

Geologian päivä 14.9.2013

Geologian päivän seminaari ja retki lauantaina 14.9.2013 Suomen luontokeskus Haltiassa, Nuuksion kansallispuistossa (Nuuksiontie 84, Espoo).



*Nuuksion Pitkäjärvi on vuonomainen kallioperän ruhjelaakso. Näkymä kohti pohjoista.
Kuva: Helifoto Oy*

Seminaariohjelma

8.30-9.00 Aamukahvi

9.00-9.15 Avaussanat

- Espoon kaupungin tervehdys | sivistystoimen johtaja Sampo Suihko, Espoon kaupunki
- Suomen luontokeskus Haltia ja luontokasvatus | luontokasvatuksen erikoissuunnittelija Elina Pilke, Luontokeskus Haltia

9.15-12.00 Esitelmät:

- Kallioperän ruhjevöhykkeet Nuuksiossa ja lähiympäristössä Teemu Lindqvist ja Pietari Skyttä Helsingin yliopisto, Geotieteiden ja maantieteen laitos
- Historiallisia maanjäristyksiä Suomessa ja lähialueilla | Päivi Mäntyniemi, Seismologian instituutti
- Nuuksion maaperägeologia | Jukka-Pekka Palmu, Geologian tutkimuskeskus
- Viherkehän kehittäminen | Keijo Savola, Helsingin luonnonsuojeluyhdistys
- Suo-metsämosaiikit | Risto Sulkava, Suomen luonnonsuojeluliitto

12.00-13.00 Lounas

13.00-16.00 Retki luontokeskus Haltian lähimaastoissa: tutustutaan granaattipitoiseen kallioon, hiidenkirkun aihioon ja silokallioon, murroslaaksoon, suon ja metsän vaihtumiseen, muinaisrantaan sekä suokairaukseen.

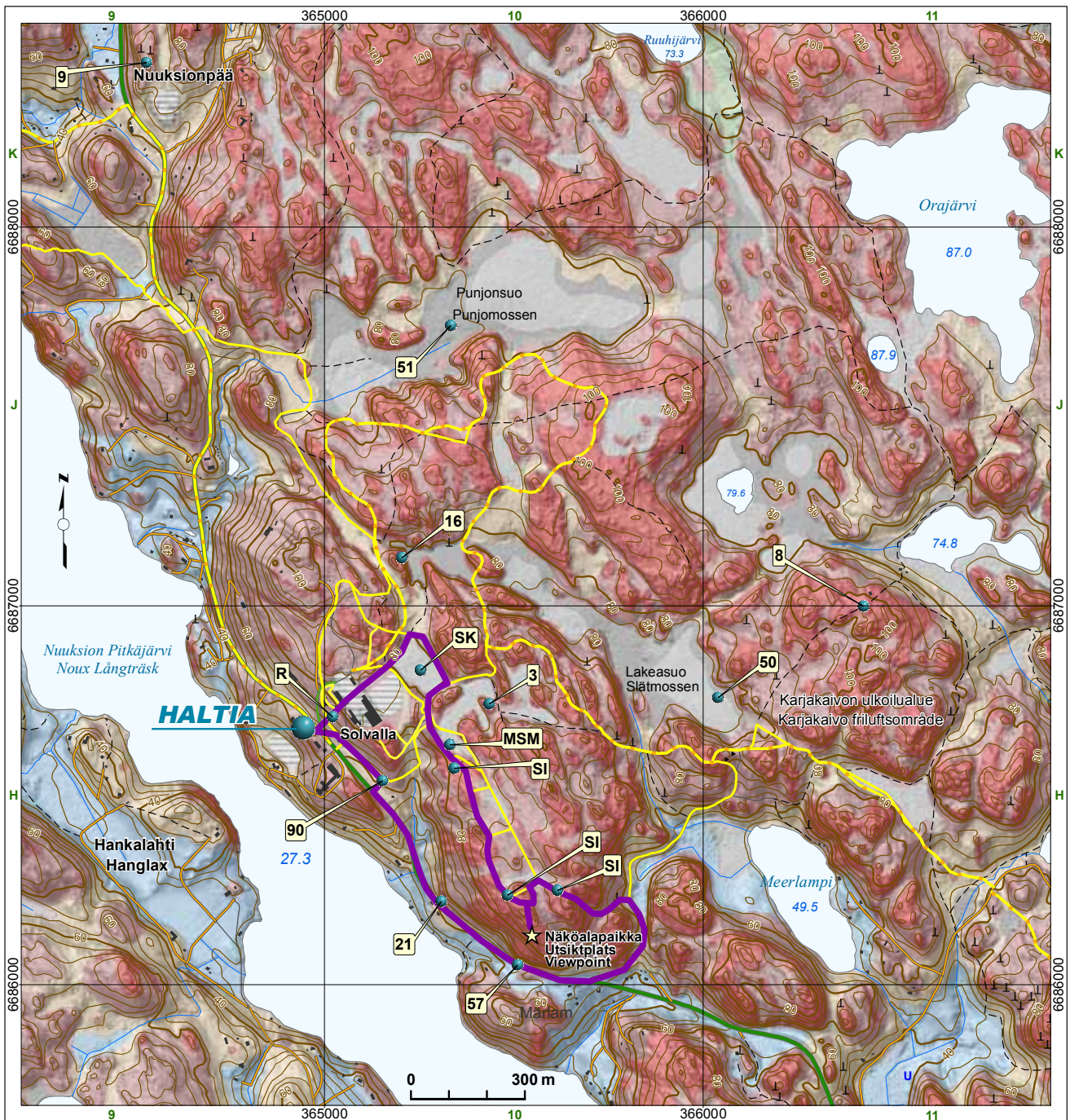
Huom! Seminaari ruokailuineen ja retki ovat osallistujille ilmaisia.

Järjestäjät: Geologian tutkimuskeskus, Metsähallituksen luontopalvelut, Suomen luonnonsuojeluliitto, Suomen Kansallinen Geologian Komitea, ympäristöministeriö ja Espoon kaupunki.



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment





3	J10	silokallio – rundhäll – roche moutonnée	365436	6686741
8	J11	silokallio – rundhäll – roche moutonnée ristiuurteet – korsande isräfflor – glacial striae crossing kouruja – räffelrännor – glacial grooves	366424	6686999
9	L9	silokallio – rundhäll – roche moutonnée pallokivi – klotsten – orbicular rock lohkare (Rapakivi) – block (Rapakivi) – boulder (Rapakivi)	364531	6688435
16	K10	hiidenkirnu – jättegryta – pothole graniitti – granit – granite	365204	6687127
21	J10	ison hiidenkirnun aihio – förstadium till en stor jättegryta – pre-stage of a large pothole	365309	6686220
50	J11	keidassuo – högmosse – raised bog luonnontilainen suo – myr i naturtillstånd – mire in natural state	366040	6686757
51	K10	keidassuo – högmosse – raised bog luonnontilainen suo – myr i naturtillstånd – mire in natural state	365334	6687740
57	J10	yrkänne – bergsbrant – steep rock wall	365511	6686052
90	J10	granaattipitoinen graniitti – granathaltig granit – garnet bearing granite	365153	6686538
R	J10	Ancylus-ranta		
SK	J10	Suokairaus		
MSM	J10	Metsä - suo mosaikki		
SI	J10	Silokallio		

Geologian päivän 14.9.2013 retkikohteita Nuuksiossa

Selostus on mukailtu vasta ilmestyneestä Nuuksion geologisen retkeilykartan opaskirjasta.

Haavisto-Hyvärinen, Maija; Kielosto, Sakari; Stén, Carl-Göran; Grönholm, Sari; Palmu, Jukka-Pekka; Kananoja, Tapio; Saresma, Maarit ja Eklund, Mikael (kartta). Eklund, Mikael; Kananoja, Tapio; Palmu, Jukka-Pekka ja Grönholm, Sari (opaskirja) 2013. Nuuksio = Noux : geologinen retkeilykartta ja opaskirja.

Nuuksion peruskallio on monimuotoista

Nuuksion alueella on hehtaarien laajuisia helppokulkuisia avokalliotasanteita. Maaston tekevät vaikeakulkuisiksi kallioperää rikkovat, luode-kaakko- ja koillis-lounassuuntaiset murroslaaksot, jotka näkyvät kartassa pitkänomaisina järvijonoina ja soistumina. Murroslaaksojen jyrkkäreunaisten, usein porrasmaisesti laskeutuvien ja lohkareisten seinämien partaalla on monia komeita näköalapaikkoja jyrkänteitä (57), ja luolia.

Nuuksion alueen kallioperä on valtaosin syntynyt noin 1 900–1 820 miljoonaa vuotta sitten svekofennisen poimuvuoristomuodostuksen aikana. Jo kauan sitten tasoittuneen korkean poimuvuoriston syvälle kuluneet juuriosat muodostavat kallioperän laajalla alueella Etelä-Suomessa. Näitä kivilajeja edustavat Nuuksiossa graniitit, porfyyriset graniitit, granodioriitit, gabrot, enderbiitit, amfiboliitit sekä kiillegneissit ja -liuskeet. Yleisimmät kivilajit ovat mikrokliinigraniitti, granodioriitti ja Bodomin graniitti.

Nykykäsityksen mukaan valtaosa Etelä-Suomen graniiteista on mikrokliinigraniittia, joka syntyi vanhempien sedimenttikivien sulaessa osittain maankuoren keskiosassa. Näitä sedimenttikivien jäänteitä on nähtävissä myös Nuuksion alueella, esimerkiksi Nuuksiontien kalliioleikkauksissa. Nuuksion graniittiin on tunkeutunut tummia, pyrokseenipitoisia juonikiviä, enderbiittejä, 1 820–1 830 miljoonaa vuotta sitten. Bodominjärven pohjois-, itä- ja kaakkoispuolella oleva Bodomin graniitti on alueen muita kivilajeja selvästi nuorempi, noin 1 645 miljoonaa vuotta vanha. Sen kanssa samanikäisiä ovat diabaasijuonet. Nuuksion alueen kallioperäkartan kivilajiaineisto perustuu GTK:n kallioperätietokantaan.



Graniittijyrkäne Nuuksiontien varrella(kohde, lokal, location 57). Kalliokiipeilijöiden suosima jyrkäne liittyy kallioperän ruhjeeseen. Kuva: Tapio Kananoja, GTK

Maan uumenissa kiteytyneet

Syväkiviksi kutsutaan useiden kilometrien syvyydellä hitaasti jäähtyneestä kivilulasta eli magmasta kiteytyneitä kivilajeja. Syväkivet ovat usein tasarakeisia ja yksittäiset mineraalirakeet ovat monesti erotettavissa paljain silmin. Nuuksion alueella tavattavia vaaleita, happamia syväkiviä ovat graniitti, porfyyrinen graniitti, Bodomin graniitti sekä granodioriitti ja emäksisistä syväkivistä gabro.

