

**Itä-Suomen yksikkö
29/2011
Kuopio**

KUOPION VALKEISENLAMMEN GEORETKI



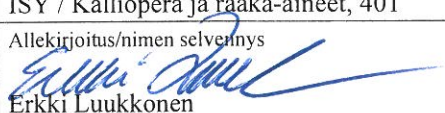
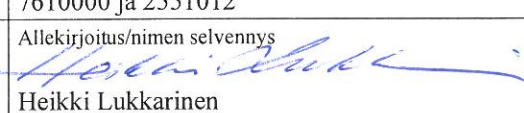
Kuva: Heikki Lukkarinen

Geologian päivänä 17.9.2011

Heikki Lukkarinen



**Geologian tutkimuskeskus
www.gtk.fi**

Tekijät Heikki Lukkarinen		Raportin laji Geotekniikka	
		Toimeksiantaja GTK/ISY/Kallioperä ja raaka-aineet	
Raportin nimi Kuopion Valkeisenlammen geotekniikka Geologian päivänä 17.9.2011			
Tiivistelmä Tämä Kuopion Valkeisenlammen ympäristössä Geologian päivänä 17.9.2011 järjestetyn geotekniikan opas pohjautuu vuonna 2009 tehtyyn oppaaseen K21.7./2009/39 Kivi Kuopion kaupunkirakentamisessa – Valkeisenlammen ympäristö. Tähän oppaaseen on lisätty lammen länsirannan rakentamiskohteet (mm. kiviportaikko) sekä kallioperä- ja maaperägeologiset kohteet. Tutustumiskohteet kuvataan osiossa ”Retkikohteet”. Ne on merkitty oppaan Retkikohteet 17.9.2011 -karttaan (liite 1). Kallioperä- ja maaperägeologisten kohteiden lisäksi retken aikana katsotaan myös esimerkkejä kiven käytöstä rakennus- ja puistorakentamiseen. Retki alkaa Kaupunginteatterin edestä. Sen pienessä puistikossa on arkeisen aikakauden juovaista tonaliittigneissiiä. Muita kallioperägeologisia kohteita on Valkeisenlammen kaakkois- ja itärannalla. Lammen maaperägeologinen kehitys liittyy noin 6000 vuotta sitten vallinneen Suursaimaan rantavaiheisiin. Valkeisenlammen kehitykseen liittyy myös hiekan alle peittyneet muinaissuo, Valkeissuo. Kivirakentamisen esimerkkikohteina on rakennuksia 1800-luvun lopulta ja 1900-luvun alkupuolelta, kuten entinen Läänin sairashuone (1877) ja entinen Lääninsairaala (1909), Niiralan koulu (1926) sekä entinen venäläisten upseeriperheiden asuinrakennus (1915) ja kalakukkoleipomon rakennusten kivijalat (1800-luvulta). Rakennusten rakennushistoriallinen tieto on otettu intendentti Helena Riekin kokoamasta kirjasta ”Kuopion rakennushistoria”. Mukana on myös esimerkkejä kiven käytöstä puistorakentamiseen, käytäväpäällysteeseen, koristeluun ja patsaisiin. Kohteissa esitellään erilaisia rakennuskiviä ja niiden työstötapoja. Oppaan osiossa ”Perustietoa geologiasta” esitetään suppeasti geologisia peruskäsitteitä, kuten maapallon rakennetta, maankamaran koostumusta ja maankamaraa muokkaavien geologisten prosessien vaikutusta maisemaan. Geologisten tapahtumien pitkäkestoisuutta kuvataan kappaleessa ”Geologiset aikajaksot”. ”Iänmääritys”-kappale valottaa lyhyesti iänmääritysmenetelmiä. Kappaleessa ”Kivien synty” kerrotaan kivien jaosta kolmeen päätyyppiin: magmakivet, sedimenttikivet ja metamorfiset kivet. Kuopion kallioperän kivilajit ja geologinen kehitys kuvataan kappaleessa ”Kuopion kallioperä”. Kivilajit esitetään karttaliitteen kivilajikartassa (liite 2). Oppaan osiossa ”Sanasto” kuvataan lyhyesti kivilajeja, kivituoiteita sekä kiven pintakäsittelyä ja limittämistä.			
Asiasanat (kohde, menetelmät jne.) arkeinen, proterotsooinen, maankamara, kallioperä, maaperä, mannerjäätikkö, Suursaimaa, muinaissuo, Valkeissuo, kivirakentaminen, rakennushistoria, rakennuskivi, puistorakentaminen			
Maantieteellinen alue (maa lääni, kunta, kylä, esiintymä) Suomi, Itä-Suomi, Kuopio, Valkeisenlampi, Valkeisenpuisto			
Karttalehdet 3242 12			
Muut tiedot			
Arkistosarjan nimi Kallioperä / ohjeet ja ekskursion-oppaat		Arkistotunnus 29 / 2011	
Kokonaissivumäärä 23 +kansilehti+kuvailulehti+2 liitekarttaa	Kieli suomi	Hinta	Julkisuus julkinen
Yksikkö ja vastuualue ISY / Kallioperä ja raaka-aineet, 401		Hanketunnus 7610000 ja 2551012	
Allekirjoitus/nimen selvitys  Erkki Luukkonen		Allekirjoitus/nimen selvitys  Heikki Lukkarinen	

Kuopion Valkeisenlammen geotekiopas

Johdanto

Retken aikana tutustutaan Valkeisenlammen geologiaan sekä lammen lähiympäristön kivirakentamiseen. Geologisina kohteina on kalliopaljastumia lähtöpaikassa lammen pohjoisosassa sekä reitin varrella lammen kaakkois- ja itärannalla. Kivirakentamisen kohteina nähdään lammen länsirannalla kiviportaait ja itärannalla puistorakentamista sekä 1800-luvun loppua ja 1900-luvun alkupuolelta rakennuksia, joiden rakentamiseen on käytetty luonnonkiveä. Kiven käytöstä koristeluun löytyy myös runsaasti esimerkkejä. Valkeisenlampi itsessään on geologinen kohde: noin 6 000 vuotta sitten lampi oli Suursaimaan lahti. Sen ranta-aallot liplattivat nykyisen rantatien tasolla.

Oppaan osiossa "Retkikohteet" kerrotaan tutustumiskohteiden geologisista tai rakennusgeologisista ominaispiirteistä. Osiossa "Perustietoa geologiasta" kuvataan lyhyesti maapallon rakennetta, geologisia aikakausia ja iänmäärittämismenetelmää, kivien syntyä ja Kuopion alueen kallioperän kivilajeja. "Sanasto"-osiossa on tietoa kiviin ja kivirakentamiseen liittyvistä käsitteistä.

Rakennuskohteiden historialliset tiedot ovat intendentti Helena Riekin laatimasta kirjasta Kuopion kaupungin rakennushistoria (Rieki 2005). Kohteiden kivitieto perustuu oppaan tekijän tietämykseen ja paikoin myös olettamuksiin. Kohteet ovat liitteen 1 kartassa. Oppaan valokuvat ovat tekijän ottamia, ellei toisin mainita.

Retkikohteet

1. Kaupunginteatterin puistikko

Vuonna 1963 valmistuneen Kuopion kaupunginteatterin rakennuksen ja Niiralankadun välisessä pienessä puistikossa sijaitsevan kallion kivilaji on arkeista tonaliittigneissä (kuva 1.1). Iältään se on yli 2 500 miljoonaa vuotta. Ulkoasultaan se on tummasta amfiboliittisesta ja vaaleasta kvartsia ja maasälpää sisältävästä kiviaineksesta koostuvaa juovaista seoskiveä eli migmatiittia. Puistikon poikki kulkevan valkean hiekkakäytävän aines on kvartsiittia (kuva 1.2). Kvartsiittihiekkaa saadaan jauhamalla mm. Nilsin Kinahmin kvartsiittiliusketta, joka on noin 2 400 miljoonaa vuotta vanhaa.



Kuva 1.1. Arkeista tonaliittigneissä.



Kuva 1.2. Kvartsihiekkinen käytävä.

2. Niiralan koulu

Valkeisenlammen pohjoisrannan tuntumassa on vuonna 1926 valmistunut Niiralan, entinen Valkeisen, koulu (kuva 2.1). Rakennuksen suunnittelivat arkkitehdit Armas Lindgren ja Bertel Liljequist vuonna 1921. Talon sokkeli ja osin ensimmäinen kerros sekä länsisivun si-

säänkäynnin porraskivet ovat käsin piikattua harmaata graniittis-granodioriittista kiveä. Paikoin kiven pinnassa on nähtävissä urapiikkausta (kuva 2.2). Rakennuksessa toimi sotasairaala sotien 1939–1945 aikana.



Kuva 2.1. Niiralan koulun eteläpääty.



Kuva 2.2. Kiviseinän urapiikkausta.

3. Valkeisenlammen pohjoisranta

Valkeisenlammen pohjoisrannan vieritse kulkevan Valkeisenkadun jalkakäytävää reunustavien puiden (kuva 3.1) juurella on koristeena mukulakiviä ja harmaita graniittipylväitä (kuva 3.2). Harmaa graniitti on peräisin Tampereen pohjoispuolelta Kurun alueelta. Kiven ikä on 1 875 miljoonaa vuotta.



Kuva 3.1. Valkeisenkadun puista.



Kuva 3.2. Mukulakivikoriste ja graniittipylväs.

Lammen pohjoispään puistikon käytäviä ja istutuksia on reunustettu harmailla ja kirjavilla graniittisilla muurikivillä (kuva 3.3). Muutamassa kivessä näkyy porareikien jälkiä. Osa



Kuva 3.3. Valkeisenlammen pohjoisrannan puistoa.



Kuva 3.4. Istutusten koristekiviä.

kivistä on uusiokäytössä eli ne siirretty esim. puretun rakennuksen kivijalasta nykyiselle paikalleen. Sitä osoittavat ruostuneiden rautahakasten jäänteet kivien pinnassa. Puiden ja pensaiden välissä on koristeena mukulakiviä ja Siilinjärveltä Yaran apatiittikaivoksen karbonaatti- ja glimmeriittilohkareita (kuva 3.4).

