ja keskeisimpiä lähdetietoja. Tämän listauksen ei ole tarkoituksenaan olla millään muotoa täydellinen lähdeluettelo, vaan ainoastaan johdattaa lukija matkalle syvällisemmän kivitiedon lähteille.

Kiitokset

Käpälikön Kivipuiston toteuttaminen ei olisi ollut mahdollista ilman maanomistajien ja yritysten kiinnostusta ja suopeaa suhtautumista hanketta kohtaan ja heidän ystävällisesti lahjoittamiaan

lohkareita. Lämpimät kiitokset heille ja kaikille muille, jotka olivat keskeisesti edesauttamassa lohkariden saamista Kivipuistoon:

- Finsilva Oyj
- Matti Hietala
- Kuortaneen kunta
- Kurikan kaupunki
- Juha Loukko
- Nordkalk Oy Ab
- Perusmaa Oy
- Pertti Saarinen
- Seinäjoen KTK Oy
- Sibanye-Stillwater / Keliber-litiumhanke
- Sundvik Oy Ab
- Swerock Oy
- Pasi Talvitie / Lauhanvuori – Hämeen kangas UNESCO Global Geopark
- Liisa Timoharju
- sekä nimettöminä pysytelleet lahjoittajat

Kirjoittajista

Diplomigemmologi, FM Satu Hietala työskentelee Geologian tutkimuskeskuksen kansannäytetoimistossa Kuopiossa. Lisäksi hän on toisen polven kiviharrastaja ja aktiivisesti mukana Lakeuden Kivikerho ry:n toiminnassa. Satu on ollut suunnittelemassa lukuisia kivinäyttelyitä ja -polkuja eri puolilla Suomea, vetänyt kiviretkiä, kirjoittanut kivi- ja mineraaliharrastajien lehtiin ja kulkenut messuilla ja muissa tapahtumissa tunnistamassa mitä merkillisimpiä kivinäytteitä. Satu viimeistelee törmäyskraattereita käsittelevää väitöskirjaansa Tarton yliopistoon.

Hannu Salo oli hankkeen alussa Lakeuden Elämysliikunta ry:n puheenjohtajana ja loppupuolella projektipäällikkönä / toiminnanjohtajana. Hannun johdolla Seinäjoelle ja Ilmajoelle on rakennettu mm. vaellusreittejä, laavuja ja kotia, Jouppilanvuoren elämysportaat / kuntoportaat ja Luontotalo Kärpälikkö. Lisäksi esimerkiksi Kivipolun vieressä sijaitseva museo

on täynnä Hannu ja Marita Salon keräämää esineistöä.

FT Teemu Öhman toimii Arktisessa planeettatutkimusinstituutissa vapaana tutkijana ja luonnontieteiden kansantajuistajana. Sitä ennen törmäyskraattereihin ja planetaariseen geologiaan erikoistunut Teemu vietti kolme vuotta post doc -tutkijana Lunar and Planetary Institutessa Houstonissa Yhdysvalloissa. Viime vuosina hän on eri hankkeiden puitteissa mm. toteuttanut Etelä-Pohjanmaan Järviseudulla kiertäneitä kivi- ja planeettakuvanäyttelyitä, kartoittanut Lapuan ja Kauhavan kiinnostavimmat geologiset kohteet ja suunnitellut – osin yhdessä Satun kanssa – Lappajärven törmäyskraatteria kiertävän Kraatterijärven georeitin. Teemu kirjoittaa säännöllisesti Tähtitieteellinen yhdistys Ursa ry:lle Kraatterin reunalta -blogia, pitää satunnaisesti luentoja ja kursseja ja harrastaa silloin tällöin tutkimuksen tekemistä.

Kallio- ja maaperä

Kallioperä on Suomessa yleensä noin 3,5–1,5 miljardia vuotta vanha kova, kivilajeista koostuva kerros. Suomen vanhimmat kivet sijaitsevat Pudasjärvellä, ja muutoinkin Pohjois- ja Itä-Suomi muodostavat Suomen vanhimman osan. Länsi-, Keski- ja Etelä-Suomen kallioperä on nuorempaa noin 1,9 miljardia vuotta vanhaa. Eteläisen Suomen noin 1,5 miljardia vuotta sitten syntyneiden rapakivigraniittien jälkeen Suomen kallioperä oli pääpiirteissään ”valmis”.

Toisin kuin monissa muissa maissa, Suomessa kallioperä on muutamaa harvaa poikkeusta lukuun ottamatta aina selkeästi erotettavissa sen päällä olevasta irtonaisesta ja pehmeämmästä, **maalajeista** koostuvasta **maaperästä**. Yhdessä maa- ja kallioperä muodostavat **maankamaran**.

Suomen maaperä on valtaosin syntynyt viimeisimmän jäätiköitymisvaiheen eli Myöhäis-Veikselin eri vaiheissa. Myöhäis-Veiksel alkoi noin 25 000 vuotta sitten. Jäätikön etenemisvaiheessa syntyi suuri osa Suomen moreenimaista. Jäätikkö oli laajimmillaan noin 22 000 – 17 000 vuotta sitten, jolloin se ulottui Pohjois-Skandinavian vuorilta suunnilleen Britteinsaarialta Berliinin kautta Moskovaan ja edelleen Pohjois-Venäjälle. Jäätikkö tosin oli laajimmillaan eri alueilla hieman eri aikoina.

Mannerjäätikkö alkoi Suomen alueella sulaa noin 13 000 vuotta sitten. Sulamisvaiheessa syntyivät mm. harjut ja rantamuodostumat, jollaisia ovat esimerkiksi pyöreistä kivistä koostuvat pirunpellot. Heti kun maa paljastui jään tai meren alta, alkoi soistuminen. Soiden synty onkin Suomen maaperän kehityksen viimeisin merkittävä vaihe. Pienemmässä mittakaavassa maankamaramme muuttuikin paitsi soistumisen, myös esimerkiksi jään, veden ja tuulen kulutus- ja kuljetusprosessien myötä koko ajan.

Mitä mineraalit, kivilajit, korukivet ja jalokivet ovat?

Mineraali on luonnossa esiintyvä elottomien, geologisten prosessien synnyttämä kiinteä ja kiteinen aine. Mineraaleilla on tietty kiderakenne ja määrättyissä rajoissa vaihteleva kemiallinen koostumus. Mineraali voi koostua vain yhdestä alkuaineesta kuten kulta (kemialliselta merkiltään

Au), kahdesta kuten vaikkapa piin ja hapen muodostama kvartsi (SiO_2) tai useammasta, kuten vaikkapa monissa Kivipuiston näytteissä esiintyvä turmaliini (sen monimutkainen kaava voidaan esittää mm. näin: $\text{Na}(\text{Fe}^{2+}_3)\text{Al}_6(\text{Si}_6\text{O}_{18})(\text{BO}_3)_3(\text{OH})_3(\text{OH})$).

Mineraaleissa on aina lisäksi pieniä määriä muita, niiden kemiallisessa kaavassa näkymättömiä alkuaineita. Vähäisestä määrästäan huolimatta ne kuitenkin usein vaikuttavat merkittävästi mineraalien väriin ja muihinkin ominaisuuksiin.

Kivilaji puolestaan on mineraaleista muodostunut seos. Esimerkiksi Suomen kansalliskivi graniitti muodostuu kvartsista, plagioklaasimaasälvästä, kalimaasälvästä ja usein tummasta tai vaaleasta kiilteestä. On tosin olemassa myös kivilajeja, jotka koostuvat vain yhdestä ainoasta mineraalista. Vaikkapa Kivipolullakin kohteena 12 esillä oleva Simpsion metaseritti koostuu käytännössä lähes pelkästään kvartsista.

Kivilajit luokitellaan syntytapansa perusteella kolmeen ryhmään. **Magma**kivet, kuten graniitti, syntyvät kun kivisulasta, siinä olevista kaasuisista ja jo aiemmin kiteytyneistä mineraaleista tai kivilajikappaleista koostuva **magma** jäähtyy ja kiteytyy. Magmakivet jaetaan edelleen kahteen pääryhmään. **Syväkivet** kiteytyivät Suomessa tyypillisesti noin 10 km:n syvyydessä erittäin hitaasti ja ovat siksi karkearakaisia. **Pintakivet** puolestaan ovat erilaisia pinnalle purkautuneita **laavoja**. Ne kiteytyvät hyvin nopeasti ja ovat siksi pienirakeisia. Näiden lisäksi on usein ns. kerrosjuonina esiintyviä **puolipinnallisia kiviä**.

Yleisimmät **sedimenttikivet** puolestaan syntyvät, kun irtonaiset maa-ainekset kerrostuvat esimerkiksi virtaavan veden tai tuulen vaikutuksesta, hautautuvat syvälle ja kivettyvät. Tällaisia ovat esimerkiksi Kivipolullakin kohteena 21 esiteltävät Lauhanvuoren hiekkakivet. Eräät sedimenttikivet ovat puolestaan synnyltään kemiallisia sedimenttejä. Esimerkiksi sertiitit kiteytyvät suoraan vedestä, johon on liuennut runsaasti piidioksidia.

Metamorfiset kivet ovat muuttuneita magma- tai sedimenttikiviä. Muutokset tapahtuvat yleensä korkeassa lämpötilassa ja paineessa syvällä maankuoressa. **Metamorfoosi** liittyy yleensä tiiviisti **vuorijonopoimutukseen**, jossa **litosfäärilaatat** törmäävät toisiinsa synnyttäen korkeita vuorijonoja.

Harvoja poikkeuksia lukuunottamatta kaikki Suomen kivilajit ovat läpikäyneet metamorfoosin. Yksinkertaisuuden ja osin myös selkeyden vuoksi tätä ei kuitenkaan aina oteta huomioon kivilajien nimissä. Tyypillisimpiä metamorfisia kiviä Suomessa ovat esimerkiksi graniiteista syntyneet raitaiset gneissit (mm. Kivipihan kohteena C esillä oleva graniittigneissi) tai Seinäjoenkin alueella erittäin tavalliset hiekkaisista ja savisista mereen kerrostuneista sedimenteistä syntyneet kiillegneissit ja -liuskeet.

Korukivet ovat mitä tahansa kivilajeja tai mineraaleja, joita etenkin hionnan ja kiillotuksen jälkeen voidaan käyttää koruina. Tyypillisesti korukivet ovat siksi varsin kovia ja hyvin kiillottuvia. Monet erinimiset ja -väriset korukivet ovat pohjimmiltaan samaa mineraalia, ja nimi kuvastaa ainoastaan mineraalin värimuunnosta. Kvartsi on tästä paras esimerkki: Kivipolullakin nähtävät savu-, lumi- ja sinikvartsi ovat kaikki samaa mineraalia eri kvartsia.

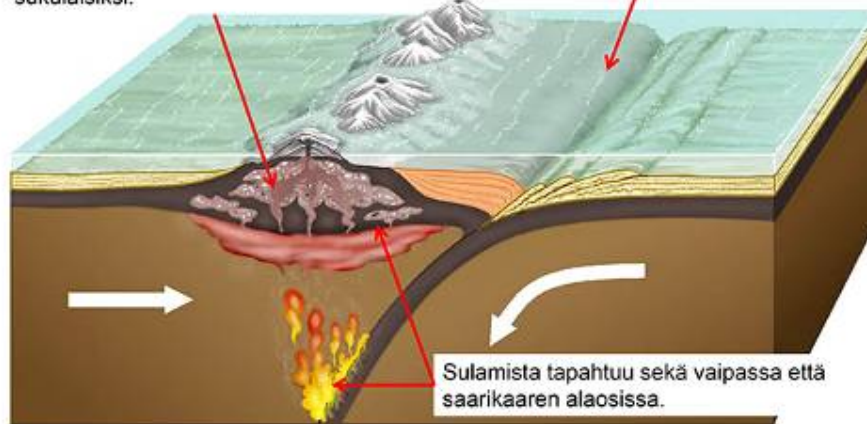
Jalokivinä pidetään korukiviä, joilla esimerkiksi kovuutensa, harvinaisuutensa tai kestävyytensä ansiosta on poikkeuksellisen suuri kaupallinen arvo. Jalokivet ovat yleensä myös läpinäkyviä. Koska arvot ja arvostukset muuttuvat ajan myötä, myös koru- ja jalokivien kaupallinen arvo on vuosituhansien kuluessa muuttunut merkittävästi.

Kuva 1 (seuraavalla sivulla): Suomen kallioperä on suurelta osin syntynyt litosfäärilaattojen törmäysten ja siitä johtuneen metamorfoosin ja magmatismien seurauksena. Kuva: H. Kutvonen / GTK / Muokkaus: T. Öhman.

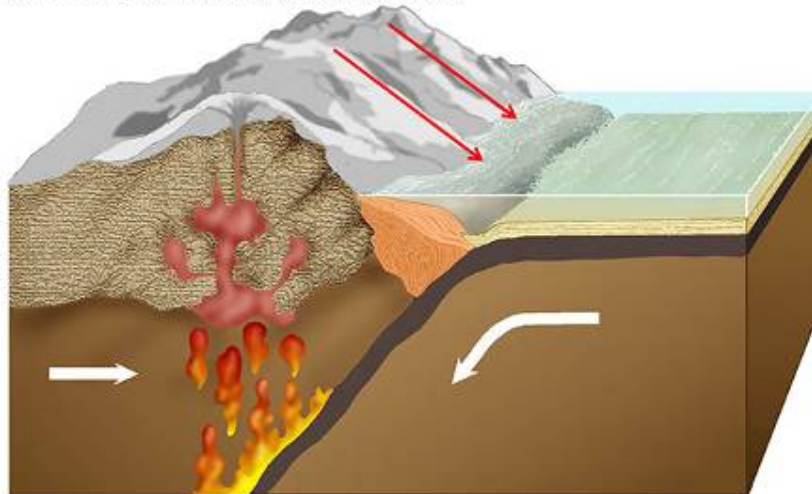
Figure 1 (the following page). The bedrock of Finland was formed mostly due to various sedimentary, igneous and metamorphic processes taking place before, during and after the collision of lithospheric plates. Figure: H. Kutvonen / GTK / Modified by T. Öhman.

Läheskään kaikki magma ei purkaudu pintaan vaan osa kiteytyy magmasäiliöissä graniiteiksi ja niiden sukulaisiksi.

Saarikaarivaiheessa tulivuoria ympäröi meri johon kerrostuu hiekkoja ja savia.

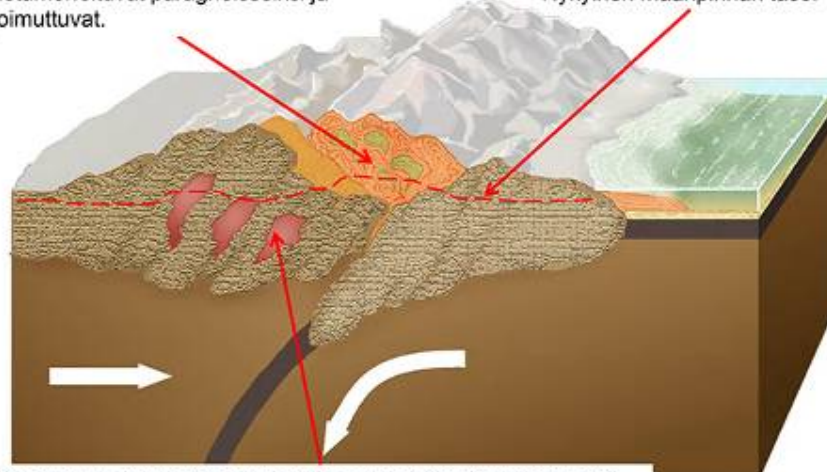


Kasvillisuuden puuttuessa eroosio oli selvästi nykyistä voimakkaampaa. Ja rapautunut aines kulkeutui tehokkaasti meriin.



Mereen kerrostuneet savet ja hiekat, metamorfoituvat paragneisseiksi ja poimuttuvat.

Nykyinen maanpinnan taso.



Saarikaaren törmättyä mantereeseen maankuori paksuuntuu ja alkaa sulaa, muodostaen seuraavan graniittisukupolven.

KIVIPUISTO / ROCK PARK



Kuva 2. Käpälikön esteetön Kivipuisto koostuu Kivipihaista ja noin 700 m pitkästä Kivipolusta. Kuva: Ville Hautaluoma.

Figure 2: Map of the accessible Käpälikkö Rock Park, including the Rock Yard and the approximately 700 m long Rock Trail. Figure: Ville Hautaluoma.

KIVIPIHA / ROCK YARD

Kohde A: Kiilleliuske ja pegmatiitti / Site A: Mica schist and granite pegmatite

Löytöpaikka / Locality: Seinäjoki

Tyyppi / Type: lohkare / boulder

Seinäjoen keskustan ympäristö koostuu lähinnä kahdesta kivilajista, jotka molemmat näkyvät näissä lohkareissa erinomaisesti. Tumma kivilaji on nimeltään **kiilleliuske**. Se syntyi vajaat 1900 miljoonaa vuotta sitten.



Kuva 3. Nimensä mukaisesti kiilleliuskeen liuskeususpinta kiiltelee kauniisti auringonvalossa. Kompassin kokonaispituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 3 The cleavage plane of mica schists shines beautifully. The length of the compass is 12.5 cm. Figure: T. Öhman.

Tuolloin maamme koostui vain nykyisten Itä- ja Pohjois-Suomen alueista. Sieltä rapautunut, jokien kuljettama hiekka ja savi muodostivat muinaisen meren pohjalle kilometrejä paksun sedimenttikerroksen. Laattatektoniset voimat puristivat merenpohjan litosfäärilaattaa yli 2500 miljoonaa vuotta vanhaa eli arkeista Itä- ja Pohjois-Suomen kallioperää vasten.

Merellinen laatta oli raskaampi kuin mantereinen, joten se painui vanhan mantereeseen alle. Samalla paine kohosi ja lämpötila nousi noin 600°C:een. Sedimenttiaines ei sulanut, mutta sen mineraalit muuttuivat. Tätä kutsutaan metamorfoosiksi. Näin

vanhasta hiekasta syntyi kiillegneissia (Kivipihan kohde D) ja hienorakeisempaa kiilleliusketta, josta myöhemmin Kivipolulla tulee lisää hyviä esimerkkejä (mm. kohde 11).

Suomen muinaisten litosfäärilaattojen törmäyksessä kohosi maapallon nykyisiä suuria vuoristoja vastaava Svekofenninen vuorijono. Nyt, melkein kaksi miljardia vuotta kestäneen rapautumisen ja kulutuksen jälkeen, näkyvillä on vain tuon mahtavan vuoriston syvimät, alkujaan noin kymmenen kilometrin syvyydessä muodostuneet juuriosat.

Svekofennisen vuorijonopoimutuksen aikana osa kiviaineksesta myös suli. Kivisulasta syntyi erilaisia graniitteja (ks. etenkin Kivipolun kohteet 3 ja 7) ja niiden lähisukulaisia. Viimeisistä kiteytyvistä magmoista muodostui hyvin karkearakeisia graniittipegmatiitteja eli lyhyesti pegmatiitteja.



Kuva 4. Lohkareen tumma osuus on vanhempaa kiilleliusketta, vaalea siihen tunkeutunutta hieman nuorempaa graniittipegmatiittia. Mittakaavalaatassa on senttimetrijaotus, kokonaispituus 11 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 4. This boulder exhibits the two most common rock types in Seinäjoki. The dark rock is the older mica schist, which has been intruded by veins of younger, whitish granite pegmatite. Figure: T. Öhman.

Lohkareen vaalea osuus edustaa tyypillistä Seinäjoen alueen pegmatiittia. Se on hieman nuorempaa kuin kiilleliuske, joten juonimaisesti esiintyvä pegmatiitti leikkaa vanhempaa kiilleliusketta. Myöhemmin Kivipolulla, samoin kuin Kivipihassa on esillä lukuisia Etelä- ja Keski-Pohjanmaalle tyypillisiä pegmatiitteja.

–T.Ö.

English summary

The bedrock of Seinäjoki consists largely of two rock types, mica schist and granite pegmatite. Both rock types were formed roughly 1900 million years ago during the Svecofennian mountain building (orogeny).

Mica schist is the dark grey, laminated rock type. It was formed from fine-grained material weathered and transported by rivers from the older continent of the present day eastern and northern Finland. These clays and sands were deposited to the bottom of an ancient ocean, and then subducted beneath the old continent. During the process, the temperature and pressure rose, so the old soft sediments metamorphosed into the mica schists and slightly coarser mica gneisses (see Rock Yard boulder D) we see today. Thus, mica schists are metamorphic rocks.

Some of the material that was subducted became hot enough to melt. These melts formed various types of granitic rocks (e.g., rock trail sites 3 and 7). The last melts to solidify became very coarse-grained. They are known as granite pegmatites. The term "pegmatite" actually only refers to the large grain size, but since many of the pegmatites have a granitic composition, commonly "pegmatites" refer to granite pegmatites.

Granite pegmatites typically occur as dikes or veins. This is the case also in these local boulders. Dark mica schist is intruded by whitish pegmatite dikes. Although both rock types were formed during the Svecofennian orogeny, the mica schist is slightly older and the pegmatite younger.

Several additional examples of mica schists and mica gneisses as well as pegmatites can be seen in the Kämpälä Rock Park.

Kohde B: Pegmatiitit ja kiilteet / Site B: Pegmatites and micas

Löytöpaikka / Locality: Seinäjoki
Tyyppi / Type: lohkare / boulder

Graniittepegmatiitit ovat Seinäjoella ja koko Etelä-Pohjanmaalla hyvin yleisiä kiviä. Terminä "pegmatiitti" viittaa kivien suureen raakokoon, mutta koska valtaosa pegmatiiteista on koostumukseltaan graniittisia, tarkoitetaan "pegmatiiteilla" yleensä tavallisimpia graniittisia pegmatiitteja. Itse termi tosin juontuu kvartsista ja maasälvästä koostuvasta kirjomaasälvästä, jota voi ihailla Kivipolun kohteessa 6.

Pegmatiiteissa esiintyy tyypillisesti kiillemineraaleja. Nimensä mukaisesti ne kimaltelevat komeasti. Kaikki kiillemineraalit ovat suomumaisia, eli ne muodostavat hyvin ohuita ja usein myös läpikuultavia levyjä. Kiillelevyt esiintyvät tyypillisesti pinkkoina. Kiillesuomuilla on myös se harvinainen ominaisuus, että ne ovat elastisia. Toisin sanoen niitä voi taivuttaa ja ne palautuvat alkuperäiseen muotoonsa.



Kuva 5. Kivipihan pegmatiittilohkareissa näkyy lähempää katsottuna runsaasti kiillepinkkoja. Kompassin pituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 5. Granite pegmatite boulders in the Rock Yard exhibit stacks of mica. The length of the compass is 12.5 cm. Figure: T. Öhman.

Näissä lohkareissa esiintyy kiilteiden kahta päätyyppiä, eli tummaa ja vaaleaa kiillettä. Ne

molemmat ovat Suomen kallioperässä hyvin yleisiä.

Vaalean kellertävä tai hieman hopealle vivahtava kiille on nimeltään **muskoviitti**. Jo keskiajalla suuria muskoviittisuomuja käytettiin etenkin Venäjällä ikkunoissa, sillä ne olivat halvempia kuin lasi. Suuria muskoviittisuomuja myyneistä Moskovan kulkukauppiaista eli muskoviiteistä muskoviitti sai myös nimensä. He liikkuiivat Suomessakin 1600–1800-luvuilla myymässä muun tavarahan ohella myös muskoviittia. Kauppiaiden suuret muskoviittisuomut olivat usein peräisin Vianan Karjalan pegmatiiteista. Vielä nykyaikanakin muskoviittia voidaan hyödyntää teollisuudessa lämmönkestävissä ikkunoissa, sekä mm. maaleissa, kosmetiikassa ja sähköeristeenä.

Tummanruskeita ja lähes mustia kiilteitä kutsutaan ryhmänimellä **biotitti**. Biotiittiryhmän eri jäsenten erottaminen toisistaan vaatii useimmiten polarisaatiomikroskoopin osaavaa käyttöä tai kemiallisten analyysien tekoa.



Kuva 6. Biotiittia Kivipihan pegmatiittilohkareissa. Kuva: T. Öhman.

Figure 6. Biotite in a granite pegmatite boulder in the Rock Yard. Figure: T. Öhman.

Suomessa Siilinjärven apatiittikaivoksen yhteydessä valmistetaan biotiittirikastetta. Sitä käytetään muun muassa muovien ja rakennuslevyjen valmistuksessa. Biotiittirikastetta hyödynnetään runsaasti myös kaliumpitoisena maanparannusaineena ja lannoitteiden raaka-aineena. Aiemmin Kuortaneen Kaatialan louhoksen (Kivipolun kohde 14) pienemmästä ns. Vilppulan louhoksesta saatua biotiittia vietiin Ruotsiin rappausaineeksi ja käytettiin myös väriteollisuudessa.

Erityisesti rapautunut biotiitti, mutta joskus myös muskoviitti tunnetaan kansan suussa *kissan-* eli *katinkultana*. Termi käännettiin ruotsista (*kattgull*) tai saksasta (*Katzengold*) jo 1700-luvulla. Aivan viime vuosikymmenien aikana on tosin jostain syystä yleistynyt ainakin vanhan koulun geologeja hämäävä tapa puhua joskus myös rikkikiisusta katinkultana.

–T.Ö. & S.H.

English summary

Micas are among the most characteristic minerals of many granite pegmatites. Micas form a large group of minerals, but all are characterized by their habit of splitting into very thin plates or flakes. These plates are elastic, i.e., they can be bent and unlike most minerals, they return to their original shape. Mica flakes are also often translucent.

There are many mica varieties, but the most common ones are white and black mica or, to use their proper names, muscovite and biotite, respectively. Both are nicely visible in these local boulders.

Micas have a wide variety of practical applications. Muscovite can be used, for example, in paints and cosmetics, as furnace windows, and in electronics. Biotite can be used, among other things, in plastics or as a fertilizer.

Kohde C: Graniittigneissi / Site C: Granite gneiss

Löytöpaikka / Locality: Seinäjoki

Tyyppi / Type: lohkare / boulder

Vuorijonopoimutuksen korkeassa paineessa ja lämpötilassa kivi muuttui muovautuvaksi. Tällainen kivimassa myös hieman liikkui ja hiertyi. Näissä olosuhteissa esimerkiksi alkujaan graniittia olleen kiven tummat ja vaaleat mineraalit erottuivat toisistaan. Ne näkyvät nykyisin kiven läpikotaisena raitaisuutena.

Tummissa raidoissa on enemmän rautaa ja magnesiumia. Vaaleat raidat puolestaan sisältävät runsaammin natriumia, kalsiumia, kaliumia ja alumiinia.



