

Nurmijärvi + 03	06 Tuusula	+ Järvenpää 09	Pornainen + 12
02 Seutula	+ Hyrylä 05	+ Kerava 20 43 08	+ Nickby 11
01 Hämeenkylä	Vantaa + 04	07 Östersundom	Hangelby 10

JÄRVENPÄÄN KARTTA-ALUEEN MAAPERÄ

KIVENNÄISMAALAJIT

Sakari Kielosto

ELOPERÄISET MAALAJIT

Markku Mäkilä

POHJAVESI

Erkki Herola

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

Espoo 1997



SUOMEN MAAPERÄN KEHITYS

Kallioperää peittävä irtaimista maalajeista koostuva maaperä on syntynyt nuorimman maailmankauden, Kvartaarikauden aikana, joka alkoi noin 2 - 3 miljoonaa vuotta sitten ja ulottuu nykyaikaan saakka. Kvartaarikaudella on ollut useita jääkausia, joiden aikana mannerjäätiköt ovat peittäneet laajoja alueita Pohjois-Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa. Jääkausien välisinä ns. interglasiaaliaikoina ilmasto on ollut nykyisen kaltainen tai jopa jonkin verran nykyistä lämpimämpi.

Viime jääkausi, jota kutsutaan Veiksel-jääkaudeksi, alkoi runsat 100 000 vuotta sitten ja päättyi noin 10 000 vuotta sitten. Sen alkupuolella oli kaksi vähemmän ankaran ilmaston jaksoa, interstadiaalivaihetta, joiden aikana mannerjäätiköt pienenivät ja Pohjois-Euroopassa hävisivät lähes kokonaan. Suomen maaperä on pääosin syntynyt viime jääkauden aikana, mutta paikoin tavataan myös kerrostumia, jotka ovat peräisin viime jääkautta vanhemmilta jääkausilta ja niiden välisiltä ajoilta. Kerrostumia tutkimalla on saatu kuva maamme kvartaarikautisesta kehityksestä.

Mannerjäätikön toiminnan tuloksena, pääosin sen reunaosan alla syntyi maamme yleisin maalaji, moreeni, joka esiintyy joko kallioperän muotoja peittävänä ja myötäilevänä kerroksena tai erilaisina moreenimuodostumina. Mannerjäätikön sulaessa valtavat sulamisvesivirrat, jäätikköjoet, koversivat erilaisia sulamisvesiuomia ja kerrostivat lajittelemaansa ainesta jäätikön pohjalla harjuiksi tai sen eteen reunadeltoiksi (Salpausselät). Kun mannerjäätikkö suli pois, peitti suurinta osaa Etelä-Suomea jopa 200 m syvä vesi, jossa kerrostui savea ja hiesua.

Jääkaudella 2 - 4 km:n paksuinen jääkerros oli painanut maankuorta alas. Jääkauden jälkeen maankuori alkoi nousta aikaisempaan asemaansa. Tästä syystä veden syvyys alkoi pienentyä. Ylimmän rannan rantatörmät ja -kivikot jäivät mäkien rinteille osoittamaan veden peittämän ja peittämättömän alueen rajaa. Ylimmän rannan alapuolella esiintyy muinaisrantoja ja rantakerrostumia. Maankohoaminen, joka aluksi oli hyvin nopeaa, jatkuu edelleen. Suurimmillaan se on Merenkurkussa noin yksi metri ja pienimmillään Kaakkois-Suomessa alle 20 cm sadassa vuodessa.

Veden alta paljastuneella alueella alkoi jokien toiminta, joka yhdessä maankohoamisen kanssa sai aikaan sarjan vähitellen maatuvia hiekkaisia ja hietaisia suistomaita jokivarsiin. Tuuli kuljetti ja kerrosti hiekkaa lentohiekkakinoksiksi, joita esiintyy yleisesti jäätikköjoki- ja rantakerrostumilla. Alavilla, tulva- ja pohjaveden vaivaamilla alueilla alkoi soistuminen ja turpeen muodostuminen pian alueen vapauduttua jään tai veden peitosta. Näin kallioperää peittävä maaperä vähitellen saavutti nykyisen ilmeensä, jota tällä hetkellä voimakkaimmin muokkaa ihminen omalla toiminallaan.