Harmaanpunertava tai selvästi punertava graniitti on Nuuksion alueen yleisin kivilaji. Punertava väri johtuu kalimaasälvästä, joka on koostumukseltaan mikrokliinia. Graniitti on usein suuntautumaton tai heikosti suuntautunut ja joskus raidallinen. Mineraalien raekoko on 1–10 millimetriä. Useimmiten kivi on tasarakeinen, mutta joskus kalimaasälpä on kiteytynyt jopa useiden senttien mittaisiksi hajarakeiksi, jotka erottuvat selvästi hienorakeisemmasta perusmassasta. Suuria kalimaasälpäkiteitä on esimerkiksi Kattilan hiidenkirnun seinämässä, jossa on harvakseltaan myös tummanpunaisia granaattikiteitä. Granaatti erottuu kiven muuten vaaleahkossa rapautumispinnassa pyöreähköinä tummina rakeina tai tummanpunaisina kideraitoina. Granaatteja on yleisesti silokallioalueilla Solvallassa sekä monessa paikassa Nuuksiontien varressa (90). Nuuksion graniitin ikä on noin 1 852 miljoonaa vuotta.



Punaisia granaattikiteitä graniitissa. Kuva: Jari Väättäinen, GTK

Kylmä menneisyys

Suomi on ollut viimeisten puolen miljoonan vuoden aikana useita kertoja jäätikön peitossa. Viimeisin kylmä ilmastonvaihe eli nk. Veiksel-jääkausi alkoi noin 120 000 vuotta sitten. Skandinavian vuoristosta kasvamaan lähtenyt mannerjäätikkö oli laajimmillaan noin 20 000 vuotta sitten, jolloin se ulottui Jäämereltä Pohjois-Saksaan saakka.

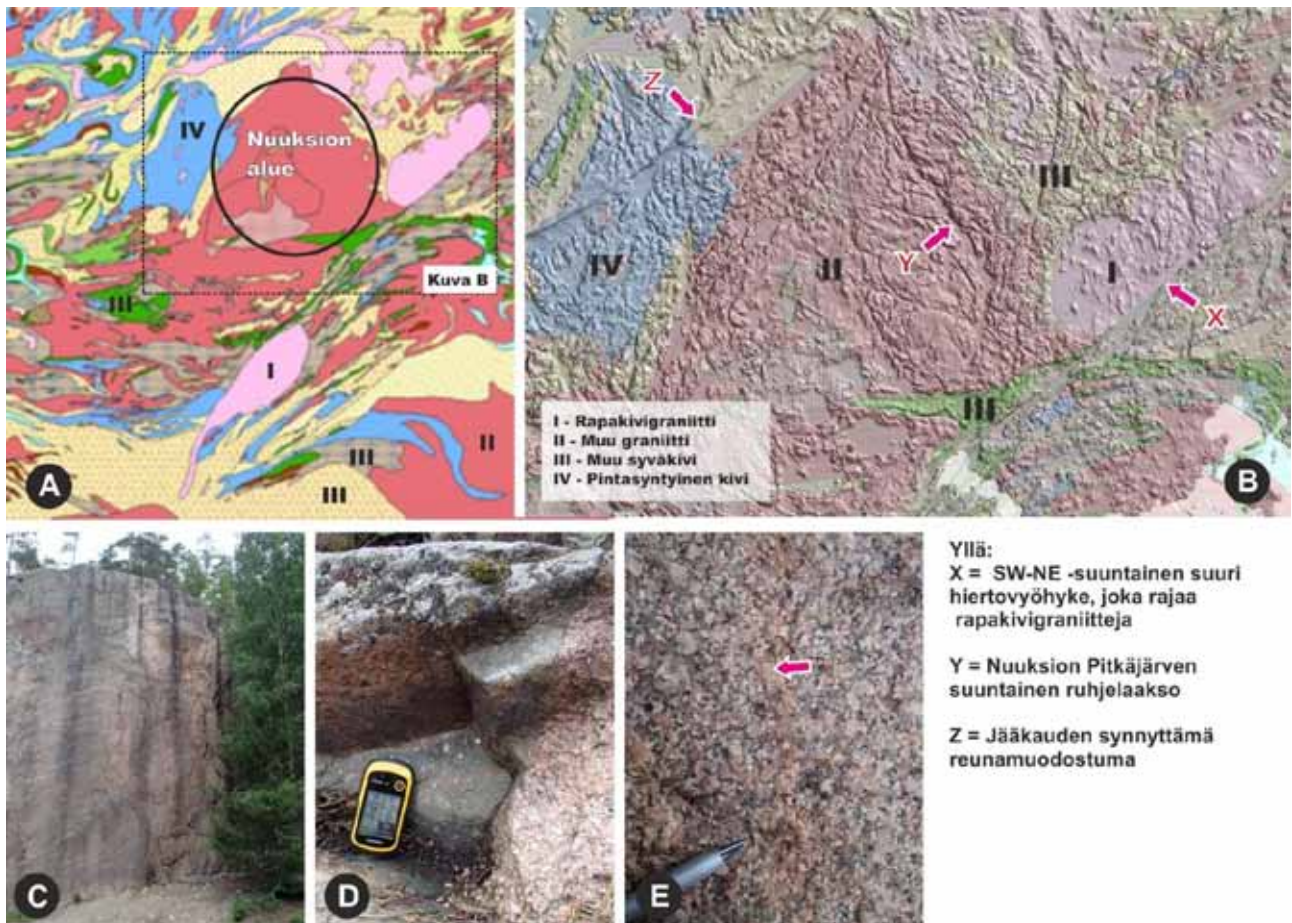
Jäätikön sulamisvaiheessa sen luodetta kohti vetäytyvä reuna oli siirtynyt 12 250 vuotta sitten Nuuksion alueen luoteispuolelle, jossa nykyisin sijaitsee Ensimmäisen Salpausselän reunamuodostumaan kuuluva Lohjanharju. Reunamuodostuma kuvastaa parin sadan vuoden viileää ajanjaksoa, jolloin jäätikön reuna pysyi lähes paikoillaan.

Kallioperän ruhjevyöhykkeet Nuuksiossa ja lähiympäristössä

Pietari Skyttä ja Teemu Lindqvist | Helsingin yliopisto, Geotieteiden ja maantieteen laitos

Nuuksion alueen kallioperä koostuu etupäässä graniitista (Kuva A), joka on kivisulasta kiteytyntä ja näin ollen suuntautumaton kiveä. Tämän vuoksi Nuuksion graniittialueen ruhjevyöhykkeiden suuntia määrittävät kivimassan sisäisten ominaisuuksien sijaan ennen kaikkea suuremmat alueelliset piirteet. Näistä oleellisin on kuvan A rapakivigraniitteja rajaava suuri ruhjevyöhyke ("X" kuvassa B), jonka kanssa yhdensuuntainen, jääkausien synnyttämä reunamuodostuma ("Z" kuvassa B) on mitä todennäköisimmin syntynyt vastaavaan ruhjevyöhykkeeseen. Yleistäen voidaan sanoa, että Nuuksion alueen ruhjevyöhykkeiden suuntaukset ovat seurausta kallioperän jännitystilasta jakaantumisen kahden edellämainitun suurrakenteen välillä. Tuloksena on kolme pääsuuntaa, SSE-NNW, SSW-NNE ja ESE-WNW, joista ensimmäiseen liittyy tämän ekskursioon kohteemme, Nuuksion Pitkäjärven ruhjelaakso ("Y" kuvassa B, kuva C). Kohteella havaitaan korkea jyrkänne, jota leikkavat pienemmät kiilamaisessa järjestyksessä esiintyvät raot.

Paikallisemmassa mittakaavassa ruhjeiden syntymiseen ovat myötävaikuttaneet graniitissa sulkeumina olevat, suuntautuneet kivilajikappaleet, esim. kiilleluset ja graniittia leikkaavat juonet (Kuva D) sekä yksittäisiin ruhjeisiin liittyvän siirrostuksen aiheuttama rakoilu. Kenttätutkimusten kannalta huomattavaa on, että eniten deformatuneet kivet ovat pehmeitä ja siksi tavanomaisesti eroosiovoimien vaikutuksesta kuluneet pois. Tämän vuoksi suurestakin ruhjevyöhykkeestä saattaa olla kalliopaljastumalla havaittavissa vain melko mitättömän oloisia deformaatioosauvoja muuten ehyessä kivessä (Kuva E).



Kuva: A) Ote Nuuksion lähiympäristön geologisesta kartasta. B) Vinovalastu maanpinnan korkeusmalli yhdistettynä kivilajikarttaan, jossa Nuuksion graniittialueen kolme pääsuuntaa ja ympäristön suuret ruhjevyöhykkeet tulevat hyvin esille. C) Ekskursiokohteen jyrkänne. D) Porfyyrinen graniittia leikkaava juoni. E) Tasalaatuista graniittia leikkaava pieni deformaatiovyöhyke (nuoli), joka ilmenee parhaiten värinmuutoksesta, jonka vyöhykkeessä kulkeneet liuokset ovat aiheuttaneet. A ja B: Lähde GTK (<http://pt-rarc.gtk.fi/digikp200/default.htm>; <http://geomaps2.gtk.fi/activemap/>). Kuvat C-E: P. Skyttä.

Nuuksion pallokivi

Seppo Lahti, GTK

Nuuskiontien koillispuolella lähellä Haukkalammentien risteystä on metsäisellä kallioalueella erikoinen pallokivimuodostuma (kartta 204140, x 6688870, y 2530480, geologisen retkeilykartan kohde 9). Kivilaji on harmaata ja koostuu kehärakenteisista soikeista palloista, joita sitoo tasarakeinen perusmassa. Kallion pinnassa pallot näkyvät tummina renkaina, joiden ydin on vaaleampaa ja karkeakiteisempää. Pallokivet ovat sulasta kiviaineksesta syntyneitä magmakiviä – kansainvälisesti merkittäviä geologisia harvinaisuuksia, joiden syntyä ei vielä tarkoin tunneta.

Nuuksion pallokivikallion löysi kasvitieteen professori Hj. Tallqvist vuonna 1921. Esiintymä on maamme kookkaimpia. Pallokiveä on kalliossa 180 m pitkänä ja 10 - 20 m leveänä muodostumana. Se kiteytyi alun perin syvällä maankuoressa peruskalliomme syntyprosesseissa tasarakeisen dioriittisen syväkiven ja amfiboliitin väliseen saumaan. Ympäri on vallitsevana kivilajina punertava migmatiittigraniitti ja paikoin graniittia on kapeina juonina myös itse pallokivessä.

Pallokivi on väriltään harmaata, pallot pyöreähköjä tai soikeita, plastisesti toisiaan vasten litistyneitä. Pallojen läpimitta vaihtelee viidestä viiteentoista senttimetriin. Eräissä pikkupaljastumassa ne ovat peräti 20 cm:n läpimittaisia.

Pallojen ydin sisältää karkeakiteistä kiveä, joka koostuu pääosin harmaasta plagioklaasista ja tummasta kiilteestä, biotiitista, mutta sisältää vaihtelevia määriä myös kvartsia ja kalimaasälpää. Joissakin palloissa ytimenä on maasälpäkide tai gneissinkappale. Yleensä pallot ovat monikehäisiä koostuen ohuista vaaleista plagioklaasirikkaista ja tummista biotiittirikkaista kehistä. Aina monikehäinen rakenne ei erotu kuitenkaan selvästi, vaan ytimen ympärillä näyttäisi olevan yksi harmaa paksu kehä. Esiintymän eteläpäässä on pieni alue punertavan sävyistä kiveä, jossa pallojen uloin kehä koostuu kalimaasälvästä.