4. Valkeisenlammen länsiranta ja lammen kehityshistoria

Lammen länsirannalla on nähtävissä esimerkkejä kiven käytöstä. Muun muassa hiekkapäälysteistä rantatietä reunustavat punaiset Taivassalon rapakivigraniitista tehdyt reunakivet (lisätietoa, ks. Sanasto), jäteastiaa kiertää nupukivipäälyste (kuva 4.1), leikkipuiston aidan alusta on ladottu kiilleliuskelaa (kuva 4.2), tieltä vesirajaan pääsee kivisiä portaita pitkin (kuva 4.3) ja levähdyspaikaksi voi valita penkki-/pöytäryhmän, jonka alusta ja ympäristö on verhoiltu kvartsiittilaatoilla (kuva 4.4).



Kuva 4.1. Nupukiviverhoilua.



Kuva 4.2. Kiilleliuskealusta.



Kuva 4.3. Porrasaskelmat.

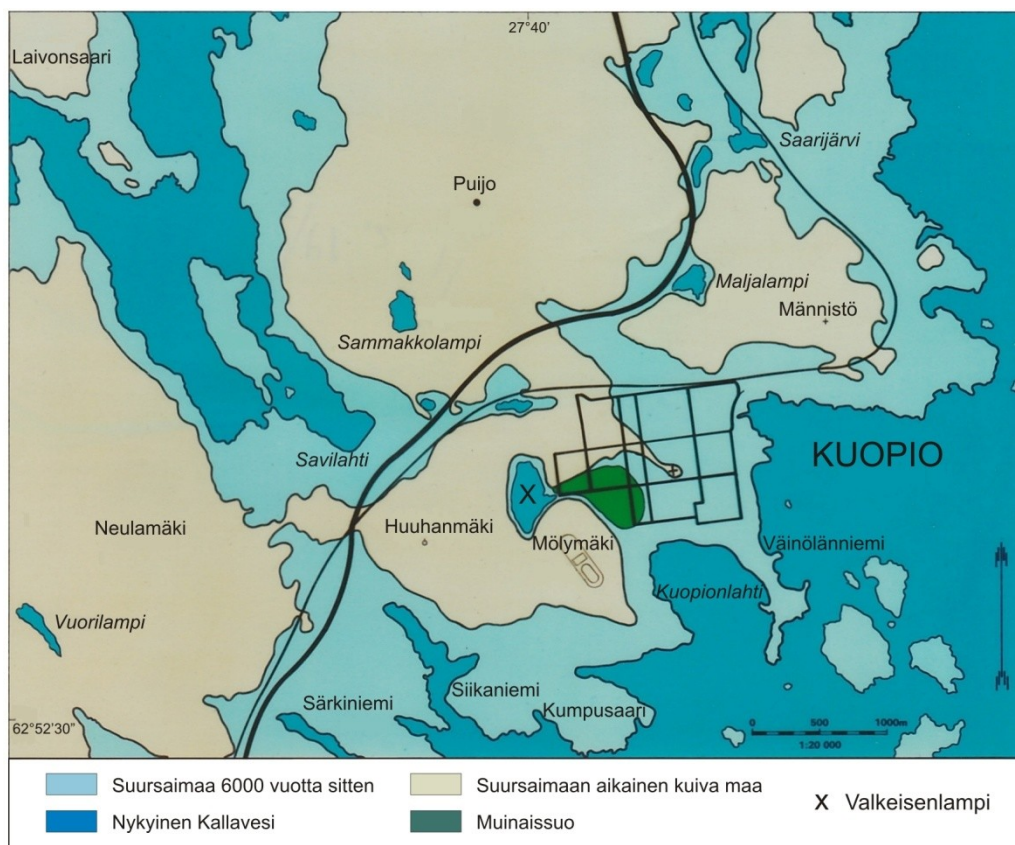


Kuva 4.4. Levähdyspaikka.

Valkeisenlammen kehityshistorian voidaan sanoa alkaneen jo noin 1 900 miljoonaa vuotta sitten. Tuolloin tapahtuneissa maankuoren törmäysliikunnoissa kallioiden kivet puristuivat ja hankautuivat toisiaan vasten. Syntyi kapeiden hirtovyyhykkeiden verkosto. Kivi oli vyyhykkeissä ympäristöään rikkonaisempaa. Tuollainen hirtovyyhyke kulki Kumpusaaren ja Siikaniemen välistä Valkeisenlammen kautta Savilahteen. Viimeisen jääkauden aikana 115 000–11 500 vuotta sitten mannerjäätiköt muokkasivat kallioperää ottamalla etenemisvaiheessa mukaansa rikkonaista kiviainesta ja kovertamalla heikkousvyyhykkeitä allasmaisiksi. Valkeisenlammen alueen kohdalle syntyi laakso, kun taas itäpuolella Mölymäki ja länsipuolella Huuhanmäki jäivät mäkikumpareiksi.

Mannerjäätikön sulamisen jälkeen Kuopion seudun maisemaa hallitsivat useat merivai-

heet. Noin 6 000 vuotta sitten Valkeisenlammesta muodostui Suursaimaan lahti (kuva 4.5). Veden pinnan korkeus oli tuolloin 102 m nykyisen merenpinnan yläpuolella eli hieman yli nykyisen rantatien tasosta. Lammen rannoilla tehtyjen maisemointitöiden vuoksi Suursaimaan aikaisia rantakivivalleja ei ole nähtävissä. Vedenpinnan alenemisen ja toisaalta maanpinnan kohoamisen vaikutuksesta vesiyhteys lahden itäpuolelle Saimaaseen, nykyiseen Kallaveteen, lopulta katkesi ja lahdesta tuli noin 5 000 vuotta sitten lampi. Se on lähdepoijainen ja sillä on putkessa kulkeva laskuoja Kuopionlahteen. Syvyyttä lammella on 9 metriä.



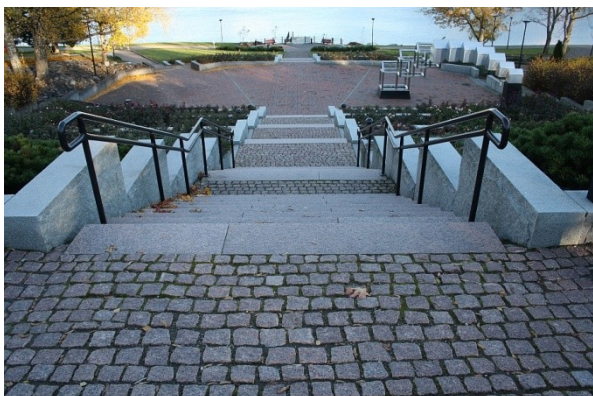
Kuva 4.5. Suursaimaa ja muinaissuo (kuva: Saarelainen ja Luukkanen 1992).

Valkeisenlammen kehitykseen liittyy läheisesti Valkeissuoksi nimetty muinaissuo (Kotilainen 1953; Saarelainen ja Luukkanen 1992). Se ulottuu lammen itälahden rannalta Puijonkadulle ja Kauppkadulta Kuopionlahdenkadulle eli sen itä-länsisuuntainen pituus on noin 750 m ja kaakko-luodesuuntainen leveys noin 300 m (kuva 4.5). Suoturve sijaitsee kahden hiekkakerroksen välissä ja on tullut esille rakennustöiden yhteydessä. Hiili-C14 iänmäärittäminen menetelmällä saatujen iänmääritysten perusteella suon kehittyminen alkoi noin 8 200 vuotta sitten ja kesti noin 500 vuotta. Suursaimaa-vaiheen aaltotoiminnan vaikutuksesta suo peittyi sen itäpuolella sijaitsevasta harjujaksosta huuhtoutuneiden hiekkojen alle. Veden laskiessa Kallaveden tasoon, jäi suoalue nykypäivään saakka hiekkakentäksi. Harjujakso ulottuu Puijonsarven ja Laivonsaaren välistä Savilahden Harjulan, kauppatorin, Vahtivuoren mäen (tuomiokirkon mäki) ja Väinölänniemen kautta Hietasaloon ja sieltä edelleen Ritoniemeen.

5. Kiviportaikko

Lammen rannasta ylös Välikadulle johtaa kiviportaikko (kuva 5.1), jonka tasanteille on istutettu erilaisia ruusulajikkeita. Portaikon reunamuurit ovat Kurun harmaata graniittia. Niiden pystypinnat ovat lohkopintaiset, päätypinnat ja ylätasot ovat sileäpintaisia. Pystypintojen

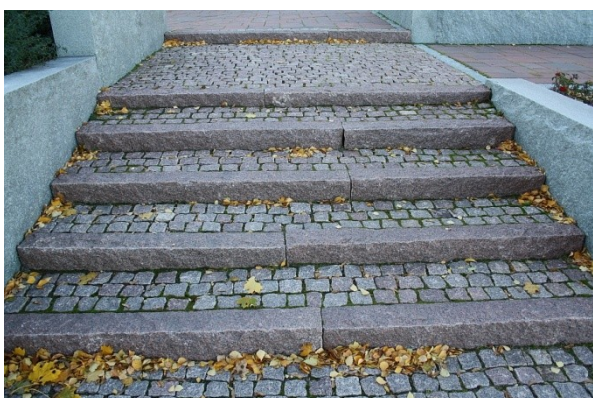
yläreunaan on lohkomalla työstetty noin 10 cm leveä reunus (kuva 5.2). Portaiden askelmien (kuva 5.2) sekä leveiden askelmien reunakivet ja niiden tasojen päällysteen noppakivet (kuva 5.3) ovat Taivassalon punaista rapakivigraniittia. Sen ikä on noin 1 570 miljoonaa vuotta. Portaikon puoliympyränmuotoinen välitasanne sekä yläportaiden sivutasanteet ja alaportaiden yhdystasanteet on päällystetty punaruskeilla betonilaatoilla (kuva 5.4). Portaikon välitasanteella on Antti Immosen tekemä (2004) ”Mökit ja mäet” -muistomerkki sotien 1939–1945 jälkeisen rakentamistyön kunnioittamiseksi. Metallinen teos on pystytetty mustaa diabaasia olevien kiillotettujen kivipaasien päälle (kuva 5.5). Portaikon keskiportaiden yläpään jatkeelle sijoittuu maalarimestari C.G. Grönholmin testamenttirahoilla tehty, vuonna 1917 valmistunut rakennus, joka tunnetaan Ukkokotina (kuva 5.6). Talo tehtiin alun perin miesten vanhainkodiksi, mutta nykyisin siellä asuu myös naisia.