KARTTALEHTI 2043 09 JÄRVENPÄÄ

MAAPERÄKARTAN SELITYS

KIVENNÄISMAALAJIT Sakari Kielosto

Yleistä

Taulukossa 1 esitetään Järvenpään kartta-alueen maalajien osuudet hehtaareina ja prosentteina maa-alasta sekä maan ja vesistöjen pinta-alat hehtaareina.

Taulukko 1. Maalajit hehtaareina ja prosentteina maa-alasta.

maalaj	ha	%	maalaji	ha	%
Ka	2592	25,9	Sa	6373	63,8
Mr	297	3,0	Ht/Sa	23	0,2
SrM	1	0,0	HHt/Sa	17	0,2
HkM	307	3,1	Ct/Sa	8	0,1
Hk	44	0,4	LjSa	7	0,1
HtM	4	0,0	Ct	60	0,6
Ht	203	2,0	St	45	0,5
HHt	10	0,1			
Maa-ala yhteensä				9 991 ha	
Vesi				9 ha	
Kartta-alueen pinta-ala				10 000 ha	

Merkkien selite: **Ka** = kallioma, **Mr** = hiekkamoreenia, **SrM** = jäätikköjokimuodostuma, jonka päälajite soraa, **HkM** = jäätikköjokimuodostuma, jonka päälajite hiekkaa, **Hk** = hiekkaa, **HtM** = jäätikköjokimuodostuma, jonka päälajite karkeaa hietaa, **Ht** = karkeaa hietaa, **HHt** = hienoa hietaa, **Sa** = savea, **Ht/Sa** = pintamaa karkeaa hietaa, pohjamaa savea, **HHt/Sa** = pintamaa hienoa hietaa, pohjamaa savea, **Ct/Sa** = pintamaa saraturvetta, pohjamaa savea, **LjSa** = liejusavea, **Ct** = saraturvetta, **St** = rakkaturvetta,

Järvenpään kartta-alue sijaitsee pääkaupunkiseudun koillispuolella. Alueella on vaihtelevasti metsäisiä osin jyrkkärinteisiä kallio-moreenimaita sekä laajoja peltoaukeita, jotka paksuine pehmeikköineen ovat viljelymaina. Kartta-alueen länsiosassa on taajama-asutusta. Joet antavat karttakuvalla omat piirteensä. Keravanjoki ja Sipoonjoki mutkittavat laakealla savikolla. Erityisen jylhää seutua on Keravanjoen varrella sen virratessa laajojen hiekkamuodostumien lävitse Kuusiniemen ja Pelkohaudan tienoolla. Kartta-alueelta puuttuvat luonnonmukaiset järvet kokonaan. Kartta-alueen korkeimmat paikat ovat sen koilliskulmassa, missä Hetanmäki on noin 90 m ja Kummelbergen noin 96 m mpy. Alavimmat seudut ovat kaakossa Sipoonjoen laaksossa, hieman alle 10 m mpy. Kartta-alueen suhteelliset korkeuserot ovat yleensä 20 - 40 m. Mannerjäätikön virtaussuunta on alueelta tehtyjen uurrehavaintojen mukaan ollut luoteesta, suunnasta 320 - 345°, yleisimmin 325 - 335°.

Kun mannerjäätikkö vielä peitti kartta-aluetta, kerrostui sen alla virtaavan jään kuluttama ja kuljettama kiviaines moreenikerrokseksi. Se on pinnimmaisena maalajina

esimerkiksi Ristinummen koillispuolella. Laaksoissa ja muissa painanteissa moreeni on kuitenkin peittynyt laajoilla aloilla sitä nuorempien, hienorakeisten ja eloperäisten maa-lajien alle.

Mannerjäätikön sulamisvaiheessa alueella virtasi vuolaita jäätikköjokia, jotka lajittelivat moreeniainesta hiekaksi. Mannerjäätikönalaiset uomastot voidaan nykyisin nähdä harjuina. Kartta-alueella ei ole yhtenäisiä harjujaksoja. Sen sijaan lajittuneita hiekka- ja soramuodostumia on hajallaan eri puolilla kartta-alueita. Selvimmin harjujak-somaiseen muotoon yksittäiset muodostumat ovat ryhmittyneet Paippisten alueella sekä leveällä Talman - Järvenpään vyöhykkeellä. Varsinkin laajimmat harjuvyöhykkeiden yksittäisistä muodostumista ovat lounas-koillisuuntaisia ja siten syntyneet mannerjääti-kön reunaan. Monet muodostumat ovat kallion kupeessa ja monet peittyneet savikon alle.