Pallot ovat usein tiukasti toisiaan vasten puristuneita. Niitä sitova välimassa on tasarakeista ja koostumukseltaan dioriittista. Eri kalliopaljastumissa välimassan koostumus ja raekoko kuitenkin hieman vaihtelee ja sen kiteytyminen näyttää tapahtuneen useassa eri vaiheessa. Muodostuman itäreunassa pallokivi vaihettuu pienipalloiseksi protopallokiveksi, jossa kehärakenne on epäselvää ja tämän ulkopuolella kivi muuttuu asteettain tasarakeiseksi dioriittiseksi tai montsoniittiseksi syväkiveksi.



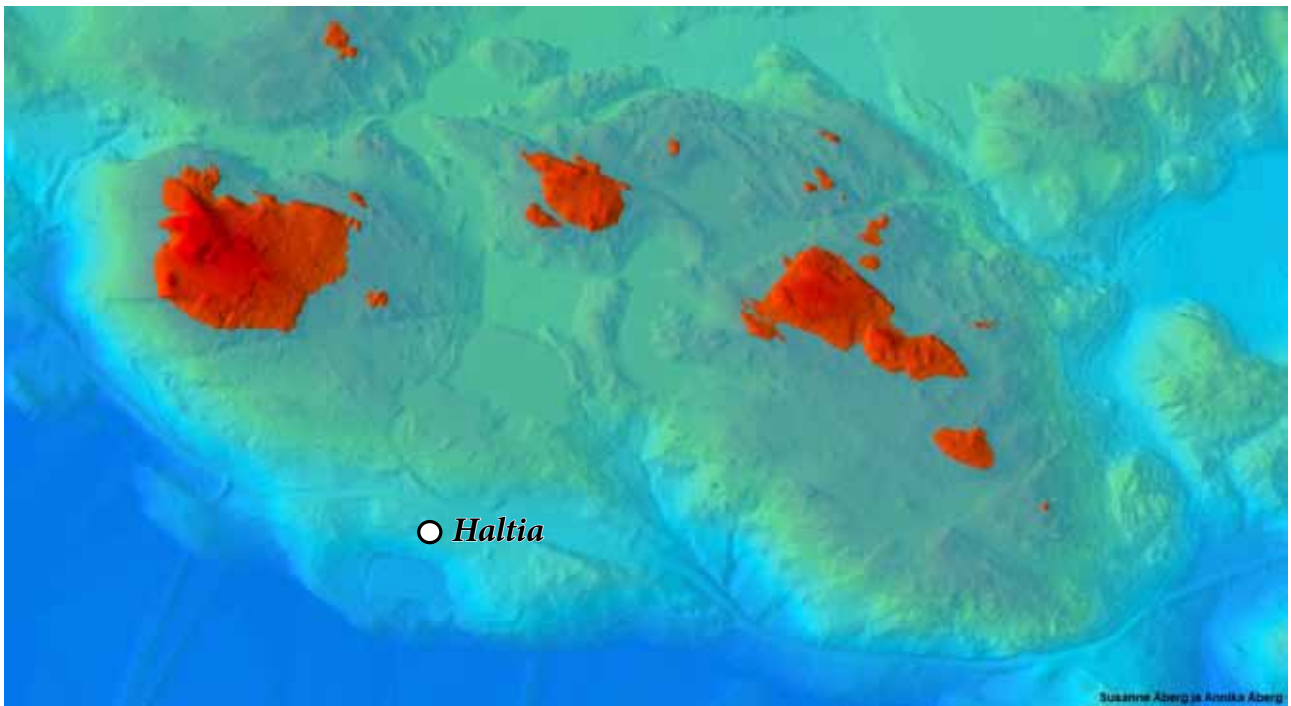
Isopalloista pallokiveä Nuuksiosta. Kuva: Seppo Lahti, GTK

Maan noustessa vesi väistyi

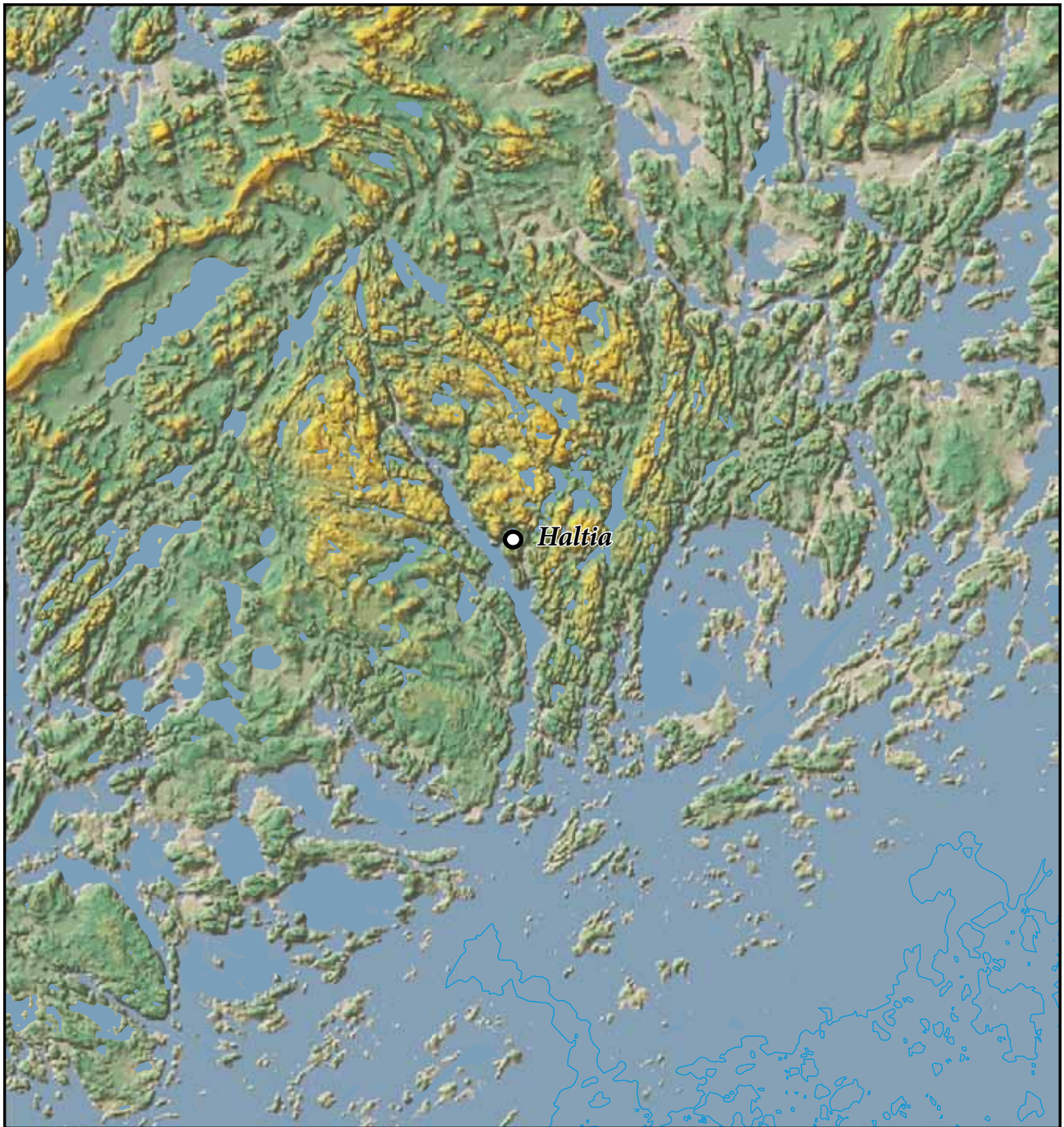
Baltian jääjärvi peitti mannerjäätikön alta vapautuvan Nuuksion alueen, joten jokainen maastokohta joutui vuorollaan läpikäymään rantavaiheen noustessaan vedestä. Sitä mukaa, kun veden syvyys pieneni maanko-
hoamisen vuoksi, rantavoimat kuluttivat maapeitettä korkeimmista alueista alkaen. Osa huuhtoutuneesta
maa-aineksesta kerrostui uudelleen maaston suojaisiin paikkoihin. Laajimmat hiekkaiset **rantakerrostumat**
syntyivät ainekseltaan jo valmiiksi lajittuneiden jäätikköjokimuodostumien liepeille. Myös moreenista syntyi
paikoin rantakerrostumia, joissa hiekkainen aines kuitenkin on usein huonosti lajittunutta. Ne sijaitsevat
yleensä kalliomäkien juurella ja ovat ohuita ja pienialaisia. Myös aiemmin kerrostuneet savialueet joutuivat
merivirtausten ja aaltoliikkeen kuluttamaksi. Näin irronnut aines asettui syvänteisiin ja kasvatti niissä jo
olevien savikerrosten paksuutta entisestään. Nuuksion ylängön varhaiset kehitysvaiheet muistuttavat nykyistä
ulkosaaristoa. Yoldiamerivaiheen aikana ensimmäiset maa-alueet kohosivat merestä ja aallot aloittivat työnsä.
Mäkien savi- ja moreenikerrostumat kuuluivat, ja kallioita paljastui maapeitteen alta. Mäkien huipulle saattoi
syntyä ”pirunpeltoja” eli kulmikkaiden tai joskus hyvinkin pyöristyneiden kivien muodostamia kenttiä, kalli-
on juurelle kivikoita tai moreeniin rantatörmä merkkeinä eri-ikäisistä **muinaisrannoista**.

Yoldiamerivaiheen aikana maa kohosi nykyiseen verrattuna suhteellisen nopeasti vedestä. Noin 10 500 vuotta
sitten alkaneen Ancyclusjärvivaiheen aikana vedenpinnan nousu katkaisi väliaikaisesti maa-alan laajenemisen.
Tällöin monet jo merestä kuroutuneet lammet ja niiden rantamaat jäivät suurtulvan lailla veden alle. Veden-
pinnan taso oli tuolloin 60–69 metriä nykyistä merenpintaa korkeammalla. Ancyclusjärvivaiheen päättyessä
noin 9 000 vuotta sitten suurin osa Nuuksion alueesta oli jo kuivaa maata.

Meri ulottui enää ylängön itäosaan ja kapeana lahtena Nupurinjärven suunnalta Nuuksion Pitkäjärvelle. Idäs-
sä se peitti nykyiset Röylän-Pakankylän- Järvenperän peltoalueet. Litorinamerivaiheen alussa, noin
8 000 vuotta sitten, oli vielä vedenpinnan nousuvaihe, mutta sen jälkeen kehitys on jatkunut ilman suuria
muutoksia ja maata on paljastunut merestä tasaisesti hidastuen. Noin 5 700 vuotta sitten kaikki Nuuksion
alueen järvet olivat kuroutuneet merestä. Alueen eteläreuna rajoittui tuolloin vielä sisäsaaristoon, joka on
vähitellen kohonnut nykyisen Suomenlahden alavaksi rantamaaksi reunustamaan Nuuksion järviylänköä.