Kuva 7. Graniittigneisseillä on suunnilleen graniittinen koostumus mutta raitainen ulkoasu. Kompassin pituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 7. Granite gneisses consist of light and dark bands of different compositions, although the overall composition is, in broad terms, granitic. The length of the compass is 12.5 cm. Figure: T. Öhman.

Kun graniittinen kivi muuttuu metamorfoosissa raitaiseksi gneissiksi, siitä syntyy **graniittigneissi**. Suomen graniiteille, samoin kuin niiden lähisukulaisille, on tunnusomaista, että niissä näkyy gneissimäisiä piirteitä. Graniittigneissit ovatkin erittäin yleisiä kiviä. Kivilajikartoilla ne tosin esiintyvät usein huomattavasti vaikeammilla nimillä.

Gneissejä voidaan nimetä ja luokitella monin eri tavoin. Yksi gneissien pääluokitteluja on jako

ortogneisseihin ja paragneisseihin. Ortogneissit ovat olleet alun perin magmakiviä, paragneissit puolestaan sedimenttikiviä. Osaatko sanoa, onko Kivipihan graniittigneissilohkare siis orto- vai paragneissi?

Lohkareen pyöristynyt muoto kertoo, että se on kulkenut luultavasti useiden kilometrien matkan alkuperäisiltä sijoiltaan. Yleensä näin pyöreä muoto viittaa lohkareen olleen tekemisissä virtaavan veden kanssa esimerkiksi jäätikköjoessa, mutta yksittäisen murikan kohdalla ei varmaa johtopäätöstä voi tehdä. Pidempään kuljetusmatkaan viittaa sekin, että Seinäjoen keskusta-alueen ympäristössä ei tiedetä olevan suurempia graniittigneissiesiintymiä. Lohkare lienee peräisin jonkin Seinäjoen luoteispuolen granitoidiesiintymän gneissimäisemmästä osasta.

–T.Ö.

English summary

During the high pressure and temperature of an orogeny, granitic rocks often become somewhat sheared. The dark and light minerals separate, giving the rock a banded or striated appearance. The dark bands contain more minerals rich in iron and magnesium, while the light bands are richer in sodium, potassium, calcium and aluminium. A closer inspection reveals that originally the rock had a granitic composition. Such rocks can be called granite gneisses (or granitic gneisses). They are very common in Finland.

This small granite gneiss boulder is fairly rounded, indicating that it was transported probably several kilometers, perhaps by glaciofluvial processes.

Kohde D: Konkreetio kiillegneississä / Site D: Concretion in a mica gneiss

Löytöpaikka / Locality: Seinäjoki
Tyyppi / Type: lohkare / boulder

Tässä lohkareessa ei kivilajina ole mitään erityisen ihmeellistä. Se on vain eräs muunnos Seinäjoelle tyypillisestä **kiillegneissistä**. Se on tavallisin gneissityyppi myös Keski-Pohjanmaalla. *Keski-Pohjanmaan maakuntakivi onkin gneissi.* Erilaisia gneissejä esiintyy erittäin runsaasti kaikkialla Suomessa.

Tämän lohkareen etureunan vasemmassa yläneljänneksessä näkyy vaalea läpimitaltaan kymmensenttinen soikio. Etenkin vaakasuunnassa sitä ympäröi hieman tummempi vyöhyke. Tämä kokonaisuus on nimeltään **konkreetio**.

Kun kiillegneissi oli vielä meren pohjalle kerrostunutta pehmeää hiekkaa ja savea, alkoi sopivan hiekanjyväsien ympärille kiteytyä kehämäisesti jotain koostumukseltaan poikkeavaa mineraalia. Yleensä kyseessä oli jokin kalkkipitoinen aines. Usein kiteytyvän aineksen koostumus vaihteli ajan saatossa synnyttäen erilaisia vyöhykkeitä.

Koostumuksen lisäksi vyöhykkeiden raekoko ja kovuus vaihtelevat hieman. Ne myös saattoivat muuttua vuorijonopoimituksessa vähän eri tavoin. Siksi toiset vyöhykkeistä ovat kuluneet enemmän kuin toiset. Lopputuloksena ovat kiillegneisseissä ja -liuskeissa melko yleiset, tyypillisimmin noin 10–40 cm:n läpimitaiset soikeat ja usein vyöhykkeelliset painaumat.

Joskus konkreetiot esiintyvät yhdessä rivissä muistuttaen hieman jalanjälkiä. Ne saavat ihmisten mielikuvituksen liikkeelle. Tällaisia konkreetioita kutsutaankin kansan suussa joskus harhaanjohtavasti dinosaurusten, toisinaan taas mammuttien jalanjäljiksi. Kannattaa kuitenkin muistaa, että Suomen kallioperän syntyessä pari miljardia vuotta sitten kaikki maapallon elämä oli merissä ja muodostui valtaosin yksisoluisista eliöistä. Dinosaurusten tai mammuttien kanssa konkreetioilla ei ole mitään tekemistä.

Konkreetioita saostuu pehmeisiin sedimentteihin vielä nykyisinkin. Etenkin Kaakkois-Suomessa Vuoksen varren saviesiintymissä tavataan silloin tällöin kalkkikonkreetioita. Ne tunnetaan nimellä imatrankivet. Imatrankivet ovat geologisia harvinaisuuksia, jotka on nykyisin rauhoitettu.

–T.Ö.



Kuva 8. Vaalea soikio on hieman kovempaa kuin sitä ympäröivä tummempi vyöhyke ja on siksi hivenen koholla. Tämä kokonaisuus on konkreetio. Kompassin pituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 8. The light-coloured oval is slightly harder than the surrounding darker material and is, hence, a bit less eroded than the surrounding darker material. This is known as a concretion. The length of the compass is 12.5 cm. Figure: T. Öhman.

English summary

While mica schists used to be clay, mica gneisses used to be a bit coarser sediments, i.e., silt and sand. Both mica schists and gneisses are very typical in the Seinäjoki region.

What makes this mica gneiss boulder special is the whitish oval near the upper left corner of the boulder. It is slightly sticking out of the surrounding darker material. This is known as a concretion.

Concretions were formed while the sediment was still loose, when some cementing mineral, typically calcite, started to precipitate around a nucleus. The nucleus could have been, for example, just a grain of sand. The composition, grain size and the hardness of the cement sometimes varied, leading to concentric layers. These layers survived the Svecofennian orogeny and are still seen today. The small compositional

(or grain size, etc.) differences in these layers has resulted in differential erosion.

Sometimes many concretions occur in the same layer, creating the appearance of something like footprints. However, when the Finnish bedrock was formed, life consisted of single-celled creatures in oceans. Thus, in Finland such surprisingly common folk stories of footprints in rocks have no basis in reality.

Kohde E: Poimutus / Site E: Folding

Löytöpaikka / Locality: Seinäjoki
Tyyppi / Type: lohkare / boulder

Tämäkin pieni lohkare edustaa Seinäjoen seudulle tyypillistä tummaa **kiillegneissiä**. Sen silmiinpistävä piirre on vaalea, parin sentin paksuinen sykkyrälle mennyt **juoni**.

Juonet kiinnostavat geologeja useasta syystä. Silloin tällöin niihin liittyy malmimineraalien muodostusta. Juonten ja muiden kivien leikkaussuhteet – eli mitä kivilajia juoni leikkaa ja mitä ei – kertovat, minkä ikäisiä kivilajit ovat toisiinsa nähden. Tällaiset sykkyräiset juonet puolestaan tuovat lisävalaistusta kallioperän rakenteeseen ja muinaiseen tektoniikkaan.

Vaalea juoni on **graniittipegmatiittia**. Se on nuorempaa kuin kiillegneissi, ja tunkeutui kivilajina kiillegneissiin syntyneeseen rakoon. Tämä tapahtui vajaat 1900 miljoonaa vuotta sitten svekofennisen vuorijonopoimutuksen aikana. Myöhemmin laattatektonisten voimien yhä puristaessa litosfäärilaattoja toisiaan vasten, kiillegneissi ja sitä leikkaava pegmatiittijuoni **poimuttuivat** syvällä vuoriston uumenien kuumuudessa ja korkeassa paineessa.

Tällaiset pienet **poimut** ja niiden muodot – muistuttavatko ne esimerkiksi M-, Z- vai S-kirjainta – ovat tärkeitä tutkittaessa kallioperän kehityshistoriaa. Ne voivat kertoa asiaan perehtyneelle rakennegeologille esimerkiksi millä puolella huomattavasti suurempaa, vain kallioperäkarttojen mittakaavassa näkyvää poimurakennetta ollaan. Nämä tiedot ovat merkittäviä paitsi geologisen perustutkimuksen kannalta, myös esimerkiksi malminetsinnän näkökulmasta.

Osaatko sanoa, onko tässä lohkareessa nähtävissä M-, Z- vai S-poimu?

–T.Ö.



Kuva 9. Vanhempaan tummaan kiillegneissiin syntyneeseen rakoon on tunkeutunut kapea vaalea pegmatiittijuoni, joka on myöhemmin mennyt sykkyrälle eli poimuttunut. Kuva: T. Öhman.

Figure 9. Dark mica gneiss was intruded by thin whitish vein of granite pegmatite. Later on the rocks were folded. Figure: T. Öhman.

English summary

Also this boulder is mica gneiss. What makes it more interesting, however, is the whitish snake-like feature. This is a vein of granite pegmatite.

Originally the molten pegmatite intruded a small crack in the solid mica gneiss. In the rumble and tumble of the Svecofennian mountain-building process, the now solidified vein became folded. Structural geologist can use such folds to decipher which way the tectonic forces were pushing the rocks. This enables them to make tectonic reconstructions of the evolution of the bedrock. It is also important for ore prospecting.

Geologists classify folds in many ways. One is based on the shape of the fold. Can you tell if this fold should be classified as an M-, Z- or S-fold?

Kohde F: Limoniitti / Site F: Limonite

Löytöpaikka / Locality: Seinäjoki, Peräseinäjoki, Ämmälänkylä
Tyyppi / Type: lohkare / boulder

Limoniitti on rautaoksidimineraali, jota esiintyy maaperässä ja kivilajeissa. Se tunnetaan järvi- ja suomalmiina ja sitä on käytetty raudan valmistuksen raaka-aineena.

Limoniitti on yksi rautaoksidin monista eri muodoista. Sitä voi syntyä useissa erilaisissa ympäristöissä, kuten kosteissa olosuhteissa ja sedimenttien kerrostumisalueilla viileässä ilmastossa, joissa rautaoksidien muodostuminen on yleistä. Limoniitti voi esiintyä kerroksina, konkreetioina (vrt. Kivipihaan kohde D), pieninä palloina (haulimalmi; ks. kyltin kuva) tai isoina levyinä.

Limoniitti oli entisaikaan tärkeä raudan lähde. Seinäjoen Östermyran ruukki perustettiin vuonna 1798 ja se toimi 1850-luvulle saakka. Ruukissa jalostettiin suomalmia ja Ruotsista tuotettua vuorimalmia. Tämän lisäksi Suomen ensimmäinen ruutitehdas perustettiin vuonna 1825 ruukin alueelle. Toiminta loi perustan Seinäjoen kaupungin teollistumiselle.

Mualla Etelä-Pohjanmaalla esimerkiksi Kauhavan Purmojärven Hakalan eli Haagan koskiin vuonna 1825 perustettuun harkkohytettiin tuotiin järvimalmia Lappajärvestä, Purmojärvestä ja Palojärvestä Purmojärven eteläpuolelta. Lisäksi Haagan harkkohytissä käytettiin paikallista Kontiaisen ja Skätterin tilojen mailta nostettua suomalmia.

Lohkareen on Kivipihaan ystävällisesti lahjoittanut Matti Hietala.

–S.H. & T.Ö.



Kuva 10. Limoniitti on ruosteista ja huokoista ja muodostaa silloin tällöin tällaisia suuria möykkyjä. Kompassin pituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 10. Limonite (bog iron ore) is porous and rusty, and occasionally forms largers masses like this boulder. The length of the compass is 12.5 cm. Figure: T. Öhman.

English summary

Limonite is a general term used for brown, hydrated iron oxide minerals. It is a low-grade iron ore, formed by precipitation from iron-bearing fluids. Limonite is commonly found in bogs and shallow lakes, forming coatings, irregular masses, lenses, pellets and various other forms. It is also known as bog iron ore or brown iron ore.

Although limonite found in Finnish bogs and lakes has not had any economic significance for a long time, it used to be an important source of iron. In Seinäjoki, the Östermyra iron works was founded in 1798. It used local bog iron ore as well as higher grade iron ores mined and shipped from Sweden. The Östermyra iron works closed down in the 1850s. The Östermyra iron works, and especially the associated first gunpowder factory in Finland, laid the foundations for the industrialization of Seinäjoki.

This sample of bog iron ore comes from Ämmälänkylä in Peräseinäjoki, some 15 km southeast of the Rock Park.

Kohde G: Pallokivi / Site G: Orbicular rock

Löytöpaikka / Locality: Virrat, Ohtola
Tyyppi / Type: lohkar / boulder

Pallokivet ovat harvinaisia ja rakenteeltaan erikoisia magmakiviä. Ne koostuvat kehärakenteisista palloista ja niitä sitovasta väliaineesta eli perusmassasta.

Suomesta tunnetaan nykyisin 31 kallioesiintymää ja 62 lohkarhavaintoa pallokivistä. Se on enemmän kuin missään muualla maapallolla. Pallokivet ovat yleensä kallioperässämme juonina, linsseinä ja kapeina vyöhykkeinä syväkivissä. Valtaosa esiintymistä on pieniä, alle 10 m leveitä ja alle 50 m pitkiä. Silmiinpistävän ja kauniin ulkonäkönsä vuoksi Suomen pallokiviä on louhittu jonkin verran muun muassa pöytälevyiksi ja työstetty koriste- ja käyttöesineiksi.

Nykyisin Etelä-Pohjanmaalla tiedetään olevan viisi pallokiviesiintymää. Virtain Ohtolan ensimmäiset pallokivet löydettiin vuonna 1981. Ohtolan esiintymän pituus on noin 800 m ja leveys vaihtelee 0–20 m:n välillä. Pallojen koko on muutamasta senttimetristä noin kymmeneen senttiin. Pallojen keskiosassa ytimenä on sarvivälke-niminen mineraali. Ohtolan pallokiven perusmassa koostuu gabro-kivilajista. Ohtolan pallokiveä voikin kutsua **pallogabroksi**.

Valtaosa Suomen pallokivistä esiintyy proterotsooisien kallioperän alueella. Ne ovat iältään noin 1,9–1,5 miljardia vuotta. Joitakin esiintymiä on löydetty myös vanhemman, arkeisen kallioperän alueelta. Ne ovat noin 3,2–2,5 miljardia vuotta vanhoja. Lisäksi Savukosken Soklin nuoresta, ainoastaan noin 365 miljoonan vuoden ikäisesti karbonatiitista on löydetty pallokiviä. Vaikka pallokivet ovat harvinaisia, niitä on Suomessa siis syntynyt ainakin liki kolmen miljardin vuoden aikana.

Pallokivet syntyivät magmasta kiteytymällä, usein jonkin suuremman magmakiviesiintymän reunamilla tai juonena. Niiden tarkempi syntymekanismi on kuitenkin pysynyt mysteerinä.

–S.H. & T.Ö.



Kuva 11. Pallogabron pallojen konsentrisen rakenne erottuu hyvin rapautumispinnalta. Kompassin pituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 11. Weathered surface of the Ohtola orbicular gabbro shows the distinct concentric structure of these rare rocks. Length of the compass is 12.5 cm. Figure: T. Öhman.

English summary

Orbicular rocks are beautiful and curious magmatic rocks. They are composed of layered spheres set in a surrounding matrix. In the Finnish occurrences the spheres range from a few centimeters up to 40 cm in diameter.

There are more known occurrences of orbicular rocks in Finland, currently 31 outcrops and 62 boulder fields, than anywhere else in the world. In Finland they span a vast age range from 3.2 billion to 365 million years. Most are found in the Proterozoic rocks (about 1.9–1.5 billion years old).

The orbicular gabbro boulders in Ohtola in Virrat were discovered in 1981. The occurrence is about 800 m long and up to 20 m wide. The spheres or orbicules are up to about 10 cm in diameter.

Orbicular rocks typically occur as dikes or at the edges of larger magmatic intrusions. They crystallize from the magma, but the details of their formation mechanism have remained elusive.

Kohde H: Pegmatiittisilokallio / Site H: Pegmatite outcrop

Löytöpaikka / Locality: Seinäjoki, Kyrkösjärvi
Tyyppi / Type: kalliopaljastuma / outcrop

Silokalliot syntyivät, kun jääkauden aikana hitaasti virranneen jäätikön pohjaan tarttunut kiviaines hioi allaolevan kallionpinnan sileäksi. Toisin kuin usein ajatellaan, viimeisimmän jäätiköitymisvaiheen aikainen kulutus noin 30 000 – 12 000 vuotta sitten ei kuitenkaan rouhinut kymmeniä metrejä suomalaista kalliota. Yleensä jääkausi ”vain” poisti vanhat maaperäkerrokset ja rapautumat, sekä antoi pintasilauksen alla olevalle kalliolle.

Monesti silokallioissa voidaan nähdä jäätikön liikesuunnan osoittavia kapeita jäätikön kuljettaman kiviaineksen kuluttamia uurteita ja joskus myös leveämpiä kouruja. Tämä silokallio ei ole niiden osalta paras esimerkki, mutta uurteita kalliossa kuitenkin on. Tällaisten melko heikosti kehittyneiden uurteiden erottuminen riippuu usein myös valaistusolosuhteista, ja tämän kallion uurteet näkyvät hieman selvemmin, kun Aurinko on matalalla. Löydätkö niitä? Kalliossa on lisäksi havaittavissa pari mahdollista jäätikön kaivertamaa kourua.



Kuva 12. Uurteita silokallion pinnassa. Kompassin pituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 12. Glacial striations on the surface of the outcrop. The length of the compass in 12.5 cm. Figure: T. Öhman.



Kuva 13. Kourut ovat uurteiden kaltaisia, mutta suurempia. Kompassin pituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 13. Some of the striations on this outcrop are large enough to be called glacial grooves. The length of the compass in 12.5 cm. Figure: T. Öhman.

Silloin tällöin silokallioissa esiintyy myös sirppimäisten rakojen sarjoja, pirstekaarteita. Ne voivat aueta joko jäätikön tulo- tai menosuuntaan. Tässä silokalliossa selviä pirstekaarteita tosin ei näy. Kallion pinnassa on vain paikoin epämääräisiä, hieman sirppimäisiä rakoja, jotka voivat olla sukua pirstekaarteille tai suuremmille sirppikouruille ja -murroksille. Näetkö niitä?



Kuva 14. Keltaiset viivat osoittavat todennäköisesti jäätikkösyntyisiä sirppimäisiä rakoja silokallion pinnassa. Vaelluskengän (koko 46) leveys on noin 12 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 14. The yellow lines point to features reminiscent of crescentic fractures. These probably were formed due to glacial processes, although they are not fully-fledged examples of crescentic fractures. The width of the boot (size: EU 46) is about 12 cm. Figure: T. Öhman.

Kivilajiltaan tämä silokallio on Kyrkösjärven ympäristölle tyypillistä graniittipegmatiittia. Punaiset ja valkoiset mineraalit ovat maasälpää, harmaat kvartsia. Lisäksi kivessä on mustia pitkiä kiteitä. Ne ovat turmaliinia (ks. Kivipolun kohde 15). Paikoin tämän kallion turmaliinikiteistä näkyy kauniin symmetrisiä kuusikulmaisia poikkileikkauksia.

Kuinka pitkiä turmaliinikiteitä löydät tästä silokalliosta?

–T.Ö.

English summary

This outcrop consists of typical granite pegmatite. It contains crystals of black tourmaline (schörl), but the most important aspect of the outcrop is not the composition or the structure of the rock, but rather its surface.

The outcrop is glacially polished. In other words, during the previous glaciation, around 30 000 to 12 000 years ago, a glacier maybe 1–3 km thick flowed over the terrain. Loose rocks and sediment between the outcrop and the bottom of the moving glacier behaved as an abrasive, resulting in the smooth surface of the outcrop.

In addition to the smoothness of the surface, there are also other indications of glacial erosion. Sets of narrow striations are visible here and there on the surface, especially when the sun is fairly low in the sky. These striations are parallel to the flow of the glacier. Thus, in Seinäjoki, they are oriented approximately north-northwest to south-southeast. They were formed by pebbles and cobbles stuck in the bottom of the glacier. There are also a couple of examples of larger glacial grooves of similar origin.

The outcrop also hosts many fractures, some of which are roughly crescentic in shape. They display rather varying orientations and are not distinct enough to be classified as unequivocal crescentic fractures of glacial origin. Nevertheless, they most likely reflect the interaction between the glacier and the bedrock.

KIVIPOLKU / ROCK TRAIL

Kohde 1: Kiilleliuske ja porfyriitti / Site 1: Mica schist and porphyrite

Kiilleliuskeen löytöpaikka / Mica schist locality: Seinäjoki, Routakallio
Porfyriitin löytöpaikka / Porphyrite locality: Seinäjoki, Nurmo, Kalliosalo
Tyyppi / Type: louhos / quarry (Swerock Oy)

Kivipuistosta 5,5 km kaakkoon sijaitsevaa Routakalliota alettiin louhia teollisessa mittakaavassa jo vuonna 1965. Noin viiden vuoden ajan Valtion Rautatiet eli VR käytti alueen kallioita junaradan pohjaksi. Sittenmin avolouhos täyttyi vedellä. Kaivostoiminta käynnistyi uudelleen 1990-luvun alkupuolella jatkuen 2020-luvulle saakka.

Routakalliolla ja sen kaakkoispuolella sijaitsevassa Kalliosalossa on isäntäkivenä **kiilleliusketta**, joka karkeamman kiillegneissin kanssa on Seinäjoen yleisin kivilaji. Routakallion kiilleliusketta edustavat tällä kohteella suuri hieman ruosteinen lohkare ja kaksi pienempää näytettä. Lisäksi Seinäjoelle tyypillistä kiilleliusketta on nähtävissä esimerkiksi Kivipolun kalliopaljastumassa (Kohde 11).



Kuva 15. Routakallion louhoksen kaunista kiilleliusketta. Kompassin pituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 15. Nice and shiny boukders of mica schist from Routakallio quarry. The length of the compass is 12.5 cm. Figure: T. Öhman.

Paikka paikoin kiilleliuskealueen sisällä tavataan varsin laajoina esiintymänä **plagioklaasi-porfyriittiä**. Se on huomattavasti kiilleliusketta

lujempaa kiveä. Siten se soveltuu erinomaisesti murskeiksi ja muuhun kiviainesrakentamiseen.



Kuva 16. Monet kiilleliuskeet (samoin kuin niiden hiilipitoiset lähisukulaiset mustaliuskeet) sisältävät pienen määrän rikkipitoisia kiisumineraaleja, jotka aiheuttavat niiden ruosteisuuden. Mittakaavalaatan kokonaispituus on 16,5 cm, laatassa tuuma- ja senttimetriskaalat. Kuva: T. Öhman.

Figure 16. Many mica schist occurrences are a bit rusty due to a tiny amount of sulphur-bearing ore minerals. The total length of the scale bar (with inch and centimetre scales) is 16.5 cm.



Kuva 17. Kalliosalon plagioklaasi-porfyriittiä. Vaaleat plagioklaasimaasälpähajarakeet erottuvat hyvin tummasta perusmassasta. Kuva: T. Öhman.

Figure 17. Kalliosalo plagioclase porphyrite. Plagioclase is seen as whitish phenocrysts. The length of the compass is 12.5 cm. Figure: T. Öhman.

Routakallio ja Kalliosalo ovat kuuluisia kvartsin kanssa esiintyvistä **antimonista**, josta ensimmäiset havainnot tehtiin vuonna 1936. Suurempi möhkäle puhdasta metallista antimonista löytyi vuonna 1953. Etenkin Kalliosalon puhtaasta antimonin esiintymä on niin määrältään kuin vanhalta, noin 1900 miljoonan vuoden iältäänkin maailmassa erittäin poikkeuksellinen. *Antimonikvartsi* olikin *Nurmon kuntakivi*. Taloudellista merkitystä sillä ei tosin ole.



Kuva 18. Routakallion metallista antimonista. Kuva: T. Öhman.

Figure 18. Native antimony from Routakallio. Figure: T. Öhman.

Eräs Routakallion harvinaisemmista mineraaleista on myös kassiteriitti (SnO_2). Routakallion pieni

kassiteriittiesiintymä on vain tieteellisesti mielenkiintoinen, mutta maailmanlaajuisesti kassiteriitti on tärkein tinan lähde.

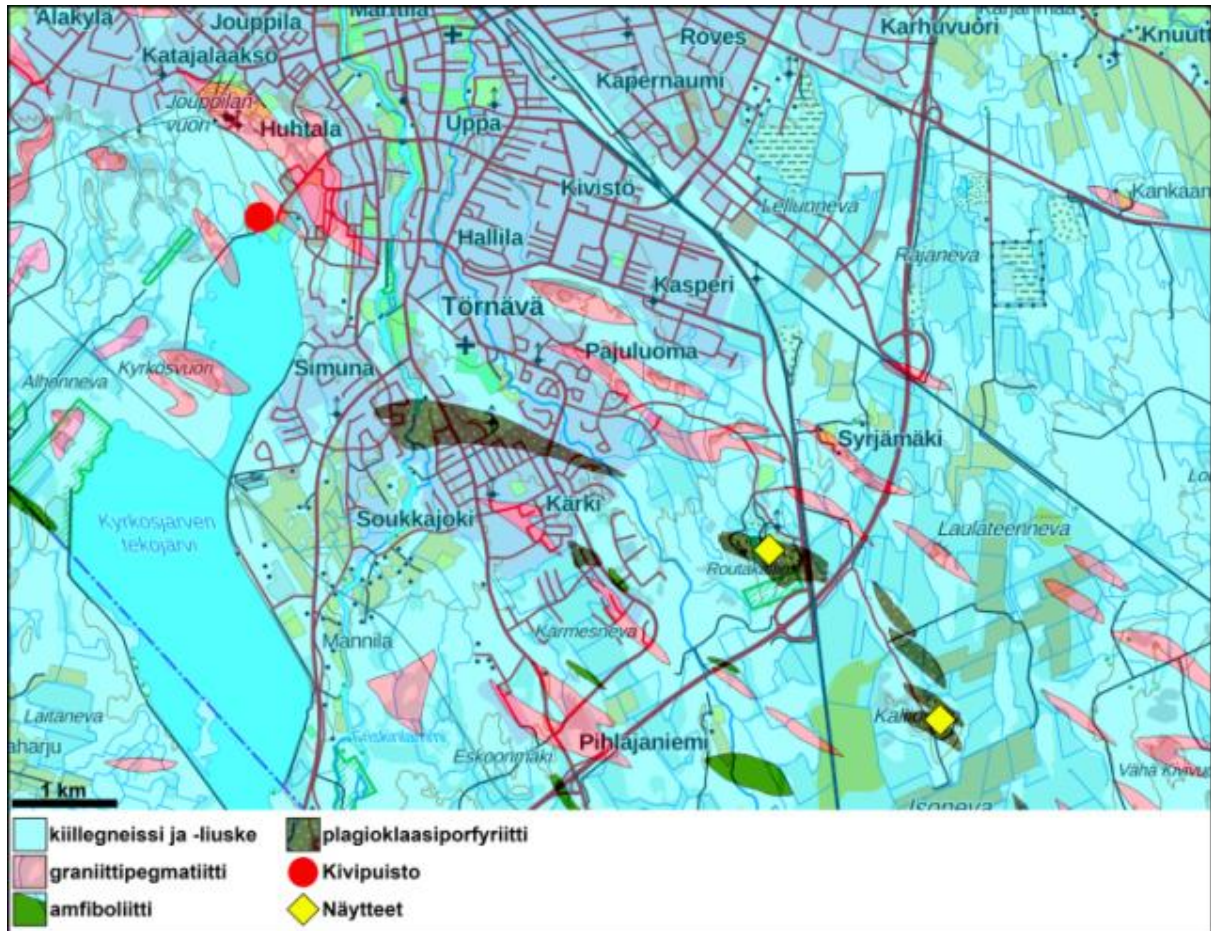
Lohkareet on Kivipolulle ystävällisesti lahjoittanut Swerock Oy.