Kartta-alue vapautui mannerjäätiköstä savikronologian mukaan noin 11 800 vuotta sitten, mutta jäi toistasataa metriä syvän veden, muinaisen Itämerivaiheen, Baltian jääjärven, peittämäksi. Mannerjäätiköltä sulamisvesien kuljettama liete kerrostui syvässä vedessä moreenin päälle savi- ja hiesukerrostumiksi. Samaan aikaan kulkeutui jää-vuorien mukana idästä, Viipurin rapakivialueelta asti, rapakivigraniittilohkareita alueelle. Kun ensimmäiset maa-alueet alkoivat seuraavan Itämerivaiheen, Yoldiameren, aikana nousta vedestä, ne joutuivat alttiiksi voimakkaiden rantavoimien työlle. Varsinkin kor-keimmat, ensimmäisinä vedestä nousseet maa-alueet huuhtoutuivat voimakkaasti. Loiva-piirteisten mäkienkin moreenikerrostumat (mikäli niitä aiemmin oli kerrostunut) kuluivat ja kalliot paljastuivat esiin. Mäkien yläosissa moreeni huuhtoutui voimakkaasti ja siitä syntyi paikoin rantakerrostumahiekkaa ja -hietaa. Osa siitä kulkeutui alemmille tasoille lähiympäristöön karkeimman aineksen jäädessä paikalleen. Koska koko alue on ollut veden peittämää, on moreenin pintaosa kaikkialla enemmän tai vähemmän huuhtou-tunutta tai sitä peittää vaihtelevan paksuinen rantakerrostuma.

Maankohoamisen vuoksi veden syvyys pieneni jatkuvasti, joten aikaisemmin kerrostuneet savikerrostumatkin joutuivat vähitellen aaltoliikkeen ja virtausten kulutta-ville voimille alttiiksi. Matalammilta alueilta kerrostumat osaksi kuluivat, ja ainesta kulkeutui syvemmille vesialueille lisäten syvänteissä olevien savien paksuutta entises-tään.

Yoldiamerivaiheen aikana maa nousi suhteellisen nopeasti vedestä, mutta noin 9 500 vuotta B.P. (before present = radiohiilivuosi nykyajasta, vuodesta 1950, taaksepäin) alkaneen ancyclusjärvivaiheen alussa vedenpinta nousi useita metrejä. Maankohoamisen vuoksi tuolloinen vedenpinnan taso on nyt noin 63 m nykyistä merenpintaa korkeam-malla. Litorinakauden alussa (noin 7 500 vuotta B.P.) tapahtuneen vedenpinnan nousun suhteen pääkaupunkiseutu sijoittui siten, että sen itäpuolisella rannikolla meri nousi maalle, mutta länsipuolella maa nousi nopeammin kuin vedenpinta ts. pääkaupunkiseu-dulla vedenpinta pysytteli kutakuinkin samalla tasolla 8 000 - 6 000 vuotta B.P. Lito-rinameri on ulottunut kartta-alueella noin 34 m nykyistä merenpinnan tasoa ylemmäksi, joten kutakuinkin nykyiset peltoalueet kartta-alueen kaakkoiskulmassa, Etelä- Paippi-nessä, olivat tuolloin litorinameren peitossa. Sitä mukaa, kun maa nousi merestä, alkoivat maaston alavien osien kosteikat soistua. Nykyinen maankohoaminen alueella on keskimerenpintaan nähden 2,5 mm vuodessa (Kakkuri 1990).

Laajemmalti Suomen maankamaran kehityksestä voi lukea Taipaleen ja Saarniston 1991 sekä Alalammin (toim.) 1990 julkaisuista. Laaja-alaisia erityistutkimuksia, jotka ulottuvat karttalehden alueelle ovat tehneet mm. Niemelä 1971, Eronen & Haila 1982, Tikkanen 1989 ja Helsingin seutukaavaliitto 1992. Laamanen & Noukka (1987) ovat kirjoittaneet Keravan arvokkaista luontoalueista.

Karttalehden alueelta on julkaistu aikaisemmin maaperäkartta 1 : 100 000 Kerava (Virkkala 1956). Siitä on myös selitys (Virkkala 1959). 1 : 20 000 maaperäkartojen ja -

tulosteiden käyttöä helpottamaan on toimitettu Maaperäkartan käyttöopas (Haavisto 1983). Alueelta ovat myös agrogeologiset kartat 1 : 20 000 ja niiden selitys (Virri 1964).