Maan noustessa vesi väistyi. Kuva esittää Solvallan maisemaa veden korkeudella 94 m, jolloin alueella velloivat Yoldia meren aallot.

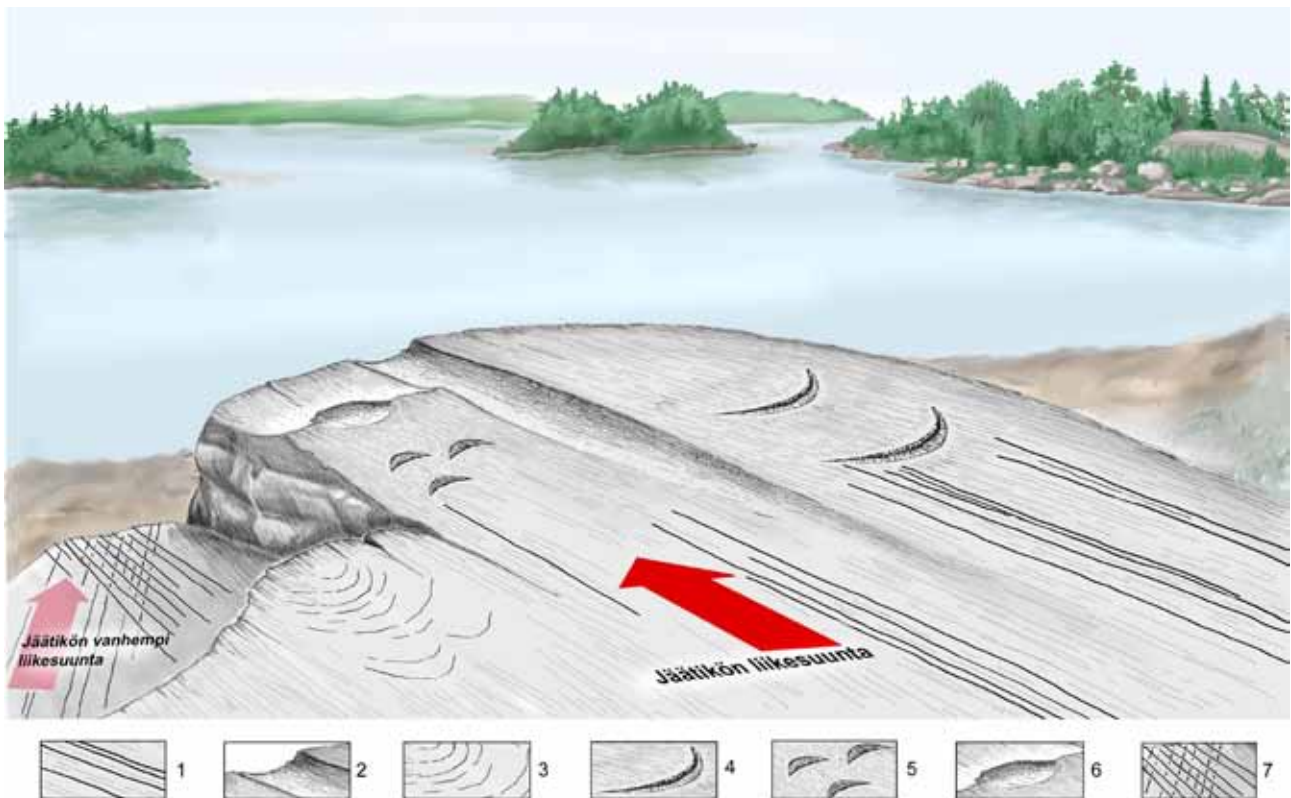


Nuksion ympäristön korkokuva 9000 vuotta sitten, jolloin Pitkäjärvi oli vuonomainen lahti. Kvartsilöytöjen perusteella kivikautista asutusta on ollut Pitkäjärven eteläpäässä, Sahaajan varrella ja Borbackan laskupuron partaalla korkeustasolla 40-50 m ja 33 -35 m nykyisen merenpinnan yläpuolella mikä vastaa Ancyclusjärvi-vaiheen tasoja ja Litorinameren korkeinta vaihetta. Hieman alemmalla tasolla Jäniskallion rantakalliossa on myös kalliomaalaus. Alue lienee ollut kivikaudella otollinen kalastuksen ja metsästyksen kannalta. (Manninen ja Hertell 201).

Jäätikön raskas painallus

Jääkaudella 2–4 kilometrin paksuinen jääkerros painoi maan kuoriosaa alas satoja metrejä, mutta jäätikön sulaessa se alkoi kohota kohti entistä asemaansa. Maankohoaminen oli aluksi nykyistä nopeampaa. Nyt sen suuruus Nuuksion alueella on noin 25 senttimetriä sadassa vuodessa. Suurimmillaan maankohoaminen on Vaasan seudulla, Merenkurkussa vajaa metri sadassa vuodessa.

Jäätikön virtaus kulutti alla olevaa kallioperää ja sai aikaan mm. **silokallioita**. Nuuksiossakin silokalliomuotoja on laajojen avokallioiden vuoksi runsaasti nähtävissä mäkien luoteisrinteillä ja lakiosissa. Vesirajan tuntumassa olevilla rantakallioilla ja pihojen sekä tieleikkausten vastapaljastuneilla kallioilla ovat sileimmät kalliopinnat ja selvimmät **uurteet**. Kauan avokalliona olleiden kallioiden pinta sen sijaan on jo rapautunut karheaksi. Sileitä kalliomuotoja näkee usein myös kalliojyrkänteissä ja jopa kalliolipan alapinnalla, mikä osoittaa virtaavan jään muovautumiskykyä. Silokallioista ja uurteista voidaan päätellä mannerjäätikön viimeisessä vaiheessa virranneen Nuuksion alueella luoteesta kaakkoon (uurresuuntien vaihteluväli 320°–345°).



Jäätikön yleisimmät kulutusmerkit silokalliossa; 1. uurteet, 2. kourut, 3. piristekaarteet, 4. sirppikourut, 5. sirppimurrokset, 6. simpukkamurrokset, 7. ristiuurteita.

Eri ikäiset jäätikön virtaussuunnat on merkitty nuolilla. Piirros: Harri Kutvonen, GTK

Sulamisvesien vuolaat virrat

Jäätikön sulamisvaiheessa sen pohjalla virtasi vuolaita jäätikköjokia, jotka kuljettivat, lajittelivat, pesivät ja kerrostivat jäätikössä tai sen alla olevaa kiviainesta hiekkakerrostumiksi. Nuuksion alueella ei ole tyypillisiä selännemäisiä **harjuja**, mutta harjumaiseen jonoon ryhmittyneitä **jäätikköjokikerrostumia** on esimerkiksi Velskolan Pitkäjärven pohjois-etelä suuntaisessa murosnyöhykkeessä.

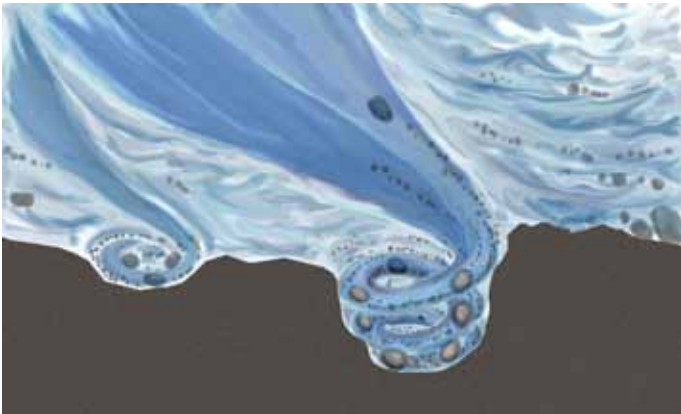
Jäätiköналаisten uomastojen virtausreitit voidaan jäljittää harjujen ja muiden jäätikköjokikerrostumien sekä hiidenkirnujen sijainnin perusteella. Sulamisvesivirtojen pyörteisissä kohdissa vesi ja sen mukana liikkuva kiviaines koversivat kallioihin **hiidenkirnuja**. Ne esiintyvät yksittäin tai ryhminä, joissa voi olla jopa seitsemän

kirnua. Monien kirnujensijainti Nuuksion Pitkäjärven murroslaakson lähetyvillä viittaa siihen, että jäätikön sulamisvesiä kanavoitui virtaamaan myös tätä murroslaaksoa pitkin. Hiidenkirnujen läpimitta on 0,5–1,5 metriä. Tasaiselle alustalle kovertuneiden kirnujen syvyys on 0,5–1 metriä. Rinteeseen hioutuneet ovat yleensä toispuolisia. Niiden seinämän puoleinen kylki voi olla parin metrin korkuinen, mutta ulkoreunan muodostaa vain matala kalliokynnys.

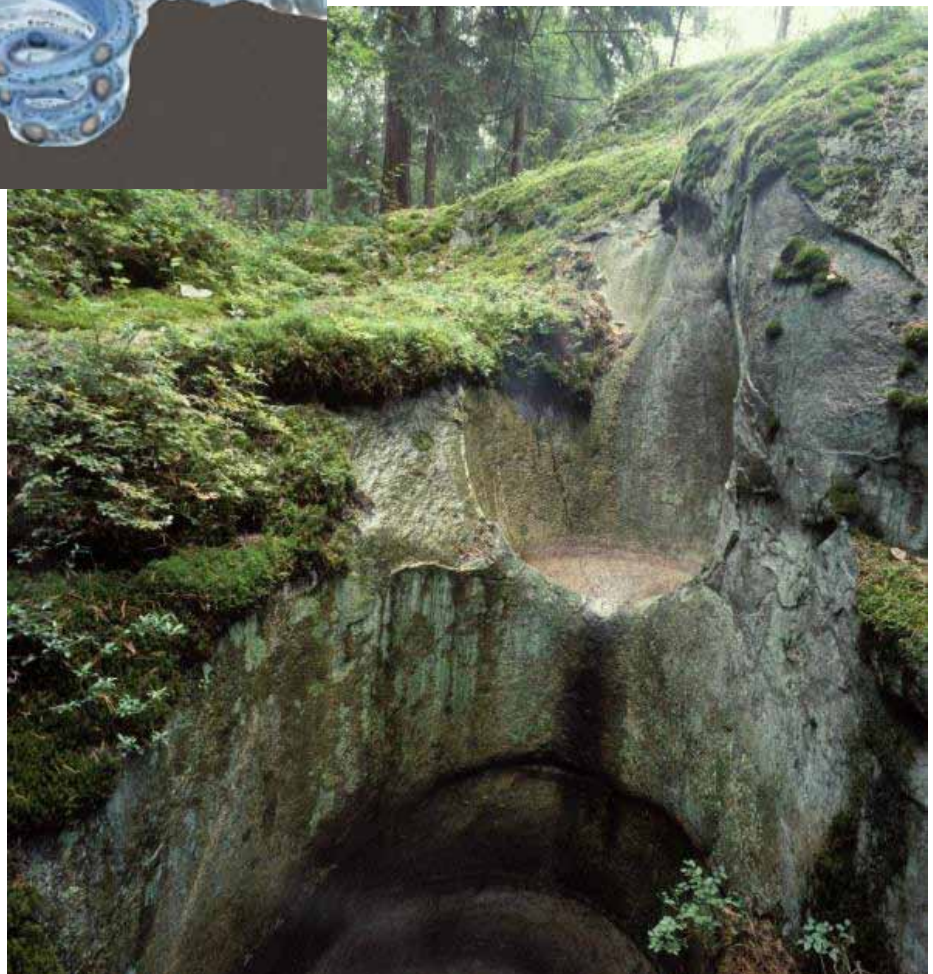
Hiidenkirnujen tarkka syntyprosessi ei ole täysin yksiselitteinen. Selvää kuitenkin on, että hiidenkirnut ovat syntyneet mekaanisen hankauksen ja vedenpaineen vaikutuksesta. Nykyisin yleisimmin hyväksytyn teorian mukaan hiidenkirnut ovat syntyneet viimeisimmän jääkauden päättyessä yli 10 000 vuotta sitten sulavan mannerjään reunavyöhykkeessä tai jäätikköön muodostuneeseen pystysuuntaiseen repeämään, joihin sulamisvedet syöksyivät. Näihin paikkoihin syntyi niin sanottuja jäätikkökaivoja, niin kuin nykyisissäkin jäätiköissä. Putoavan veden virtaus alkoi pyöriä ja irrotti jäässä ollutta kiviainesta. Hyvin voimakkaan vesivirtauksen mukanaan kuljettama sora ja kivet sorvasivat kallioon ensin kuopan, joka vähitellen laajeni.