–T.Ö.

English summary

In the Routakallio and Kalliosalo quarries, some 5.5 km southeast of the Rock Park, the host rock is mica schist, represented by three boulders here. Within the mica schist, however, large bodies of a much harder rock type occur. This spotted rock is plagioclase porphyrite (or plagioclase porphyry). It has been extensively quarried since 1965 and used as an aggregate, initially for railroads and since renewed quarrying in the the 1990s for all types of construction work. Quarrying in Routakallio ended in the early 2020s, and the former quarry is now being turned into a recreational area.

Routakallio and Kalliosalo are also known for the occurrence of some rare minerals. The most famous of these is native antimony, discovered in 1936. The small occurrence, however, is only of interest to geologists and mineral hunters. Its old age, about 1900 million years, makes it highly exceptional.



Kuva 19. Seinäjoen eteläisen keskusta-alueen kallioperäkartta. Kuva: Pohjakartta: MML / Geologia: GTK / CC BY 4.0 / Muokkaus: T. Öhman.

Figure 19. Bedrock map south of downtown Seinäjoki. The red circle marks the location of the Rock Park, while the yellow diamonds denote the location of the Routakallio and Kalliosalo quarries. Figure: Base map: National Land Survey of Finland / Geology: Geological Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by T. Öhman.

Kohde 2: Vaasan graniitti / Site 2: Vaasa granite

Löytöpaikka / Locality: Mustasaari,
Stormossen & Seinäjoki, Kyrkösjärvi
Tyyppi / Type: louhos & lohkare / quarry &
boulder

Vaasan graniitti kivilajin nimenä on historiallista perua. Samasta kivistä ja sen esiintymisalueesta on vuosikymmenten saatossa käytetty pitkälti toistakymmentä toinen toistaan hankalampaa nimitystä. Kaikilla niillä on kuitenkin tarkoitettu Länsi-Suomessa etenkin Vaasan seudulla esiintyvää kiveä, jossa on tulitikkulaatikon kokoisia ja -muotoisia *kalimaasälpähajarakeita*. Hajarakeita sisältäviä kiviä kutsutaan *porfyirisiksi*. Porfyirisistä kivistä kerrotaan hieman enemmän Kivipolun kohteessa 3.



Kuva 20. Vaasan graniitin klassiset vaaleat tulitikkulaatikkomaiset maasälpähajarakeet erottuvat jo kaukaa. Kivivasaran kokonaispituus on noin 64 cm.
Kuva: T. Öhman.

Figure 20. Whitish matchbox-sized feldspar phenocrysts are a classic feature of the Vaasa granite. The total length of the rock hammer is about 64 cm. Figure: T. Öhman.

Tämän tyyppin Vaasan graniiteissa esiintyy melko usein myös punaisia *granaatteja*. Niitä on käytetty Suomessakin korukivinä, ja eri puolilla maailmaa granaatit ovat koristaneet ihmisiä tuhansien vuosien ajan.



Kuva 21. Kivipolun Vaasan graniittinäytteissä on myös korukivimineraaleja. Kynnen mitan sormen yläpuolella näkyy tummanpunainen granaatti. Pienempiä granaatteja on mm. sormesta pari sormenleveyttä oikealle. Kuva: T. Öhman.

Figure 21. Dark red garnets (e.g., nail's length above the finger) are present in the Vaasa granite samples displayed on the Rock Trail. Figure: T. Öhman.

Kemialliselta koostumukseltaan Vaasan graniitti on vain paikoin varsinaista graniittia. Tyypillisemmin se on *granodioriittia*, eli siinä on vähemmän kalimaasälpää kuin aidossa graniitissa.

Kallioperän rakennepiirteiden, geokemiallisen koostumuksen sekä kivien iänmääritykseen hyvin soveltuvien zirkonimineraalien ikäjakauman perusteella on ilmeistä, että Vaasan graniitti on syntynyt ympäröivistä kiilleliuskeista ja -gneisseistä osittaisen sulamisen kautta. Muistona tästä prosessista on Vaasan graniitissa monin paikoin näkyvissä *sulkeumina* kappaleita vanhemmasta gneissistä. Niitä näkyy erityisesti esillä olevassa pienemmässä pyöristyneessä Kyrkösjärven alueelta löytyneessä Vaasan graniitin lohkareessa. Samanlaista Vaasan graniittia on nähtävillä luonnollisina suurina siirtolohkareina myös Kivipolun kohteessa 20. Sellaiset ovatkin varsin tavallisia eri puolilla Etelä-Pohjanmaata. Luonteenomaisen ulkoasunsa vuoksi ne on usein helppo tunnistaa.

Vaasan graniitin lähtökiven sulaminen on tapahtunut Svekofennisen vuorijonopimuksen

yhteydessä. Silloin alun perin veteen kerrostuneet sedimenttikivet joutuivat tektonisten liikuntojen yhteydessä syvälle maankuoreen ja altistuivat korkeille paineille ja lämpötiloille. Vaasan graniitin ikä on noin 1875 Ma, mikä vastaa Svekofennisen vuorijonopoimuksen päävaihetta Suomessa.

Vaasan graniitti sisältää eri tyyppisiä, joista käytetyimmät ja tunnetuimmat rakentamisessa ovat Punakarien graniitti sekä porfyriittinen granodioriitti, jossa on isoja vaaleita kalimaasälpäkiteitä. Suosittuja ovat myös juovaiset eli *migmatiittiset* tyypit.



Kuva 22. Tämän pyöristyneen lohkarren esittelemä yleinen Vaasan graniitin tyyppi sisältää runsaasti vanhempia gneissisulkeumia. Ylemmässä kuvassa on lohkarren yläpinnalla näkyvä sulkeuma. Alemmassa kuvassa näkyy sivulla oleva sulkeuma. Sen vyöhykkeellisesti kulunut muoto viittaa siihen, että se on alkujaan saattanut olla gneississä ollut konkreetio (ks. Kivipihan kohde D). Mittakaavalaatan kokonaispituus on 11 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 22 A typical variant of Vaasa granite has inclusions of the older gneiss from which the Vaasa granite was formed. The top figure shows an inclusion on the top surface of the smaller rounded boulder, while the lower image shows an inclusion on the side. It might have originally been a concretion (see Rock Yard site D). The total length of the scale bar is 11 cm. Figure: T. Öhman.

Vaasan ja lähialueen kallioperästä louhittuja ”graniitteja” on käytetty pitkään kivirakentamisessa. Kuuluisimpia rakennuksia, joissa niitä on käytetty, ovat Raippaluodon kirkon kivijalka, kivaita ja kellotapulien kivijalka sekä Vaasan keskustassa sijaitsevat Backmanin talo, Levónin talo (eli Vaasan höyrymöllyn konttorirakennus), maaherran talo, Vaasan uusi hovioikeus, kaupungintalo, kaupungin kirkon kivijalka, ja Pohjanmaan museo. Monet näistä olivat ruotsalaissyntyisen Vaasan kaupunginarkkitehti **Carl Axel Setterbergin** (1812–1871) luomuksia.

Vaasan graniittia on käytetty myös Mustasaaren Tuovilan kivilaivan rakentamisessa. Se on Suomen vanhin käytössä oleva kivilaita ja valmistunut kesällä 1781. Tuovilan kivilaita on Suomen museosilloista toiseksi vanhin Espoon kartanon Sägbron sillan jälkeen.

Kolme särmikkästä lohkarista on Kivipolulle ystävällisesti lahjoittanut Swerock Oy ja Sundvik Oy Ab.

–S.H. & T.Ö.



Kuva 23. Keltainen vinoneliö osoittaa särmikkäiden Vaasan graniitin lohkariden louhintapaikan. Pohjakartta: MML / Geologia: GTK / CC BY 4.0 / Muokkaus: S. Hietala.

Figure 23. Bedrock map of the Vaasa and Mustasaari area, with the location (yellow diamond) of the quarry where the large angular boulders were quarried. Figure: Base map: National Land Survey of Finland / Geology: Geological Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by S. Hietala.

English summary

Vaasa granite is not actually granite. At least a dozen or so different names have been used over

the course of many decades. Geochemically, most of it is granodiorite.

The “classic” Vaasa granite has large whitish phenocrysts of K-feldspar, shaped and sized like a matchbox. This type of Vaasa granite often includes red garnets. Migmatitic variants are also common.

Another characteristic type of Vaasa granite, exemplified by the small rounded boulder here as well as larger boulders in Rock Trail site 20, hosts large inclusions of older gneiss. It was the melting of these old gneisses and schists that lead to the formation of Vaasa “granite”.

Vaasa granite has been a popular building stone for centuries. The oldest stone bridge still in use in Finland is located in Tuovila in Mustasaari. It is built of Vaasa granite and was finished in the summer of 1781.

*Many older buildings in the centre of the city of Vaasa were also built of the Vaasa granite. They were often designed by Swedish-born Finnish architect **Carl Axel Setterberg** (1812–1871). He was the city architect of Vaasa, and responsible for drawing the city plan of the “new” relocated Vaasa after the “old” Vaasa burned down in 1852.*



Kuva 24. Arkkitehti Carl Axel Setterberg on äänestetty kaikkien aikojen merkittävimäksi vaasalaiseksi. Hän suosi suunnittelemissaan rakennuksissa Vaasan graniittia. Kuva: Vasabladet, 16 June 2012, Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20672853>.

Figure 24. Architect Carl Axel Setterberg was voted the most important person from Vaasa. Buildings designed by him usually made use of the Vaasa granite. Figure: Vasabladet, 16 June 2012., Public Domain, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=20672853>.

Kohde 3: Hiironkallion graniittipaadet / Site 3: Hiironkallio granite

Löytöpaikka / Locality: Seinäjoki, Peräseinäjoki, Hiironkallio
Tyyppi / Type: louhos / quarry

Peräseinäjoen Hiironkalliolla, noin 35 km Kivipuistosta kaakkoon, on louhittu kiveä erilaisiin tarpeisiin 1800-luvulta ainakin 1940-luvulle asti. Kiviä on hakattu mm. kivijalkoihin, perunakellareihin ja siltoihin. Myös Vaasan lääninarkkitehti **Berndt Ivar Aminoffin** (1843–1926) suunnitteleman, vuonna 1892 valmistuneen Peräseinäjoen kirkon kivijalka on Hiironkalliolta lähtöisin.

Kivenhakkaajien ammattikunta on perinteinen käsityöammatti. **Tuomas Kivelä** (1876–1964) toimi kivenhakkaajana ja kirkon suntiona. Kivelä asui Kihniänkylän Hiironkallion juurella pienessä mökissä seitsenhenkisen perheen kanssa. Hänen sanotaan 40 vuoden aikana irrottaneen Hiironkalliosta rakennuskiviä suuria määriä. Kaukaisimmat työpaikat olivat Oravaisissa asti.

Pääasiassa Kivelä teki rakennusten kivijalkoja. Lisäksi hänen kerrotaan tehneen 40 kivikellaria ja paljon kaikkea muutakin, mihin kiveä siihen aikaan tarvittiin, aina portinpaaluja myöten.

Kallioon piirrettiin saviastian kappaleella suora viiva, käsiporalla porattiin reikiä ja kiiloilla irrotettiin kivenlohkareet. Hyvän rakennuskiven kallio oli sellainen, jossa oli luonnonmukainen lohkeama vaakasuoraan eli sööri, sillä tämä määräsi rakennuskiven korkeuden. Kivet ajettiin rakennuspaikalle hevospelillä – talvella reellä ja lumettomana aikana kovapyöräisillä kärryillä.

Hiironkallio on karkearakeista **graniittia**. Siinä esiintyy useiden senttien mittaisia laatikkomaisia maasälpäkiteitä. Tällaisia *omamuotoisia* *hajarakeita* sisältäviä kivilusta kiteytyneitä kiviä kutsutaan *porfyirisiksi*. Maasälpähajarakeet kiteytyivät ensimmäisinä, jolloin ne saattoivat muodostua suuriksi ja rakeilla oli tilaa kasvaa itselleen tyyppilliseen kidemuotoon. Graniitin muut mineraalit kiteytyivät myöhemmin suunnilleen yhtäaikaaisesti, jolloin ne jäivät maasälpähajarakeita pienemmiksi ja täyttivät

jäljelle jääneitä tiloja. Tämän vuoksi muut mineraalit jäivät pääsääntöisesti *vierasmuotoisiksi*.

Kuinka suuria maasälpähajarakeita löydät näistä Hiironkallion vanhoista kivipaasista?

–H.S. & T.Ö.



Kuva 25: Peräseinäjoen Hiironkallion graniitille luonteenomaisia ovat suorakaiteen muotoiset maasälpähajarakeet. Kompassin pituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 25. Box-shaped feldspar crystals (phenocrysts) are characteristic for the Hiironkallio granite. They were the first minerals to crystallize and, therefore, had the space to grow into their typical crystal shapes (i.e., they are euhedral). Subsequent crystals filled the interstitial space and, thus, became anhedral. The length of the compass is 12.5 cm. Figure: T. Öhman.

English summary

*Porphyritic granite was quarried from Hiironkallio from the 1800s to the 1940s. The most well-known stone mason in Hiironkallio was **Tuomas Kivelä** (1876–1964). He lived right next to the quarry and worked there for 40 years.*

*Dimension stone from Hiironkallio was mostly used for stone foundations and cellars, as well as for bridges. The most famous building with foundations from Hiironkallio is the Peräseinäjoki church. It was designed by architect **Berndt Ivar Aminoff** (1843–1926) and built in 1892.*

Kohde 4: Kärnäiitti / Site 4: Kärnäite

Löytöpaikka / Locality: Lappajärvi,
Kärnänsaari
Tyyppi / Type: lohkare / boulder

Suomen kallioperä on noin 3500–1500 miljoonaa vuotta vanhaa. Tuolloin maapallon elämä koostui pikkuruisista yksisoluisista eliöistä valtamerissä. Lappajärvellä esiintyy kuitenkin *Etelä-Pohjanmaan maakuntakiveä*, **kärnäiittiä**, jonka ikä on vain 78 miljoonaa vuotta. Se on muiden, vain syväkairauksissa ja lohkareina löydettyjen Lappajärven törmäyskivien ohella Suomen nuorin kivilaji. Kun kärnäiitti syntyi, dinosaurukset tallustelivat Suomessakin. Miten tällainen kivinurukainen syntyi?

Lappajärven poikkeuksellisia kiviä on tutkittu 1850-luvulta alkaen. Kuitenkin vasta 1960-luvun lopulla ymmärrettiin, ettei Lappajärvi ole vanhan tulivuoren jäännös, vaan järvi sijaitsee paljon kiinnostavammassa painanteessa, eli *törmäyskraatterissa*.

Halkaisijaltaan todennäköisesti puolitoistakilometrinen asteroidi törmäsi eteläpohjalaiseen kallioperään noin 60 000 kilometrin tuntinopeudella. Sen seurauksena Lappajärven kallioperä – joka koostuu samanlaisista graniittipegmatiiteista ja kiilleliuskeista ja -gneisseistä kuin Seinäjoenkin – höyrystyi, sulii ja murskaantui. Sulanut kivi kiteytyi nopeasti ja muodostui siksi hyvin pienirakeiseksi. Sulanut aines muodostaa suurimman osan kärnäiitistä. Sen sekaan jäi kuitenkin enemmän tai vähemmän kärsineitä mineraali- ja kivilajikappaleita. Sulamattomat kappaleet näkyvät yleensä vaaleina tai ruskeansävyisinä murskaleinä harmaan hienorakeisen aineksen seassa. Niitä on tarkemmin katsottaessa runsaasti tässäkin lohkareessa.

Kärnäiitissä on mukana hyvin pieni määrä törmänneen asteroidin ainesta. Se sisältää runsaammin platinaa ja sen sulamattomuuksia kuin tavallinen maankuori. Platinametallien keskinäisten runsaussuhteiden ja kromin eri *isotooppien* (eli eri määrän neutroneita sisältävien kromin tyyppien) perusteella on pystytty määrittämään, että Lappajärven synnytti aivan

tavallinen kivimeteoriitti. Taloudellista merkitystä kärnäiitin platinametalleilla ei ole.



Kuva 26. Kärnäiitissä esiintyy osittain sulaneita ja muuttuneita sulkeumia kohdekallioperän kappaleita. Kompassin (pituus 12,5 cm) oikealla puolella on suuri, todennäköisesti kiillegneissistä ollut kappale. Hieman kompassista yläoikealle on pieni graniittipegmatiitin kappale. Kuva: T. Öhman.

Figure 26. Kärnäite has shock-metamorphosed clasts of target rock. The large fragment to the right of the compass (length 12.5 cm) is likely mica gneiss. A small fragment of granite pegmatite is to the upper right of the compass. Figure: T. Öhman.

Kärnäiittiä esiintyy kallioperässä ainoastaan Lappajärven Kärnänsaarella, jonka mukaan se sai nimensä. Jääkauden aikana kärnäiittilohkareita kuitenkin kulkeutui virtaavan jäätikön mukana satoja kilometrejä eteläiseen Suomeen saakka. Kärnäiitti muodostaakin Suomen pisimmän *lohkareviuhkan*.

Kärnäiittiä on aikoinaan käytetty Lappajärven lähialueen tuulimyllyjen siipitukkien laakereina. Tällaista törmäyssyntyisten kivien hyödyntämistä ei tunneta mistään muulta maailmasta. Myöhemmin aikoina kärnäiittiä on harvakseltaan hyödynnetty korujen, koriste-esineiden ja esimerkiksi hotellin Kivitiipun lattialaattojen valmistukseen. Tämä *Lappajärven kuntakivi* onkin monipuolisesti esillä.

Suomesta on löydetty kaikkiaan 12 törmäyskraatteria. Se on pinta-alan suhteutettuna enemmän kuin mistään muualta maapallolta. Halkaisijaltaan noin 22-kilometrinen Lappajärvi on Suomen kraattereista nuorin ja toiseksi suurin. Vaasan eteläpuolella sijaitsevan Söderfjärdenin

ohella se on toinen, jonka kohonnut reuna on yhä maastossa selvästi näkyvissä. Vuonna 2024 Lappajärvi hyväksyttiin kiehtovan geologiansa ansiosta UNESCO:n hallinnoimaan Geopark-verkostoon.



Kuva 27. Kärnäiittiä on käytetty hotelli Kivitipussa muun muassa lattialaattoina. Kengän leveys kuvan alareunassa on noin 12 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 27. In hotel Kivitippu in Lappajärvi kärnäite has been used, e.g., in stone flooring. The width of the shoe at the bottom of the image is about 12 cm. Figure: T. Öhman.

Lappajärven törmäys tuntui koko Suomessa. Suuria asteroidi-iskuja tapahtuu onneksi nykyisin äärimmäisen harvoin eikä avaruudessa tiedetä olevan yhtään Maan kanssa törmäyskurssilla olevaa vaarallista kivenmurikkaa. Jos kuitenkin Lappajärven törmäys sattuisi nyt, 60 km:n päässä Seinäjoella metsät palaisivat lähes välittömästi suorasta lämpösäteilystä. Kahdeksannen magnitudin maanjäristys romahduttaisi talot ja puolimetrisistä lohkarista koostuvaa heittelettä sataisi 2,5 metriä paksu kerros. Lopulta kolmen minuutin kuluttua törmäyksestä lähes 700 m/s puhaltava paineaalto iskisi jäljellä olevat rakennukset ja metsät sileiksi. Vuosimiljoonien kulutus on kuitenkin johtanut siihen, ettei Lappajärven törmäyksestä näy Seinäjoella enää mitään merkkejä.

Lohkareen on Kivipolulle ystävällisesti lahjoittanut Liisa Timoharju.

–T.Ö.



Kuva 28. Lappajärven kallioperäkarta. Keltainen vinoneliö osoittaa näytteenhakupaikan. Kuva: Pohjakartta: MML / Geologia: GTK / CC BY 4.0 / Muokkaus: T. Öhman.

Figure 28. Bedrock map of Lappajärvi impact crater. The yellow diamond marks the sample location. Figure: Base map: National Land Survey of Finland / Geology: Geological Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by T. Öhman.

English summary

Kärnäite is the impact melt rock from the Lappajärvi impact crater, about 60 km northeast of Seinäjoki. Kärnäite, along with other impactites from Lappajärvi, is the youngest rock in Finland. Its age is merely 76 million years. The dinosaurs still ruled the world and were most likely also stomping in Lappajärvi, although no dinosaur fossils have ever been found in Finland. Kärnäite is named after Kärnä island, which is the only location where it is cropping out.

The dark fine grained matrix of kärnäite is a mixture of the molten and then rapidly recrystallised mixture of the ordinary Lappajärvi bedrock. Clasts of the bedrock – granite pegmatite

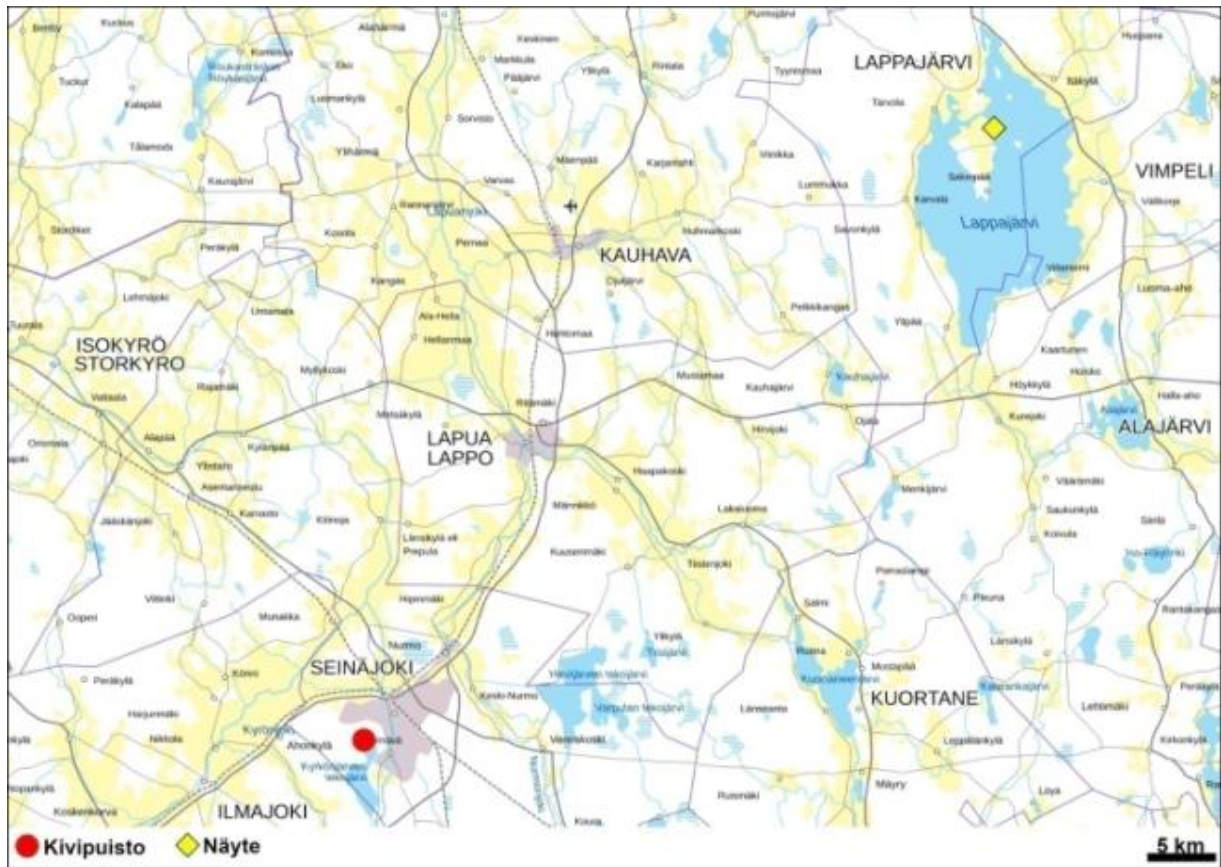
and mica schist, for example – are embedded in this matrix.

Kärnäite contains a small amount of material from the roughly 1.5 km diameter asteroid that formed the 22 km diameter impact crater. This tiny cosmic contamination can be observed as a slight increase of platinum group elements and their specific inter-element (PGE) ratios. They indicate that the asteroid that hit Lappajärvi had the composition of an ordinary stony meteorite.

The PGE increase is so small that it has no economic value whatsoever.

The Lappajärvi impact deposited an approximately 2.5 m thick layer of ejecta in Seinäjoki. However, due to erosion, no traces of this or the other effects of the impact can be seen in Seinäjoki anymore.

Thanks to its unique geology, in 2024 Lappajärvi became a part of UNESCO Global Geopark network.



Kuva 29. Lappajärven ja näytteenhakupaikan (keltainen vinoneliö) sijainti. Kartta: MML / CC BY 4.0 / Muokkaus: T. Öhman.