Kallioalueet

Kartta-alueen maa-alasta on avokalliota tai ohuesti (alle 1 m) moreenin peittämää kalliota lähes 26 %. Kallioperän pinnanmuodot ovat kartta-alueella pienipiirteisiä. Eri suuntaiset maalajien peittämät kallioperän ruhjelaaksot jakavat kalliokuviot laajempiin lohkoihin, joissa on runsaasti avokallioita, kuten esimerkiksi Tornbergetin lohko, ja Kummelbergenin alue. Selvin kallioperän ruhjesuunta on pohjoinen ja pohjoiskoillinen (mm. Keravanjoki, Pellasdalen ja Moraskärr). Joet ja purot virtaavat usein kallioperän ruhjevyyhykkeiden suuntaisina.

Moreenikerrostumat

Moreenia on vain noin 3 % maa-alasta. Se verhoaa kallioperää sekä kohoumien rinteillä että pehmeikköjen alla melko ohuena kerroksena, vaihteluväli yleisimmin 1 - 4 m. Se on yleensä tiivistä pohjamoreenia, joka tasoittaa kallioperän pinnanmuotoja. Ainekseltaan se on normaalikivistä hiekkamoreenia. Paikoin tavataan suuria yksittäisiä siirtolohkareita, kuva 1. Moreenin pinta on muinaisissa rantavaiheissa huuhtoutunutta ja yleensä noin puolen metrin syvyyteen asti routimisen möyhentämää. Kartta-alueella tavataan muutamia pieniä reunamoreeneja, joista huomattavimpia on merkitty karttaan. Niiden korkeus on yleensä 2 - 4 m ja pituus 50 - 200 m.

Jäätikköjokikerrostumat

Kartta-alueella ei ole yhtenäisiä harjujaksoja. Sen sijaan lajittuneita hiekka- ja soramuodostumia on hajallaan eri puolilla kartta-aluetta. Selvimmin harjujaksomaiseen muotoon yksittäiset muodostumat ovat ryhmittyneet Paippisten alueella sekä leveällä Talman - Järvenpään vyöhykkeellä. Varsinkin laajimmat harjuvyöhykkeiden yksittäisistä muodostumista ovat lounas-koillis-suuntaisia ja siten syntyneet mannerjäätikön reunaan. Varsinkin Paippisten Skeppsmalmenin muodostuman proksimaalirinne on erityisen jyrkkä. Monet muodostumat ovat kallion kupeessa ja monet savikon alta pilkistäviä. Muodostumat ovat hiekkavaltaisia, mutta laajimpien muodostumien distaalireunoilla myös hiedan osuus on huomattava.

GTK:n (1972) tekemän arvioinnin mukaan koko kartta-alueen pohjaveden yläpuoliset hiekka- ja soravarat olivat vajaat 8 milj. m³. Suuri osa muodostumien käyttökelpoisesta hiekasta ja sorasta on jo käytetty. Maa-ainesta otettaessa on kallio tullut monin paikoin esiin. Osa kuopista on hylätty tai maisemoitu. Asutus on paikoin rajoittanut maa-ainesten ottoa.

Seudun maaperän kerrosjärjestykselle on melko tyypillistä vaihtelevan paksuisen (jopa 1 - 5 m) hietaisen tai hiekkaisen kerroksen esiintyminen moreenin ja hienosedimenttien välissä. Se on mannerjäätiköltä tulleiden sulamisvesivirtausten kerrostamaa. Savenalainen kerros on paksuimmillaan hiekkamuodostumien liepeillä ohentuen kauempana.

Rantakerrostumat

Karttalehden alue on ollut jääkauden jälkeen kokonaan veden peittämä. Maan noustessa vedestä rantavoimat kuluttivat korkeimpia alueita ja kerrostivat huuhtoutunutta maa-ainesta, hiekkaa ja hietaa, maaston suojaisiin paikkoihin. Laajimmat rantakerrostumat ovat lajittuneiden muodostumien liepeillä. Myös moreenista on syntynyt paikoin sekarakeisia rantakerrostumia. Yleensä ne sijaitsevat kallio-moreenimäkien juurella ja ovat ohuita. Syntyvän perusteella tiedetään, että rantakerrostumien alla voi esiintyä hienorakeisia maalajeja varsinkin notkopaikoissa ja mäkien alarinteillä.