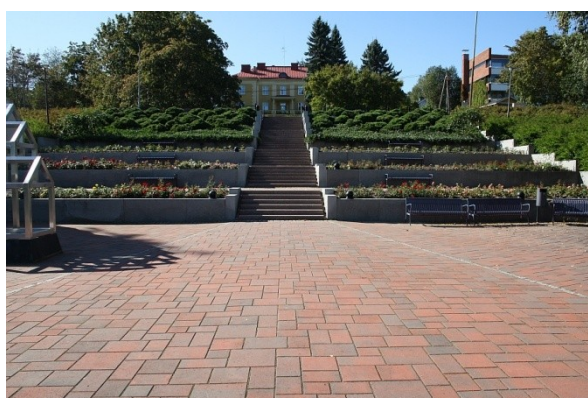
Kuva 5.1. Valkeisenlammen kiviportaat.



Kuva 5.2. Portaikon reunamuuri- ja askelmakivi sekä reunamuurin lohkoreunusta.



Kuva 5.3. Askelmien noppakiveystä ja reunamuurin lohkoreunusta.



Kuva 5.4. Välitasanteen betonilaatoitusta.



Kuva 5.5. Mökit ja mäet -muistomerkki.



Kuva 5.6. Taustalla Ukkokoti.

6. Uimaranta

Valkeisenlammen eteläpäässä on uimaranta. Sen hiekka ei ole luonnontilaista hiekkaa, vaan seulottu tasalaatuisemmaksi. Tämä uimarannan hiekka koostuu pääasiassa kvartsi- ja maasälpämineraaleista. Mukana on myös hieman kiillemineraaleja. Hiekan raekoko on alle 2 mm.

7. Valkeisenlammen kaakkoisranta

Rantatien reunassa on kallioseinämiä, joiden kivilaji on arkeista musta-valkoraitaista tonaliittigneissiiä (kuva 7.1). Vastaavanlaista gneissiiä on Alavantien toisella puolella Mölymäen, aikaisemmin Myllymäen, rinteessä. Siellä on nähtävissä pystyseinämiä perusteella kolmen kivilouhoksen jäännökset. Kivistä on valmistettu muun muassa Kuopion katujen reunakiviä. Rantatien reunaan on muutaman kivipaaden päälle tehty puisia istuintasoja (kuva 7.2) sekä harkkokivistä muuri estämään irtomaan vyörymistä (kuva 7.3). Varsinaisen Valkeisenlammen puiston alkupäässä on kalliolouhoksen seinämä. Siihen tehdyn levähdyspaikan pohja on verhoiltu mukulakivillä ja kvartsiittilaatoilla (kuva 7.4). Kivipaaden päällä on puinen istuintaso.



Kuva 7.1. Arkeista tonaliittigneissiiä.



Kuva 7.2. Levähdyspaikka.



Kuva 7.3. Kivimuuri.



Kuva 7.4. Levähdyspaikka louhoksessa.

8. Valkeisenpuisto, itälahti

Valkeisenlammen ympärillä olevaa puistoa on rakennettu useassa vaiheessa 1950-luvulta alkaen. Viimeiset muutokset tehtiin 2000-luvun alussa. Puistosta löytyy esimerkkejä sekä vanhasta että uudesta luonnonkiven käyttötavasta.

Minna Canthin kadun jatkeena olevan kävelykadun päällysteenä on harmaita, valkeita ja keltaruskeita betonilaattoja sekä perinteisiä harmaita yksivärisiä tai kirjavia nupu- ja noppa-

kiviä (kuva 8.1). Kivilajiltaan ne ovat pääasiassa graniittia. Betonilaatat on muotoiltu noppa- ja nupukivien muotoisiksi ja kokoisiksi (lisätietoa: ks. Sanasto). Katu on rajattu harmaata graniittia olevilla reunakivillä. Sen molemmille puolille on sijoitettu koristeeksi harmaasta graniitista tehtyjä pylväitä, joita sanotaan myös pollareiksi. Niiden pinnassa näkyvät porareivät osoittavat, että pylväät on irrotettu kiilaamalla isommasta kivi-kappaleesta. Kadun reunan puut on reunustettu nupu- ja noppakivillä (kuva 8.2).



Kuva 8.1. Puistokäytävän kivrakenteita.



Kuva 8.2. Pollari ja puun nupukivireunus.

Kävelykadun alkupäässä sijaitsevaa torimaista aluetta rajaavat harmaat, graniittiset muurikivet sekä erikokoisista lohkopintaisista, graniittisista kivistä muurattu kivimuri, jonka harjakivet ovat piikattupintaista graniittia (kuva 8.3). Muurin kivien asettelussa on käytetty rubble- eli sekalohkarelimitystä sekä rivimuurilimitystä (ks. Sanasto).



Kuva 8.3. Puistoaukio Alavantieltä.



Kuva 8.4. Puistoaukio Alavantielle.



Kuva 8.5. Kivimuri.



Kuva 8.6. Kivimuurin portinpylväs.

Aukion keskelle on kivistä muurattu pyöreä, keskiaikaisen torin kaivoa muistuttava jalusta koristepuulle (kuvat 8.3 ja 4). Alavantielle johtavien portaiden askelmat on rajattu harmailta, graniittisilla reunakivillä ja päällystetty nupukivillä (kuva 8.3). Aukiolta lähtevän Alavantien suuntainen puistokäytävä on päällystetty harmailla, graniittisilla nupu- ja noppakivillä (kuva 8.7).

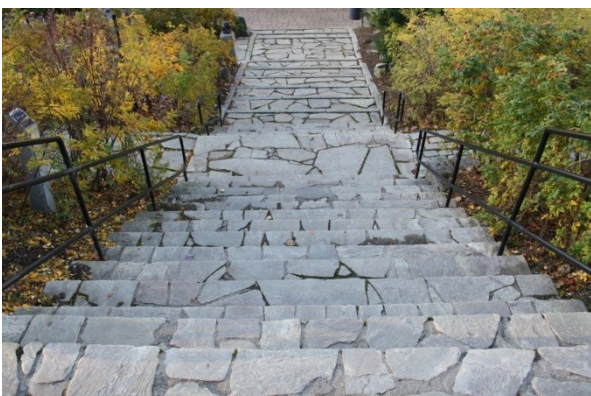


Kuva 8.7. Muuri ja puistokäytävä.



Kuva 8.8. Puistokäytävän nupukivipäällyste.

Valkeisenlammen itäpään kohdalla Alavantieltä johtaa puistoon kahdet portaat, joista vanhemmat ovat 1950-luvulta. Molempien portaiden betoniset askelmat on päällystetty Nilsiän kvartsiittilaatoilla (kuva 8.9). Kvartsiittilaatoilla on päällystetty myös puiston käytäviä (kuva 8.10).



Kuva 8.9. Portaat puistoon.



Kuva 8.10. Kvartsiittilaatoitusta.

Sairaalakadun ja lammelle johtavan käytävän alkupäässä on molemmin puolin portinpylväinä lohkopintaisia kivipaaseja kolmen kiven ryhmänä (kuva 8.11). Ne ovat kivilajiltaan granodioriittia. Niissä on valkoisia kalimaasälpä-nimisiä mineraalikiteitä isoina hajarakeina. Hajarakeiden vuoksi kivien rakennetta sanotaan porfyyriseksi. Kivet ovat syntyneet kivisulasta noin 1 890–1880 miljoonaa vuotta sitten.

Puiston puu- ja pensasistutusten juurella on koristeena Siilinjärveltä Yaran apatiitikaivoksen vaaleita ja tummia lohkareita. Vaaleat kivet ovat karbonatiittia. Niiden päämineraalina on valkeankellertävää kalsiittia. Kivissä näkyy myös vaaleanvihertäviä apatiittikiteitä. Apatiittia käytetään fosforilannoitteen raaka-aineena. Karbonatiitin ikä on 2 610 miljoonaa vuotta. Tummat, ruskeasävyisenä kiiltelevät lohkareet ovat glimmeriittia eli kiillekiveä (kuva 8.12). Sen päämineraali on tummanruskeaa flogopiitti-nimistä kiillettä. Mustat hienorakeiset kivilohkareet ovat diabaasia (8.13).

Lammen rannassa sijaitsevan Heikki Niemisen veistoksen Kevät (vuodelta 1954) jalustan kivi on punaista Taivassalon graniittia (kuva 8.14).



Kuva 8.11. Portinpylväät.



Kuva 8.12. Yaran kaivoksen glimmeriittiä.



Kuva 8.13. Metadibaasia ja glimmeriittiä.



Kuva 8.14. Kevät, punainen graniittijalusta.

Lampea reunustava käytävä on rajattu harmailla graniittisilla harkkokivillä ja päällystetty punertavilla betonilaatoilla. Harkkokivien pinta on lohkopintainen, mutta kivet sahattu kivisahalla määrämittäisiksi. Sahausjälki näkyy kivipaasien vastasivujen sileänä pintana. Käytävän Valkeisen sairaalan puoleisella reunalla on betoninen muuri, joka on puistopenkkien selkänöjan kohdalla verhoiltu vaaleilla Nilsian kvartsiittilaatoilla.

Käytävä päättyy Valkeisenlammen rantaterassiin/laituriin. Laituri on veden puolelta rajattu isoilla muurikivillä (kuva 8.15). Ne ovat lohkopintaisia, mutta kivien vastapinnat ovat sahattuja. Terassi on päällystetty punertavilla betonilaatoilla. Valaisimien jalustana on harmaita, graniittisia pylväitä. Muutamassa pylväässä näkyy porareikien jälkiä (kuva 8.16).



Kuva 8.15. Rantaterassia reunustava muuri.



Kuva 8.16. Graniittisia lampunjalustoja.

9. Valkeisenlammen itäranta

Valkeisenlampea kiertää hiekkapintainen kävelytie. Matkalla rantaterassilta lammen pohjoispäähän löytyy useita esimerkkejä kivrakentamisesta.