Toisen tulkinnan mukaan hiidenkirnuja synnyttänyt vesivirtaus olisi ollut jäänalaisessa tunnelissa virtaava joki tai jäätiköstä lähtenyt sulamisvesijoki. Hiidenkirnun synty paikka olisi ollut tämänkin teorian mukaan vesiputous jyrkänteen alla tai voimakas pyörre lohkareen takana.

Erään käsityksen mukaan jäätikön pinnalta jäätikkökaivoon pudonneen veden suuri paine olisi kovertanut hiidenkirnut.



*Hiidenkirnun synty. Piirros
Harri Kutvonen, GTK*



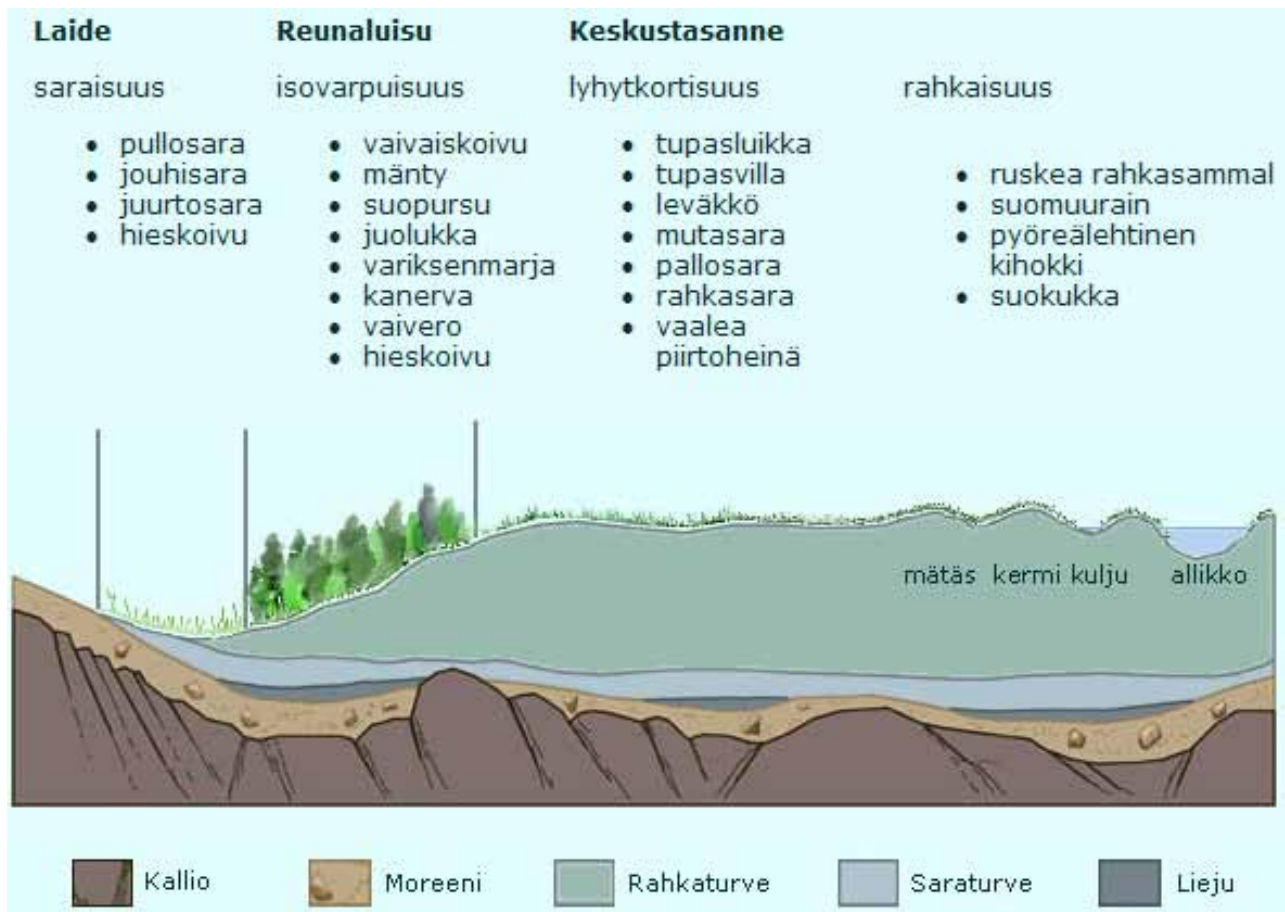
*Kaksi päällekkäistä hiiden-
kirnua Helsingin Jollaksessa.
Kuva Jari Väätäinen, GTK*

Suo siellä vetelä täällä

Soiden turpeet ja kosteikkojen liejut ovat eloperäisiä maalajeja. Kartassa **turvekerrostumat** on ryhmitelty vähäravinteisiin eli **rahkavaltaisiin** ja ravinteikkaisiin eli **saravaltaisiin** kerrostumiin. Nuuksio sijaitsee Etelä-Suomen karujen keidassoiden vyöhykkeessä, jossa se sijoittuu suokasvillisuuden ja pinnanmuotojen perusteella Saaristo-Suomen laakiokeitaiden ja Etelä-Suomen rannikon kilpikkeitäiden rajalle.

Keidassuon suurmuotoja ovat reunoja kiertävä märkä, saravaltainen laide, hieman kalteva, metsäinen reunaluisu ja keskiosan tasainen tai kupera, rahkavaltainen keskustasanne. Nuuksion alueelta puuttuvat varsinaiset laakiokeitaat, mutta **viettokeitaat** ja **tasapintaiset metsäkeitaat** ovat alueelle luonteenomaisia.

Keidassoissa kuivemmat, matalat kermit ja niiden väliset märät kuljut ja avovetiset allikot ovat suuntautuneet poikittain suon pinnan kaltevuuteen nähden. Turve on pintaosastaan heikosti maatumutta rahkaturvetta ja pohjaosastaan hyvin maatumutta saravaltaista turvetta. Nuuksion suot ovat moreeni- tai savipohjaisia, notkelmien kapeita **korpijuotteja**, **rämeitä** tai lampien ja järvien nevereunuksia. Ne ovat usein pitkänomaisia ja sijaitsevat kallioperän murroslaaksojen pohjalla.



Tyypillisen keidassuon rakenne ja kasvillisuus. Piirros Harri Kutvonen, GTK

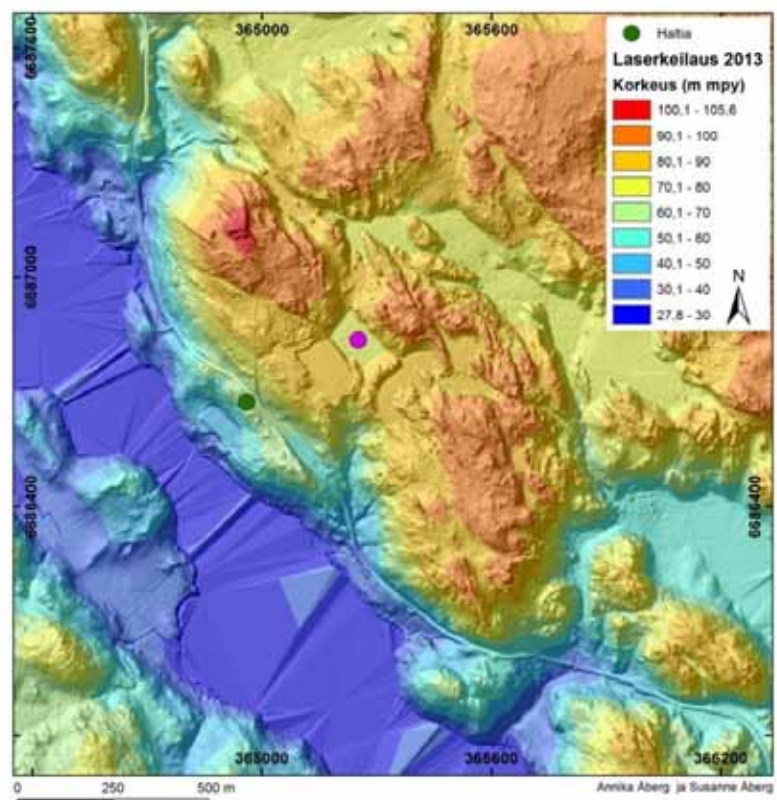
Nuuksion suot sijaitsevat vedenjakajilla. Vanhimmat, ylimpänä sijaitsevat suot ovat alkaneet kehittyä pian sen jälkeen, kun alue kohosi vedenpinnan yläpuolelle. Soidensuossa ja Soidinsuossa on turvetta kerrostunut yli seitsemän metrin paksuudelta. Suot ovat syntyneet pääosin vesistöjen pinnan- tai pohjanmyötäisen umpeenkasvun, metsämaan soistumisen tai muinaisen merenrannan soistumisen seurauksena. Turvekerrostumiin hautautuneet ohuet hiilikerrokset ja Nuuksion metsissä yhä vielä havaittavat hiiltyneet puunkannot ovat todisteita kauan sitten riehuneista metsäpaloista. Luonnontilaisia soita ovat Nuuksion kansallispuiston Soidinsuo sekä Lakeasuo (50) ja Punjonsuo (51). Nuuksion kansallispuiston ojitetut suot pyritään palauttamaan luonnontilaisiksi.

Geologian päivän retkiosuudella pääset tutustumaan Solvallon urheiluopiston kentän vieressä sijaitsevaan suohon ja sen noin 8 metriä pitkien kerrostumien kertomaan tarinaan tarkemmin.