Figure 29. The location of Lappajärvi and the sampling site (yellow diamond). The location of the Kivipuisto Rock Park is indicated by the red circle. Figure: National Land Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by T. Öhman.

Kohde 5: Pegmatiittisilokallio ja moreeni / Site 5: Pegmatite roche moutonnée and till

Löytöpaikka / Locality: Seinäjoki, Kyrkösjärvi
Tyyppi / Type: kalliopaljastuma / outcrop

Jäätiköitymiset ovat olennainen osa planeettamme 4,5 miljardia vuotta kestänyttä kehityshistoriaa. Silloin tällöin lähes koko maapallon pinta on ollut jään peitossa jopa kymmeniä miljoonia vuosia. Tällaiset ajanjaksot tunnetaan lumipallomaana. Pienempiä jäätiköitymisvaiheita on ollut lukemattomia.

Yleensä ”jääkaudella” tarkoitetaan Veiksel-jääkautta, joka alkoi noin 115 000 vuotta sitten. Tätä varhais-Veikseliä seurasi useita lämpökausia, jolloin Suomi oli ainakin enimmäkseen mannerjäätästä vapaa. Suomen maisema onkin suurimmalta osin Veiksel-jääkauden viimeisimmän jäätiköitymisvaiheen eli myöhäis-Veikselin aikaansaannosta. Se alkoi suunnilleen 25 000 vuotta sitten.

Mannerjäätikkö oli laajimmillaan noin 22 000 – 17 000 vuotta sitten. Jäätikön reuna on Euroopassa pisimmiltään yltänyt likimain Irlannista Tanskan kautta Berliiniin, Moskovan pohjoispuolelle ja edelleen Pohjois-Venäjälle. Mannerjäätikkö ei tosin ollut laajimmillaan kaikkialla samaan aikaan. Suomessa mannerjäätikön paksuuden on perinteisesti arvioitu olleen pari–kolme kilometriä, mutta nykyiset arviot ainakin eteläisemmän Suomen osalta ovat vain noin kilometrin luokkaa.¹

Kasvava mannerjäätikkö ei suinkaan pysynyt paikoillaan, vaan se virtasi hitaasti Pohjois-Skandinavian jäätiköitymiskeskuksesta ulospäin. Lisäksi alueelliset ja osin paikallisetkin kallioperän muodot vaikuttivat virtaussuuntiin. Seinäjoen alueella jäätikön virtaussuunta oli lähes pohjoisesta tai pohjoisluoteesta kohti etelää tai eteläkaakkoa.

Musertavan raskaan jäätikön pohjassa oli kiinni lohkaraita ja hienompaa kiviainesta. Jäätikön

edetessä ne hioivat alla olevaa kallioperää. Tämä kulutus synnytti yleensä jäätikön liikesuunnassa pitkänomaiset silokalliot. Ne ovat eräs Suomen maiseman tyypillisimmistä jäätiköitymisen tunnusmerkeistä.

Kun virtaava jäätikkö kohtasi pienen kalliokohouman, paine jäätikön pohjassa kasvoi. Se aiheutti jään sulamista kallion siinä päässä, joka oli jäätikön tulosuunnassa. Tämän ohuen vesipatjan vuoksi jäätikkö virtasi helposti ja kulutus oli tasaista. Näin syntyivät silokallioiden loivapiirteiset *vastasisivut*.

Kohouman toisessa päässä (tässä tapauksessa Kivipolkua lähinnä olevassa päässä) eli silokallion *suojasivulla* paine puolestaan laski. Se johti veden jäätymiseen. Kallion raoissa jäätynyt vesi mursi kalliota. Irronneet lohkarait jäättyivät kiinni jäätikön pohjaan ja kulkeutuivat virtaavan jäätikön mukana kauemmas. Tämän jäätikön louhinnan seurauksena syntyi silokallion jyrkkä ja epätasainen suojasivu.



Kuva 30. Tämän silokallion pinta ei ole klassisen sileä, mutta sen muoto silokallioille tyypillinen. Polkua lähinnä oleva jyrkkä kallion pääty on ns. suojasivu. Jäätikkä virtasi nykyisen metsän suunnasta polulle päin. Mittakaavalaatan pituus on 16,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 30. This roche moutonnée does not have a polished surface, but its shape is classic, with the steep lee side next to the Rock Trail. The glacier flowed from the direction of the present day forest towards the Rock Trail. The total length of the scale bar is 16.5 cm. Figure: T. Öhman.

Tämä Kivipolun silokallio koostuu Seinäjoella hyvin yleisestä graniittipegmatiitista. Vaikka sen muoto on silokalliolle luonteenomainen, sen pinta ei ole erityisen sileä. Siksi sen pintaa ei kannata yrittääkään katsella tarkemmin, vaan kannattaa nauttia sitä verhoavasta kauniista sammal- ja

¹ Dos. Joni Mäkinen, henk. koht. tiedonanto 2022.

jäkäläpeitteestä. Kivipihan kohde H tarjoaa nähtäväksi kauniin sileäpintaisen pegmatiittisilokallion.

Jäätikön murskaamasta ja kuljettamasta kiviaineksesta syntyi Suomen yleisin maalaji, *moreeni*. Siinä on sekaisin kaikkia raekokoja savesta suuriin lohkareisiin saakka. Koska moreeniaines ei ole virtaavan veden pyörittelemää, moreenin kivet ovat särmikkäitä.

Moreeni peittää yli puolet maamme pinta-alasta. Myös Kivipolun ympäristön maalaji on moreenia. Laajoilla alueilla Kyrkösjärven pohjois- ja länsipuolilla moreenipeite on tosin vain alle metrin paksuinen. Niinpä nämä alueet luokitellaan kalliomaiksi.

Mannerjäätikkö sulii Seinäjoen seudulta alle 11 000 vuotta sitten. Alue jäi ensin makeavetisen *Ancylusjärven* (n. 10 800 – 9000 vuotta sitten) peittämäksi. *Mastogloia*- (n. 9000–8000 vuotta sitten) ja *Litorinameriksi* (n. 8000–3000 vuotta sitten) kutsuttujen merivaihtojen jälkeen muodostui vähitellen nykyinen Itämeri.

Mannerjäätikkö painoi maankamaran noin kilometrin syvyysselle lommolle. Sen oikeneminen näkyy edelleen *maankohoamisena*, jonka nopeus on Perämeren rannikolla vajaa senttimetri vuodessa. Lommoa lieenee jäljellä toista sataa metriä ja sen oikenemiseen on arvioitu kuluvan vielä noin 10 000 vuotta. Tämä prosessi muokkaa jatkossakin koko läntisen Suomen maisemaa mm. järvien kaakkoa kohti kallistumisen sekä jokien virtauksen hidastumisen myötä.

–T.Ö.

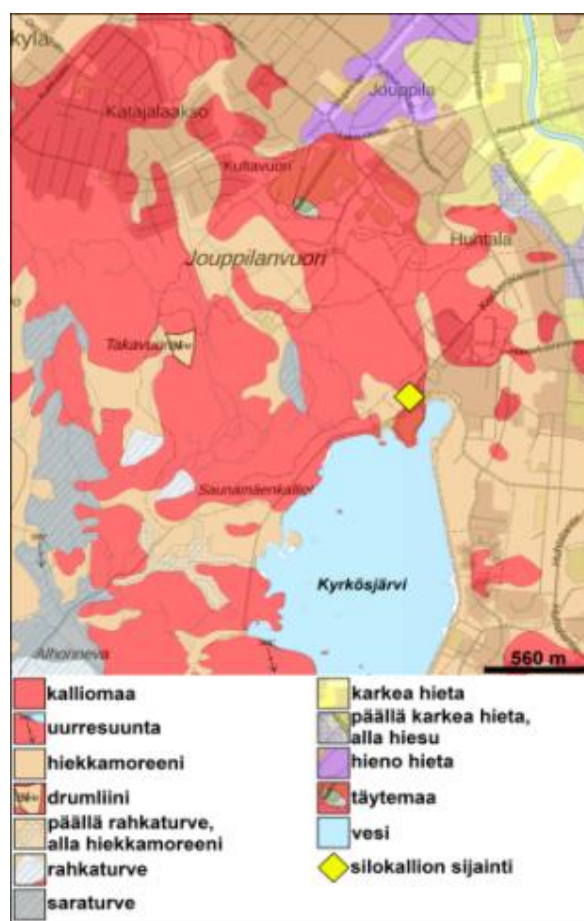
English summary

The landscape of Finland is dominated by glacial landforms. In the Seinäjoki region, the latest glacial period ended about 11 000 years ago, when the continental ice sheet melted and formed a huge freshwater lake, the Ancylus Lake. As the weight of the glacier was gone, the land started to rise. This continues today and goes on for another 10 000 years. In Finland, it is fastest near Vaasa, where the land rises about 9 mm per year.

*This outcrop consists of ordinary granite pegmatite. Its shape, however, is characteristic for glaciated terrains. This type of an outcrop is known as *roche moutonnée*. It has a shallow stoss*

side and a steep lee side. The stoss side points to the direction where the glacier was flowing from. When the glacier met with a bump in the bedrock, pressure increased and a layer of meltwater formed between the glacier and the bedrock. However, on the lee side the pressure dropped and the water froze, plucking the rock while the glacier kept on flowing. Thus, the lee side remained steep and was slowly being plucked away.

Glacial till is the most common Quaternary deposit in Finland. It drapes most of the topography also in Seinäjoki. In the vicinity of the Rock Park, however, the deposits are <1 m thick.



Kuva 31. Kivipuiston lähiympäristön maaperäkarta. Kuva: Pohjakartta: MML / Geologia: GTK / CC BY 4.0 / Muokkaus: T. Öhman.

*Figure 31. Map of Quaternary deposits in the vicinity of the Rock Park. Red indicates deposits thinner than 1 m. Light brown colour indicates sandy till. The yellow diamond marks the location of the *roche moutonnée*. Figure: Base map: National Land Survey of Finland / Geology: Geological Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by T. Öhman.*

Kohde 6: Kirjomaasälpä / Site 6: Graphic granite

Löytöpaikka / Locality: Seinäjoki, Kyrkösjärvi
Tyyppi / type: lohkare / boulder

Pääpiirteissään tämä lohkare edustaa Etelä-Pohjanmaalle tyypillistä graniittipegmatiittia. Siinä esiintyy mustia turmaliinikiteitä ja kimaltelevaa suomumaista vaaleaa kiillettä eli muskoviittia. Niitä esitellään tarkemmin mm. Kivipolun kohteessa 15 ja Kivipihan kohteessa B.

Hieman tarkemmin katsottaessa lohkareen vaaleassa taustassa erottuu monin paikoin pieniä tummanharmaita tai rusehtavia, lasimaisen kiiltäviä kulmikkaita kappaleita. Niiden muodot muistuttavat hieman nuolenpääkirjoitusta tai heprealaisia kirjaimia.



Kuva 32. Kirjomaasälpä muodostuu vaaleammasta maasälvästä ja tummemmasta kvartsista. Tämä usein pegmatiiteissa esiintyvä tekstuuri antoi nimen koko kivilajille, sillä kreikan sana pēgnymi (πήγνυμι) tarkoittaa yhteenliittämistä. Kuva: T. Öhman.

Figure 32. Graphic granite consists of white feldspar and darker quartz, forming a fascinating pattern slightly resembling cuneiform writing. The Homeric Greek word pēgnymi (πήγνυμι) means "to bind together" and refers to the graphic texture, which eventually gave the name to all pegmatites. Figure: T. Öhman.

Vaalea tausta on kalimaasälpää ja tummanharmaat kuviot kvartsia. Tällaisena samanaikaisesti kasvaneista kiteistä koostuvana yhteenkasvettumisrakenteena esiintyessään niitä kutsutaan kirjomaasälväksi, joskus harvoin myös kirjograniitiksi. Kauniin ja mieltä kiehtovan kuviointinsa, kovuutensa ja hyvän kiillottuvuutensa ansiosta kirjomaasälpä on suosittu kivi erilaisissa koriste-esineissä ja koruissa.

Kirjomaasälpää esiintyy melko yleisesti graniittipegmatiiteissa eri puolilla maata. Tunnettua on esimerkiksi Tammelan Torron louhosten kirjomaasälpä. Kirjomaasälpä onkin *Kanta-Hämeen maakuntakivi*.

Punainen kirjomaasälpä on lisäksi *Alavuden kuntakivi*. Alavudella sitä tavataan mm. Kuorasjärven itäpuolelta Mäki vuorelta. Maineikkaita kirjomaasälvän löytöpaikkoja Etelä-Pohjanmaalla ovat myös Kaatialan louhos Kuortaneella ja Haapaluoman louhos Peräseinäjoella (Kivipolun kohteet 14 ja 15). Seinäjoella kirjomaasälpää on mm. läheisen Jouppilanvuoren alueella. Tämäkin särmikäs lohkare on viimeisimmän jääkauden aikana todennäköisimmin kulkeutunut luoteesta tai pohjoisesta noin kilometrin matkan Kivipolun varteen, tai irronnut aivan Kivipolun lähikallioista (joissa tosin ei kirjomaasälpää tietävästi ole havaittu).

–T.Ö.

English summary

This local boulder is typical granite pegmatite. However, in some places the boulder displays a beautiful texture known as graphic granite. It consists of intergrown feldspar and quartz. The end result is somewhat reminiscent of cuneiform writing or Hebrew letters.

Graphic granite is hard and it takes a good polish. Therefore, it is popular raw material for various ornaments and jewelry. Kaatiala and Haapaluoma quarries (Rock Trail sites 14 and 15) are well-known localities of beautiful graphic granite (as well as many other mineralogical curiosities).

Kohde 7: Graniitti / Site 7: Granite

Löytöpaikka / Locality: Kurikka, Käräjävuori
Tyyppi / Type: louhos / quarry

Graniitti on suomalainen peruskivi ja *Suomen kansalliskivi*. Sen kauneutta ja kovuutta on arvostettu ympäri maailman. Muinaiset egyptiläisetkin käyttivät graniittia rakennuskivenä jo 4500 vuotta sitten.

Graniitti kuuluu syväkiviin. Noin 25 km Kyrkösjärveltä lounaaseen sijaitsevan Kurikan Käräjävuoren graniitti on kiteytynyt Svekofennisen vuoriston alla 10–15 kilometrin syvyydessä maankuoressa. Käräjävuoren graniitti eroaa tavallisemmista kotimaisista graniiteista siten, että se on iältään vähän nuorempaa kuin Suomen graniitit yleensä. Se on syntynyt mesoproterotsooisien maailmankauden Kalym-kaudella noin 1590–1520 miljoonaa vuotta sitten. Se on siis lähes 400 miljoonaa vuotta nuorempaa kuin Etelä-Pohjanmaan kallioperä yleensä. Laajemmalti tämän ikäryhmän graniittisia kiviä tavataan Lounais-Suomessa.



Kuva 33. Käräjävuoren graniitin porfyryrinen rakenne näkyy vaaleanpunaisten kalimaasälpähajarakkeiden kauniissa muodoissa. Kuva: T. Öhman.

Figure 33. The porphyric texture of the Käräjävuori granite is evidenced by the presence of pinkish euhedral K-feldspar crystals. Figure: T. Öhman.

Eräiden tutkijoiden mukaan Käräjävuoren graniitin syntyäikojen tienoilla alkoi monimutkaisempien elämänmuotojen, eli aitotumaisten (eukaryoottisten) eliöiden kehittyminen. Elämä oli kuitenkin vielä pitkään yksisoluisien merieliöiden hallitsemassa, eivätkä monisoluiset eliöt yleistyneet kuin vasta noin 600 miljoonaa vuotta sitten.

Käräjävuoren punaista porfyyristä graniittia on viety ympäri Suomen rakennuskiveksi. Siitä on tehty kivisiä tienviittoja, hauta- ja muistokiviä, kiilakiviä, peruskiviä ja katukiviä. Erityisesti kiveä on tuotu Seinäjoelle ja Vaasaan. Käräjävuoren kivistä on tehty *Nuijamiesten muistomerkki*, joka sijaitsee Kurikan ja Koskenkorvan rajalla. Kivi vedettiin paikoilleen reellä miesvoimin ja se painoi 250 000 kiloa. Sitä veti satoja miehiä talvisena laskiaistiistaina vuonna 1924. **Matti Visannin** (1885–1957) veistämän muistomerkin paljastustilaisuus pidettiin seuraavana vuonna.

Graniittipaadet on Kivipolulle ystävällisesti lahjoittanut Kurikan kaupunki.

–S.H. & T.Ö.



Kuva 34. Käräjävuoren porfyryrisestä graniitista veistetty Nuijamiesten muistomerkki Ilmajoella Koskenkorvan Kapalankankaalla. Kuva: Htm / CC BY-SA 4.0,

<https://fi.wikipedia.org/w/index.php?curid=1649007>.

Figure 34. Nuijamies monument in Ilmajoki is sculpted from the Käräjävuori porphyritic granite. Figure: Htm / CC BY-SA 4.0,

<https://fi.wikipedia.org/w/index.php?curid=1649007>.

English summary

Granite is Finland's national rock. The Käräjävuori porphyritic granite is, however, somewhat unusual for a granite in western Finland. It was formed during the Mesoproterozoic era about 1590–1520 million years ago. This makes it almost 400 million years younger than the typical bedrock in the region.

Käräjävuori granite, located about 25 km southwest of Seinäjoki, has been utilized

extensively in Seinäjoki and Vaasa. It has been used, e.g., for roads, foundations, sign posts and gravestones. The Nuijamies monument in Ilmajoki is sculpted from Käräjävuori granite. It commemorates the Santavuori battle of the Cudgel War (1596–1597). Hundreds of men pulled the 250 tonne monument, sculpted by **Matti Visanti** (1885–1957), on a sledge on Shrove Tuesday in 1924.



Kuva 35. Kurikan kallioperäkartta. Käräjävuoren graniitti sijaitsee porfyryisen granodioriitin keskellä. Kuva: Pohjakartta: MML / Geologia: GTK / CC BY 4.0 / Muokkaus: S. Hietala.

Figure 35. Bedrock map of the Kurikka region. Käräjävuori (yellow diamond) granite is surrounded by porphyritic granodiorite. Figure: Base map: National Land Survey of Finland / Geology: Geological Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by S. Hietala.

Kohde 8: Hapan tuffiitti / Site 8: Felsic tuffite

Löytöpaikka / Locality: Seinäjoki, Kyrkösjärvi
Tyyppi / Type: lohcare / boulder

Vaikkei Lappajärvi olekaan tulivuoren jäännös, on Etelä-Pohjanmaalla silti runsaasti todisteita tulivuoritoiminnasta. Nämä tulivuoret tosin olivat aktiivisia jo vajaat pari miljardia vuotta sitten. Erilaisia tuliperäisiä kiviä eli *vulkaniitteja* tai tarkemmin ottaen niiden muuttuneita vastineita eli *metavulkaniitteja* löytyy Kyrkösjärven lähimaastoistakin.



Kuva 36. Oikeanpuoleisessa tuffiittilohkareessa näkyy pieniä liuskeisuuden suunnassa venyneitä koloja. Niistä jokin pehmeämpi, mahdollisesti kalkkipitoinen mineraali on kulunut pois. Huomaa myös kuvan yläreunan tuntumassa vaaleana näkyvä muutaman millin paksuinen kvartsijuoni. Kuva: T. Öhman.

Figure 36. The tuffite boulder on the right has small vugs which are elongated parallel to the schistosity of the rock. Note also the narrow whitish quartz veinlet in the upper part of the image. Figure: T. Öhman.

Tulivuorista purkautuu sulan kiven eli laavan ohella ilmaan runsaasti kaasuja ja niiden mukana hienojakoista kiviainesta eli *tuhkaa*. Kun se sitten laskeutuu hiljalleen takaisin alas ja kerrostuu tyypillisesti melko matalaan mereen, syntyy näiden lohcareiden kaltaisia **tuffiitteja**. Usein tuffiiteissa on vaihtelevissa määrin mukana myös tavallista kallioperästä rapautunutta kiviainesta.



Kuva 37: Vasemmanpuoleinen tuffiittilohcare ylhäältä nähtynä. Tuffiittia esiintyy vain lohcareen reunoilla, lohcareen keskiosan muodostaa tuffiittiin tunkeutunut pegmatiittijuoni. Kannattaa panna merkeille, kuinka lähellä pegmatiitin ja tuffiitin kontakteja on syntynyt runsaasti kiillettä. Lähimpänä tuffiittia myös pegmatiitin raekoko on selvästi pienempi kuin keskellä pegmatiittijuonta, mikä johtuu nopeammasta jäähtymisestä juonen ulkoreunalla. Kompassin pituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 37. Top view of the tuffite boulder on the left. Tuffite occurs only on the edges, while the majority of the boulder consists of granite pegmatite dike. Note the abundance of mica in the contact of tuffite and pegmatite, as well as the increasing grain size of the pegmatite towards the slowly cooled centre of the dike. The length of the compass is 12,5 cm. Figure: T. Öhman.

Kivettymisensä jälkeen nämä ns. happamat eli melko runsaasti piidioksidia sisältävät tuffiitit joutuivat osaksi svekofennistä vuorijonopoimutusta. Silloin kiviin muodostui etenkin oikeanpuoleisessa lohkarieessä nähtävä liuskeisuus. Liuskeisuuden suunnassa esiintyy myös pieniä venyneitä koloja. Niistä jokin mahdollisesti kalkkipitoinen mineraali on pehmeämpänä kulunut pois.

Vasemmanpuoleiseen tuffiittilohkarieeseen on tunkeutunut paksu vaalea graniittipegmatiittijuoni. Se on hyvin samankaltainen kuin useat Kivipolulla ja -pihassa nähtävillä olevat pegmatiitit. Kannattaa panna merkille, kuinka pegmatiitin ja tuffiitin kontaktiin on kiteytynyt runsaasti kiillemineraaleja. Lisäksi kontaktissa pegmatiitin raekoko on nopeamman jäähtymisen vuoksi pienempi kuin kauempana kontaktista.

Nämä lohkarieet ovat melko paikallista alkuperää, viime jääkauden aikana tänne Kivipolun maastoon jäätikön mukana kulkeutuneita. Lohkarieiden tarkkaa lähtöpaikkaa ei kuitenkaan tiedetä, sillä jäätikön tulosuunnasta pohjoisen ja luoteen väliltä ei lähistöltä tunneta tällaisia kiviä. Kyrkösjärven tekoaltaan ja sen itäisen patorakennelman alle jäi kuitenkin näiden kivien ilmeisiä lähisukulaisia, joita 1970-luvulla tutkittiin antimonimalminetsinnän yhteydessä. Vastaavia kiviä esiintyy myös siellä täällä Routakallion ja Hallilanvuoren ympäristössä. Kovin kaukaa nämä särmikkyytensä säilyttäneet lohkarieet eivät siis varmastikaan tänne ole tulleet.

–T.Ö.

English summary

There has not been any volcanic activity in Finland for hundreds of millions of years. However, older volcanic rocks are fairly common, also in the Seinäjoki region.

In addition to molten rock, volcanoes erupt large quantities of gases and very fine grained rock material. This is known as volcanic ash. The airborne ash eventually settles down and gets deposited on the ocean floor. There it commonly becomes mixed with ordinary sediments. When such deposits become lithified, tuffites are formed.

As almost all rocks in Finland, also these tuffites were metamorphosed during the Svecofennian

orogeny. During the metamorphosis, schistosity was developed, as evidenced by the boulder on the right. There are also lines of small elongated cavities or vugs parallel to schistosity. It is possible that some soft calcareous mineral formed there but has subsequently been eroded.

The whitish dike in the boulder on the left is typical granite pegmatite seen in many samples in the Rock Park. However, it is worth noting how plenty of mica minerals (see Rock Yard site B) were formed in the contact. Also, the grain size of the pegmatite dike is smaller near the contact than further away. This is because the pegmatite cooled faster closer to the cold tuffite.

These tuffites contain a relatively large amount of silica (silicon dioxide, SiO₂). Such fairly light-coloured rocks are called felsic. Compare the colour of these felsic tuffites with the volcanic boulders in Rock Trail sites 9 and especially 10.

We do not know the exact location where these boulders came from, but very similar type of rocks became buried beneath the Kyrkösjärvi reservoir and its eastern dam.

Kohde 9: Metavulkaniitti / Site 9: Metavolcanite

Löytöpaikka / Locality: Seinäjoki,
Peräseinäjoki, Tuoresmäki
Tyyppi / Type: lohkare / boulder

Noin 30 km Kyrkösjärveltä kaakkoon sijaitsevan Peräseinäjoen Tuoresmäen ympäristössä esiintyy melko laajalti tuliperäisiä eli vulkaanisia kiviä. Ne sisältävät yleensä vähemmän piidioksidia kuin Kivipolun kohteen 8 varsin vaaleat happamat tuffiitit. Tuoresmäen kivet ja muut vastaavat kivilajit ovat tyypillisesti myös hieman tummempia. Tällaisia vähemmän piitä mutta enemmän rautaa ja magnesiumia sisältäviä kiviä kutsutaan *emäksiksi*. Termit ”hapan” ja ”emäksinen” eivät geologiassa viittaakaan kivien pH-arvoon vaan niiden piidioksidin määrään. Happamia kiviä kutsutaan usein myös *felsiksi* ja emäksisiä kiviä *mafiksi*. Nämä sanaparit eivät kuitenkaan tarkoita täysin samoja asioita, sillä felsiset ja mafiset kivet määritellään niiden ns. väri-indeksin eikä piidioksidipitoisuuden mukaan.

Tämä Tuoresmäen tuliperäinen lohkare on melko hienorakeinen. Se on syntynsä jälkeen jonkin verran muuttunut vuorijonopoimuksessa. Siitä kertoo mm. lohkareen sivulla hyvin näkyvä mineraalien suuntautumisesta johtuva niin kutsuttu *viivaus*. Se on yksi kivien rakennepiirteistä, joihin kallioperäkartoitusta tai malminetsintää tekevät geologit kiinnittävät huomionsa.

On erittäin vaikea sanoa varmuudella, onko tämä kivi alkujaan ollut laava vai tuhka. Niinpä tällaista kivilajia voidaan aivan hyvin kutsua vain vulkaniitiksi. Koska se on vuorijonopoimuksessa muuttunut, kuten käytännössä lähes kaikki Suomen kivet, paras nimitys sille on *metavulkaniitti*.

–T.Ö.

English summary

It is very hard to tell if this boulder from Tuoresmäki, some 30 km southeast of Kyrkösjärvi, was originally a lava or an ash deposit. Therefore, a general term “volcanite” can be applied. As it

was metamorphosed in the Svecofennian orogeny, it is more specifically a metavolcanite.