Kävelytien sairaalan puoleista sivua reunustavat punaiset graniittiset reunakivet. Rannan puolella tie on rajattu pyöreillä mukulakivillä (kuva 9.1). Niillä on verhoiltu myös rantapenkkaa. Mukulakiviä on myös pensasistutusten koristeena. Tällaisia mukulakiviä saadaan rantakerrostumista keräämällä tai harjujen sorakuopista soranoton sivutuotteina, kun karkeasta sorasta seulotaan hiekkaa. Koska isot kivet jäivät seulan päälle, nimitetään niitä myös seulanpääkiviksi. Mukulakivillä päällystettiin aikaisemmin torien ja katujen pinnat. 1900-luvun alkupuolella mm. Kuopion torin ja Kauppakadun päällyste oli mukulakivistä. Kivikatu oli kaunis, mutta aiheutti vanhaan aikaan meluhaittoja, kun ”kaupunkiin tulleet maalaiset pikku-päissään ajaa roikastelivat kaduilla kaviot ja rautavanteiset karrinpyörät moikuen”. Nykyään mukulakivikadut ovat väistyneet asfaltin tieltä.



Kuva 9.1. Puistokäytävän reunan mukulakiviä.



Kuva 9.2. Kallioluolan suuaukon edusta.

Valkeisen sairaalan kohdalla on kallioon louhitun luolan rautakalterilla suljettu suuaukko (kuva 9.2). Luola on louhittu sota-aikana 1940-luvulla väestösuojaksi. Sen edustan käytävä on verhoiltu mukulakivillä. Suuaukon kalliossa näkyy mustaa diabaasikiveä ja karkeaa, valkoista graniittia. Diabaasikivi on samanlaista kiveä, jota on käytetty Läänin Sairashuoneen kivijalkaan ja Läänin sairaalan kohdalla olevaan kivimuuriin. Muutama metri luolan edestä lammen pohjoispäähän päin on tien reunassa puistopenkkiasetelma, jossa kahden penkin alustana on harmaata graniittia.

Entisen Läänin sairaalan kohdalla kohoaa kivilohkareista koottu kivimuuri, jonka kivilaji on mustaa diabaasikiveä (kuva 9.3). Kivien välissä on kalkkilaastia (kuva 9.4). Muurin harjalla kiertävän rautakaiteen pylväskivet ja niiden aluskivet ovat harmaata graniittia.



Kuva 9.3. Kivimuuri ja kaidetolppakivet.



Kuva 9.4. Kivimuurin kiviä ja kalkkilaastia.

Matkan puolella välissä vieressä sijaitsee Kuopion ystävyyskaupunki Pihkovan lahjoittama venäläisen kirjailija Aleksandr Pushkinin patsas vuodelta 1986 (kuva 9.5). Patsaan pystyjälusta ja sen alustan laattakivet ovat kiillotettua Kurun harmaata graniittia. Patsaan edustan noppakivistä tehdyt porrasaskelmat ovat punaista Taivassalon graniittia. Niitä reunustavat Kurun harmaata graniittia olevat sahattupintaiset reunakivet.

Patsaan vieressä on kvartsiittilaatoilla päällystetty puistopolku lammen kävelytieltä Sairaanhoito-oppilaitoksen pihaan. Laatat on lohkottu isommista kappaleista ja asetettu mosaiikkimaisesti nurmikolle (kuva 9.6).



Kuva 9.5. Aleksandr Puskinin rintakuva.



Kuva 9.6. Kvartsiittilaattainen polku.

Patsaalta pohjoiseen päin lammen rannassa olevaa laituria ja sen edessä olevaa aukiota reunustavat harmaat muurikivet. Aukion päällysteenä on betonisia laattoja, kun taas laituria on päällystetty Taivassalon punaisilla graniittinopilla. Valaisimien jalusta on Kurun harmaata graniittia.

10. Entinen Läänin sairashuone

Puurakennuksessa Lahdentaan, vuodesta 1925 alkaen Männistön, kaupunginosassa nykyisen Läänin vankilan vieressä sijainneen sairaalan käydessä ahtaaksi, lunasti valtio vuonna 1874 Kuopion lääninsairaala varten alueen Valkeisenlammen rannalta. Sairaala-alueen vanhin rakennus tehtiin 1870-luvulla ja viimeisin laajennus on 1990-luvun alusta. Silloin valmistui Valkeisenkadun varteen vastapäätä Kaupunginteatteria arkkitehti Pekka Pitkäsen suunnittelema funkishenkinen valkea rakennus. Sairaalan rakennukset ovat nykyisin Savonia-ammattikorkeakoulun terveystalon käytössä.

Alueen vanhin sairaalarakennus, Läänin Sairashuone (kuva 10.1), valmistui arkkitehti E. B. Löhrmanin laatimien piirustusten mukaan vuonna 1877, eli yli 130 vuotta sitten. Rakentajina olivat osaksi lääninvankilan vangit ja osaksi vapaaehtoiset, jotka pyrkivät valmistumaan rakennusalan ammattimiehiksi. Töitä johti lääninarkkitehti Ferdinand Öhman. Tiiliseinäisen rakennuksen sokkeli eli kivijalka on pääasiassa piikattupintaista, mustaa diabaasikiveä, mutta ikkunoiden kohdalla kivi on harmaata graniittia (kuva 10.2). Sisäänkäynnin porrasaskelmat ja porraspielet ovat harmaata, ristipäähakattua graniittia (kuva 10.1).

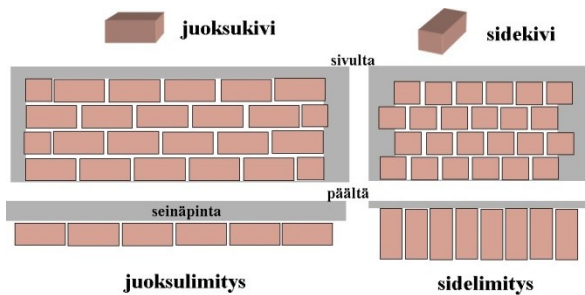
Seinien tiilet on muurattu ristilimitämällä (kuvat 10.3 ja 10.4). Sisäänkäynnin ja ikkunoiden yläreunat ovat holvikaarimaiset. Paikkakunnan sanomalehden (Tapio – Sanomia Savosta ja Karjalasta) numerossa 40 lauantaina 3 päivänä lokakuuta 1874 on kaksi arkkitehti Öhmanin ilmoitusta. Niistä toisessa ilmoitettiin vuoren särkemisestä Valkeisen rannalla uuden lasaretin rakennuksen tarpeeksi. Kivijalan diabaasikivi lienee peräisin paikallisista kallioista. Toisessa ilmoituksessaan Öhman pyytää toimittamistarjousta miljoonasta säännöllisestä, helakanpunaiseksi poltetusta tiilestä, jotka ovat runsas 11 tuumaa pitkiä, 5 tuumaa leveitä ja 3 tuumaa paksuja (28 x 13 x 8 cm).



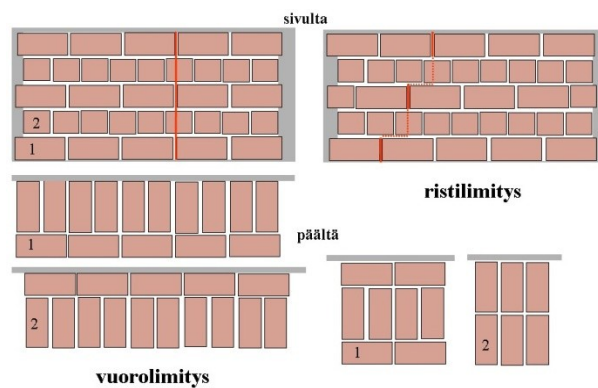
Kuva 10.1. Läänin sairashuone.



Kuva 10.2. Piikattupintaista kivijalan kiveä.



Kuva 10.3. Tiilien juoksu- ja sidelimitys



Kuva 10.4. Tiilien vuoro- ja ristilimitys

11. Entinen Kuopion lääninsairaala

Sairaalan tilojen käydessä ahtaaksi rakennettiin lisärakennus. Kauppakadun päähän valmistui yli 100 vuotta sitten vuonna 1909 Kuopion lääninsairaalan jugendtyylinen rakennus (kuva 11.1). Sen suunnittelivat arkkitehdit Florentin Granholm ja Magnus Schjerfbeck. Siinä toimi aikanaan mm. Kirurginen osasto. Rakennus on tehty tiilestä, mutta ulkopinta on rapattu. Sisäpihan puoleisen päädyn (pohjoispääty) seinät ja osa Sairaalakadun puoleisen sivun ensimmäisen kerroksen seinästä on tehty massiivisesta kivistä (kuva 11.2).



Kuva 11.1. Entisen Lääninsairaalan julkisivu.



Kuva 11.2. Entisen Lääninsairaalan pohjoispääty.

Kivijalan kivi on vaaleaa, hieman porfyyrista granodioriittia. Sisäpihan puolella kivet ovat lohkopintaisia, mutta Sairaalakadun puoleisen sivun kivet on tasoitettu piikattupintaisiksi (kuva 11.3). Rakennuksen sisäpihan sekä Sairaalakadun puoleisen osan ensimmäisen kerroksen seinät on ladottu erisävyyisistä harmaista graniittisista ja tonaliittisista lohkeista (kuva 11.4). Lohkareiden limitys noudattaa rubble-muurin (sekaharkkomuurin) limitystä (ks. Sanasto). Jugendtyylin mukaisesti kivien ulkopinta on lohkopintaista. Kivien vastapinnat on tasoitettu käsityönä tasaisiksi ja niiden välissä on ohut laastisauma. Ikkunoiden ja sisäänkäynnin sisäreunat on ristipäähakattu tasaisiksi. Niiden yläosan kivet on muotoiltu holvikaareksi.



Kuva 11.3. Lohkopintainen ja piikattupintainen sokkeli.



Kuva 11.4. Seinän rubble-muuri

Sairaalakadun puoleista sisäänkäyntiä reunustaa punertavanharmaasta Uudenkaupungin graniitista veistetty oviportaali (11.5). Se muistuttaa tempelipylväikköä, joka kannattaa pyörökaarimaista yläosaa. Reunapylväät ovat nelikulmaiset, ja ne on koottu useasta kiviarkosta. Harkkojen välissä on ohut saumalaasti. Kivien pinta on käsitelty käsityönä viiruhakulla eli pukkelilla. Pilarien kivissä on pystysuuntainen kapea viirutus, mutta portaalin sisäosan kivissä viirutus on vaaka-asentoinen. Pilareita yhdistävään vaakapalkkiin on kaiverrettu nimi Kirurginen osasto. Kaariosan käsinhakattu koriste kuvaa lääkekasvina tunnettua piharatamoa. Kaariosassa on punaisesta graniitista veistetty Karjalan vaakuna ja mustasta dioriittikivistä tai mahdollisesti paikallisesta metadiabaasista hakattu Savon vaakuna. Niitä yhdistää harmaasta graniitista käsityönä tehty kruunu (kuva 11.6).