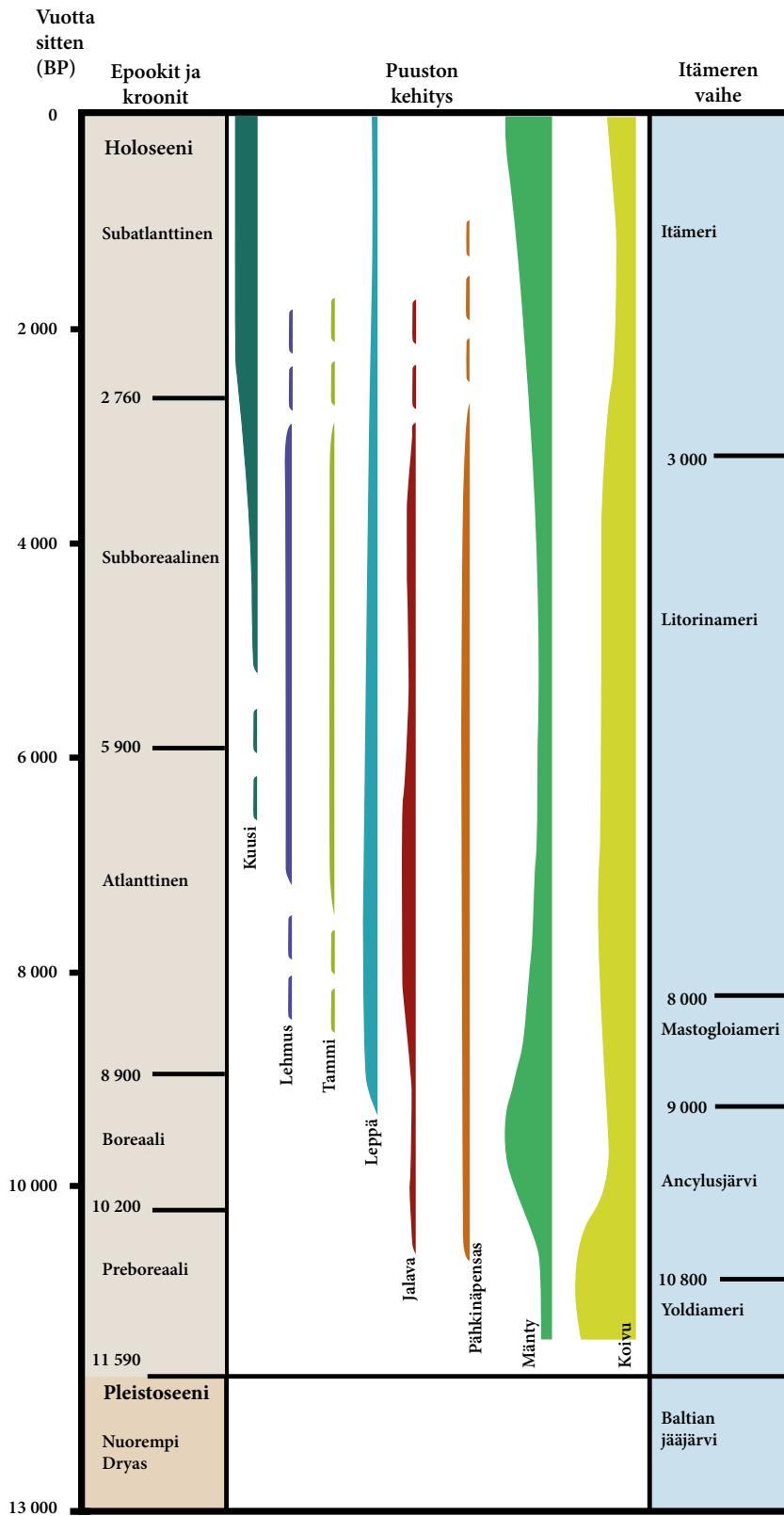


*Kuvassa näkyy suokaira ja tämän suon pohjalle pääsemiseksi tarvittava määrä kairanvarsia! (huom. varsi kahdessa osassa, eli kuvittele lyhyempi osa jatkoksi pidempään).
Kuva: Seija Kultti, HY*

Viereisessä otteesta Solvallon alueen korkeusaineistosta suokairauspiste on merkitty violetilla pisteellä.



Itämeren vaiheet ja metsien kehitys



Kallioperän ruhjevyöhykkeet Nuuksiossa ja lähiympäristössä

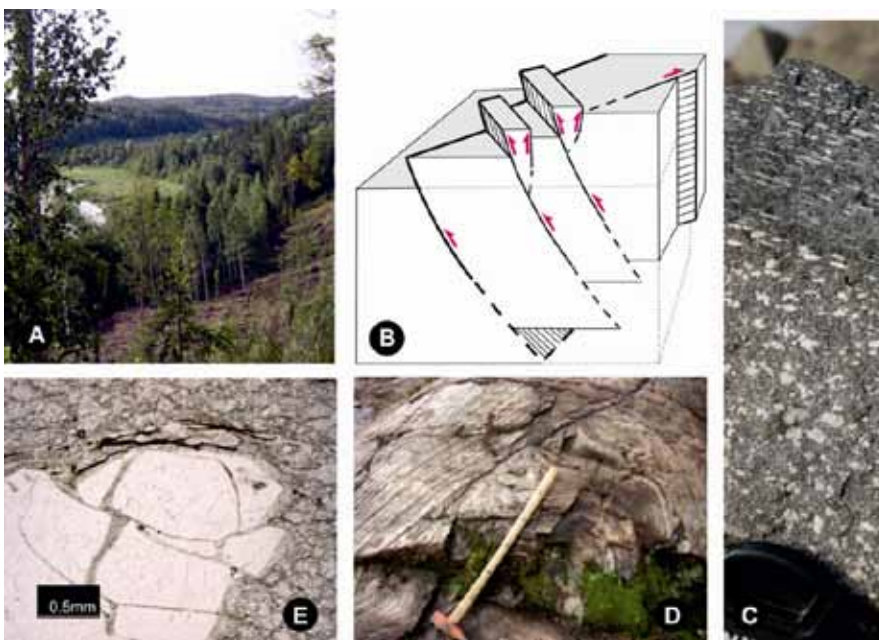
Tiivistelmä Geologian päivän esityksestä 14 Syyskuuta 2013

Pietari Skyttä ja Teemu Lindqvist | Helsingin yliopisto, Geotieteiden ja maantieteen laitos

Kallioperän ruhjevyöhykkeellä tarkoitetaan ympäröiviin kiviin nähden voimakkaammin muokkaantunutta eli *deformoitunutta* kallioperän osaa. Ruhjevyöhykkeen koko voi olla lähes mitä tahansa mutta tavallisimmin sen voidaan katsoa vaihtelevan leveydeltään muutamista metreistä muutamaan sataan metriin ja pituudessa sadoista metreistä jopa satoihin kilometreihin. Vyöhykkeiden muodot vaihtelevat suorista mutkitteluihin ja ne koostuvat yleensä useista yksittäisistä ruhjeista tai ruhjepopulaatioista. Ruhjevyöhykkeet ovat lähes poikkeuksetta kuluneet eroosiovoimien vaikutuksesta ympäristöään syvemmälle ja tämän vuoksi ne voidaan tunnistaa kartoilta ja maastossa pitkänomaisina painanteina (Kuva A).

Ruhjevyöhykkeet syntyvät kun mannerlaattojen liikkeiden seurauksena kallioperään kohdistuu jännitystä, tavallisimmin puristusta kahden laatan törmätessä toisiinsa. Vaikka Suomi tällä hetkellä sijaitseekin kaukana mannerlaattojen saumavyöhykkeistä, samat voimat, jotka lattojen saumoissa aiheuttavat maanjäristyksiä, aiheuttavat täällä ruhjevyöhykkeiden syntyä. Ruhjevyöhyke voi olla luonteeltaan joko rakotihentymä, jolloin kallioperän jännitykset ovat aikaansaaneet kivissä vain *rakoilua* mutta rakojen eri puolilla olevat lohkot eivät ole liikkuneet toisiinsa nähden. Tyypillisesti rakotasojä pitkin tapahtuu myös kallioliuhkojen välistä liikettä eli *siirrostusta* (Kuva B). Jos kyseinen like tapahtuu korkeassa lämpötilassa, ruhjevyöhykkeen juuriosissa, kivet deformativasti (plastisesti) samaan tapaan kuin esimerkiksi muovailuvahatankoa venytettäessä (Kuva C). Jos kallioliuhkojen välinen like taas tapahtuu alhaisemmissa lämpötiloissa, on seurauksena hauraamman siirroksen syntyminen (Kuvat D ja E).

Ruhjeet syntyvät tyypillisesti jo olemassa oleviin kallioperän heikkousvyöhykkeisiin tai -tasoihin, esimerkiksi kahden eri kivilajin rajapinnalle eli kontaktiin tai suuntautuneen kiven liuskeisuustason suuntaan. Hyvin tyypillistä on myös se, että vanhat, luonteeltaan plastiset hirtovvyöhykkeet uudelleenaktivoituvat alhaisemmissa lämpötiloissa, jolloin seurauksena syntyy hauraita rakoja ja siirroksia. Ruhjevyöhykkeillä on ollut suuri merkitys kallioperän kehitykselle mykyiseen muotoonsa, mutta myös useille käytännön sovelluksille: ne ovat kallioperän lujuutta ja maanalaisten kalliotilojen (luolat, tunnelit) pysyvyyttä merkittävimmin heikentävä tekijä, ne mahdollistavat pohjaveden kulkemisen kallioperässä ja ovat edesauttaneet metallipitoisten liusten kulkeutumisen ja kerääntymisen erityyppisiksi malmiesiintymiksi. Nuuksion alueen ruhjevyöhykkeistä löytyy lisätietoa Geologian päivän ekskursion (14.9.2013) kuvauksesta.



Kuva: A) Ruhjevyöhykkeen aiheuttama pitkänomainen, savikoiden ja järvien täyttämä painanne.
B) Kallioperän lohkoliikuntoja kaaviokuvassa. Ohuet viivat ilmaisevat kulkusuuntia ja nuolet suhteellisia liikesuuntia lohkojen välillä.
C) Kuvan alaosan suuntautuneen kivi on muokkaantunut voimakkaan liuskeiseksi (kuvan yläosa) hirtodeformaation vaikutuksesta.
D) Siirros, jonka alapuoliset kivet ovat poimuttuneet.
E) Esimerkki ruhjevyöhykkeessä vaikuttaneista, kiviä hienorakeiseksi jauhaneista voimista mikroskooppisessa mittakaavassa.

Historiallisia maanjärityksiä Suomessa ja lähialueilla

Tiivistelmä Geologian päivän esityksestä 14 Syyskuuta 2013

Päivi Mäntyniemi, FT, Seismologian instituutti, Geotieteiden ja maantieteen laitos, Helsingin yliopisto

Lähijärityksien rekisteröiminen laitteilla alkoi Suomessa 1956. Kaikki tätä varhemmin sattuneet maanjäritykset ovat ei-instrumentaalisia, ja ne samastetaan tässä historiallisiin.

Historiallisista järityksistä on kirjoitettu havaintoja erilaisiin dokumentteihin. Jos ne ovat säilyneet nykyaikaan, voidaan koota yhteen tietoja arkistoista ja kirjastoista ja pidentää havaintosarjaa ajassa taaksepäin. Vaikka tiedot ovat epätäydellisiä, ne voivat osoittaa, että jollakin nykyisin vähäisen maanjäritystoiminnan alueella on aikaisemmin sattunut isoja järityksiä ja saattaa sattua myös vastaisuudessa.