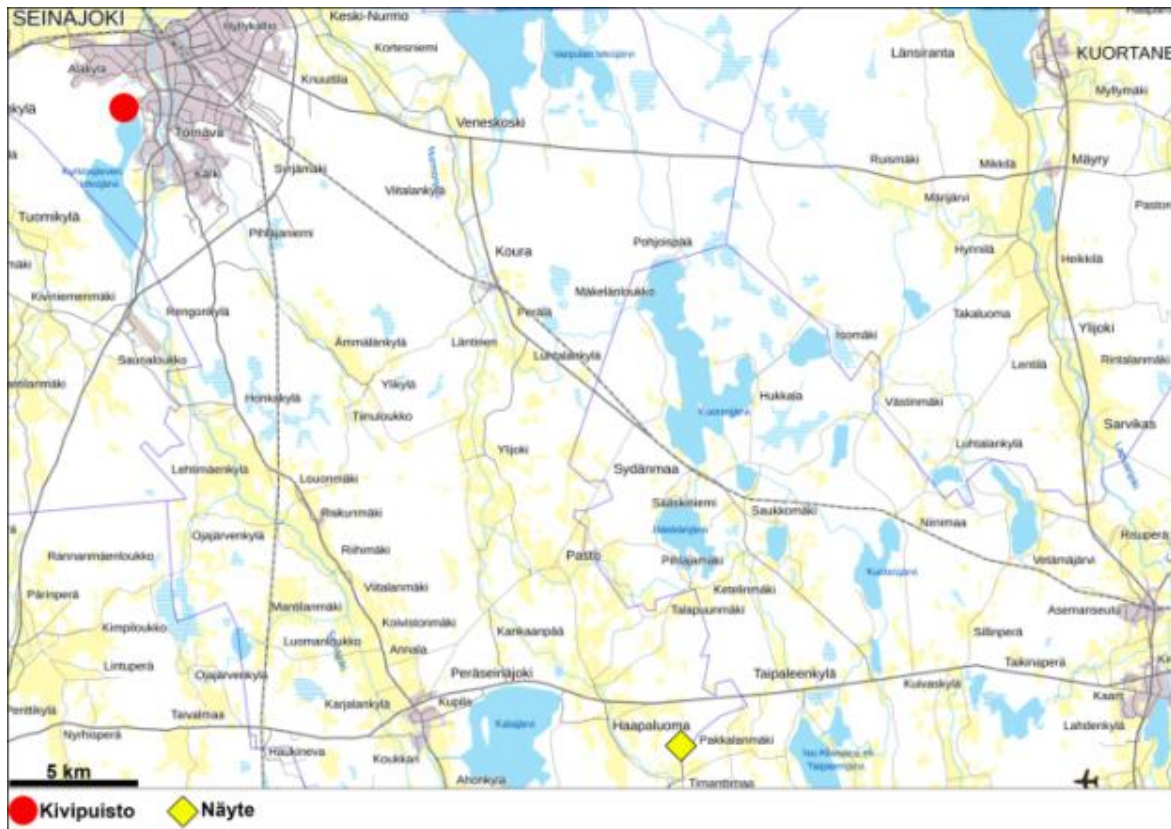
This boulder is darker than the tuffites in the previous site. The tuffites contain more silica while this boulder has more iron and magnesium. Such rocks are called mafic.

During the metamorphism, minerals often attain a specific orientation, determined largely by the direction of the pressure. This often leads to schistosity, as seen, e.g., in Rock Trail sites 8 and 11. However, in this boulder schistosity is not apparent. Instead, a lineation can be observed on the left-hand side of the boulder. This is one of the structural features of rocks that geologists are interested in during bedrock mapping or prospecting.



Kuva 38. Tuoresmäen tummahkon metavulkaniittilohkareen kyljessä näkyy mineraalien suuntautumisesta kielivä viivaus. Kuva: T. Öhman.

Figure 38. The side of the Tuoresmäki metavolcanite boulder displays lineation. Figure: T. Öhman.

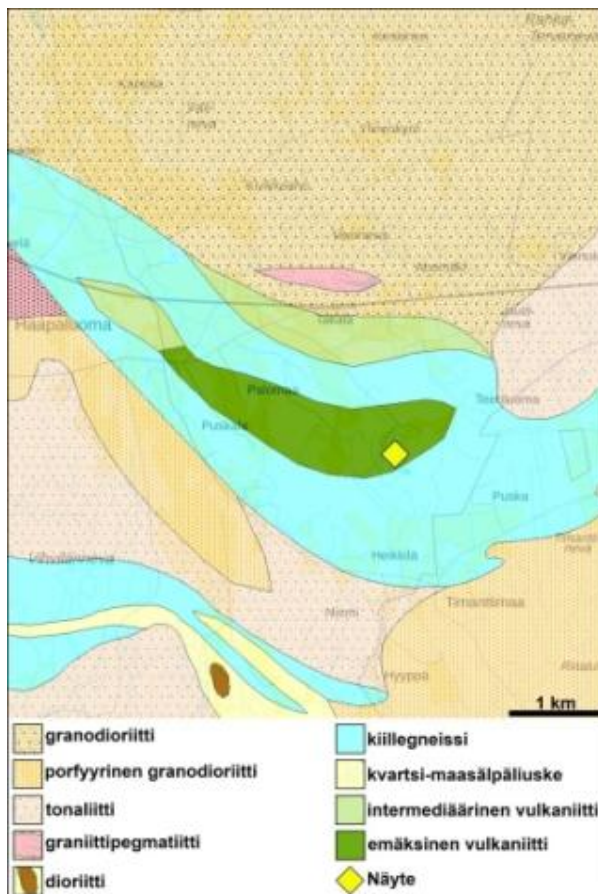


Kuva 39 (yllä). Tuoresmäen sijainti. Kartta: MML / CC BY 4.0 / Muokkaus: T. Öhman.

Figure 39 (above). The location (yellow diamond) of Tuoresmäki. Figure: National Land Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by T. Öhman.

Kuva 40 (vasemmalla). Tuoresmäen kallioperäkartta. Haapaluoman pegmatiittilouhos (Kivipolun kohde 15) sijaitsee vain noin 2 km Tuoresmäestä luoteeseen. Pohjakartta: MML / Geologia: GTK / CC BY 4.0 / Muokkaus: T. Öhman.

Figure 40 (left). Geological map of Tuoresmäki. Haapaluoma pegmatite quarry (Rock Trail site 15) is located only about 2 km northwest. The yellow diamond marks the approximate location of the boulder. Figure: Base map: National Land Survey of Finland / Geology: Geological Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by T. Öhman.



Kohde 10: Metalaava / Site 10: Metalava

Löytöpaikka / Locality: Evijärvi, Aho
Tyyppi / Type: lohcare / boulder

Laavasta tulee yleensä mieleen punaisena hehkuva sulan kiven virta tulivuoren rinteellä. Valtaosa maapallon laavasta purkautuu kuitenkin veden alle. Näin tapahtuu etenkin valtameren *keskiselänteillä*, joissa litosfäärilaatat erkaantuvat toisistaan. Samalla syntyy uutta merenpohjaa.

Kun esimerkiksi valtameren keskiselänteen alueella kallioperän raosta purkautuva sula kiviaines pääsee purkautumaan merenpohjalle, sen pinta jäähmettyy nopeasti. Sen sisusta kuitenkin pysyy sulana ja sisään virtaa lisää laavaa. Tämä pullistaa muodostunutta laavamöykkyä. Lopulta paine möykyn sisällä kasvaa liian suureksi, jolloin sen pintaan muodostuu pieni repeämä. Tästä alkaa syntyä uusi möykky. Prosessi toistuu niin kauan kuin uutta laavaa riittää. Vastaavanlainen ilmiö voi tapahtua, kun maalta valuva laavavirta päättyy mereen.

Syntyessään nämä kasoina esiintyvät laavamöykyt ovat soikeahkoja ja läpimitaltaan tyypillisesti muutamasta kymmenestä sentistä metriin. Muodoltaan ne muistuttavat tyynyjä. Siksi tällaiset vulkaaniset muodostumat tunnetaan *tyynylaavoina*.

Tyynylaavaesiintymien paksuus voi olla joitain kymmeniä metrejä, mutta pituus jopa yli kymmenen kilometriä. Tyynylaavojen tunnusomaiset muodot voivat säilyä miljardeja vuosia läpi vuorijonopoitumuksen myllerryksen.

Eri puolilla Suomea sijaitsevista tuliperäisten kivien esiintymistä on löydetty runsain määrin tyynylaavoja. Useimmiten vulkaanisten kivien alkuperäiset tyynyrakenteet ovat kuitenkin kadonneet. Jos tuliperäiset kivet voidaan silti tuhkerostumien sijasta tunnistaa laavoiksi, voidaan niitä kutsua **metalaavoiksi**. *Metavulkaniitti* voi puolestaan olla alkuperältään joko laava tai tuhka.

Alajärveltä Evijärvelle, Veteliin ja Kaustiselle ulottuu melko pitkä mutta yleensä kapea tuliperäisten kivien jakso. Paikoin siinä esiintyy myös tyynylaavoja. Evijärven poikki kulkee yksi

jakson haaroista. Järven pohjoispuolen kalliopaljastumien tyynylaavat olivat geologien parissa tunnettu esimerkki tyynylaavoista muutamia vuosikymmeniä sitten. Nykyisin paljastumat ovat kuitenkin pahoin peittyneet kasvillisuuden alle ja tyynylaavat ovat jäkälän ja sammalen peitossa, eikä edustavia tyynyrakenteita siellä valitettavasti enää pääse näkemään.



Kuva 41. Vasemmanpuoleisen metalaavalohkareen päädyssä on kaarevia rakoja, jotka saattavat viitata alkuperäisiin tyynyrakenteisiin. Varmana tyynylaavana ei tällaista voida kuitenkaan pitää. Kompassin pituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 41. Curved fractures in the boulder on the left hand side might be related to pillow lavas. However, these fractures are too ambiguous to be considered indisputable evidence for pillow lavas. The length of the compass is 12.5 cm. Figure. T. Öhman.

Tarkemmin katsottaessa nämä Evijärven metalaavat ovat värisävyltään hieman vihertäviä. Se on hyvä merkki niiden alhaisesta piidioksidipitoisuudesta ja melko suuresta raudan ja magnesiumin määrästä. Tällaisia kiviä kutsutaan emäksisiksi. Värisävyä kannattaa verrata Kivipolun edeltäviin kohteisiin eli happamiin tuffiitteihin (kohde 8), samoin kuin Tuoresmäen metavulkaniittiin (kohde 9).

Oikeanpuoleisen lohcareen erikoisesti kuvioitu pinta on syntynyt yhdistelmänä laavan alkuperäisestä rakenteesta, vuorijonopoitumuksen metamorfoosista ja deformaatiosta, sekä myöhemmästä eroosiosta. Vaikkei tällainen pinta mikään varsinainen tunnistuskriteeri olekaan, esiintyy tämän kaltaisia piirteitä melko usein metavulkaniiteissa ja erityisesti metalaavoissa.

Selviä alkuperäisiä tyynyrakenteita ei näissä lohcareissa ole nähtävissä, mutta erotatko

vasemmanpuoleisen lohkareen päädyistä viitteitä hieman tyynymäisistä piirteistä?

–T.Ö.



Kuva 42. Monille metalaavoille muodostuu erikoinen rapautumispinta, mutta varma tuntomerkki se ei ole. Kompassin pituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 42. Many metalavas develop a peculiar weathering surface like the one seen on the boulder on the right. However, this is cannot be considered a definitive evidence for an effusive origin. The length of the compass is 12.5 cm. Figure: T. Öhman.

English summary

These boulders are from a well-known outcrop near the village of Aho in Evijärvi. It is a part of a narrow strip of volcanic rocks that stretch from Alajärvi to Evijärvi, Veteli and Kaustinen. What is remarkable about these volcanic rocks is that they show evidence of being formed as underwater lava eruptions. Especially at mid-ocean ridges lava is erupted from beneath the ocean floor. When a lava blob encounters the cold ocean water, its surface solidifies rapidly. However, lava still keeps flowing into the blob expanding it. The blob puffs up to become roughly pillow-shaped, with a typical diameter from some tens of centimetres to about a metre.

Eventually the expanding pillow bursts from some place, and the flowing lava creates another pillow. This process continues as long as lava keeps flowing from a fissure. Pillow lavas can also form when originally sub-aerial lava flows from land into the ocean. Remarkably, the shapes of the pillows formed billions of years ago can be preserved despite being involved in a mountain-building process like the Svecofennian orogeny about 1.9 billion years ago.

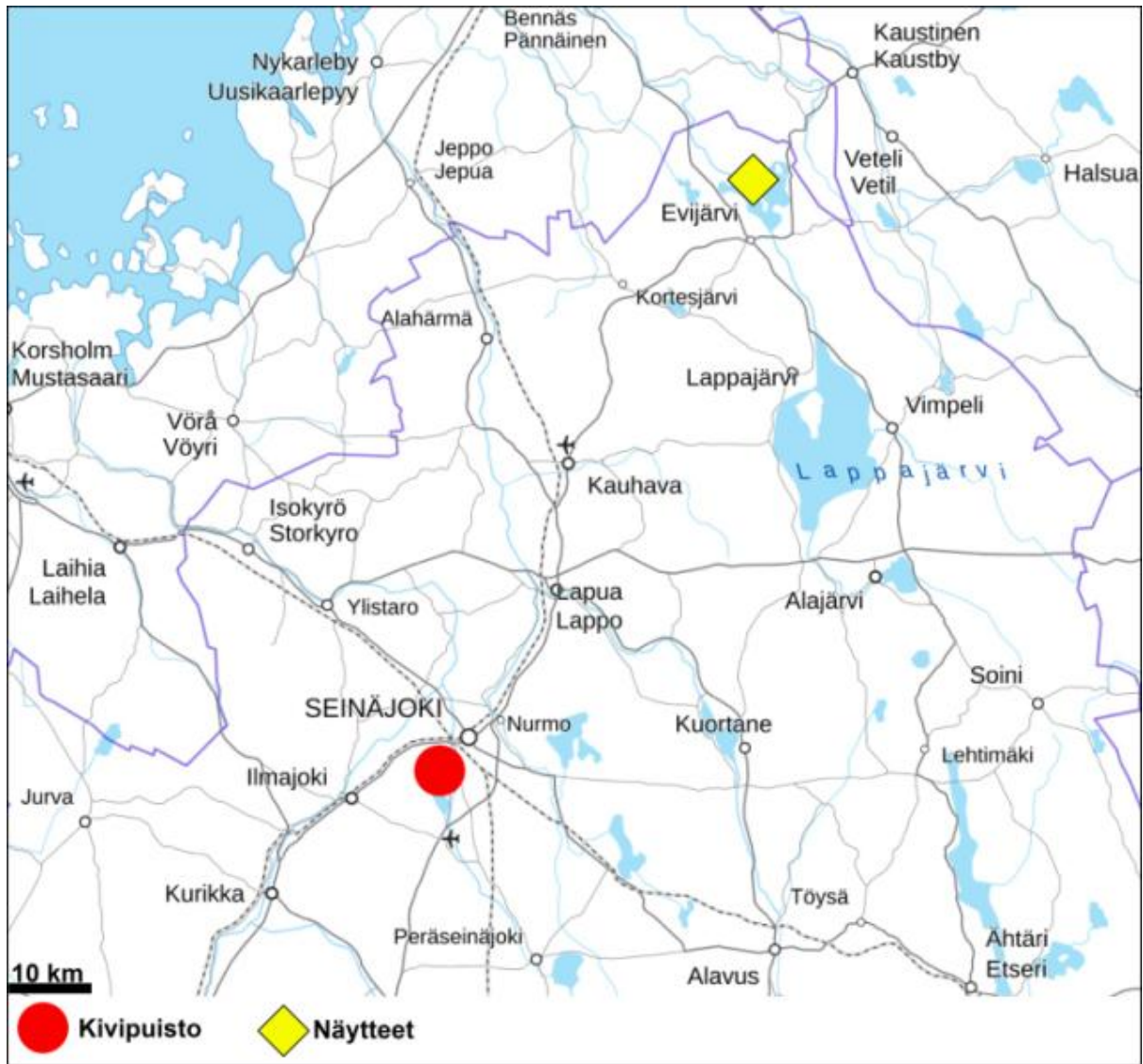
The Aho pillow lavas in Evijärvi used to be a geologic excursion site. However, nowadays the outcrop has been overgrown and the pillow structures are covered with moss and lichen. Similarly, these boulders from Aho do not exhibit distinct pillow lava structures. However, there are some curved fractures in the boulder on the left. These might represent traces of pillows. However, these are too indistinct to provide unambiguous evidence.

The boulder on the right has a distinct erosional surface. It is a combination of the original volcanic processes, metamorphism and erosion. Similar surfaces develop fairly often to metalavas. However, it cannot be considered to be distinguishing feature of a metalava.



Kuva 43. Evijärven kallioperäkartta. Vihreällä merkitty vulkaniittijakso ulottuu mm. kaakkoon Vimpeliin, jossa niiden yhteydessä esiintyy karbonaattikiviä (Kivipolun kohde 16). Pohjakartta: MML / Geologia: GTK / CC BY 4.0 / Muokkaus: T. Öhman.

Figure 43. Geological map of Evijärvi. The thin strip of mafic volcanic rocks (green) continues southeast to Vimpeli where they contain carbonate rocks (Rock Trail site 16). Figure: Base map: National Land Survey of Finland / Geology: Geological Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by T. Öhman.



Kuva 44. Ahon metalaavojen sijainti. Kartta: MML / CC BY 4.0 / Muokkaus: T. Öhman.

Figure 44. The location (yellow diamond) of the Aho metalavas. Figure: National Land Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by T. Öhman.

Kohde 11: Kiilleliuske ja liuskeisuus / Site 11: Mica schist and schistosity

Löytöpaikka / Locality: Seinäjoki, Kyrkösjärvi
Tyyppi / Type: kalliopaljastuma & lohkare / outcrop & boulder

Itä- ja Pohjois-Suomen vanha, noin 3,5–2,5 miljardin vuoden ikäinen kallioperä rapautui. Joet kuljettivat hiekkaa ja savea mantereeseen edustalla lainehtineeseen mereen, jonka pohjalle nämä sedimentit kerrostuivat miljoonien vuosien kuluessa jopa kilometrejä paksuiksi kerrostumiksi. Laattatektoniset voimat puristivat näitä jo kovettuneita muodostumia päin vanhaa mannerta, samalla työntäen niitä sen alle. Kovassa kuumuudessa ja paineessa kivet muuttuivat. Niistä syntyi hieman karkeampia *kiillegneissejä* ja tällaisia hienorakeisia **kiilleliuskeita**. Toisikseen vaihettuvat kiilleliuske ja -gneissi ovat Seinäjoen keskusta-alueen ylivoimaisesti yleisimmät kivilajit. Ne ovat hyvin tyypillisiä koko Etelä-Pohjanmaan alueella.

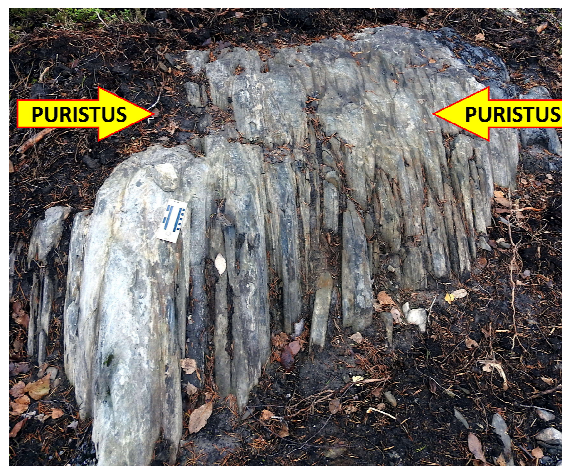
Kuten nimestäkin voi päätellä, kiilleliuskeessa on runsaasti savesta syntyneitä hienorakeisia kiillemineraaleja, eli vaaleaa muskoviittia, joka hienorakeisena esiintyessään tunnetaan nimellä serisiitti, tai tummaa biotiittia. Kiilteiden kauniin kimalluksen näkee parhaiten paljastuman vieressä olevien paikallisten lohkareiden tasaisilta pinnoilta.

Kiilleliusketta esiintyy ympäri Suomea. Suuria liuskejaksoja on Etelä-Pohjanmaan lisäksi mm. Tampereen seudulla, Itä-Suomessa ja *Pohjois-Pohjanmaalla*, jonka *maakuntakivi* liuske on. Kiilleliusketta käytetään runsaasti luonnonlaattoina esimerkiksi pihakiveysten tekoon ja seinäpintojen verhoiluun.

Liuskeisuus eli kiven taipumus lohkeilla laattamaisiksi kappaleiksi, on yksi kallioperäkartoitusta tai malminetsintää tekeviä geologeja kiinnostavia kiven rakennepiirteitä. Se kertoo, missä suunnassa puristava voima kiveen kohdistui. Tässä kalliopaljastumassa liuskeisuus on lähes pystyasennossa ja sen ns. kulku on itä-läntinen. Tällaiset havainnot auttavat geologeja ymmärtämään kallioperän kehityshistoriaa ja selvittämään, missä olosuhteet olisivat voineet

olla otolliset esimerkiksi malminmuodostuksen kannalta.

–T.Ö.



Kuva 45. Liuskeisuus syntyy, kun tektoniset voimat puristavat kallioperää. Selvin liuskeisuus syntyy hienorakeisiin kiviin. Kuva: T. Öhman.

Figure 45. Schistosity forms when tectonic forces compress the rock. It is most obvious in fine-grained sediments. Figure: T. Öhman.

English summary

This outcrop and the accompanying boulders are fine examples of the local mica schist. Its origin lies in the fine-grained sediments eroded from eastern and northern Finland and deposited on the ocean floor. During the Svecofennian orogeny these deposits, up to several kilometres in thickness, were pushed under the old continent. In the heat and the pressure of the orogeny, the sedimentary deposits became compressed, forming the beautiful mica schist we see today.

Mica schist is commonly used for pavings in gardens and yards, as well as a decorative rock for walls, both indoors and outdoors. The shiny flat surfaces of the two boulders demonstrate the attractiveness of mica schist as a building material.

Schistosity is one of the structural features that geologists are interested in. The dip and the strike of the schist provide crucial information about the past stress field in the bedrock. This is important not only for scientific research, but also for ore prospecting.

Kohde 12: Simpsiön metaseritti ja sinikvarts / Site 12: Simpsiö metachert and blue quartz

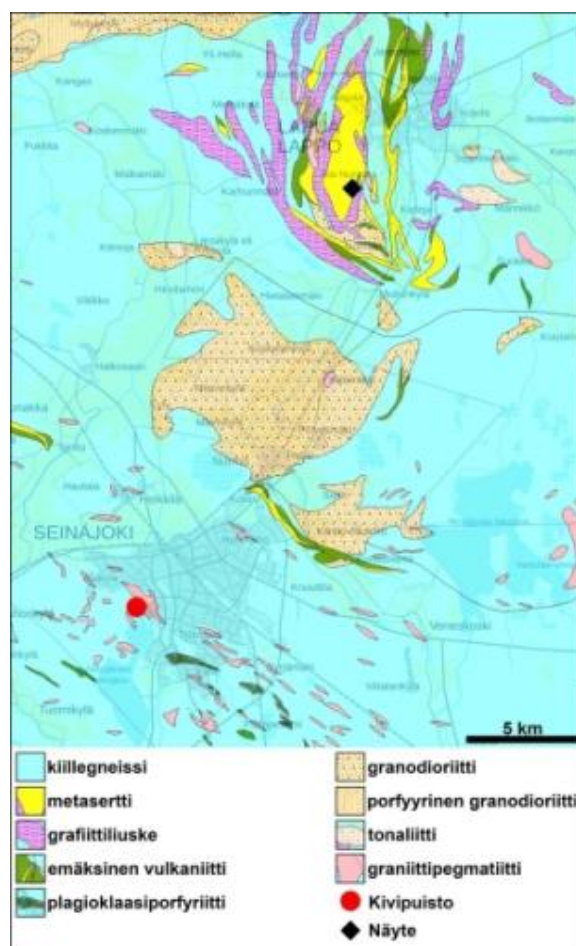
Löytöpaikka / Locality: Lapua, Simpsiö
Tyyppi / Type: lohkare / boulder

Simpsiö kohoaa aivan Lapuan keskustan vieressä noin sata metriä ympäröivää lakeutta korkeammalle. Sitä pidettiin pitkään Itä- ja Pohjois-Suomelle tyypillisten kvartsiittivaarojen tapaan vanhasta meren pohjalle kerrostuneesta hiekasta muodostuneena mäkenä. Simpsiön alkuperä on kuitenkin monin verroin mielenkiintoisempi.

Kvartsiitin sijasta Simpsiö on Suomen tiettävästi suurin **metaserttimuodostuma**. Sen yhtenäisin osa on noin 6,5 km pitkä ja noin 1,5 km leveä. Se on alkujaan ollut kemiallinen sedimentti. Muinaisen Lapuan alueella on ollut mahdollisesti jonkinlainen suljettu meriallas. Veteen oli liuennut runsain määrin piidioksidia, joka jostain syystä, kenties alueella vaikuttaneen tuliperäisen toiminnan muutettua hieman veden koostumusta, alkoi kiteytyä vesiliuoksesta hyvin hienorakeisena serttinä. Myöhemmin vuorijonopimuksen läpikäytyään siitä tuli erittäin kovaa metaserttiä. Vaikka sekä kvartsiitti että metasertti koostuvat kvartsista, ovat niiden syntyprosessit siis aivan erilaiset.

Myöhemmin geologisina aikakausina sertit yleensä kiteytyivät mikroskooppisten merieliöiden piikuorisista jäänteistä muodostuneesta liejusta. Säde-eläimet ja piilevät eivät kuitenkaan vielä olleet kehittyneet pari miljardia vuotta sitten. Simpsiön piidioksidin lähde ei ole tiedossa, mutta mitä todennäköisimmin se ei siis ollut eloperäistä. Tavalla tai toisella se lienee lähtöisin alueen tuolloisesta vulkaanisesta toiminnasta.

Simpsiön metaserttimuodostuma on siis kokonaisuutena poikkeuksellinen, mutta osa siitä on vieläkin erikoisempi. Simpsiöllä esiintyy nimittäin runsaasti **sinikvartsia**. Se on valittu *Lapuan kuntakiveksi*, ja se soveltuu hyvin korukivien hiontaan. Myös tässä lohkarissa on nähtävillä runsaasti sinikvartsia.



Kuva 46. Seinäjoen ja Lapuan kallioperäkartta. Simpsiö muodostaa tiettävästi Suomen suurimman metaserttiesiintymän. Pohjakartta: MML / Geologia: GTK / CC BY 4.0 / Muokaus: T. Öhman.