Hienorakeiset kerrostumat

Kartta-alueen alavat maastokohdat ovat laajalti hienorakeisten maalajien peitossa, runsaat 64 % maa-alasta. Niistä valtaosa on savea, sillä hienoa hietaa ja liejusavea on vain 0,1 % kumpaakin. Alueelta otettujen savinäytteiden savespitoisuus on 38 - 82 %. Liejusavea (humuspitoisuus 2 - 6 %) tavataan paikoin maaston painanteissa savi-kerrostumien päällä. Hienorakeisten maalajien alueille tehtyjen täry- ja painokairausten perusteella hienosedimenttien kerrospaksuus on suurimmillaan peltoalueilla Etelä-Paippisessa noin 25 m ja Pohjois-Paippisessa 20 m. Yleisesti pehmeikköjen paksuudet ovat 5 - 10 m. Tasaisella savikolla virtaavat joet rupeavat herkästi mutkittelemaan. Varsinkin keväisin ja syksyisin runsaana virtaava vesi saattaa kuluttaa mutkien ulkokaarretta niin paljon, että syntyy maanvyörymiä (kuva 1).



Kuva 1. Savikkoon syöpynyt mutkitteleva jokiuoma, jonka rinteessä pieni maanvyörymä. Maa vyöryyjoen ulkokaarten kuluessa jyrkäksi. Ladon suunnassa alkuperäinen tasainen maanpinta. Sipoonjoki, Paippinen, Sipoo. Kuvannut S. Kielosto 1992.

Seudun vanhimmat, moreenia vasten pohjalla olevat savi- ja hiesukerrokset ovat syntyneet Baltian jääjärven ja Yoldiameren alkuvaiheen makeaan tai vähän suolaiseen

veteen, jolloin syntyi kerrallisia humusköyhiä savia, ns. lustosavia. Yoldiamerivaiheessa savet muuttuivat epämääräisen lustoisista vähitellen tasalaatuisiksi saviksi. Ancyclusjärvivaiheessa kerrostui tasalaatuista jonkin verran humusta ja sulfideja sisältävää savea. Viimeksi, litorinamerivaiheen aikana, kerrostui tasalaatuista ja humuspitoista savea, liejusavea.

Maaperätietokannat

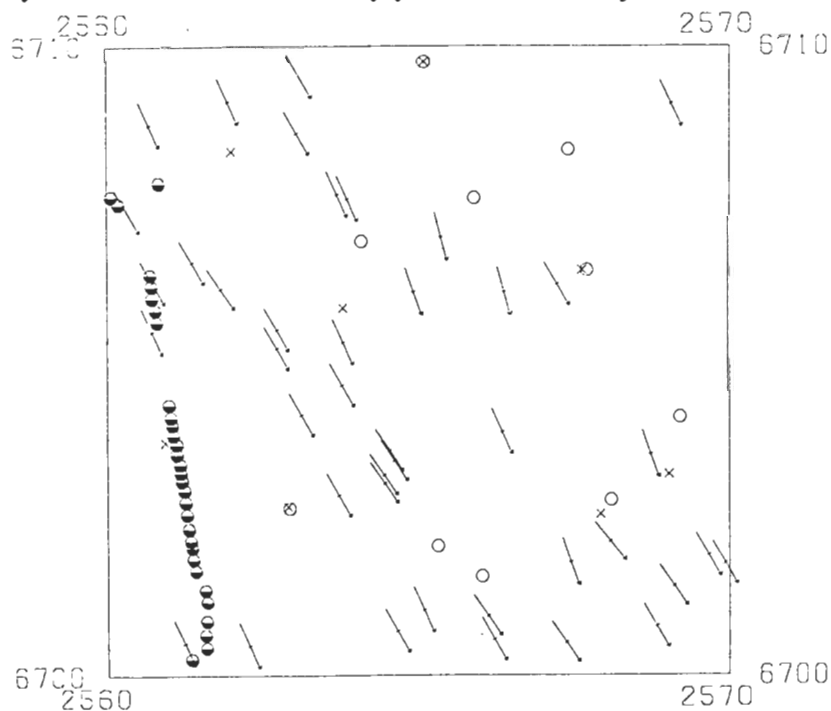
Maaperäkartoituksen pistetiedot. Maaperätietokanta (Nevalainen ja Nikkarinen 1995) sisältää geoteknisiä tietoja, kuten maakairaustietoja (kuva 2), tutkimuskaivantotietoja ja rakeisuusanalyysituloksia koko Suomen alueelta yli 25 000 tutkimuspisteestä. Tällä hetkellä on käytössä indeksoitu tiedosto, mutta uusi relaatiotietokanta on kehitteillä.