Kuva 11.5. Oviportaali



Kuva 11.6. Vaakunat ja kruunu

Yläkerrosten ikkunoiden yläkamanoina ovat graniittipalkit, jotka seinärappaukseen upotettujen nupukivien kanssa muodostavat koristefriisin. Graniittipalkkeihin on koristeeksi veistetty piharatamo. Harmaata graniittia ovat myös katonharjan harmaat reunakivet samoin kuin koristetornit. Katon harjan harmaagraniittisen kaarikoristeen mustaan kivitauluun on kaiverrettu teksti: ”1909 Kuopion läänin sairaala” (kuva 11.7).

Sisäänkäynnin edessä on betoninen tasanne. Tasanteelle katutasosta johtavat porraskelmat ovat nykyään betonista, mutta alkujaan niiden tilalla keskiosassa oli lohkotuista kivistä tehty ajoluiska ja molemmilla reunoilla pyöreistä mukulakivistä tehdyt reunaluiskat. Portaiden katua reunustava seinämä on koottu harmaista, lohkopintaisista graniittilohkareista (kuva 11.8).



Kuva 11.7. Seinä- ja katonharjakoristeita



Kuva 11.8. Ajoluiskan etusivu.

12. Torikatu 26

Liike- ja asuintalo, jonka kivijalka on verhoiltu Nilsiä kvartsiittilaatoilla (kuvat 12.1 ja 12.2). Kvartsiitti on alkuperältään noin 2 400 miljoonaa vuotta sitten merenrantaan kerrostunut kvartsihiekkää. Geologisissa tapahtumissa noin 1 910–1 880 miljoonaa vuotta sitten hiekoista kiteytyi kovaa liuskekiveä. Kvartsiittilaattoja käytetään sisä- ja ulkotilojen pintojen verhoiluun.



Kuva 12.1. Kvartsiittilaatoilla verhoiltu kivijalka.



Kuva 12.2. Kvartsiittilaattoja kivijalassa.

13. Kalakukkoleipomo Hanna Partanen, Kasarmikatu 15

Kaksi vanhaa puurakennusta, joiden kivijalat edustavat vanhaa rakentamistyyliä. Kasarmikadun rakennuksen kivijalan kivet ovat epäsäännöllisiä luonnonkiviä, joiden välissä on

tilkkeenä pienempiä kivikappaleita ja runsaasti kalkkilaastia, jota on myöhemmin paikattu sementillä (kuva 12.1). Kiven käsittelyn perusteella rakennus on ilmeisesti tehty ennen 1870-lukua. Tulliportinkadun ja Kasarmikadun kulmassa olevan rakennuksen kivijalan kivet sen sijaan on lohkottu varsin säännöllisiksi, suorakaiteen muotoisiksi harkoiksi, joiden välissä on ohuehko laastisauma (kuva 13.2). Kiven käsittelytavan perusteella rakennus on tehty 1870-luvun loppupuolella.



Kuva 12.1. Kivijalka ennen 1870-lukua.



Kuva 13.2. 1870-luvun kivijalka.

14. Entinen upseeriperheiden asuinrakennus, Tulliportinkadun/Sairaalakadun kulma

Vuonna 1915 valmistunut punatiilinen asuinrakennus (kuva 14.1) toimi 12 venäläisen upseeriperheen asuntona. Kivijalan alaosa on betonia (kuva 14.2). Sen päällä olevat harkot ovat harmaata graniittis-granodioriittista kiveä. Rakennuksen tiiliseinät on muurattu ristilimitämällä.



Kuva 14.1. Upseeriperheiden asunto vuodelta 1915.



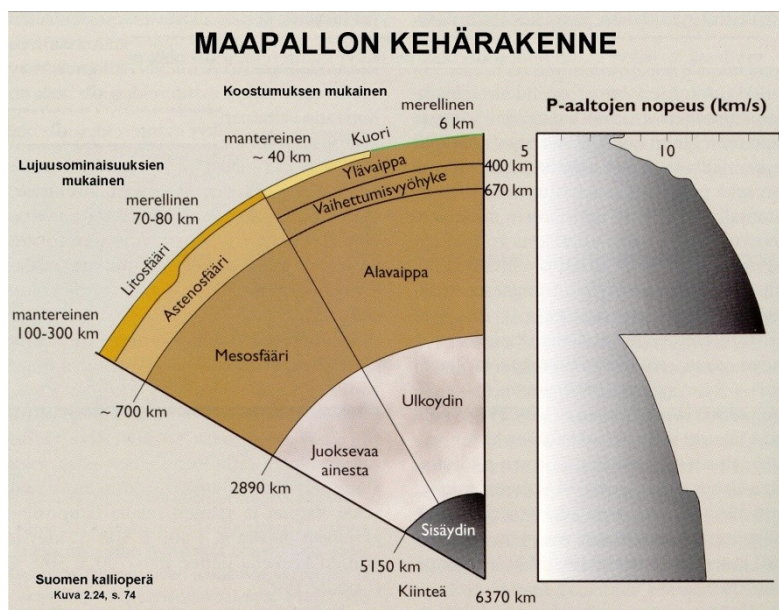
Kuva 14.2. Kivijalan betoninen alaosa.

Perustietoa geologiasta

Maapallon rakenne

Maapallo on *kehärakenteinen*. Rakenne voidaan todentaa mm. seismisten aaltojen etene-
mism nopeuden perusteella. Kehien nimet ja paksuudet on esitetty kuvassa 15. Ulointa kehää
sanotaan *kuoreksi*. Sen paksuus manneralueella on keskimäärin 30–40 km, mutta voi olla 100
kilometriäkin. Valtamerien kohdalla kuoren paksuus on vain 7–10 km. *Maankamara*, jota
ihminen hyödyntää monella tavalla, muodostuu kiinteästä *kallioperästä* ja irtoaineksesta

koostuvasta *maaperästä*. Geologiset prosessit, muun muassa mannerlaattojen liikkeet, muokkaavat maankuorta ja vaikuttavat myös maankamaran pinnanmuotojen vaihteluun. Tietoa geologiasta löytyy mm. Geologia.fi-sivustolta.



Kuva 15. Maapallon rakenne

Kallioperän kivilajeilla, kuten graniitti, gabro, kiillegneissi ja -liuske, hiekkakivi tai kalkkikivi, on erilaiset fysikaaliset ja kemialliset ominaisuudet. Ne vaikuttavat kivityypin alueella elävään kasvillisuuteen ja eliöstöön. Kallioperän kivilajien ominaisuuksia määrittävät kivien rakennusaineet eli *mineraalit*, jotka puolestaan ovat rakentuneet erilaisista *alkuaineista*.

Kallioperää peittävä *maaperä*, maapeite, koostuu eloperäisistä aineksista, kasvien ja eläinten jäänteistä, mutta myös mineraaliaineksista, jotka ovat peräisin kallioperästä. Maapeite ei ole yhtenäinen, vaan kallioperän kalliit ovat siinä paikoin paljastuneena. Maaperän paksuus voi olla sataakin metriä, mutta keskipaksuus on noin 8,5 m.

Kallioperää ja maaperää muokkaavat jatkuvasti erilaiset *geoprosessit*. Maapallon laajuisesti mannerlaattojen liikkeet ovat hitaita prosesseja. Tulivuortenpurkaukset ja maanjäristykset sekä niihin liittyvät sortumat ja maanvyörymät ovat nopeita ja hetkellisiä, mutta yleensä hyvin tuhoisia tapahtumia. Paikallisesti kesähelteen lämpö ja talvipakkaset yhdessä kivien rakoihin jäätyneen veden kanssa murentavat kallioita. Tuuli, aallot ja virtaava vesi muokkaavat maata jatkuvasti. Noin 10 000 vuotta sitten päättynyt *jääkausi* on ollut tärkeä Suomen maankamaraa muokkaava voima. Liikkuva *mannerjäätikkö* hioi ja tasoitteli kallioita sekä muodosti yleisintä maalajiamme moreenia irrottamalla ja kuljettamalla kiviaineksia. Maankamaran tehokas muokkaaja on myös ihminen itse – kalliomäkiä ja hiekkaharjuja on hävitetty mm. rakennusaineksi.

Geologiset aikajaksot

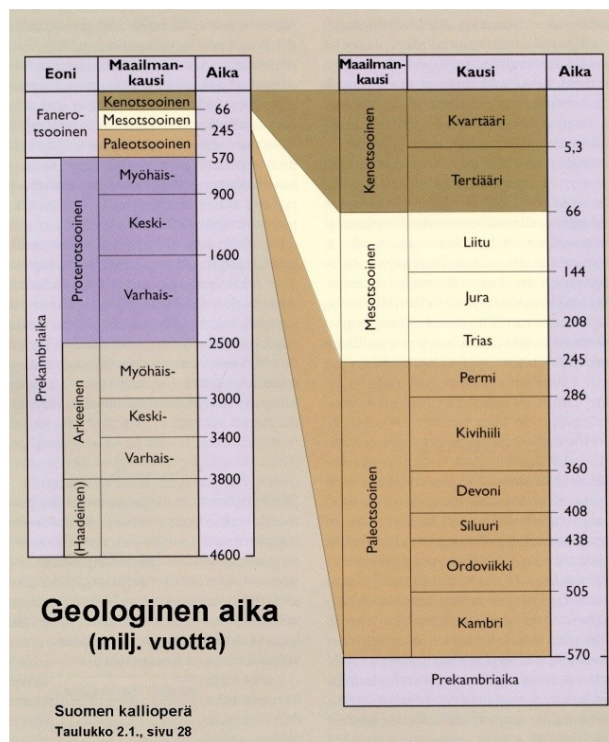
Maailmankaikkeuden uskotaan syntyneen *Suuressa alkuräjähdyksessä* (Big Bang) noin 13,7 miljardia vuotta sitten. Aurinkokuntamme aineiden yhteenkeräytyminen sekä Maan, Kuun ja meteoriittien synty alkoi noin 4 570 miljoonaa vuotta sitten. Planeetta Maa oli lähes "valmis" noin 4 450 Ma sitten. Tuolloin olivat maapallon ydin ja sitä ympäröivä vaippa ja kuori kehittyneet. Kuori muuttuu edelleenkin.