Figure 46. Geological map of Seinäjoki and Lapua. Simpsiö is, as far as is known, Finland's largest metachert (yellow) formation. The black diamond marks the sample location. Figure: Base map: National Land Survey of Finland / Geology: Geological Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by T. Öhman.

Sinikvartsin heijastama kaunis sininen väri on peräisin erittäin pienistä rutiilikiteistä (TiO_2). Ne sirottavat eniten valon lyhimpiä eli sinisiä aallonpituuksia. Värin syntyprosessi – Rayleigh'n sironta – on siis periaatteessa sama kuin taivaan sinisen värin synnyssä. Simpsiöltä ja sen lähellä sijaitsevalta samaan muodostumaan kuuluvalla Kivimäeltä on löydetty lukuisia muitakin erikoisia, eritoten mangaanipitoisia mineraaleja.



Kuva 47. Sinikvartsi näkyy harvoin rapautumispinnalla niin kauniisti kuin tässä lohkarissa. Kuvan oikeassa alakulmassa näkyvän kompassin leveys on 6,8 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 47. Blue quartz is seldom seen as beautifully on a weathering surface as in this boulder. The width of the compass in the lower right corner is 6.8 cm. Figure: T. Öhman.

Tämän lohkarin ruosteisuus on peräisin vähäisestä määrästä *magneettikiisua*. Sen innoittamana Simpsiöllä yritettiin jo satoja vuosia sitten harjoittaa pienimuotoista kaivostoimintaa, joka ei koskaan osoittautunut kannattavaksi. Simpsiön metaseritti oli kuitenkin oivaa ainesta Lapua–Seinäjoki-valtatien pohjaksi, johon sitä käytettiin runsain mitoin. Valitettavasti tienpohjaan menivät myös viimeisintä jäätiköitymisvaihetta seuranneen muinaismeren rannalla pyöristyneet irtolohkareet, jotka aikoinaan muodostivat Simpsiön rinteille suuria ja näyttäviä pirunpeltoja.

–T.Ö.

English summary

The 100 m high Simpsiö hill, some 20 km northeast of the Kämpilä Rock Park, is the largest known metachert deposit in Finland. Metachert is composed of quartz and it was

originally a sediment, just like quartzite. Quartzite hills are common especially in eastern and northern Finland. It is still commonly but erroneously stated that Simpsiö is a similar quartzite hill. However, while quartzites were originally simply just sand deposited on the ocean floor, metacherts are something much more fascinating.

Cherts are chemical sediments. Around two billion years ago the Simpsiö area probably formed a fairly shallow marine basin. For reasons unknown but probably related to volcanism in the area, the water in the basin became saturated with silica (SiO₂), which started to precipitate as chert, an extremely fine-grained variety of quartz. During the Svecofennian orogeny, it metamorphosed into metachert.

In Simpsiö, a substantial percentage of quartz in metachert is blue quartz. In the Simpsiö blue quartz, the vivid colour originates from tiny crystals of titanium mineral called rutile (TiO₂). Those crystals scatter short (blue) wavelengths of light more than they scatter the longer wavelengths (red), resulting in the blue colour. This phenomenon, known as Rayleigh scattering, is the same as the one giving rise to the blue colour of the sky.

Simpsiö metachert is often rusty due to a small amount of iron sulphide called pyrrhotite. That is the reason for a few centuries-old small-scale quarrying attempts in Simpsiö. However, none of these were economical. Instead, the metachert was quarried and used as an aggregate especially for the Lapua–Seinäjoki highway.

In addition to the blue quartz, there are many mineralogical curiosities in Simpsiö and the nearby Kivimäki. Many rare manganese minerals have been discovered in the area. However, these are of interest only to mineralogists and mineral collectors.



Kuva 48. Lapua taustanaan Simpsiö 1930-luvulla. Kuva: E. Mikkola / GTK / CC BY 4.0.

Figure 48. Lapua with Simpsiö in the background in the 1930s. Figure: E. Mikkola / Geol. Surv. Finland / CC BY 4.0.

Kohde 13: Uraliitti-plagioklaasiporfyriitti / Site 13: Uralite-plagioclase porphyrite

Löytöpaikka / Locality: Seinäjoki, Sikakangas
Tyyppi / Type: louhos / quarry

Seinäjoen kallioperässä esiintyy muitakin kivilajeja kuin graniittipegmatiittia ja kiilleliusketta. Yksi kiinnostavimmista on Sikakankaalla louhittava, jokseenkin vaikealla nimellä siunattu **uraliitti-plagioklaasiporfyriitti**. Se on hieman eri kivi kuin pelkkä plagioklaasiporfyriitti.

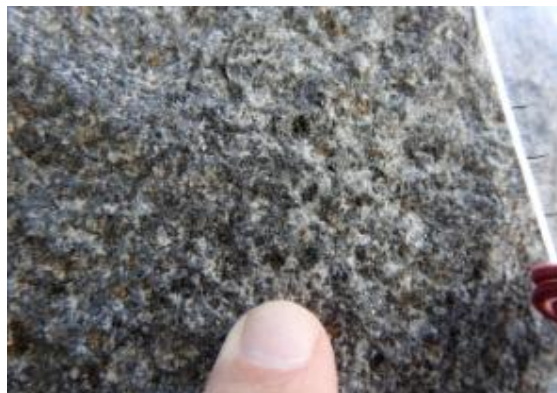


Kuva 49. Vaaleat laatikkiomaiset plagioklaasihajarakeet erottuvat parhaiten rapautumispinnalta. Kuva: T. Öhman.

Figure 49. Whitish box-shaped plagioclase phenocrysts are best seen on a weathered surface. Figure: T. Öhman.

Porfyriitit ovat magmasta kiteytyneitä kiviä, joissa hienompirakeisessa perusmassassa on suurempia hajarakeita. Usein porfyriitit ovat ns. *puolipinnallisia*, eli ne eivät ole kiteytyneet maanpinnalla kuten laavakivet, mutta eivät myöskään kymmenen kilometrin syvyydessä kuten tyypilliset graniittiset syväkivet. Tavanomainen porfyriitti on *kerrosjuoni*, eli se on syntynyt tunkeutumalla ympäröivien sedimenttisyntyisten kiverrosten väliin. Näin on todennäköisesti tapahtunut myös Sikakankaan porfyriitin kohdalla. Plagioklaasihajarakeet

näkyvät kivessä parin millin mittaisina vaaleina rakeina. Lisäksi kivessä on runsaasti pienirakeista kvartsia.



Kuva 50. Uraliitti erottuu murtopinnalla pieninä mustina soikeahkoina täplinä. Kompassin reunassa on korostettu senttimetrijaotus. Kuva: T. Öhman.

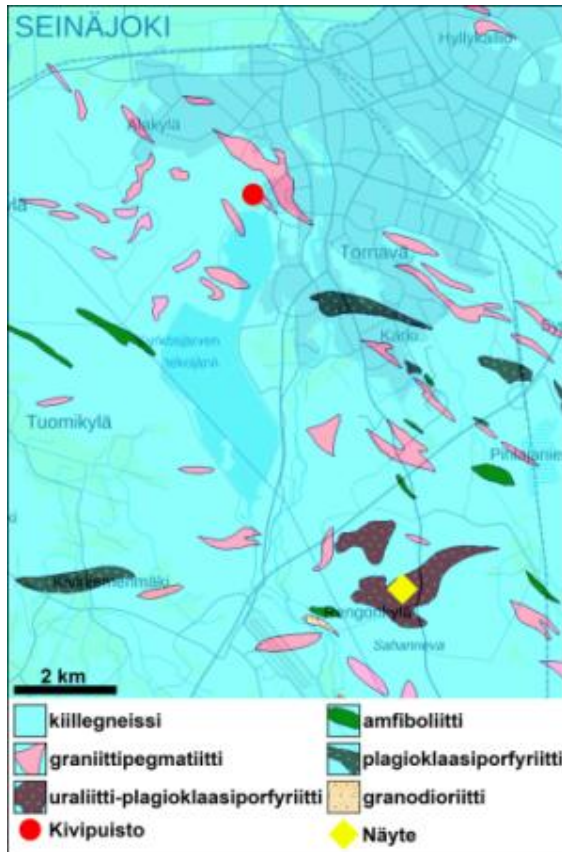
Figure 50. Uralite phenocrysts can be seen on a fresh surface as small black dots. Centimetre scale is highlighted on the side of the compass. Figure: T. Öhman.

Sikakankaan porfyriitti on hyvin kestävä kiveä. Siksi se soveltuu erinomaisesti erilaisten kalliomurskeiden ja sepelien valmistukseen. Sikakankaalta louhittua porfyriittiä käytetäänkin runsaasti esimerkiksi rakennusten ja teiden pohjissa.

1980-luvun lopulla lohkaröydöt herättivät kiinnostuksen Sikakankaan ja sen lähiympäristön porfyriitteihin mahdollisena kultamalmina. Kallion hiertyneissä kohdissa ja kvartsijuonten yhteydessä havaittiinkin merkittävästi kohonneita kultapitoisuuksia. Vuorijonopoimuksen aikana kierrelleet kuumat liuokset olivat rikastaneet kullan ohella alueen kallioperään myös arseenia ja tinaa. Sikakankaan kuten muidenkin alueen esiintymien koko on kuitenkin niin pieni, ettei kultaa tai muita metalleja olisi saatu taloudellisesti kannattavasti kivistä erotettua. Kyrkösjärven itä- ja kaakkoispuolelta kohti Peräseinäjokea ulottuvaa aluetta pidetään kuitenkin edelleen etenkin kullan mutta myös muiden metallien etsinnän kannalta kiinnostavana.

Lohkareen on Kivipolulle ystävällisesti lahjoittanut Seinäjoen KTK Oy.

–T.Ö.



Kuva 51. Seinäjoen kallioperäkartta. Kuva: Pohjakartta: MML / Geologia: GTK / CC BY 4.0 / Muokkaus: T. Öhman.

Figure 51. Bedrock map of Seinäjoki with the location of the Sikakangas quarry indicated (yellow diamond).
Figure: Base map: National Land Survey of Finland / Geology: Geological Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by T. Öhman.

English summary

Uralite-plagioclase porphyrite suffers from its difficult name. The rock itself is both fascinating and highly useful.

Many porphyrites are so called hypabyssal rocks, meaning they were not formed in the depths of ordinary igneous rocks, but they were not erupted on the surface either. Porphyrites are often formed as sills, which are large tabular bodies of rock intruded between layers of sedimentary rocks. This is quite possibly also the origin of the Sikakangas porphyrite, because its host rocks are the typical mica schists (i.e., originally clay-rich sediment deposits) of the area.

The uralite-plagioclase porphyrite from Sikakangas, just a couple of kilometers southeast of the Kyrkösjärvi reservoir, is a very hard and competent rock. Thus, it is extensively utilised as an aggregate, used for example in roads and foundations of buildings.

Since the 1980s the porphyrites and the associated rocks from Sikakangas and further southeast towards Peräseinäjoki have been studied as a potential gold ore. In places where the porphyrites have been sheared and intruded by quartz veins, elevated abundances of gold were detected. In addition to gold, small mineralisations of, for example, arsenic, antimony and tin are also present. However, although the abundances of these elements have been interesting, all of these occurrences have been too small to be economic.

The area is still of interest to ore prospectors, so new discoveries will surely be made in the future. In the ever-changing global economy some of these mineralisations may perhaps one day become economic.

Kohde 14: Kaatialan pegmatiitti / Site 14: Kaatiala pegmatite

Löytöpaikka / Locality: Kuortane, Kaatiala
Tyyppi / Type: louhos / quarry

Kaatialan graniittipegmatiittiesiintymästä ensimmäinen kirjallinen maininta on 160 vuoden takaa. Tällöin suomalainen mineralogi ja tutkimusmatkailija, Koillisväylän ensimmäisenä purjehtijana maailmanmaineeseen noussut **Adolf Erik Nordenskiöld** (1832–1901) mainitsi sen vuonna 1855 Suomen mineraaleja kuvaavassa kirjassaan *Beskrifning öfver de i Finland funna mineralier*. Kaatialan esiintymä oli tunnettu paikallisesti jo 1800-luvulla, jolloin sieltä louhittiin pieniä määriä kvartsia Seinäjoen Östermyran ja Ähtärin Inhan ruukkeihin. Kvartsia tarvittiin raudan valmistuksessa epäpuhtauksien poistamiseen. Varsinaisen louhinnan aloitti Suomen Mineraali toisen maailmansodan aikaan vuonna 1942. Kaupallinen toiminta lakkasi vuonna 1968.

Kaatialan päätuotteista kalimaasälpä vietiin paitsi Arabian keramiikkatehtaille Helsinkiin ja Tammisaareen, myös Itä-Saksaan, Puolaan sekä Belgiaan (ks. oheinen Tietolaatikko). Kvartsi käytettiin kokonaan kotimaan rauta- ja lasiteollisuudessa. Kaatialasta saatiin myös albiittimaasälpää, jota käyttivät Arabian ja Lahden lasitehtaat sekä Turun kaakelitehdas. Esiintymässä on myös kolumbiitti-nimistä mineraalia, jota vietiin Saksaan ja USA:n markkinoille, jossa sitä käytettiin panssarivaunujen teräseoksissa. Muskoviitti-kiillemineraalia (ks. Kivipihan kohde B) hyödynnettiin Suomessa ja Ruotsissa rappausaineena.

Kaatialan pegmatiittiesiintymä on muodoltaan linssimäinen ja se on lähes vyöhykerakenteinen ja vaakatasoinen, 30–40 metriä leveä ja noin 200 m pitkä. Kaatialan louhos on kooltaan 100 m × 110 m. Syvyyttä sillä on 20–30 m.

Käpälikön Kivipuistossa monessa kohteessa esillä oleva graniittipegmatiitti on poikkeuksellisen karkearakeinen graniittityyppi. Se koostuu lähinnä kolmesta eri mineraalista, kvartsista, maasälvästä ja kiilteestä. Kun tavallisissa kivilajeissa mineraalit esiintyvät yleensä millimetrien tai korkeintaan parin sentin suuruusina kiteinä, niin

hitaasti ja syvällä jähmettyneissä pegmatiiteissa ne ovat ehtineet kasvaa senttimetrien ja suurimmat jopa yli metrin mittaisiksi.



Kuva 52. Ruskean savukvartsin ja valkean maitokvartsin muodostamaa raitakvartsia, jota voidaan käyttää korukivenä. Löydätkö tätä esillä olevasta lohkareesta? Kompassin reunassa on vahvistettuna senttimetrijaotus. Kuva: T. Öhman.

Figure 52. Can you find striped quartz from the boulder? It consists of brown smoky quartz and white snow quartz. The edge of the compass has a highlighted centimetre scale. Figure: T. Öhman.

Pegmatiitit ovat viimeisiä sulasta kiteytyviä kiviä. Siksi niihin on rikastunut alkuaineita, jotka ominaisuuksiensa vuoksi eivät päädy tavallisempiin kivilajeja muodostaviin mineraaleihin. Tämän vuoksi pegmatiitit saattavat sisältää harvinaisten alkuaineiden mineraaleja, useat niistä koru- tai jalokiviä. Tällaiset pegmatiitit tunnetaan kompleksipegmatiiteina. Kaatialan pegmatiitti on kiteytynyt runsaasti vettä ja muita haihtuvia alkuaineita ja yhdisteitä sisältävästä graniittisesta kivisulasta graniittisessa kivessä olleeseen halkeamaan noin 1800 miljoonaa vuotta sitten.

Kaatialalle tyypillisiä koru- ja jalokiviä ovat kirjomaasälpä (ks. Kivipolun kohde 6) sekä lumi- (Kivipolun kohde 17), savu-, ruusu- ja raitakvartsi. Lisäksi louhoksesta löytyy läpinäkyviä vihreitä ja punaisia turmaliineja, topaasia, ametistia, spodumeenia ja granaattia (Kivipolun kohde 2). Louhoksen sivukivikasat toimivat aarreaittoina mineraalien keräilijöille. Louhos on tänä päivänä myös suosittu sukelluskohde.

Lohkareen on Kivipolulle ystävällisesti lahjoittanut Kuortaneen kunta.

–S.H. & T.Ö.

English summary

The old Kaatiala pegmatite quarry is located in southern Kuortane, about 35 km southeast from Seinäjoki. Finnish mineralogist and explorer of the Northeast passage fame, Adolf Erik Nordenskiöld (1832–1901), mentioned it already in his 1855 book about Finnish minerals. Commercial mining began in 1942 and ended in

1968. Nowadays the open pit mine is a popular site for divers as well as for mineral hunters. Several different quartz and tourmaline varieties, sometimes of gem-quality, can still be found from Kaatiala. Other beautiful minerals include topaz, amethyst and garnet.

The main product from the Kaatiala quarry was K-feldspar. It was used mostly for ceramics, both in Finland and abroad. Quartz was used domestically for iron and glass production.

One of the more exotic exports from Kaatiala was columbite. It was used in Germany and the USA to strengthen steel, especially in tanks.



Kuva 53. Kaatialan louhoksen ympäristön kallioperäkartta. Kuva: Pohjakartta: MML / Geologia: GTK / CC BY 4.0 / Muokkaus: S. Hietala.

Figure 53. The bedrock map of the surroundings of the Kaatiala quarry (yellow diamond). Figure: Base map: National Land Survey of Finland / Geology: Geological Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by S. Hietala.

Tietolaatikko: Kaatialan louhoksen tuotteet

Kalimaasälpä: Kaatialan päätuote oli kalimaasälpä. Arabia käytti sitä kotimaassa 5–10 000 tonnia vuodessa. Lisäksi sitä vietiin mm. Itä-Saksaan 2–3000 tonnia vuodessa, Puolaan 2–4000 tonnia vuodessa ja Belgiaan 5–800 tonnia vuodessa. Vientimaita olivat myös Italia, Tšekkoslovakia, Ruotsi, Englanti ja Neuvostoliitto.

Kvartsi: Kaatialassa tuotettiin kvartsia noin 1000–1500 tonnia vuodessa. Koko tuotanto meni yksinomaan kotimaan rauta- ja lasiteollisuuden tarpeisiin. Tärkeimpiä käyttäjiä olivat A. Ahlström, Karhulan lasi, Rudus, Tikkurila, ja Suomen Malmi. Myös Arabia, Taalintehdas, Fiskars, Kupittaa Savi ja Vuoksenniska hyödynsivät Kaatialasta saatua kvartsia.

Albiitti eli natronmaasälpä: Saatiin kaikkiaan noin 500 tonnia. Yhteensä 50 tonnia toimitettiin Turun kaakelille, Arabialle ja Lahden lasitehtaalalle.

Kolumbiitti: Saatiin noin 4000 kg ja toimitettiin Saksaan ja Yhdysvaltoihin. Käytettiin sotateollisuuden tarpeisiin erityisesti teräksen lujittamiseksi.

Ruusukvartsi: Saatiin 20 tonnia, vietiin pääosin Liechtensteiniin (Neoliza Zahnfabrik) sekä Itä-Saksan Radebergiin (VEB Keradentawerk). Ruusukvartsista tehtiin tiettävästi tekohampaita. Kotimaiset kivenhiomot käyttivät Kaatialan ruusukvartsia 2–300 tonnia.

Savukvartsi: Myytiin kotimaisille jalokivihomioille, kuten Tauno Paroselle (jolle myytiin myös vihreä turmaliini). Erityisesti vuosina 1947–1965 löydettiin ensiluokkaista jalokiveksi sopivaa savukvartsia maasälpälinssin pohjaosista.

Muskoviitti: Saatiin vuosittain noin 50 tonnia ja lähetettiin Keramik-toiminimelle Ruotsiin. Muskoviittia käytettiin Ruotsissa ja Suomessa (Suomen Malmi) rappausaineena.

Biotiitti: Kaatialan pienemmän, ns. Vilppulan louhoksen päätuote, jota vietiin rappausaineeksi Ruotsiin ja väriteollisuuden tarpeisiin. 1950-luvun puolivälissä heräsi epäily koboltin olemassaolosta Vilppulan maasälvässä, kun Arabia ilmoitti, että sulatteessa on sinisiä vivahteita. Koboltin lähteeksi epäiltiin mm. biotiittia.

Musta turmaliini eli schörl: Kaatialan pahin haittamineraali, jolle ei ollut mitään kaupallista käyttöä. Sitä luultiin aikoinaan 1800-luvulla kivihiileksi. Rikkihappo Oy (Kemira) ja Outokumpu tutkivat turmaliinin sisältämän boorin saamista hivenlannoitteeksi.

Berylli: Berylliä löydettiin vuosina 1942–1965 noin 18 tonnia. Osa tästä vietiin Saksaan, osa varastoitiin.

Näiden lisäksi Kaatialasta on tuotettu myös julkisivuvouheita betonielementtiteollisuuden käyttöön.

–S.H. & T.Ö.

Kohde 15: Haapaluoman pegmatiitti / Site 15: Haapaluoma pegmatite

Löytöpaikka / Locality: Seinäjoki, Peräseinäjoki, Haapaluoma
Tyyppi / Type: louhos / quarry

Haapaluoman vanha maasälpälouhos sijaitsee Peräseinäjoki–Alavus-maantien varrella, noin yhdeksän kilometrin päässä Peräseinäjoen kirkonkylästä Alavuden suuntaan. Haapaluoman pegmatiittiesiintymästä louhittiin maasälpää ja kvartsia 35 vuoden ajan vuodesta 1962 alkaen. Sitä louhittiin ensin Rudus Oy:n edeltäjän Lohjan kalkkitehdas Oy:n ja myöhemmin Partek Oy:n toimesta.



Kuva 54. Keskimmaisessä pienessä lohkareessa näkyy erinomaisesti maasälvälle ominainen lohkeavuus. Kompassin pituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 54. The small boulder in the middle displays nicely the typical cleavage of feldspar. The length of the compass is 12.5 cm. Figure: T. Öhman.

Haapaluoman pegmatiittiesiintymä koostuu muutamasta rinnakkaisesta juonesta. Päälouhoksen esiintymä on yli puoli kilometriä pitkä ja jatkuu maan alle. Louhoksen pohjan taso louhinta-aikana oli noin 65 metrin syvyydellä maanpinnasta. Haapaluoman pegmatiitti koostui

kahdesta itä-länsisuuntaisesta juonesta, jotka peittävät noin 400 × 50 metrin suuruisen alueen.

Haapaluoman tuotannosta noin 80 prosenttia oli maasälpää. Haapaluoman maasälpä tunnetaan erittäin alhaisesta rautapitoisuudestaan ja on väitetty, että se oli louhinta-aikanaan Euroopan matalarautaisin maasälpämalmi. Silloinen Tammisaaren posliini, joka nykyään tunnetaan nimellä IDO, oli Haapaluoman suurin asiakas. Haapaluoman kiveä kuljetettiin myös Forssan ja Hyvinkään lasivillatehtaille. Yksi suurimmista asiakkaista oli Kemiön laitos, joka jauhoi maasälvän edelleen hienoksi ja toimitti sen pääasiassa Hackman–Arabialle. Näiden lisäksi tuotetta lähti säkitettynä Puolaan ja Unkariin.

Haapaluoman pegmatiitti kuuluu niin sanottuun LCT-ryhmään (litium–cesium–tantaali), joka sisältää litium-, cesium-, beryllium-, tina-, boori-, fluori-, niobium- sekä tantaalimineraaleja. Pegmatiittiesiintymän keskiosasta on tavattu lukuisia mineraaleja, joista eräät ovat koru- ja jalokiviä. Haapaluomasta on löydetty esimerkiksi punaista turmaliinia ja vaaleanpunaista litiumpitoista spodumeenia ja sen jaloa muunnosta, kunziittia. Louhoksen sivukivikasat ovatkin olleet suosittuja mineraaliharrastajien keskuudessa jo louhoksen ollessa toiminnassa. Louhinnan loputtua kasoja ovat käyneet penkomassa niin kotimaiset kuin ulkomaisetkin harrastajat.

Esillä olevissa lohkareissa voi ihailla komeita mustia turmaliinikiteitä. Musta turmaliini eli *schörl* tunnetaan joskus myös nimellä schorliitti. Se on saanut nimensä Saksan ja Tšekin rajalla sijaitsevan Erzgebirgen alueella sijaitsevan, nykyisin nimellä Zschorlau kulkevan pikkukaupungin mukaan.

Schörl on Etelä-Pohjanmaan pegmatiiteissa melko tavallista. Se näkyy näissä lohkareissa mustina, muutamien tai parhaimmillaan yli kymmenen senttimetrin mittaisina kulmikkaina, kolmiomaisina tai sauvamaisina kiteinä. Kivipolun edellisessä kohteessa 14 eli Kuortaneen Kaatialan pegmatiitilohkareissa on lisäksi jälkiä irronneista vielä suuremmista muutama kymmenen sentin mittaisista turmaliinikiteistä. Haapaluomasta samoin kuin Kaatialasta on löydetty jopa 20–30 cm paksuja ja useamman metrin pituisia turmaliinikiteitä. Kivipolulla ja -pihassa, samoin kuin alueella muutoinkin

esiintyvissä pegmatiittilohkareissa ja -kallioissa schörliä esiintyy hyvin yleisesti.



Kuva 55. Mustaa turmaliinia eli schörliä oikeanpuoleisessa Haapaluoman pegmatiittilohkareessa. Mittakaavalaatan kokonaispituus on 16,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 55. Black tourmaline (schörl) in the right hand side boulder of the Haapaluoma pegmatite. The total length of the scale bar (with inch and cm-scales) is 16.5 cm. Figure: T. Öhman.

Schörl on turmaliinin yleisin värimuunnos. Sitä käytetään koruissa ja koriste-esineissä. Turmaliini on kuitenkin koostumukseltaan erittäin monimuotoinen mineraali, joten se esiintyy useissa erilaisissa värisävyissä. Näistä läpinäkyvät punaiset ja vihreät jaloturmaliinit kuuluvat arvostetuimpien värimuunnosten joukkoon.

Lohkareet on Kivipolulle ystävällisesti lahjoittanut Perusmaa Oy.

–S.H. & T.Ö.

English summary

The old Haapaluoma pegmatite quarry is located in Peräseinäjoki, about 30 km southeast from the Rock Park. It was mined for 35 years from 1962 onwards. The main products were feldspar and quartz. At the time it was claimed that the Haapaluoma feldspar had the lowest iron contents of any feldspar quarried in Europe.

Feldspar from Haapaluoma was mostly used domestically for ceramics industry (e.g., toilet seats and wash basins), but to some extent also exported to Poland and Hungary.