Tyypillisesti saatavilla on paikkatietoa: jossakin paikassa huomattiin maantärinää ja sen vaikutuksia ihmisiin, irtaimistoon, rakennuskantaan ja/tai luonnonympäristöön. Järitysvaikutuksien lujuutta, intensiteettiä, arvioidaan jokaiselle paikkakunnalle sieltä raportoitujen huomioiden perusteella. Intensiteetti on kokonaisluku, joka kasvaa järitysvaikutusten myötä.

Ulottuvuudeltaan laaja maanjäritys havaitaan monella paikkakunnalla samanaikaisesti. Koko vaikutusalueelta pyritään erottamaan, missä intensiteetti oli suurin ja miten se vaimeni eri suuntiin. Jos kuva maanjärityksen vaikutusalueesta on riittävä, voidaan arvioida järityksen voimakkuus (magnitudi) ja paikka (episentri).

Historiallisten tietojen avulla voidaan näyttää, että voimakkaita järityksiä on sattunut seuduilla, joilla on esiintynyt vain vähäistä järitystoimintaa laitemittausten aikana (kuten järitykset 1882 ja 1898 Pohjanlahdella ja Perämerellä), saada viitteitä järityksistä samassa paikassa (mahdolliset Skellefteån järitykset 1765 ja 1908) sekä saada tietoa seismisyyden ajallisesta vaihtelusta (Merenkurkku 1907, 1909) ja harvinaisista maanjärityksistä (Kainuu 1902, Keski-Suomi 1931). Torniossa maanjäritysten tiedetään vahingoittaneen muureja ja savupiippuja. Maanjäritys 5. marraskuuta 1898 vikuutti noin 11 % kaupungin uuneista sen verran merkittävästi, että maistraatti kielsi niiden lämmittämisen 20 markan sakon uhalla ennen korjausta. Vahingot selvitettiin ylimääräisessä palotarkastuksessa 21. 23. marraskuuta 1898.

Espoosta ei tunneta suuria historiallisia maanjärityksiä. Lähin järitysseutu on itäinen Uusimaa, jossa sattuu harvakseltaan äänekkäitä pienten maanjäritysten parvia (etenkin Pyhtää 1751, Lapinjärvi 1951-1952, Kouvola 2012-2013). Espoo on kuitenkin sisällynyt voimakkaiden maanjäritysten tuntuvuusalueisiin 1976 (järitys Virossa) ja 2004 (Kaliningradissa).

Nuuksion maaperägeologia

Tiivistelmä Geologian päivän esityksestä 14 Syyskuuta 2013

Jukka-Pekka Palmu, FT, Geologian tutkimuskeskus

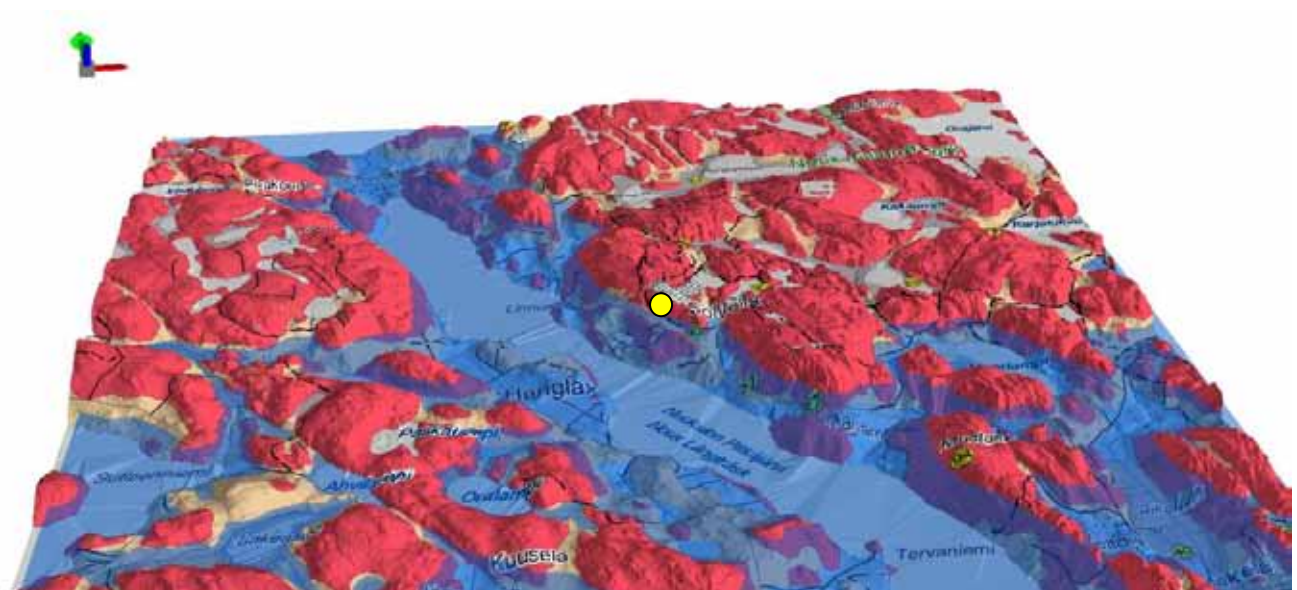
Nuuksion seudun maankamarassa vallitsevat kallioiset alueet, joko avokalliot tai ohuen, alle metrin paksuisen maaperän verhoamat alueet. Alue on osa vyöhykettä, jossa maaperän aiemmat kerrostumat on kulutettu pois, ilmeisesti usean eri jäätiköitymiskauden aikana. Tämä vyöhyke jatkuu lännessä lounaisessa saaristossamme ja idässä Saimaan kallioisina seutuina. Jäätikön liikesuunnasta kertovia uurteita on Nuuksion alueella pääasiassa pohjoisluoteesta, suunnasta astevälillä 320-345.

Viimeisen jääkauden loppuvaiheessa Nuuksion seutu vapautui mannerjäätikön alta noin 13 000 vuotta sitten. Jäätikön sulamisvaiheessa (deglasiaatiovaiheessa) silloisen Itämeren veden pinnan korkeus on arvioitu olleen nykyiseen merenpintaan verrattuna noin 120 metriä korkeammalla. Suhteellisen korkeaa veden pinnan tasoa osoittaa myös tänään esiteltävän suokairauksen pohjaosassa tavattu savi, sillä yleensä saven kerrostuessa veden syvyyden on oltava vähintään 20-25 metriä.

Jäätikköjokien synnyttämiä muodostumia ja kerrostumia Nuuksion alueella tavataan melko harvassa. Ne eivät muodosta yhtenäisiä pitkittäisharjuja, samoin jäätikön reunaan syntyneitä reunamuodostumia ja varsinkaan niiden yhtenäisempiä vyöhykkeitä tavataan vain muutama. Nuuksion alueen pohjoispuolella sen sijaan on Nummelan-Ojakkalan suunnalla Ensimmäinen Salpausselkä, joka on kooltaan erittäin suuri. Salpausselkien synty on ajoitettu kylmään ilmastovaiheeseen (ns. Nuorempi Dryaskausi), joka kesti yli tuhannen vuoden ajan noin 12 900 – 11600 vuotta.

Nuuksion laaksoissa on Itämeren eri kehitysvaiheiden aikana syvään veteen kerrostuneita savikkoja. Nuuksion Pitkäjärven kohdalla (Solvalla) muinaisen Ancylysjärven ylin ranta on noin 67 metriä korkealla nykyisestä merenpinnasta. Ancylyus-vaiheen aikana maan kohoaminen oli vielä nopeampaa kuin myöhemmin ja niinpä Litorina-meren pinnan ylin korkeustaso (ajanjaksolta noin 9 000- 7 000 vuotta sitten) on noin 34 metriä nykyisen merenpinnan yläpuolella, vain noin 7 metriä Pitkäjärven nykyisen pinnan yläpuolella. Kivikautiset metsästäjät ja kalastajat saapuivat alueelle Litorinamerivaiheessa.

Jääkauden jälkeen, postaglasiaaliaikana (Holoseenikaudella) Nuuksion alueen noustessa vähitellen merestä alkoi soistuminen, jonka yllättävän nopeasta kerrostamisesta meille esitellään tänään suokairausta ja sen kahdeksan metrin turvekerrostumaa!



Ancylyusvaiheen ylin ranta 67 metriä mpy, joka näkyy Haltian paikoitusalueen yläpuolella muinaisrannan kivikkona (keltainen pallo). Pohjakartta ja korkeusaineisto © Maanmittauslaitos

Viherkehä ja sen kehittämistarpeet

Tiivistelmä Geopäivän 14.9.2013 esityksestä

Keijo Savola, suojeluasiantuntija, Suomen luonnonsuojeluliiton Uudenmaan piiri

Viherkehä on osa miljoonan suomalaisen arkipäivää. Sen ”kova ydin” koostuu valtion ja kuntien pääkaupunkiseudulla omistamista luonnonsuojelualueista sekä pääosin kuntien omistamista virkistysalueista.

Kehämäiseen muotoon ja kehäteihin viittaavasta nimestä huolimatta Viherkehällä tarkoitetaan nykyisin useimmiten verkostoa, jonka muodostavat erilaiset suojelu- ja virkistysalueet sekä näitä yhdistävät ekologiset käytävät ja ulkoilureittiyhteydet. Viherkehä koskettaa 11 Helsingin seudun kuntaa. Viherkehä muodostaa monilla alueilla selvän ”viherpuskurivyöhykkeen” nopeasti kasvavien taajama-alueiden ja ympäröivän maa-seudun väliin.

Viherkehän laajimmat luontoalueet

Viherkehän laajimmat luontoalueet ovat idästä länteen lueteltuna Östersundom-Mustavuori (Helsinki, Sipoo), Sipoonkorpi (Sipoo, Vantaa, Helsinki), Vestra-Petikko (Espoo, Vantaa), Nuuksion järviylänkö (Espoo, Kirkkonummi, Vihti), Meikonsalo (Kirkkonummi, Siuntio) sekä Porkkalanniemi ja siihen liittyvät saaristoalueet (Kirkkonummi). Nykyisin Viherkehää on lännessä laajennettu ainakin luonnonsuojelujärjestöjen esityksissä Siuntion ja Inkoon rajoilla sijaitsevalla Kopparnäs-Störsvikin alueella.

Monipuolisesti luontoa ja virkistystä

Viherkehän luontoalueet sisältävät monipuolisen valikoiman metsien, kallioiden, kosteikkojen ja perinneympäristöjen luontotyyppejä, ja niillä elää suuri määrä uhanalaisia eläin- ja kasvilajeja.

Viherkehään kuuluvia alueita käytetään hyvin paljon sekä arkiulkoiluun että luontoliikuntaan. Ne ovat myös retkeily- ja suunnistusjärjestöjen keskeisiä toiminta-alueita. Alueella on tällä hetkellä kaksi kansallispuistoa.