Maapallon vanhimmat tällä hetkellä tunnetut kivet on löydetty Kanadasta: 4 280 miljoonan vuoden ikäisiä vulkaniittikiviä löytyy Hudsonin lahden itärannalta Quebecin pohjoisosasta ja Acasta-joen gneissi, 350 km Suurelta Orjajärveltä pohjoiseen, on 4030 miljoonaa vuotta

vanha. Suomen ja samalla Euroopan Unionin vanhin kivi on 3500 miljoonan vuoden ikäinen Pudasjärven Siurualla sijaitseva trondhjemittinen gneissi. Koko Euroopan vanhimmat kivet ovat Ukrainassa, jossa on 3600 miljoonan vuoden ikäisiä gneissejä.

Geologista aikaa (kuva 16) maapallon synnystä *kambrikauteen*, joka alkoi 570 miljoonaa vuotta sitten, sanotaan *prekambriajaksi*. Prekambriaika jaetaan edelleen vanhempaan *arkeiseen eoniin* (aikaväli 4030–2500 miljoonaa vuotta) ja nuorempaan *proterotsooiseen eoniin* (aikaväli 2500–570 miljoonaa vuotta). Suomen kallioperä on iältään pääasiassa prekambrista siten, että noin 1/3 kallioperästä on kehittynyt arkeisen eonin aikana ja loput proterotsooisen eonin aikana.

Kuva 16. Geologinen aika.



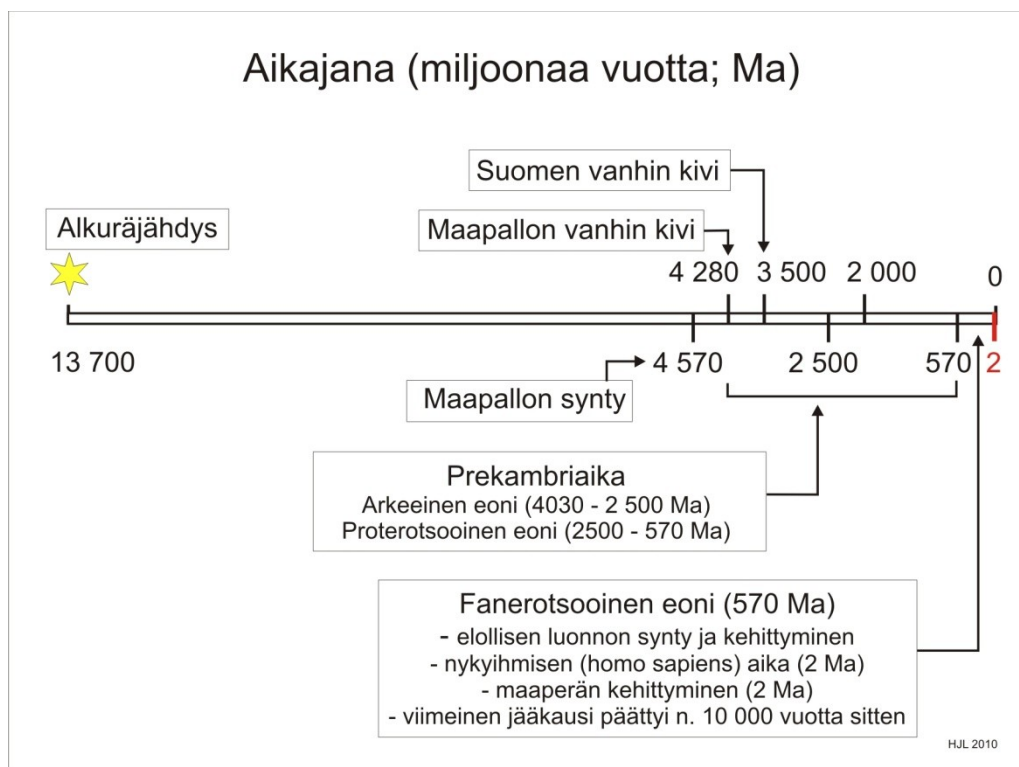
Prekambriaikaa nuorempia eli fanerotsooisen eonin (570 miljoonaa vuotta - nykyhetki) kivilajeja on Suomessa vain satunnaisesti. Kambrikautista (570–505 miljoonaa vuotta) hiekkakiveä on löydetty Lounais-Suomen saaristossa, Pohjois-Satakunnan Lauhavuorella, Vaasan eteläpuolella Söderfjärdenissä ja Käsivarren Lapissa. Ahvenanmaalla, Lumparnin selällä on ordoviikkikauden (505–438 miljoonaa vuotta) kalkkikiveä.

Maanperän kehittyminen alkoi maapallon kehityshistorian nuorimman kauden, *kvartaari-kauden* aikana (aikaväli 5,3 miljoonaa vuotta – nykyhetki) noin 2–3 miljoonaa vuotta sitten. Tuona aikana on ollut useita jäätiköitymis- ja sulamisvaihetta. Viimeisin jääkausi, *Veikseljääkausi*, alkoi 115 000 vuotta sitten. Se päättyi Suomessa ilmaston voimakkaaseen lämpenemiseen noin 11 500 vuotta sitten, tosin Käsivarren Lappi vapautui jäästä vasta 10 500 vuotta sitten. Jääkauden aikana mannerjäätikkö ulottui laajimmillaan Pohjois-Saksaan asti.

Ihmisen ja apinan kehityshistoria alkaa 7 miljoonaa vuotta takaa, mutta ihmissukuun (homo) kuuluvien esi-ihmisten kehittyminen alkoi 2 miljoonaa vuotta sitten. Nykyihmisen, *Homo sapiens* (viisas ihminen), vanhimmat löydetty fossiilit ovat 195 000 vuotta vanhoja, mutta viisaan ihmisen valtakausi alkoi vasta noin 60 000–40 000 vuotta sitten.

Maapallon geologinen kehittyminen on tapahtunut valtavan pitkän aikajakson aikana. Kuvassa 17 on 14 cm (14 miljardia vuotta) pitkällä janalla kuvattu aikasuhteita. Ihmisen kehittymiseen siitä on kulunut mitätön murto-osa ja ihmiskunnan nykyajanlaskun kaksi vuosituhatta jäävät janan päättävän pystyviivan alle. Eikä elolliselle luonnolle kasvualustan tarjoavan maanperän kehityskausiin (2 miljoonaa vuotta) ole janassa kovin huomattava, puhumat-

ta noin 10 500 vuotta sitten Kuopion seudulla päättyneestä viimeisestä jääkaudesta. Kuopion kallioperän vanhimmat kivet ovat yli 2500 miljoonaa vuotta vanhoja. Nuoremmat kivilajit ovat kehittyneet $2\,000 \pm 200$ miljoonaa vuotta sitten.



Kuva 17. Aikajana alkuräjähdyksestä nykyhetkeen.

Iänmäärittäminen

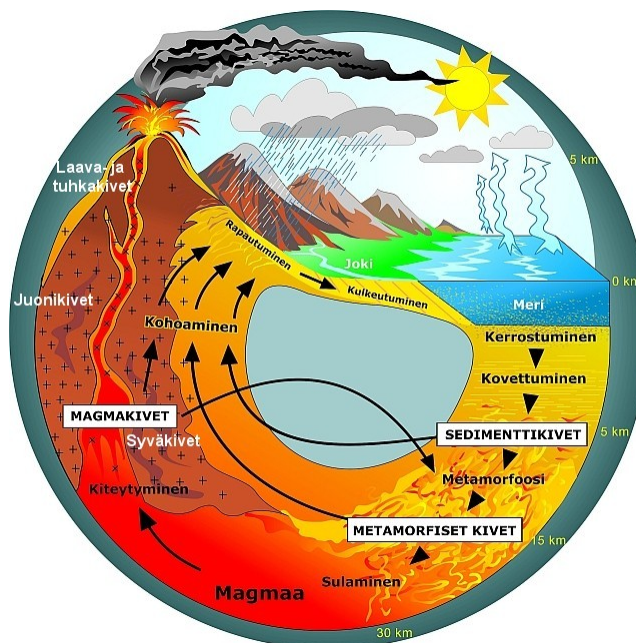
Kivien ja mineraalien ikä voidaan määrittää isotooppi- eli radiometrisellä menetelmällä. Yleisimmin iänmäärittämiseen käytetään zirkonin U/Pb-menetelmää. Siinä lasketaan kiven zirkoni-nimisen mineraalin sisältämän radioaktiivisen alkuaineen uraanin U^{238} -isotooppien (äitiainekseksi) ja niistä syntyneen tytäraineen lyijyn Pb^{206} -isotooppien paljousuhteet. Uraanin isotoopin 238 puoliintumisaika on 4 510 miljoonaa vuotta, eli puolet lähtöaineksestä on muuttunut tuona aikana lyijyn isotoopiksi 206. Kivien ikä voidaan määrittää myös kalium-argon (K^{40}/Ar^{40})-menetelmällä. Eloperäisten kohteiden iänmäärittämiseen käytetään radiohiili (hiili-14, $C-14$)-menetelmää.

Kivien synty

Kallioperä koostuu erilaisista kivilajeista. Ne voidaan jakaa kolmeen päätyyppiin: *magmakivet*, *sedimenttikivet* ja *metamorfiset kivet*. **Magmakivet** syntyvät kiteytymällä magmasta eli kivilajista. Syvällä, 2-10 km:n syvyydessä maankuorella kiteytyneitä kivilajeja sanotaan syväkiviksi. Maanpinnalle purkautuneesta magmasta kovettuu pintasyntyisiä magmakiviä, kuten tulivuorten *laava-* ja *tuhkakivet*. **Sedimenttikivet** kovettuvat eli iskostuvat sedimenttiaineksestä, jota on kuoren pinnalla kerrostunut sopiviin olosuhteisiin, esim. meriin. Kovat **metamorfisia kiviä** syntyy kun geologisissa myllerryksissä – vuoristoja synnyttävissä orogeenialiiikunnoissa – maankuoren pintaolosuhteissa kovettuneet kivet joutuvat maankuoreen 15–20 km:n syvyyteen. Siellä kiviaines korkean lämmön ja paineen alaisena kiteytyy uudelleen eli metamorfoituu ja samalla paineen puristuksessa suunnittuu eli kivi muuttuu ulkoasultaan liuskeeksi tai sitä karkeammaksi gneissiksi. Siinä yhteydessä kiviaineksen joukkoon

purkautuu kivilajilajia, josta kiteytyy liuskeiden ja gneissien joukkoon syväkiviesiintymiä ja kapeita juonikivilajeja. Riittävän syvälle (30 km ja enemmän) painunut kiviaines voi myös sulaa kokonaan, jolloin syntyy uutta kivilajilajia, magmaa.