Haapaluoma pegmatite is classified as an LCT-pegmatite (lithium–caesium–tantalum) and it contains numerous rare minerals. Many of these can be used as gemstones, e.g., red tourmaline and a purple variety of spodumene called kunzite. These boulders on the Kämpilä Rock Trail, however, contain only typical black tourmaline, aka schörl. The name schörl stems from the town of Zschorlau in the Erzgebirge region of Germany.



Kuva 56. Noin 30 km Kämpelön Kivipuistosta kaakkoon sijaitsevan Haapaluoman louhoksen ympäristön kallioperäkartta. Kuva: Pohjakartta: MML / Geologia: GTK / CC BY 4.0 / Muokkaus: S. Hietala.

Figure 56. The bedrock map of the surroundings of the Haapaluoma quarry (yellow diamond), located about 30 km southeast of the Kämpelö Rock Park. Figure: Base map: National Land Survey of Finland / Geology: Geological Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by S. Hietala.

Kohde 16: Vimpelin kalkkikivi / Site 16: Vimpeli limestone

Löytöpaikka / Locality: Vimpeli, Ryytimaa–Vesterbacka

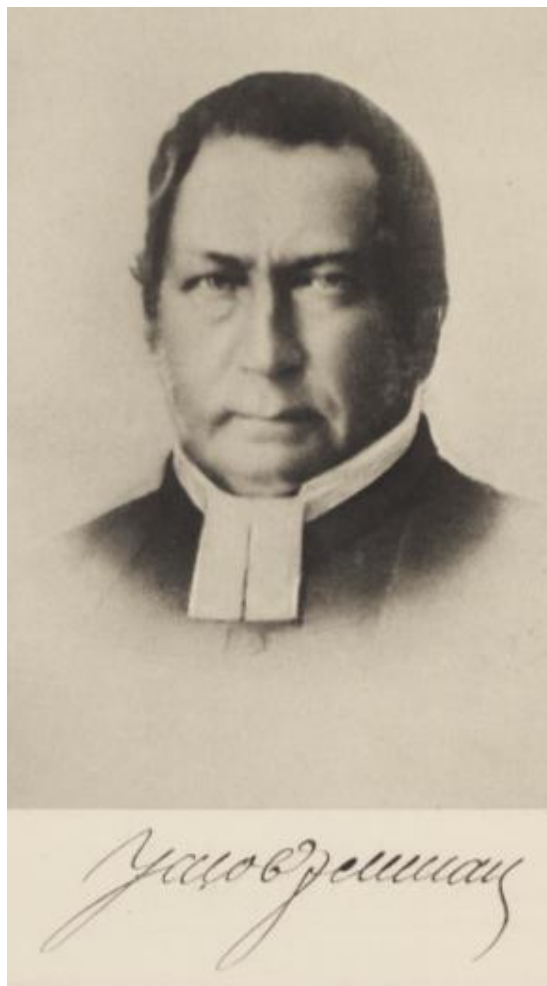
Tyyppi / Type: louhos / quarry

Kalkkikivi on kalsiumkarbonaattia, eli kalsiumin, hiilen ja hapen yhdiste (CaCO_3). Vimpelin ”kalkkikivessä” on kuitenkin runsaasti myös magnesiumia. Tällaisia kiviä kutsutaan dolomiiteiksi. Suuren osan Suomen kallioperästä luoneessa svekofennisessä vuorijonopoimutuksessa, jonka Vimpelin kivetkin ovat läpikäyneet, dolomiitit ja kalkkikivet muuttuivat marmoriksi. Siksi parempi nimi Vimpelin kalkkikivelle olisi *dolomiittinen marmori*. Suomessa erilaisten karbonaattikivien nimeämiskäytännöt ovat kuitenkin aina olleet erittäin sekavat. Perinteiden vuoksi Kivipolullakin Vimpelin kiveä kutsutaan kalkkikiveksi.

Noin 75 km Kivipuistosta koilliseen sijaitsevan Vimpelin kalkkikiviesiintymän löytötarinaa kerrotaan eri vivahtein. Lappajärven seurakunnan historiategoksessa vuodelta 1937 Viljo Lampola kertoo luonnontutkija ja teollisuusmies, rovasti **Jakob ”Kalkki-Jaakko” Fellmanista** (1795–1875) ja kalkkikiven löytymisestä lyhykäisesti näin:

”Kansa kertoo, että Fellman olisi kutsuttu ajamaan poholaista erästä torpasta, jonka takkakivi yhä uudestaan savuten hajosi. Fellman havaitsi takan rakennetuksi kalkkikivestä, joka kuumettuaan veden vaikutuksesta hajosi. Hän oli käskennyt noutaa uuniin kivet koskesta, etsinyt kalkkipaikan ja rakentanut ensimmäisen uunin, joka ainakin v. 1931 vielä oli nähtävänä. Kalkkia hän kaupitteli ulommaksikin, esim. Ylistaron kirkonrakennukseen ostettiin kalkki häneltä.”

Etelä-Suomessa samoin kuin paikoin mm. Savossa ja Kuusamossa kalkkikivi on melko yleistä. Sen sijaan läntisessä Suomessa kalkkikiviesiintymät ovat harvinaisia ja pieniä. Vimpelin kalkkikiven lisäksi lähinnä vain Kurikan kalkkikiviesiintymällä on ollut mainittavampaa taloudellista vaikutusta.



Kuva 57. Vimpelin kalkkikiven tunnistaja ja hyödyntäjä, monipuolinen luonnon- ja kansanperinteen tutkija sekä teollisuusmies, Lappajärven rovasti Jakob Fellman 1860-luvun lopulla. Kuva: Museovirasto / CC BY 4.0.

Figure 57. Jakob Fellman was the provost of Lappajärvi. He was the first to identify and to utilize the Vimpeli limestone. He was a botanist, a linguist, an industrialist, and he was very eager to develop farming methods. Figure: Finnish Heritage Agency / CC BY 4.0.

Vimpelin kalkkikiven kaivamisessa ja ns. poltetun kalkin valmistamisessa oli erikoista, että siinä säilyivät pienimuotoiset talonpoikaiset perinteet pidemmälle kuin missään muualla Suomessa, osin jopa 1950-luvulle saakka. Alueelta onkin löydetty yli 40 vanhaa kalkkiuunia.

Kalkkikiven ja poltetun kalkin teollinen tuotanto alkoi vuonna 1949. Nykyisin Vimpelissä

Nordkalk Oy Ab louhii ja jauhaa Ryytimaan ja Vesterbackan kaivosten kalkkikiveä edelleen etenkin maanparannusaineeksi. Länsi-Suomessa pellot ovat luontaisesti hyvin happamia, joten kalkitus nostaa maan pH-arvoa. Vimpelin kalkkikivellä onkin jo noin 150 vuotta ollut huomattava merkitys alueen maanviljelykselle. Runsaan magnesiumpitoisuutensa vuoksi se ei kuitenkaan sovi kaikille pelloille tai viljelykasveille.



Kuva 58. Lähempää katsottaessa kalkkikiven raitaisuus erottuu mainiosti. Kompassin pituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 58. Upon closer inspection it becomes obvious that the Vimpeli "limestone" is not pure and it is distinctly banded. The length of the compass is 12.5 cm. Figure: T. Öhman.

Vimpelin kalkkikivet esiintyvät seudulle ominaisten noin 1900 miljoonaa vuotta vanhojen tuliperäisten kivien joukossa. Myöhempiä geologisina aikakausina syntyneet kalkkikivet ovat tyypillisesti muodostuneet kalkkikuoristen eliöiden jäänteistä. Pari miljardia vuotta sitten eloperäistä kalkkikiveä pystyi syntymään bakteerien saostamasta karbonaatista, mutta esimerkiksi koralliriutat eivät vielä olleet kehittyneet. Toisin kuin esimerkiksi Kemin ja Rovaniemen välillä sijaitsevassa Tervolassa, Vimpelin voimakkaasti muuttuneessa kalkkikivessä ei ole säilynyt minkäänlaisia viitteitä elämästä. Niinpä ei ole täyttä varmuutta siitä, oliko elävillä olioilla tekemistä Vimpelin kalkkikiven synnyssä, vai onko kyse täysin geokemiallisesta prosessista. Jälkimmäistä voinee kuitenkin pitää todennäköisempänä vaihtoehtona.

Lohkareen on Kivipolulle ystävällisesti lahjoittanut Nordkalk Oy Ab.

–T.Ö.



Kuva 59. Vimpelin ja Alajärven rajaseuduilla sijaitsevan kalkkikiviesiintymän ympäristön kallioperäkarta. Kalkkikivet sijaitsevat kapeana vyöhykkeenä tuliperäisten kivien keskellä. Ryytimaa on louhoksista lounaisempi, Vesterbacka koillisempi. Kuva: Pohjakartta: MML / Geologia: GTK / CC BY 4.0 / Muokkaus: T. Öhman.

Figure 59. Bedrock map of the Vimpeli limestone area with the location of the Ryytimaa (southwest) and Vesterbacka (northeast) quarries indicated (yellow diamonds). Figure: Base map: National Land Survey of Finland / Geology: Geological Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by T. Öhman.

English summary

The carbonate rock in Vimpeli, about 75 km northeast of the Rock Park, has been quarried on an industrial scale since 1949 and it still continues. The rock is not, strictly speaking, limestone as it is generally called, but rather a

dolomitic marble. It was discovered in the mid-1800s by the provost of Lappajärvi, Jakob (or Jacob) Fellman (1795–1875). Before moving to Lappajärvi, he worked in Lapland and was known as a scientist with a multitude of interests ranging from the Sámi languages to botany and geology. In Lappajärvi, he developed iron production (from local brown iron ore dredged from the Lake Lappajärvi and other lakes and bogs in the area), lime burning and farming methods. However, giving inspiring sermons to his congregation was not one of his fortes.

Traditional small-scale quarrying and lime burning in Vimpeli continued, quite exceptionally in Finland, until the early 1950s. As a result, more than 40 old lime kilns have been discovered from the area.

Carbonate rocks tend to be rare in western Finland. Thus, the dolomitic marble (“limestone”) from Vimpeli has been used extensively to improve the fertility of the soil. However, because of the relatively high magnesium contents, the Vimpeli carbonate rock is not suitable for all fields or crops.

The Vimpeli carbonate rocks occur as a narrow strip within volcanic rocks. There are no signs of former life associated with the heavily metamorphosed rocks and, therefore, it is not certain whether they are of biotic or abiotic origin. The latter option seems more likely.



Kuva 60. Yksi Vimpelin vanhoista kalkkiuuneista. Etualalla näkyy jonkinlainen vaaka. Kuva: T. Öhman.

Figure 60. And old lime kiln in Vimpeli. Note the old scales in the foreground. Figure: T. Öhman.

Kohde 17: Lumikvartsi / Site 17: Snow quartz

Löytöpaikka / Locality: Töysä, Tuuri, Holkonkylä

Tyyppi / Type: louhos / quarry

Tuurin Holkonkylässä, reilut 55 km Kivipuistosta kaakkoon sijaitsee vanha Partek Oy:n louhima kvartsi-maasälpälouhos. Louhoksen toiminta-aika oli 1970-luvulla. Louhittu maasälpä ja kvartsi vietiin Peräseinäjoen Haapaluoman louhokselle, jossa se murskattiin ja jatkojalostettiin yhdessä Haapaluoman kiviaineksen kanssa. Holkonkylän louhos on varsin vaatimattoman kokoinen, noin 20 × 30 metriä ja nykyään vedellä täyttynyt.

Pegmatiittiesiintymä, josta saatu kvartsi ja maasälpä hyödynnettiin, oli kooltaan pieni, mutta se oli hyvälaatuista ja sisälsi vain vähän haitta-aineita, kuten rautaa ja mustaa turmaliinia. Esiintymän reunoilta on tunnistettu jonkin verran harvinaisia alkuaineita sisältäviä mineraaleja, kuten ceriumpitoista radioaktiivista allaniittia ja fergusoniittia, sekä vihreitä epidoottikiteitä kalimaasälvän raoissa.



Kuva 61. Kivipolun lohkarossa näkyy mainiosti Holkonkylän louhoksen molemmat tuotteet, eli valkoinen lumikvartsi ja vaaleanpunainen maasälpä. Mittakaavalaatan pituus on 16,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 61. The boulder from the Holkonkylä quarry contains both minerals that were utilized, i.e., white snow quartz and pink feldspar. The total length of the scale bar is 16.5 cm. Figure: T. Öhman.

Louhoksen kvartsi on kauniin valkeaa lumikvartsia, jota on myös kutsuttu

maitokvartsiksi. Vanhan kansan mukaan valkeita kvartsilohkareita kutsuttiin myös ukonkiviksi tai ukkoskiviksi. Nämä nimitykset juontavat juurensa kvartsin taipumukseen kipinöidä etenkin rautaesineellä tai rikkikiisulla lyödessä.

Kvartsin valkoinen väri johtuu siitä, että kvartsissa on runsaasti mikroskooppisen pieniä mineraalihiukkasia sekä kaasu- ja nestesulkeumia. Näistä sulkeumista siroaa yhtä paljon kaikkia näkyvän valon aallonpituuksia, minkä seurauksena kivi näyttää valkoiselta. Sama ilmiö on havaittavissa myös lumessa, jonka jääkiteissä olevista kuplista valo siroaa ja aiheuttaa lumeen sen valkoisen värin.

Lumikvartsi on *Kurikan kuntakivi*. Kapeina suonina, paksumpina juonina ja pahkuina yleisimmin esiintyvä lumikvartsi on melko tavallista koko Etelä-Pohjanmaalla, samoin kuin muualla Suomessakin.

Esillä olevassa lohkarossa on lumikvartsin ohella nähtävissä kauniisti myös vaaleanpunaista kalimaasälpää.



Kuva 62. Lohkareen päädyssä näkyy hyvin maasälville tyypillinen lohkeavuus. Kompassin pituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 62. The end of the boulder displays the characteristic cleavage of feldspar. The length of the compass is 12.5 cm. Figure: T. Öhman.

Lohkareen on Kivipolulle ystävällisesti lahjoittanut Finsilva Oyj.

–S.H. & T.Ö.

English summary

The small Holkonkylä quarry, about 55 km southeast of Kämpelikkö, was active in the 1970s. The main product was feldspar, but also quartz was mined. These were taken to the Haapaluoma quarry (see Rock Trail site 15) for further processing and used along with the Haapaluoma minerals.

Quartz from Holkonkylä quartz is of the white variety known as snow quartz or milky quartz. The colour is caused by small inclusions of gas or fluids, which scatter all wavelengths of light equally, resulting in white appearance. The same process causes the white colour of snow.

Some exotic minerals like allanite and fergusonite are known from the Holkonkylä quarry, but in general feldspar and quartz there are very pure with a minimal amount of impurities like tourmaline, resulting in a high-quality product.



Kuva 63. Holkonkylän pegmatiittilouhoksen ympäristön kallioperäkartta. Kuva: Pohjakartta: MML / Geologia: GTK / CC BY 4.0 / Muokkaus: S. Hietala.

Figure 63. The bedrock map of the surroundings of the Holkonkylä quarry (yellow diamond), located about 56 km southeast of the Kämpelikkö Rock Park. Figure: Base map: National Land Survey of Finland / Geology: Geological Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by S. Hietala.

Kohde 18: Spodumeenipegmatiitti / Site 18: Spodumene pegmatite

Löytöpaikka / Locality: Kokkola, Syväjärvi & Länttä

Tyyppi / Type: louhos / quarry

Keski-Pohjanmaalla työskennellyt Suomen Mineraali Oy:n kesäapulainen kirjoitti muistikirjaansa vuonna 1959: *"Moreenikangas, jossa runsaasti irtolohkareita, joissa taas runsaasti jotakin mineraalia, jota emme tunteneet."*



Kuva 64. Spodumeeni esiintyy pegmatiiteissä tyypillisesti harmahtavanvihreinä omamuotoisina kiteinä. Löydätkö niitä? Kuva: T. Öhman.

Figure 64. Spodumene is typically a greyish green mineral. Can you find the spodumene crystals? Figure: T. Öhman.

Tuo Kaustisen Nikulan kylästä löytynyt tuntematon mineraali paljastui spodumeeniksi ($\text{LiAlSi}_2\text{O}_6$), joka sisältää litiumia. Sitten 1970-luvulla Paraisten Kalkki eli nykyinen Nordkalk perusti kaivospiirit Kaustiselle, Ullavalle ja Veteliin. Helsingin Sanomat kirjoitti aiheesta lyhykäisesti vuonna 1973. Jutussa Paraisten Kalkin edustaja totesi, etteivät louhinnan aloittaminen tai rikastamon perustaminen ole vielä näköpiirissä, ja että *"kymmenen vuotta näissä töissä ei ole pitkä aika."* Tuo toteamus pätee edelleen, sillä nyt 65 vuotta ensimmäisen litiumlöydön jälkeen ja yli viisi vuosikymmentä

Helsingin Sanomien juttua myöhemmin Keski-Pohjanmaan litiumesiintymien taloudellista hyödyntämistä ollaan toden teolla aloittamassa.

Litium on yksi tärkeimmistä alkuaineista, joita ihminen nykyisin tarvitsee – tai ainakin käyttää – jokapäiväisessä elämässään. Ilman litiumioniakkua älylaitteet eivät toimi. Kännykässä on litiumia noin 10 grammaa ja kannettavassa tietokoneessa sitä on noin kahvikupillinen. Litiumia käytetään myös lasi- ja keramiikkateollisuudessa, voiteluaineissa, lääketieteellisuudessa ja kevyissä metalliseoksissa.

Taloudellisesti hyödynnettäviä litiumin lähteitä ovat Suomessa kallioperän tiettytyypiset pegmatiitit. Maamme tällä hetkellä suurimmat tunnetut litiumvarannot sijaitsevat Keski-Pohjanmaalla Kokkolan, Kaustisen ja Kruunupyyn alueilla. Sieltä on toistaiseksi löydetty kymmenen erillistä litiumesiintymää. Tätä noin 500 km²:n laajuista aluetta kutsutaan myös Keski-Pohjanmaan litiumprovinssiksi. Se kuuluu litiumin kannalta Euroopan merkittävimpien seutujen joukkoon. Alueella toimivan Sibanye-Stillwater-yhtiön Keliber-litiumhankkeen mitatut ja osoitetut mineraalivarannot ovat liki 12 miljoonaa tonnia. Ne riittävät tällä hetkellä karkeasti arvioiden vähintään kuuteen miljoonaan sähköauton akkuun. Lisää todennäköisesti löydetään tulevaisuudessa.

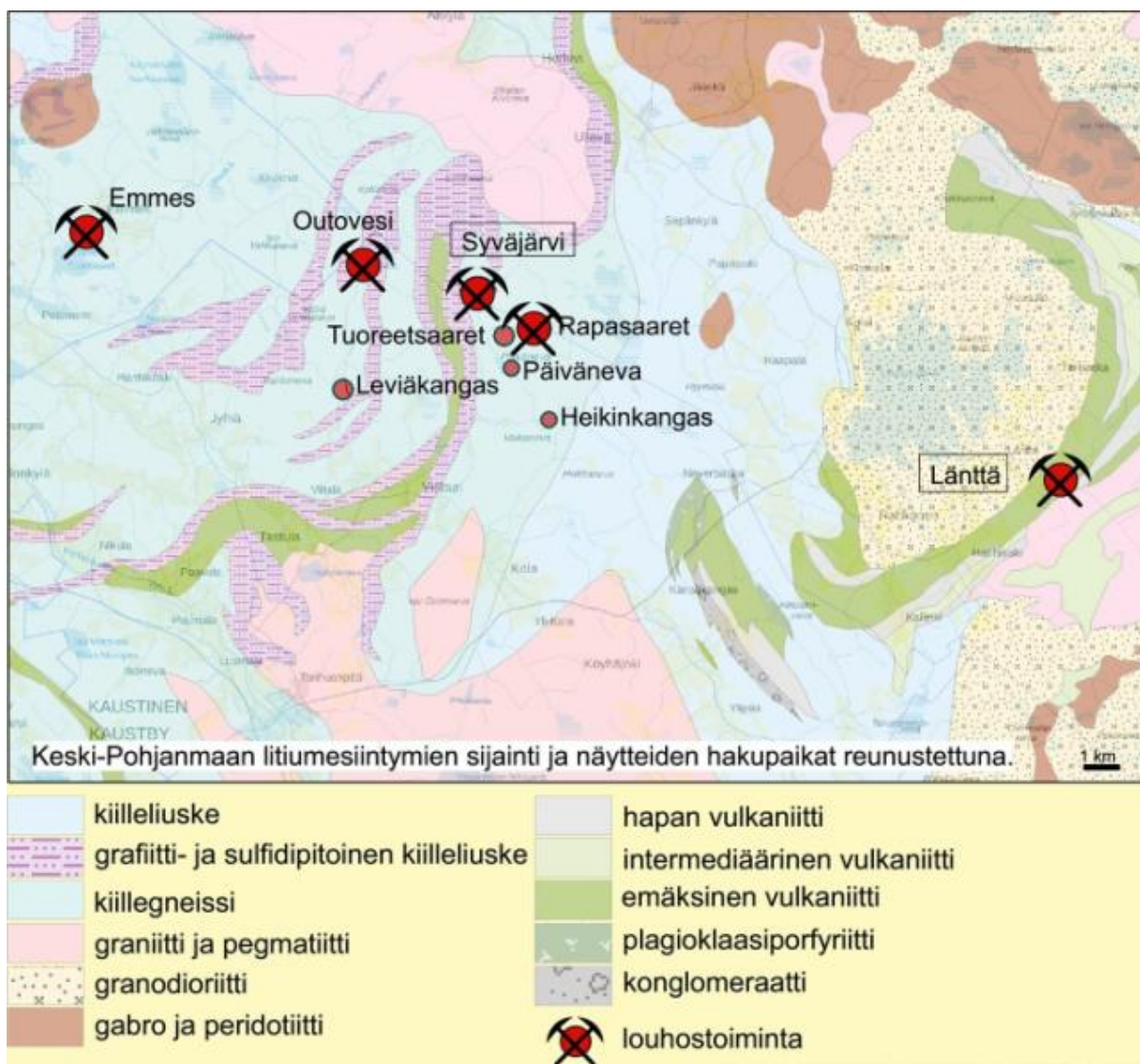
Lohkareet on Kivipolulle ystävällisesti lahjoittanut Sibanye-Stillwater / Keliber-litiumhanke.

–S.H. & T.Ö.

English summary

Lithium is one of the metals that define our modern society. None of our smart devices work without a lithium-ion battery: a smart phone has about 10 grams of lithium, while a laptop requires about a coffee cup's worth of this very light metal.

Lithium, in the form of mineral spodumene, was discovered in Kaustinen in Central Ostrobothnia, about 100 km north of Seinäjoki, already in 1959. Now, 65 years later, Sibanye-Stillwater's Keliber-project is starting commercial lithium production in the region. This lithium province covers an area of about 500 km², making it one of the most interesting lithium prospecting areas in Europe.



Kuva 65. Keski-Pohjanmaan litiumprovinssin kallioperäkartta. Kuva: Pohjakartta: MML / Geologia: GTK / CC BY 4.0 / Muokkaus: S. Hietala.

Figure 65. The bedrock map of the surroundings of the lithium province, located about 100 km northeast of Seinäjoki. Sample locations are framed. Figure: Base map: National Land Survey of Finland / Geology: Geological Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by S. Hietala.

Kohde 19: Rautamalmi / Site 19: Iron ore

Löytöpaikka / Locality: Seinäjoki, Ylistaro, Vittinki

Tyyppi / Type: louhos / quarry

Suomessa on 1500-luvulta lähtien ollut yli tuhat kaivosta. Näistä Etelä-Pohjanmaan merkittävin on ollut Ylistaron Vittingin rautakaivos. Se sijaitsee noin 17 km Kivipuistoista luoteeseen. Vittingin rautamalmiesiintymä löytyi 1500-luvulla ja sitä on louhittu historian aikana useasti, viimeksi lähes kaksisataa vuotta sitten. Se on Lohjan Ojamon jälkeen Suomen toiseksi vanhin rautakaivos. Varsinainen teollinen raudanvalmistus alkoi kun Orisbergin rautaruukki perustettiin Isoonkyröön vuonna 1676.

Vittingin rautamalmi esiintyy Simpsiön kaltaisessa ympäristössä, eli merivedestä saostuneessa kemiallisessa sedimentissä, metasertissä (ks. Kivipolun kohde 12), jonka yhteydessä on tuliperäisiä kiviä (metavulkaniitteja). Varsinaisena rautamalmi-mineraalina Vittingissä on *magnetiitti*.

Geokemiallisissa prosesseissa mangaani käyttäytyy pitkälti samoin kuin rauta. Siksi ei olekaan yllättävää, että Simpsiön ja sen lähiympäristön tapaan Vittingistä on löydetty useita harvinaisia mangaanimineraaleja, muun muassa rodoniittia. Se on Suomen vanhin korukivi. Perimätiedon mukaan Venäjän keisarinna *Katariina Suuren* (1729–1796) kruunussa olisi ollut Vittingin rodoniittia. Lisäksi siitä valmistettiin keisarinalle korurasia. Kauneutensa ja historiansa vuoksi rodoniitti olikin *Ylistaron kuntakivi*.

Vittingistä on löydetty 2–9 metrin syvyisiä kaivosmonttuja yhteensä noin kaksikymmentä. Tänä päivänä alue toimii historiallisena luontokohteena, jossa 1,7 km:n mittaisella geologisella luontopolulla voi tutustua entisaikojen kaivostoimintaan.

Ihmiskunta on arvostanut raudan ominaisuuksia jo tuhansia vuosia. Esimerkiksi Egyptin farao Tutankhamonin (hallitsijana noin vuosina 1332–1323 eaa.) haudasta on löydetty meteoriittiraudasta valmistettu tikari.

Rauta on nykypäivän teollisuudessa eniten hyödynnetty metalli. Sitä käytetään moninkertaisesti enemmän kuin kaikkia muita metalleja yhteensä – onkin arvioitu, että 95 % ihmiskunnan käyttämästä metallista on rautaa. Jokainen suomalainen tarvitsee elämänsä aikana noin 15 000 kg rautaa rakennuksissa, kulkuvälineissä kuten autoissa ja laivoissa, kojeissa ja laitteissa sekä astioissa.

–S.H. & T.Ö.



Kuva 66. Vittingin rodoniittia murtopintaisena ja hiottuna. Kalevala Korun valmistaman riipuksen läpimitta on 15 mm. Kuva: J. Väätäinen, GTK (Vilpas, 1996).

Figure 66. Rhodonite from Vittinki. The diameter of the necklace is 15 mm. Figure: Kuva: Jari Väätäinen, GTK (Vilpas, 1996).