Viherkehä turvaa osaltaan myös pääkaupunkiseudun geologista monimuotoisuutta. Alueelta löytyy muun muassa valtakunnallisesti arvokkaita kallioalueita, muinaisrantoja sekä arvokkaita suomuodostumia.

Tulevaisuuden uhkia ja mahdollisuuksia

Helsingin seudun asukasmäärän on ennustettu kasvavan lähivuosikymmeninä useilla sadoilla tuhansilla. Myös elinkeinotoiminta, liikenne sekä harrastusmahdollisuuksien turvaaminen kasvavalle väestölle vaativat alueidenkäytöllisen osansa. Monet Viherkehän alueista ovatkin aktiivisen, lisärakentamiseen tähtäävän kaavoituksen kohteina. Rakentaminen uhkaa erityisesti laajempien alueiden reunoja sekä alueiden välisiä viheryhteyksiä.

Viheralueiden todennäköinen supistuminen asettavat paineita jäljelle jäävien alueiden ekologisen laadun parantamiselle ja pysyvämmälle turvaamiselle. Erityistä tarvetta on säilyttäville kaavaratkaisuille, konkreettiselle lisäsuojelulle sekä virkistysalueiden metsänhoidon keventämiselle.

Keskeisintä olisi saada Viherkehälle maakunta- ja kuntakaavoituksessa nykyistä vahvempi ja konkreettisempi asema. Uudenmaan liitto on onneksi aloittanut uuden vaihemaakuntakaavan teon. Kaavassa on tarkoitus käsitellä myös Uudenmaan maakunnallinen viheralueverkosto, mukaan lukien suojelualueet, virkistysalueet sekä näiden väliset yhteydet. Pääkaupunkiseudun kunnista Helsingillä on parhaillaan alkuvaiheessa pääosan kunnasta kattavan yleiskaavan teko. Espoossa puolestaan ollaan lähivuosin käynnistämässä kunnan pohjoisosien yleiskaavojen uusimista.

Tulevaisuuden haasteita on myös Viherkehän laajentaminen saaristoon.

Geologia päivä 14.9.2013

Risto Sulkava, FT, Suomen luonnonsuojeluliitto, pj

Suo-metsämosaiikit ovat tietyllä alueella suhteellisen pienipiirteisesti vuorottelevien soiden ja metsien muodostamia verkostoja. Mosaiikkialue itsessään voi olla suuri, mutta pinnanmuodot ovat yleensä pienipiirteisiä. Esimerkiksi drumliinikentät voivat olla laajoja, jääkauden mittakaavassa syntyneitä, mutta metsäisten drumliinikumpujen ja niiden välisten soiden mosaiikki sinänsä on pienipiirteistä.

Laajimmillaan suo-metsämosaiikeiksi voidaan katsoa myös suurten soiden sisällä olevat metsäiset saaristot, erillisten pensoiden verkostot, joissa soiden etäisyys toisiinsa on maksimissaan luokkaa 1 km, sekä keskisuurten ja suurten soiden verkostot, joissa isompien laikujen väleissä on pienipiirteisiä suolaikkuja (suurempien soiden etäisyys toisistaan maksimissaan noin 3 km).

Geomorfologia määrittelee

Geologinen pohja, eli maa- ja kallioperän geomorfologia, määrittelee paikan mosaiikkimaisuuden. Esimerkiksi vettä läpäisemättömät kallio- tai savialueiden kuoppaiset alueet ovat otollisia mosaiikkien muodostumiselle. Usein suo-metsämosaiikkiin liittyy myös vesistöjä. Jokieroosio ja veden kuljetustyö myös synnyttävät uusia mosaiikkeja.

Lajistollisesti rikkaita ympäristöjä

Kahden luontotyypin kohdatessa reuna on luonnossa usein loiva, vaihtumisvyöhyke. Vanhettumisvyöhykkeillä elää molempien elinympäristöjen lajistoa. Tämä tekee niistä lajistoltaan poikkeuksellisen rikkaita. Suo-metsämosaiikeissa on paljon suon ja metsän välistä arvokasta vaihtumisvyöhykettä ja siksi myös paljon lajistoa. Mosaiikkimaisuus on osalle eliölajistosta tärkeää. Esim. loisten laajan leviämisen välttäminen onnistuu kun lajin osapopulaatiot ovat mosaiikeissa hieman toisistaan erillään.

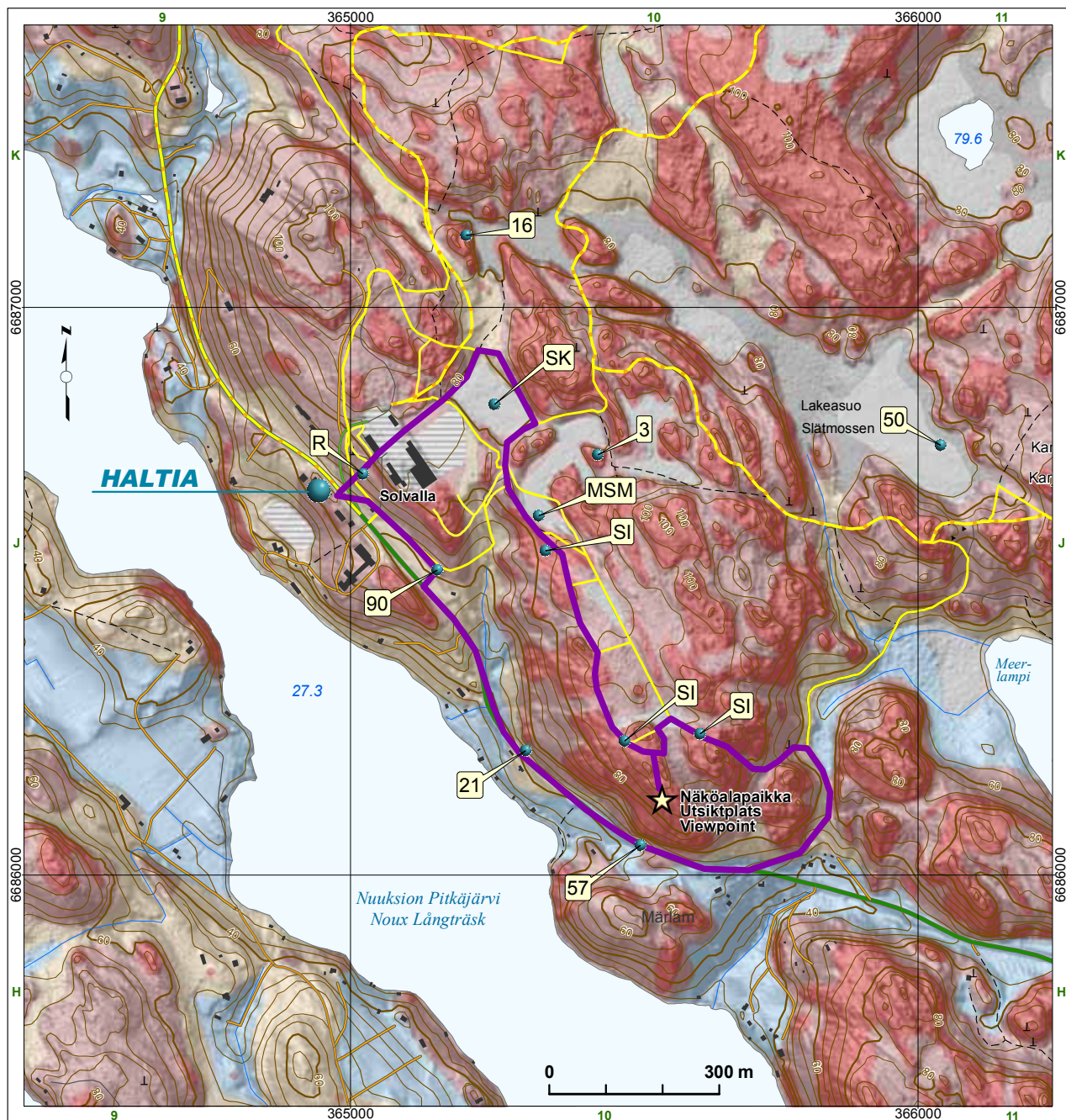
Vaihtumisvyöhykkeillä on usein myös ympäröiviä alueita enemmän lehtipuita, rehevämpi kasvualusta ja sopivasti kosteutta. Niissä kasvaa luontaisesti mm. raitaa, haapoja ja erirakenteista puustoa sekä runsaasti varpuja, mm. mustikkaa. Nämä tekevät vaihtumisvyöhykkeistä erityisen suotuisia mm. metsäkanalintujen poikueille. Kunnostusajat puolestaan ovat kanalinnuille surmanloukku.

Jotkut lajit ovat myös erikoistuneet vaihtumisvyöhykkeille. Esimerkiksi kuukkeli pesii suonlaidan tiheässä kuusikkokorvessa, hyödyntää rämeen ja avosuon ensimmäisiä päiviä kevättalvella sekä varastoi sieniä ja marjoja kangasmetsän puolella syksyllä.

Nykytila surkea – parannettavaa riittää

Suon ja metsän vaihtumisvyöhykkeet on eteläisessä Suomessa lähes täysin hävitetty, pääosin metsätaloudessa tehdyillä ojituksilla. Usein kunnostusojitus vaihtumisvyöhykkeellä on metsätaloudellisestikin turha ja samalla eliöstölle ja vesistöille tuhoisa toimenpide. Riittävä määrä puustoa haihduttaa niin paljon vettä, että ojituksesta ei ole enää hyötyä puunkasvatukselle.

Suon ja metsän vaihtumisvyöhyke tulisi kuvioida omaksi kuviokseen, jotta se huomataan ottaa metsätaloustoimissa erityiskohtelun piiriin. Neuvontaa ja ohjeistusta tarvitaan paljon lisää. Esim. säästöpuita ja lahoppuuta kannattaa keskittää vaihtumisvyöhykkeille, joilla puunkorjuu on muutenkin vaikeaa. Eri elinympäristöjen kytketyneisyyttä voisi parantaa siirtämällä vaihtumisvyöhykkeet erirakenteiskasvatuksen piiriin. Tämä synnyttäisi luontaisen ekoyhteyksien verkoston, josta hyötyisivät niin metsän kuin suonkin lajit. Myös virkistysreittien, maiseman ja vesiensuojelun kannalta tämä olisi hyödyllistä.



3	J10	silokallio – rundhäll – roche moutonnée	365436	6686741
16	K10	hiidenkirnu – jättegryta – pothole graniitti – granit – granite	365204	6687127
21	J10	isön hiidenkirnun aihio – förstadium till en stor jättegryta – pre-stage of a large pothole	365309	6686220
50	J11	keidassuo – högmosse – raised bog luonnontilainen suo – myr i naturtillstånd – mire in natural state	366040	6686757
57	J10	jyrkäne – bergsbrant – steep rock wall	365511	6686052
90	J10	granaattipitoinen graniitti – granathaltig granit – garnet bearing granite	365153	6686538
R	J10	Ancylus-ranta		
SK	J10	Suokairaus		
MSM	J10	Metsä - suo mosaikki		
SI	J10	Silokallioita, kalliomuodot		

Ote Nuuksion geologisesta retkeilykartasta © GTK
Pohjakartta ja korkeusaineisto © Maanmittauslaitos