Maa-ainestietokanta sisältää tiedot noin 21 000 sora- ja hiekkaesiintymästä, joista sähköisessä muodossa on noin 7 500 esiintymää. Aineisto kattaa koko Suomen, ja se perustuu vuosina 1971 - 1978 GTK:n ja TVL:n yhteistyössä tekemään valtakunnalliseen inventointiin. GTK on tarkentanut tämän perusinventoinnin tietoja.

Turvetietojärjestelmä. Turvetiedostot sisältävät tietoja soiden turvemääristä, laadusta sekä fysikaalisista ja kemiallisista ominaisuuksista. Tiedostossa on tiedot lähes 10 000 suosta, joiden pinta-ala on yli 20 ha. Tutkittuja pisteitä on yli 900 000 kpl. Alueellinen kattavuus on noin 30 % valtakunnan suoalasta. Tietoa on eniten nykyisten tai suunniteltujen turvevoimaloiden ympäristöstä.

Pohjavesitietokanta sisältää analyysitietoa pohjaveden kemiallisesta laadusta. Tietokannassa on yli 20 000 vesianalyysiä, jotka on otettu kaivoista, porakaivoista ja lähteistä. Aineisto kattaa koko maan, mutta sen havaintojen tiheys ei ole tasainen.

Numeerisia **perustietoaineistoja on saatavissa** paikkatietojen yhteiskäytön kautta tai suoraan GTK:sta erilaisina siirtotiedostoina. **Teemakarttoja** pystytään tuottamaan alueilta, missä geologisen kartoitustiedon määrä on riittävän kattavaa ja monipuolista. GTK:n yhteishenkilöt selvittävät edellytykset teemakarttojen tuottamiseen.



Kuva 2. Geologian tutkimuskeskuksen maaperätietokannassa karttalehdeltä 2043 09 olevat uurteet (\), maanäytteen (x) sekä täry- (o) ja painokairauspisteet (•).

Pääkaupunkiseudun maalajien rakennusgeologiset yleispiirteet

Kantavat alueet. Kallio on yleensä niin lujaa, että rakennukset voidaan turvallisesti perustaa sen varaan. Seudun kallioalueilla on yleisesti suuria, äkkijyrkkiäkin korkeuseroja, jotka vaikeuttavat kallioalueiden pintarakentamista. Rakennusta ei tulisi perustaa osaksi kalliolle ja osaksi maapohjalle. Mikäli tällaista tilannetta ei voi välttää, tulee pohjatutkimukset ja mitoitukset tehdä erityisen huolellisesti.

Kantavista maalajeista tärkein on laaja-alaisuutensa vuoksi moreeni (Paatonen ym. 1990). Moreeni on yleensä hyvä ja kantava rakennuspohja. Kartta-alueella se on tavallisesti tiivistä ja sen kokoonpuristuminen on vähäistä. Se on yleisesti hiekkamoreenia (savespitoisuus alle 5 %), joka on routivaa, mutta sen routivuus kuivilla mailla on vähäistä. Moreenimaille rakennukset voidaan perustaa maavaraisesti, mutta roudalta suojaaminen on tarpeellista. Tiet voidaan perustaa yleensä ilman erityistoimia. Moreenimaiden rakennettavuutta heikentävät routimisherkkyyden lisäksi usein vaikea kaivettavuus (tiiviyys, kivisyys, suuret lohkaaret).

Hiekka- ja sorakerrostumia on rakentamisen kannalta kahta aivan erilaista tyyppiä:

1. Hiekkamuodostumat (harjut, reunamuodostumat), jotka ovat syntyneet mannerjäätikön sulamisen aikana, ovat hyvää rakennusmaata, sillä hiekkakerrostuma on pääsääntöisesti kallion päällä. Niiden hyödyntäminen muulla tavalla kuin rakennusmaana (esimerkiksi raaka-aineena, pohjavesialueina) on kuitenkin perustellumpaa sellaisilla alueilla, joilla on pulaa sorasta ja hiekasta. Karkearakeiset maalajit kantavat hyvin ja puristuvat kokoon erittäin vähän. Ne eivät roudi, ja niitä on helppo käsitellä. Karkearakeiset maalajit läpäisevät vettä hyvin, ja siksi pohjavesi on yleensä suhteellisen syvällä. Tämän takia karkeille lajittuneille maalajeille rakennettaessa ei aina tarvita edes salaojittusta. Rakennukset voidaan lähes aina perustaa maavaraisesti ilman erityistoimia. Rakentamisen kannalta varottavia paikkoja ovat usein hiekkamuodostumien liepeet.