English summary

Iron is the most commonly utilized metal: about 95% of all metal used by humanity is iron. Therefore, it is hardly surprising that the iron-bearing Vittinki area, located some 17 km northwest of the Kämpelikkö Rock Park, has been of interest since the 1500s. However, the iron ore deposit (magnetite) in Vittinki was never a particularly rich one. Vittinki is actually a mineralogical wonderland rather than an ore bonanza.

The most famous gem-quality mineral from Vittinki is rhodonite. It is the oldest mineral used as a gemstone in Finland. Even the most famous empress of Russia, Catherine the Great (1729–1796), had a jewel box made of rhodonite from Vittinki.

Rhodonite and other rare minerals in Vittinki are part of a metachert formation surrounded by

volcanic rocks. Essentially this is the same formation as the Simpsjö metachert (Rock Trail site 12).

mining history of the area on a 1.7 km long geologic nature trail.

Nowadays people can visit the Vittinki area and learn about the fascinating geology and the



Kuva 67. Seinäjoen pohjoisosien ja Ylistaron kallioperäkartta. Tässä mittakaavassa Vittingin vulkaniitten joukossa olevat metaserttikerrokset eivät erotu omina yksiköinä. Kuva: Pohjakartta: MML / Geologia: GTK / CC BY 4.0 / Muokkaus: S. Hietala.

Figure 67. Bedrock map of northern Seinäjoki and Ylistaro around Vittinki (yellow diamond). In this scale metacherts within the volcanic rocks (green) are not shown as separate rock units. Figure: Base map: National Land Survey of Finland / Geology: Geological Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by S. Hietala.

Kohde 20: Vaasan graniitti ja siirtolohkareet / Site 20: Vaasa granite and erratics

Löytöpaikka / Locality: Seinäjoki, Kyrkösjärvi
Tyyppi / Type: lohkar / boulder

Suuri kulumistaan pyörästynyt siirtolohkare, sekä sen takana oleva pienempi lohkar ovat tyyppillistä **Vaasan graniittia**. Metsän puolella, pienemmän lohkarin takasivulla, on nähtävissä suuri *sulkeumana* esiintyvä kappale vanhempaa gneissia, joka ei ole Vaasan graniitin syntyessä sulanut kokonaan vaan on jäänyt sen sisään. Kyseessä on yksi tämän tyyppin Vaasan graniitin luonteenomaisista piirteistä. Lisää Vaasan graniittia, erityisesti sen porfyryistä tyyppiä, on nähtävissä Kivipolun alkupäässä kohteessa 2.



Kuva 68. Pienemmän siirtolohkarin taustapuolella näkyy kauniisti suuri soikea kappale vanhempaa gneissia, jota ympäröivä graniitti ei ole kokonaan sulattanut. Kompassin pituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 68. On the back side of the smaller erratic boulder there is a nice example of older gneiss which was not completely melted during the formation of the Vaasa granite. The length of the compass is 12.5 cm. Figure: T. Öhman.

Suomen nykyisistä pinnanmuodoista päävastuussa on viimeisin jäätiköitymisvaihe. Jäätikön liike puhdisti kallion murrokset, joihin syntyivät tyyppilliset pitkät ja kapeat järvenne. Se myös kuljetti ja kasasi ainesta, kuten pisaran tai sikarin muotoiset moreeniselänteet eli *drumliinit*, joita tavataan monin paikoin runsaasti Etelä-Pohjanmaallakin, esimerkiksi Evijärven, Lappajärven ja Vimpelin alueella.

Jäätikkö myös irrotti kallioperästä suuria lohkaria ja kuljetti niitä mukanaan kymmeniä ja jopa satoja kilometrejä. Niinpä esimerkiksi Virolasta löytyy helposti tunnistettavaa eteläisestä Suomesta peräisin olevaa rapakiveä suurina siirtolohkarina. Suomen pisin lohkariviuhka taas muodostuu kärkeistä (ks. Kivipolun kohde 4). Se yltää Lappajärveltä Myrskylän seudulle eteläiseen Suomeen.

Jäätikön muinainen virtaussuunta voidaan päätellä esimerkiksi silokallioden uurteista (ks. Kivipihan silokalliokohde H). Kun geologit löytävät maastosta kiinnostavia lohkaria, kuten vaikkapa lupaavia malminäytteitä, he lähtevät etsimään lohkarin emäkalliota jäätikön tulosuunnasta.

Vaasan graniittialue alkaa Ylistaron pohjoispuolelta, joten näitäkin lohkaria on mannerjäätikkö kuljettanut ainakin noin 25 km. Sen vuoksi lohkarit ovat pyörästyneet.

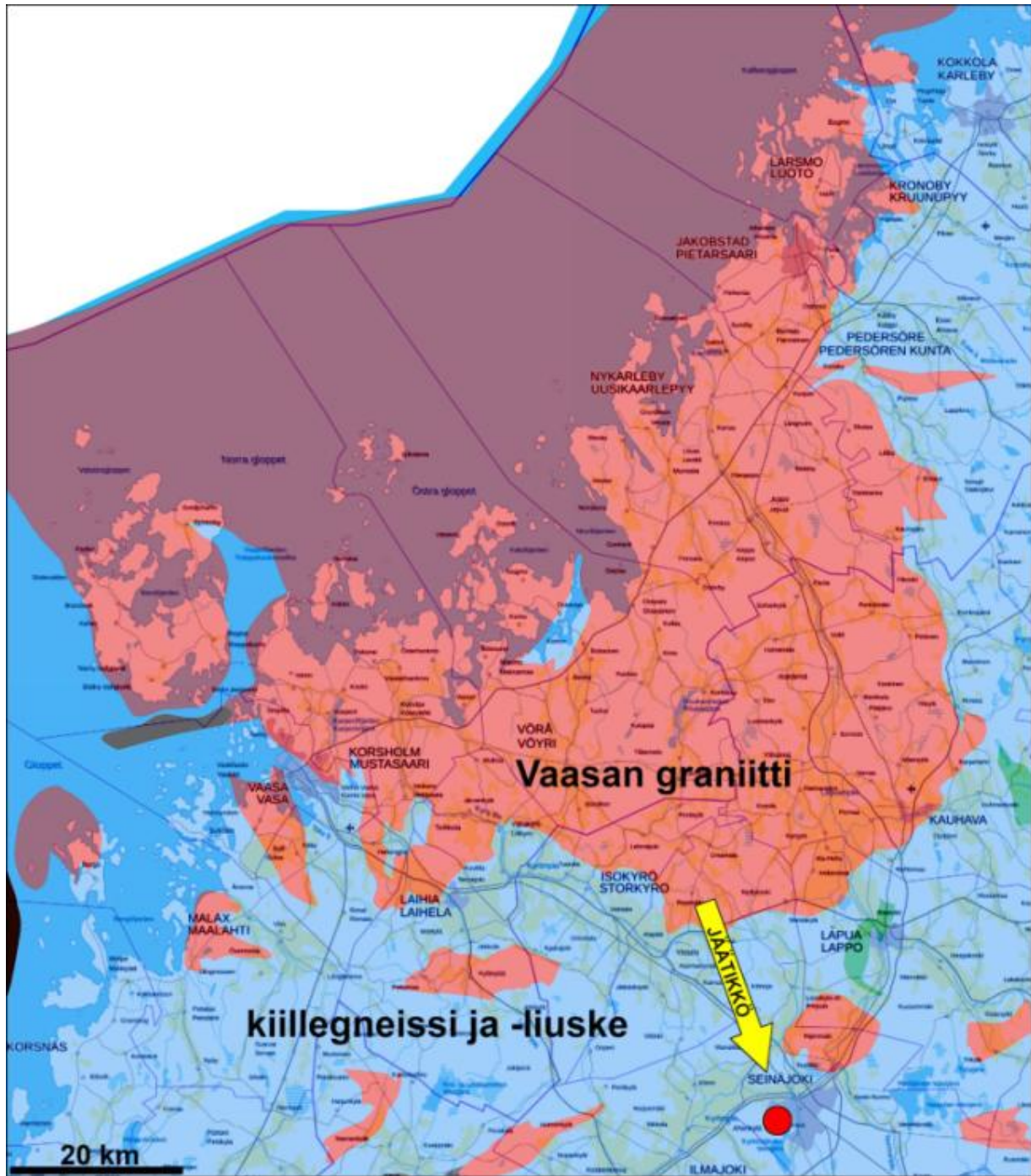
–T.Ö.

English summary

These large boulders are erratics, naturally transported here by the last glaciation. They are Vaasa granite (see Rock Trail site 2). Erratic boulders of Vaasa granite like these are very common throughout much of Southern Ostrobothnia.

The closest known locations where the bedrock consists of the Vaasa granite is some 25 km to the northwest. This, therefore, is the minimum transport distance. It is reflected in the rather rounded appearance of these boulders.

If one explores the backsides of these boulders, one can find a 15 cm diameter cross-cut of a snow quartz (see Rock Trail site 17) vein in the larger boulder. The smaller boulder displays a characteristic elliptical piece of older gneiss embedded in the granite. It was the melting of these gneisses that resulted in the formation of the Vaasa granite.



Kuva 69. Vaaleanpunaisella merkitty Vaasan graniittialue alkaa noin 25 km:n päässä punaisella ympyrällä merkityn Kävälän Kivipuiston luoteispuolelta. Vähintään sen matkan on jäätikkö kuljettanut näitä lohkareita. Kuva: Pohjakartta: MML / Geologia: GTK / CC BY 4.0 / Muokkaus: T. Öhman.

Figure 69. These erratic boulders must have been transported for at least about 25 km from the Vaasa granite area (pinkish colour) to the Rock Park (red circle). Figure: Base map: National Land Survey of Finland / Geology: Geological Survey of Finland / CC BY 4.0 / Modified by T. Öhman.

Kohde 21: Hiekkakivi ja konglomeraatti / Site 20: Sandstone and conglomerate

Lauhanvuoren hiekkakivien löytöpaikka / Lauhanvuori sandstone locality: Kauhajoki, Kauhajärvi

Konglomeraatin löytöpaikka / Conglomerate locality: Seinäjoki, Peräseinäjoki, Ämmälänkylä

Tyyppi: lohkare / boulder

Suomessa varsinaiset sedimenttikivet – siis sellaiset, jotka eivät ole joutuneet vuorijonopoimuksen muokkaamiksi – ovat harvinaisia. Suurempia sedimenttikivien esiintymiä ovat manneralueella vain Oulun ympäristössä sijaitseva Muhoksen muodostuma sekä Satakunnan hiekkakivi. Pienempiä esiintymiä tunnetaan sieltä täältä, lähinnä törmäyskraattereista, joista ne eivät ole päässeet kulumaan pois. Ne osoittavat, että Suomikin on satoja miljoonia vuosia sitten ollut sedimenttikivien peitossa. Valtaosasta maastamme ne ovat kuitenkin jo aikaa sitten kuluneet pois.

Satakunnan ja Muhoksen–Hailuodon jälkeen Suomen merkittävimmän sedimenttikiviesiintymän tittelissä on vahvasti kiinni Kauhajoen, Isojoen ja Kankaanpään risteyskohdassa sijaitseva **Lauhanvuoren hiekkakiviesiintymä**. Sen lähimmät osat sijaitsevat noin 70 km Kivipuistosta lounaasen. Hiekkakiveä on kalliolla nähtävissä vain harvoissa paikoissa, mutta esiintymän reunaosissa on useita mahtavia pirunpeltoja eli kivijatoja, jotka koostuvat lähes puhtaasti alueen hiekkakivestä. Lohkareita toki esiintyy alueella muuallakin.

Lauhanvuoren hiekkakivi syntyi vain 600–500 miljoonaa vuotta sitten. Nuorimmat osat kerrostuivat ehkä devonikaudella vain noin 400 miljoonaa vuotta sitten. Lauhanvuoren kivet syntyivät siis noin 1400–1500 miljoonaa vuotta myöhemmin kuin Seinäjoen kallioperä. Tuolloin vanha kallioperä oli rapautunut hiekkaksi, jota joet kerrostivat Lauhanvuoren alueella lainehtineeseen matalaan mereen. Kastematojen kaltaiset nivelmadot jättivät ryökimisjälkiään hiekkään.

Kun joen virtaus oli voimakasta, kerrostui vain soraa tai karkeaa hiekkää, kuten vasemmanpuolimmaisessa lohkareessa näkyy.

Virtauksen hiipussa kerrostui hiekan päälle yhä hienorakeisempaa ainesta. Tällainen kerrallinen rakenne erottuu hienosti keskimmaisessa lohkareessa.



Kuva 70. Lauhanvuoren hiekkakivissä näkyy hyvin mm. kerrallinen rakenne. Tumma aines on heikkomman virtauksen aikana kerrostunutta hienorakeisempaa materiaalia, vaalea puolestaan voimakkaamman virtauksen kerrostamaa hieman karkeampaa hiekkää. Kompassin pituus on 12,5 cm. Kuva: T. Öhman.

Figure 70. Lauhanvuori sandstones show good examples of graded bedding. The darker material is more fine-grained and was deposited during a lower-energy water current, while the lighter layers are coarser sand deposited when the current was stronger. The length of the compass is 12.5 cm. Figure: T. Öhman.

Poikkeuksellinen hiekkakiviesiintymä on yksi keskeisimmistä tekijöistä, jonka vuoksi alueella on vuodesta 2020 toiminut UNESCO:n tunnustama Lauhanvuori–Hämeenkan gas Global Geopark.

Tämän kohteen viidestä lohkareesta yksi ei kuulu joukkoon. Oikeanpuoleinen lohkare on nimittäin löydetty Seinäjoelta, Peräseinäjoen Ämmälänkylästä, viitisentoista kilometriä Kivipuistosta kaakkoon. Lohkareta tarkemmin katsoen näkee sen koostuvan muutamien senttien läpimittaisista kivilajipalloista. Se on siis

karkeasta kivettyneestä sorasta koostuva **konglomeraatti**. Se on periaatteessa aivan samanlainen sedimenttikivi kuin Lauhanvuoren kivetkin, ainoastaan paljon vanhempi. Vaikka Ämmälänkylän kivi joutui osaksi vuorijonopoimutusta, sen synty tapa on vielä selvästi nähtävissä. Vaikka vuosimiljardit kuluvat, geologiset prosessit pysyvät samoina.

Lauhanvuoren hiekkakivilohkareet on Kivipolulle ystävällisesti lahjoittanut Juha Loukko. Ämmälänkylän konglomeraattilohkareen on puolestaan lahjoittanut Matti Hietala.

–T.Ö.



Kuva 71. Ämmälänkylän näyttävä konglomeraattilohkare koostuu useiden senttimetrien läpimittaisista kivilajipalloista. Kuva: H. Rieck.

Figure 71. Conglomerate from Ämmälänkylä is roughly 1500 million years older than the somewhat similar-looking coarse parts of the rocks from Lauhanvuori. It consists of rock clasts several centimetres in diameter. Figure: H. Rieck.

English summary

True, unmetamorphosed sedimentary rocks are rare in Finland. The largest occurrences are in Oulu and Satakunta regions. In addition, small,

local deposits of sedimentary rocks are present in most of the twelve recognized impact structures.

Probably the third largest sedimentary rock formation in Finland is in Lauhanvuori region, about 70 km southwest of the Kämpelikkö Rock Park. There sandstones and conglomerates (lithified gravel) were deposited about 600–400 million years ago. At the time annelids – relatives of modern-day earthworms – were leaving their crawling and burrowing tracks in the rocks. Such trace fossils are exceedingly rare in Finland.

The small boulder on the right is different from the rest. It is a conglomerate like the coarsest parts of the Lauhanvuori rocks. However, this boulder comes from Ämmälänkylä in Peräseinäjoki, roughly 15 km southeast of the Rock Park. It is, therefore, some 1500 million years older than the Lauhanvuori rocks. It is a fairly unusual discovery, because no outcrops of conglomerates are known from the region.

These boulders are a good example of the fact that although their ages are vastly different, the geological processes that formed them are essentially the same.

LISÄLUKEMISTA JA LÄHTEITÄ / FURTHER READING AND REFERENCES

Seuraavia verkkosivustoja ja painettuja lähteitä on käytetty hyväksi tätä opasta laadittaessa. Kannattaa panna merkille, että tämä ei ole täydellinen lähdeluettelo, vaan ennemminkin lähinnä alkusysäys Seinäjoen maankamaraa ja geologiaa yleisemminkin käsittelevän tiedon pariin.

Verkko-osoitteiden toiminta on tarkastettu 4.6.2024.

Verkkolähteet / Online references

Geologian tutkimuskeskus, Maankamara.
<https://gtkdata.gtk.fi/Maankamara/index.html>

Geologian tutkimuskeskus, Mineral Deposits and Exploration.
<https://gtkdata.gtk.fi/mdae/index.html>

Keliber Oy.
<https://web.archive.org/web/20211220114251/http://www.keliber.fi/geologia/mineraalivarannot-jamalmivarat/>

Koski A., 2015. Historiallinen louhosalue siirtymässä jälleen uimarien ja sukeltajien käyttöön – video. <https://yle.fi/a/3-7768001>

Maanmittauslaitos, Paikkatietoikkuna.
<https://kartta.paikkatietoikkuna.fi/>

Mindat.org. <https://www.mindat.org/>

Tieteen termipankki, 2017.
<https://tieteentermipankki.fi>

Öhman T., 2017. Geologisesti merkittävät luonto- ja kulttuuriperintökohteet Kauhavalla ja Lapualla. Aisapari ry., Kauhava, 194 s.
https://issuu.com/leaderaisapari/docs/_hman_kauhava-lapua_geokohteet

Öhman T. (toim.), 2017. Kraatterijärven Georeitti – Craterlake Geotrail. Toinen korjattu painos (2018). Järvisseutu-Seura ry. / Aisapari ry., Lappajärvi, 130 s.

https://intolinkki.files.wordpress.com/2018/03/kraatterijarven_georeitti_ohman_web.pdf

Öhman T., 2018. Etelä-Pohjanmaan kuntakivet. Näyttelyopas. Järvisseutu-Seura ry. / Aisapari ry., Lappajärvi, 16 s.
https://www.researchgate.net/publication/326020558_Etela-Pohjanmaan_kuntakivet_-_Nayttelyopas_The_municipal_stones_of_Southern_Ostrobothnia_-_Exhibition_guidebook

Öhman T., 2021. Raamatun kivet. Näyttelyopas. Järvisseutu-Seura ry., Lappajärvi, 79 s.
https://www.researchgate.net/publication/352038903_Raamatun_kivet_-_Nayttelyopas

Painetut lähteet / Printed references

Aho L., 1980. Seinäjoki–Nurmon Sb-mineralisaatiosta. Geologian tutkimuskeskus, raportti M 19/2222/-80/1/10, 8 s.

Alviola R., 1986. Tinamalmitutkimukset Etelä-Pohjanmaan liuskejakson alueella vuosina 1980–1983: Tutkimukset Seinäjoen Pajuluoman alueen ympäristössä. Geologian tutkimuskeskus, raportti M 19/2222/-86/1/10, 9 s.

Boström R., 1973. Kaatialan pegmatiittilouhos. Paraisten kalkki Oy, 5 s.

Helsingin Sanomat, 1973. Pohjanmaan litiumin tutkiminen vie vuosia. Helsingin Sanomat, 17.4.1973, s. 20.

Hietala S., 2011. Etelä-Pohjanmaan kuntakivet. Kivi 3/2011:26–32.

Hietala S., 2013. Pohjanmaan ja Etelä-Pohjanmaan vuoriteollisuudesta. Pohjanmaan museolehti Kapsäkki – Kappsäcken Pohjanmaan museolehti | Österbottens museitidning 2013, 26–34.

Horila T., 1967. 1800-luvun geologiset uudissanat Antero Vareliuksen kielessä. Suomalaisen kirjallisuuden seuran toimituksia 285, Suomalaisen kirjallisuuden seura, Helsinki, 325 s.

Hytönen K., 1999. Suomen mineraalit. Geologian tutkimuskeskus, Erillisjulkaisu. Gummerus Kirjapaino Oy, Jyväskylä, 399 s.

Isomaa J., Koistinen E. & Kärkkäinen N., 2010. Sikakangas gold prospect at Seinäjoki, Western Finland. Geological Survey of Finland, report M19/2222/2010/55, 36 pp.

Kinnunen K. A. (toim.), 2017. Suomen korukivet. Geologian tutkimuskeskus, Espoo, 342 s.

Kärkkäinen N., 1993. Kultamalminetsintää Peräseinäjoen ja Alavuden Timanttimaalla vuosina 1987–1991. Geologian tutkimuskeskus, raportti M19/2223/-92/1/10, 28 s.

Kärkkäinen N., 1993. Tutkimustyöseloste Seinäjoen kaupungin Tulisilmän alueen malmitutkimuksista, koskien valtausalueen Tulisilmänmäki 1, kaiv.rek. nro 4667/1. Geologian tutkimuskeskus, raportti M06/2222/-93/1/10, 10s.

Lahti S. I. (toim.), 2005. Orbicular rocks in Finland. Geological Survey of Finland, Vammalan Kirjapaino Oy, 177 pp.

Lahti S. I. & Mäkitie H., 1990. Suomen geologinen kartta, Kallioperäkartta, Lehti – 2221 – Jalasjärvi. Geologian tutkimuskeskus.

Lampola V., 1937. Lappajärven seurakunta 1637–1937. Kirjapaino-osakeyhtiö Lause, Helsinki, 301 s. Näköispainos, 1987.

Lestinen P., 1988. Seinäjoen alueen geokemialliset tutkimukset vuosina 1983–1986. Geologian tutkimuskeskus, raportti S41/2222/1/1988, 40 s.

Lehtinen M., Nurmi P. & Rämö T. (toim.), 1998. Suomen kallioperä: 3000 vuosimiljoonaa. Suomen Geologinen Seura ry., 375 s.

Lehtonen E., 2022. Kissankullan määritelmä historiassa ja nykyään. *Geologi* 74:198–199.

Martikainen A. J., 2012. Kaustisen–Ullavan litiumpegmatiittien alueelliset geokemialliset piirteet ja lähdegranitoidit. Pro gradu -tutkielma, Helsingin yliopisto, Geotieteiden ja maantieteen laitos, 77 s.

Mäkitie H. & Lahti S. I., 1991. Seinäjoen kartta-alueen kallioperä. Suomen geologinen kartta 1 : 100 000, Kallioperäkarttojen selitykset, Lehti 2222. Geologian tutkimuskeskus, Espoo, 60 s.

Mäkitie H. & Lahti S. I., 2004. Jalasjärven kartta-alueen kallioperä. Suomen geologinen kartta 1 : 100 000, Kallioperäkarttojen selitykset, Lehti 2221. Geologian tutkimuskeskus, Espoo, 63 s.

Mäkitie H. (ed.), 2001. Svecofennian granitic pegmatites (1.86–1.79 Ga) and quartz monzonite (1.87 Ga), and their metamorphic environment in the Seinäjoki region, western Finland. Special Paper 30, Geological Survey of Finland, Espoo, 93 pp.

Nenonen K., 1983. Satamonluhdan kassiteriittipegmatiittilohkareviuhkan ja tina-anomalioiden selvitys 21.–24.9.1981. Geologinen tutkimuslaitos, Maaperäosasto, raportti P 13. 2. 039.

Neuvonen K. J., 1961. Suomen geologinen kartta, Kallioperäkartta, Lehti – 2222 – Seinäjoki. Ajanmukaistaneet: Mäkitie H., Lahti S. I., Alviola R. & Huuskonen M., 1992. Geologian tutkimuskeskus.

Oivanen P., 1982. Antimonitutkimukset Seinäjoen–Nurmon alueella vuosina 1975–1982. Geologinen tutkimuslaitos, raportti M19/2222/-82/1/10, 123 s.

Oivanen P., 1982. Tutkimustyöselostus Seinäjoen kaupungissa ja Nurmon kunnassa allamainituilla valtausalueilla suoritetuista antimonimalmitutkimuksista. Geologinen tutkimuskeskus, raportti M06/2222/82/1/10, 22 s.

Pääkkönen V., 1966. On the geology and mineralogy of the occurrence of native antimony at Seinäjoki, Finland. *Bulletin de la Commission Géologique de Finlande* 225:2–70.

Reinikainen J., Ahtola T., Alanen J., Kaunismäki J., Sarapää O. & Seppänen H., 2008. Tutkimustyöselostus Kurikan kaupungissa valtausalueilla Sikamäki (kaivosrekisteri n:o 7314/1) ja Kivimäki (kaivosrekisteri n:o 7394/1) tehdyistä karbonaattikivitutkimuksista vuosina 2001–2004. Geologian tutkimuskeskus, Etelä-Suomen yksikkö, raportti M06/1243,2221/2008/84/70, 11 s.

Saarinan V., 1980. Raportti raskasmineraalitutkimuksista Seinäjoella ja Nurmossa. Geologinen tutkimuslaitos, raportti M 19/2222/-80/5/90, 11 s.

Saltikoff B. (toim.), 1985. Lohkare-etsijän opas. Geologian tutkimuskeskus, Opas 13. Helsinki, Valtion painatuskeskus, 23 s.

Talvitie P., 2021. Lauhanvuori – Hämeenkanas UNESCO Global Geopark. *Geologi* 73:58–60.

Turkka S., 1994. Pohjalaasten kivikirja – Etelä-Pohjanmaan kalliit ja korukivet. Lakeuden kivikerho ry., Seinäjoen Painohalli Ky, Seinäjoki, 216 s.

Turkka S. & Kanto H., 1996. Pohjalaasten kultakirja – Pohjanmaan kultaesiintymät ja niiden etsintä. Antti Kanto, Seinäjoen Painohalli Ky, Seinäjoki, 284 s.

Tuukki P., 1984. Simpsiön ja muiden Pohjanmaan liuskealueen kvartsirikkaiden metasedimenttien petrografia, mineralogia ja geokemia. Pro gradu -tutkielma, Oulun yliopisto, Geologian laitos, 134 s.

Tyrväinen A., 1984. Alavuden ja Kuortaneen kartta-alueiden kallioperä. Suomen geologinen kartta 1 : 100 000, Kallioperäkarttojen selitykset, Lehdet 2223 ja 2224. Geologian tutkimuskeskus, Espoo, 36 s.

Vilpas L., 1989. Etelä-Pohjanmaan korukivet. Pro gradu -tutkielma, Helsingin yliopisto, Geologian laitos, 64 s.

Vilpas L., 1996. Etelä-Pohjanmaan jalo-, koru- ja koristekivet. Geologian tutkimuskeskus, Opas 40, 34 s. http://tupa.gtk.fi/julkaisu/opas/op_040.pdf

Virkkunen M., Kinnunen P. & Partanen S. J., 1987. Suomen jalo- ja korukivet, 3. painos. Suomen matkailuliitto r.y., Jyväskylä, 136 s.

72