Geologisten liikuntojen ja pitkäaikaisen kulutuksen seurauksena voidaan nykyisessä maankuoren kulutus- eli eroosiotasossa nähdä rinnakkain syvällä maankuoressa kiteytyneitä syväkiviä sekä alun perin maanpinnalla syntyneitä sedimenttikivilajeja. Geologinen monimuotoisuus on seurausta kivien miljoonia vuosia kestävästä suuresta kiertokulusta (kuva 18).



Kuva 18. Aineen suuri kiertokulku.
Kuva Tapani Tervo, GTK

Kuopion kallioperä

Kuopion alueen kallioperän kivilajikartta on oppaan liitteessä 2. Alueen vanhin eli arkeinen osa, iältään yli 2 500 miljoonaa vuotta, koostuu pääosin *gneisseistä* ja *granitoideista*. Gneisseissä on jäänteitä muinaisista sedimentti- ja vulkaniittiperäisistä kivistä. Ulkoasultaan gneissit ovat joko raitaisia (kuva 19.1) tai juovaisia, jolloin kivissä tumma, sarvivälkettä ja biotiittia sisältävä kiviaines vuorottelee vaalean, maasälpää ja kvartsia sisältävän kiviaineksen kanssa tasavahvaisina raitoina tai katkeilevina juovina. Monin paikoin gneisseissä näkyy linssimäisiä vaaleita, 1–4 cm:n kokoisia hajarakeita. Ne ovat maasälpä-nimistä mineraalia. Niiden linssimäisen muodon vuoksi gneissityyppiä nimitetään *silmägneissiksi* (kuva 19.2).

Granitoidit ovat suunnittuneita, mutta gneissejä tasalaatuisempia, koostumukseltaan tonaliittisia ja granodioriittisia syväkiviä.



Kuva 19.1. Raitaista gneissia, Saaristokatu.



Kuva 19.2. Silmägneissia, Pöhlö.

Arkeisen ajan vuoristot kuluivat ja tasoittuivat ennen proterotsooisien ajan alkua noin 2 500 miljoonaa vuotta sitten. Rapautumistuotteista kerrostui silloiseen mereen ja sen rannan tuntumaan *arkoosi-* ja *kvartsihiekkakerrostumia* sekä *karbonaattikerrostumia*, kun meriveden liuennut karbonaatti saostui. Noin 2060 miljoonan vuoden takaisesta tulivuoritoiminnasta ovat todisteena sedimenttikerrostumien joukossa olevat *laavapatjat*, jotka syntyivät vedenalaisina purkauksina. Laavat peittyivät saven sekaisten *hiekkavyöryjen* eli *turbidiittikerrostumien* alle.

Geologisissa liikunnoissa 1 910–1 850 miljoonaa vuotta sitten kerrostumat joutuivat syvälle maankuoreen, jopa 15–20 km:n syvyyteen sellaiseen paine- ja lämpötilaympäristöön, jossa pehmeistä sedimenteistä syntyi eli *metamorfoitui* lopulta kovia kiviä. Korkean paineen aiheuttaman puristuksen vuoksi ne ovat ulkoasultaan joko liuskeita tai niitä karkeampia gneissejä. Kvartsihiekat kiinteytyivät lasimaisiksi *kvartsiiteiksi* (kuva 19.3). Karbonaattikerrostumista tuli dolomiittis-kalsiittisia *karbonaattikiviä* (kuva 19.4). Laavakerrostumista metamorfoitui nykyisiä *metalaavakiviä* (kuva 19.5). Merenpohjan turbidiittikerrostumat kiteytyivät *kiilleliuskeiksi* ja *-gneisseiksi* (kuva 19.6).



Kuva 19.3. Kvartsiittia, Puijonlaakso



Kuva 19.4. Karbonaattikiveä, Jynkänlahti



Kuva 19.5. Metatyynylaavaa, Saaristokatu



Kuva 19.6. Kiilleliusketta, Jynkän koulu

Geologisten liikuntojen aikana kerrostumien joukkoon syntyi kivilajia, josta kiteytyi *syväkivilajeja*, kuten graniittia, granodioriittia, tonaliittia, kvartsidioriittia ja gabroa. Ne ovat iältään 1 890–1 850 miljoonaa vuotta. Puijon laella olevan granodioriitin ikä on $1\,872 \pm 6$ miljoonaa vuotta. Pitkän, yli 1 200 vuotta kestäneen rapautumisvaiheen jälkeen syvällä kiteytyneet kivilajit päätyivät lopulta näkyviimme nykyiseen kallioperän kulutustasoon.

Sanasto

Tiili, tiilikivi

Savitiiliä tehtiin jo n. 4 000 vuotta eaa. Mesopotamiassa. Savea laitettiin muotteihin ja kuivattiin auringon lämmössä. Kovikkeena käytettiin saveen sekoittuja olkia ja kaisloja.

Poltettuja tiiliä tehtiin myös Mesopotamiassa n. 2 200 eaa. Poltettu tiili koostuu savesta ja hiekasta. Tiiliä valmistetaan kuivaamalla ensin muoteissa oleva savi-hiekkamassa. Sen jälkeen ne poltetaan kaksivaiheisesti: esilämmitys 300–600 °C:ssa, ja tulistus 950–1 050 °C:ssa. Poltettujen tiilien punaisen värin voimakkuuteen vaikuttaa saven rautapitoisuus ja polttolämpötila.

Graniitti

Yleisin syväkivilaji, joka koostuu kvartsista, kalimaasälvästä ja plagioklaasista sekä pienemmistä määristä tummia mineraaleja, kuten biotiitista tai sarvivälkkeestä. Väriltään graniitti on harmaata tai punaista ja raekooltaan yleensä keskirakeista (2–5 mm). Kivi voi olla joko tasarakeista tai porfyyrista. Porfyyriset muunnokset sisältävät 1–5 cm:n kokoisia, usein ommuotoisia kalimaasälpähajarakeita. Myös plagioklaasi voi esiintyä hajarakeina. Yleisin ja vanhin käytetty harmaa graniitti on Kurun harmaa, jota louhitaan Tampereen pohjoispuolelta Kurusta. Kajaanin pohjoispuolelta louhitaan Ristijärven harmaata graniittia. Punaista graniittia on louhittu mm. Hangosta ja Kotkasta. Useat punaiset graniitit ovat tyypiltään rapakivi-graniitteja (ks. rapakivigraniitti).

Rapakivigraniitti

Rapakiveksi sanotaan graniitteja, jotka rapautuvat karkeaksi soraksi eli moroksi. Yleisimmässä tyypissä on keskirakeisesta kvartsista, maasälvistä ja biotiitista koostuvan perusmassan seassa suuria, pyörityneitä plagioklaasikehän ympäröimiä kalimaasälpäкитеitä (*ovoideja*). Tyyppiä sanotaan *viborgiitiksi* alkuperäisen esiintymisalueensa Viipurin mukaan. Rapakivimuunnosta, jossa kalimaasälpäкитеiden ympärillä ei ole plagioklaasikehää, sanotaan *pyteriitiksi*. Nimi viittaa Virojoen Pyterlahden kylässä olevaa esiintymään. Karkearakeisten ja porfyyristen rapakivien lisäksi on tasa-karkearakeisia ja tasa-keskirakeisia muunnoksia, kuten Taivassalon ja Vehmaan punaiset graniitit. Suomessa rapakiviä on mm. Ahvenanmaalla ja Lounais-Suomessa (Vehmaa ja Taivassalo) sekä Kaakkois-Suomessa (mm. Vironlahden punainen graniitti). Suomen rapakivet kuuluvat ikäryhmään 1 650–1 540 miljoonaa vuotta, eli ovat nuorempia kuin muut syväkivet, jotka ovat iältään 1 890–1 880 miljoonaa vuotta.

Musta graniitti

Kaupallinen nimi kiville, jotka ovat mineralogiselta koostumukseltaan gabroa, dioriittia, kvartsidioriittia ja diabaasia. Kivet sisältävät tummien mineraalien sarvivälkkeen, pyrokseenin ja biotiitin lisäksi plagioklaasia ja vähäisessä määrin kvartsia. Mustaa kiveä louhitaan nykyisin mm. Kurussa (dioriittia), Korpilahdella (gabroa), Varpaisjärvellä (diabaasia) ja Oulaisissa (gabroa). Aikaisemmin louhittiin mustaa kiveä mm. Viitasaaren Huopanassa (dioriittia), Jyväskylässä (dioriittia ja kvartsidioriittia) ja Hyvinkäällä (gabroa).

Noppakivi

Noppakivet ovat muodoltaan tasasivuisia eli kuutiomaisia, lohkopintaisia kiviä. Yleinen vakiokoko on 100 x 100 x 100 mm, mutta muitakin kokovaihtoehtoja on olemassa (mosaiikkinoppa 50 x 50 x 50 mm). Noppakiviä tuotettiin käsityönä muun kiviteollisuuden sivutuotteina. Tällöin raaka-aineena oli muusta louhinnasta jäänyt jättekivi. Nykyisin kiviä tehdään koneellisesti. Noppakiviä käytetään mm. katujen pinnoittamiseen.

Nupukivi

Nupukivien koko määrättiin tsaarillisella asetuksella 1840-luvun lopun mellakoiden jälkeen. Nupukivi on liian suuri heitettäväksi, mutta tarpeeksi pieni, jotta katua rakentava työmiehen voi sitä helposti käsitellä. Nupukiviä valmistettiin aikaisemmin noppakivien tapaan käsin muusta louhinnasta jääneestä jättekivistä, mutta nykyisin niitä tehdään myös koneellisesti. Ne ovat suorakaiteen muotoisia ja niitä on useita standardikokoja, mutta yleensä leveys on

140 mm, korkeus 140 mm ja pituus 220 mm. Matala nupukivi on 80 mm korkea. Nupukiviä käytetään mm. katujen pinnoittamiseen.

Mukulakivi eli seulanpääkivi

Pyöreitä luonnonkiviä, joita saadaan kun seulotaan harjusorasta hiekkaa. Sen vuoksi kiviä sanotaan myös seulanpääkiviksi. Niiden kivilaji vaihtelee. Samoin niiden koko vaihtelee, mutta esim. puutarhakäyttöön valitut myyntikivet ovat läpimitaltaan 5–15 cm.

Reunakivi

Reunakivi on poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoinen, mutta myös viistottu. Koko vaihtelee: 150 x 270 x 900–2 500 mm. Suorien reunakivien lisäksi valmistetaan myös kaarevia kiviä. Reunakivet upotetaan alustaan. Kivien näkyvät pinnat ovat lohkopintaisia. Reunakiviä käytetään mm. rajaamaan käytäviä, katuja ja istutettuja alueita. Kiviä valmistettiin aikaisemmin käsin, mutta nykyisin tuotanto on koneellista.

Harkkokivi

Harkkokivet ovat poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoisia. Tyypillisen harkkokiven leveys on 100–300 mm, korkeus 150–400 mm ja pituus 300–1 500 mm. Harkkokivet voivat olla lohkopintaisia, polttopintaisia ja ristipäähakattuja. Voidaan käyttää harkkomuurin rakentamiseen. Tehdään nykyisin koneellisesti.

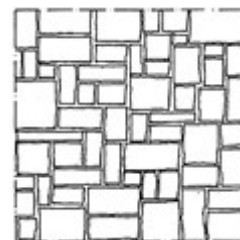
Muurikivi

Muurikivet ovat harkko- ja reunakivien tapaan suorakaiteen muotoisia poikkileikkaukseltaan, mutta poikkeavat kokonsa puolesta niistä: leveys 200–300 mm, korkeus 500–950 mm ja pituus 500–1 500 mm. Voivat olla lohkopintaisia tai piikattuja. Käytetään kivimuurin rakentamiseen. Valmistetaan nykyisin koneellisesti.

Rubble-muuri

Rubble- eli sekaharkkomuuri koostuu vaihtelevankokoisista suorakaiteen muotoisista harkkokivistä. Rubble-limitykselle (muurille, seinälle) on tyypillistä, että vaakasuunnassa yksittäinen kivi ei saa olla kahta vaakariviä korkeampi. Pystysuunnassakaan yksittäinen kivi ei saa olla kolmea vaakasaumaväliä korkeampi. Rubble-muuri voidaan latoa myös tasakokoisista kivistä.

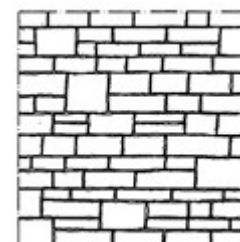
Kuva: [www.finstone.fi/suunnittelu/aidat ja muurit](http://www.finstone.fi/suunnittelu/aidat_ja_muurit)



Rivimuuri

Rivimuurin limityksen vaakasuunnat ovat jatkuvia. Rivimuurissa voidaan käyttää samankokoisia joko lohkomalla tai sahaamalla tehtyjä kiviä ja silloin tällöin kahden rivin kokoisia kiviä. Muuri voidaan myös valmistaa laattamaisista kivistä.

Kuva: [www.finstone.fi/suunnittelu/aidat ja muurit](http://www.finstone.fi/suunnittelu/aidat_ja_muurit)



Ristipäähakkaus

Kiven pintakäsittelyä käsin hakkaamalla ristipäävasaralla. Vasaranpää on viirutettu ristiin (kahdesti viirutettu) siten, että siinä on kartiomaisia teräviä kärkiä. Karkeusasteita on yleensä viisi. Vasaran paino on 2–8 kg. Nykyisin ristipäähakkausta tehdään myös koneellisesti.

Viirutus

Kiven pintakäsittelyä käsin hakkaamalla viiruhakulla eli pukkelilla. Viiruhakku tai meiseli on yhdesti viirutettu. Karkeusasteita on viisi. Viiruhakun paino on 2–6 kg.

Piikkaus

Kiven pintakäsittelyä piikkihakulla tai piikkimeisselillä siten, että kiveen syntyy kuoppainen tai nystyräinen pinta.

Kirjallisuutta

Hall, W. 1936. Kiviteollisuus. Käyttökelpoiset mineraalit ja kivilajit, niiden louhimis- ja muokkaustavat sekä käytetyt työkalut ja mineraalit. Geologinen toimikunta. Geoteknillisiä julkaisuja N:o 41. 260 s.

Kotilainen, M. 1953. Hiekkakerrosten alle peittynyt muinaissuo Kuopion yläkaupungilla. Geologi N:o 8, 59–61.

Lehtinen Martti, Nurmi Pekka ja Tapani Rämö (toimittajat) 1998. Suomen kallioperä. 3000 vuosimiljoonaa. Suomen Geologinen Seura. Gummerus. 375 s.

Riecki, Helena 2005. Kuopion kaupungin rakennushistoria. Kuopion historia 6. Kalevaprint Oy. 591 s.

Saarelainen, J. ja Luukkanen, A. 1992. Suursaimaa ja sen rantakerrostuman peittämä muinainen suo Kuopiossa. Savon Luonto 23. 87 s.

Wilkman, W. W. 1923. Kuopion seudun kivilajit. Suomen Geologinen Komissio. Geoteknillisiä tiedonantoja N:o 36. 64 s.

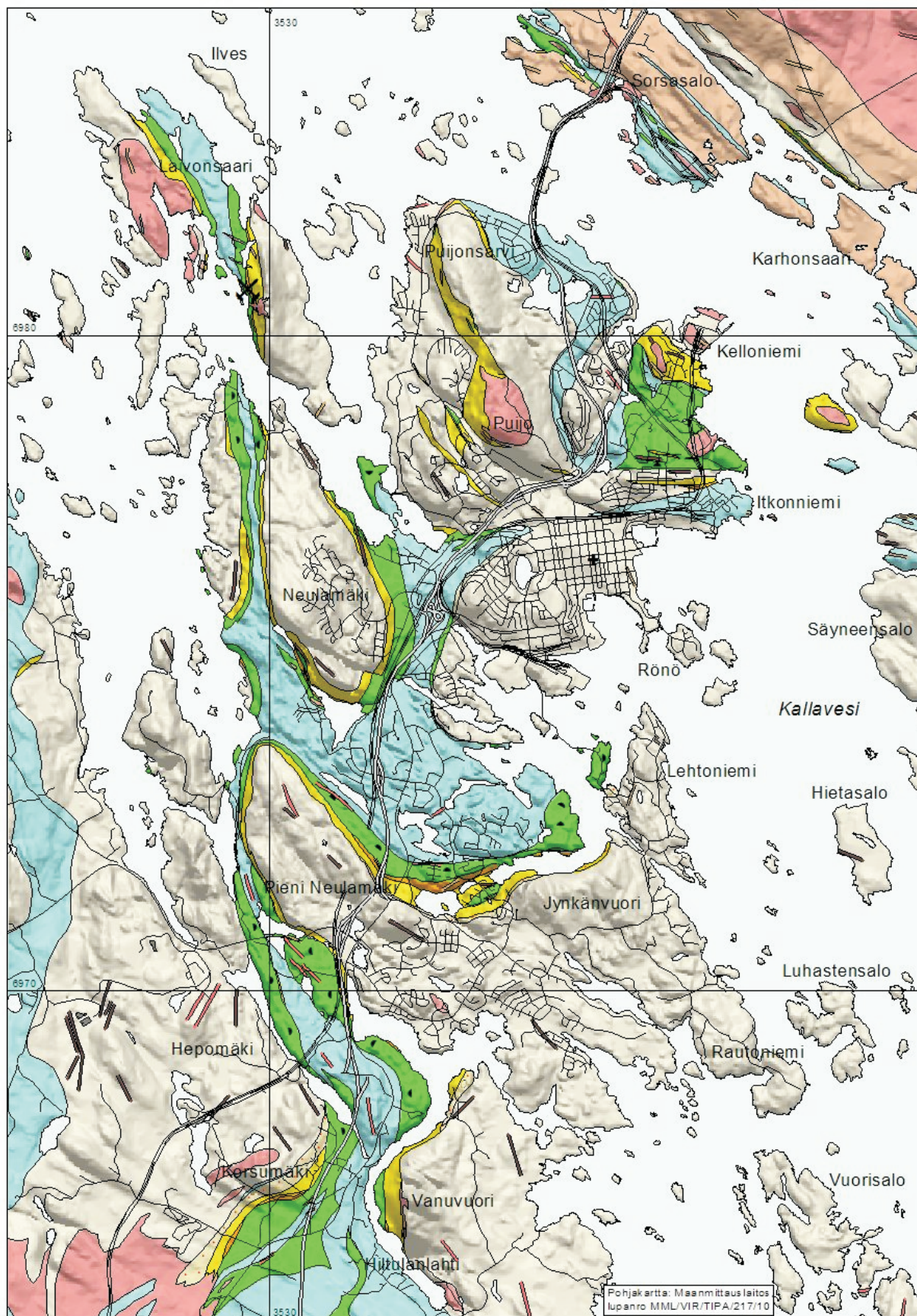
Geotietoa verkkosivuilta

www.gtk.fi/geotieto/jokamies: mm. Retkeilijän kiviopas, Geologiset retkeilykartat

www.geologia.fi: Suomen Kansallisen Geologian Komitean sivusto, jossa on runsaasti geotietoa.

www.finstone.fi: Kiviteollisuusliitto ry:n sivusto rakennuskivistä ja muistomerkkikivistä.





Kuopion kivilajikartta

Proterotsooisia kiviä (n. 1860-2500 milj. v)

- Graniittia ja granodiorittia
- Kiilleliusketta ja -gneissia
- Basalttista metalaavaa tai amfiboliittia
- Karbonaatti- ja karsikiveä
- Kvartsiittia

- Metadiabaasijuoni
- Graniittijuoni

X Entinen grafiitti-
kaivos

Arkeisia kiviä (yli 2500 milj.v)

- Tonaliittigneissia ja -granitoidia

1 0 1 2 km



Geologian tutkimuskeskus
Itä-Suomen yksikkö
Heikki Lukkarinen, 2010