2. Rantakerrostumat, jotka ovat syntyneet vaiheessa, jolloin maa kohosi vedestä, voivat pinnaltaan olla aivan edellisten hiekkamuodostumien kaltaisia. Oleellisin ero on, että rantakerrostuman (yleensä hiekka tai hieta) alla oleva maakerros voi olla joko kantava (esimerkiksi moreeni) tai upottava (esimerkiksi liejusavi). Pehmeikön päällä oleva rantakerrostumahiekka voi kantaa kevyitä rakenteita, mutta jos lähistölle rakennetaan lisää, tehdään kaivuutöitä, läjitetään tms., saattaa maapohja liikkua ja aiheuttaa rakennuksille vahinkoja. Jos rakennuspaikka on rantakerrostumaksi epäilyllä alueella, on suositeltavaa tehdä yksityiskohtaisia pohjatutkimuksia.

Pehmeikköalueet. Alavilla alueilla, jotka yleensä ovat peltoja, on hienorakeisia maalajeja: savea, hiesua, hienoa hietaa, liejusavea sekä paikoin eloperäisiä maalajeja, kuten liejua ja turvetta. Yleensä näiden maalajien kerrospaksuus kasvaa moreeni- ja kalliomailta alemmaksi peltoaukeille päin mentäessä. Paksuimpia kerrokset ovat allasmaisten savikkojen keskiosissa (yleensä jokivarressa).

Savikkojen pinnan muodostaa yleensä 0,5 - 2,0 m paksu kuivahko kerros, nk. kuivakuori. Kuivakuori on yleensä sitä lujempi ja paksumpi mitä korkeammalla savikko sijaitsee ympäristöönsä (vallitsevaan pohjaveden pintaan) nähden. Maatuvien merenlahtien tai järvien alavilla rantamailla kuivakuorta ei ole vielä edes kehittynyt. Kuivakuoren varaan voidaan perustaa kevyitä rakennuksia (pientaloja), elleivät kuivakuorikerroksen alla olevat pehmeät savikerrokset aiheuta rakennuksille sallittua suurempia painumia.

Hienorakeiset maalajit ovat yleensä routivia, ja ne puristuvat kokoon kuormitettaessa. Ne kantavat heikosti, joten niille rakentaminen edellyttää aina yksityiskohtaisia pohjatutkimuksia kantavuuden selvittämiseksi. Maapohjalle rakenteista aiheutuva lisäkuormitus

joudutaan usein siirtämään esimerkiksi paaluin alapuolisiin kantaviin maakerroksiin tai kallioon. Teitä ym. maarakenteita tehtäessä joudutaan maapohjaa usein lujittamaan. Käsiteltävyydeltään hienorakeiset maalajit ovat usein hankalia. Varsinkin saven häiriintymisherkkyys aiheuttaa kaivuussa ja kuljetuksessa ongelmia, ja kaivantojen tukemistarve lisää kustannuksia. Savikkoalueilla tehtävät rakennustyöt vaativat huolellista suunnittelua ja seurantaa.

Savikot eivät ole yhtenäinen kokonaisuus, vaan niissä on Itämeren muinaisten vaiheiden aikana vallinneiden kerrostumisolosuhteiden vuoksi vaihtelua sekä vaaka- että pystysuunnassa. Savet ovat muun muassa rakenteeltaan, raakoostumukseltaan ja humuspitoisuudeltaan erilaisia. Alueen vanhimmat kerralliset savet ovat nykyisin pinnassa näkyvissä yleensä maaston ylävillä rinteillä moreeni-kallioalueiden vieressä "kauluksina". Runsaammin humusta sisältävien savien alueet puolestaan ovat maaston alavimmissa osissa.

Rakennettavuudeltaan vaikeimpia ovat turve- ja liejualueet. Nämä alueet ovat hyvin heikosti kantavia, ja turve sekä lieju puristuvat kokoon huomattavasti. Ne sijaitsevat yleensä pohjaveden pintaan nähden niin alavilla alueilla, ettei niitä voida kunnolla kuivattaa.

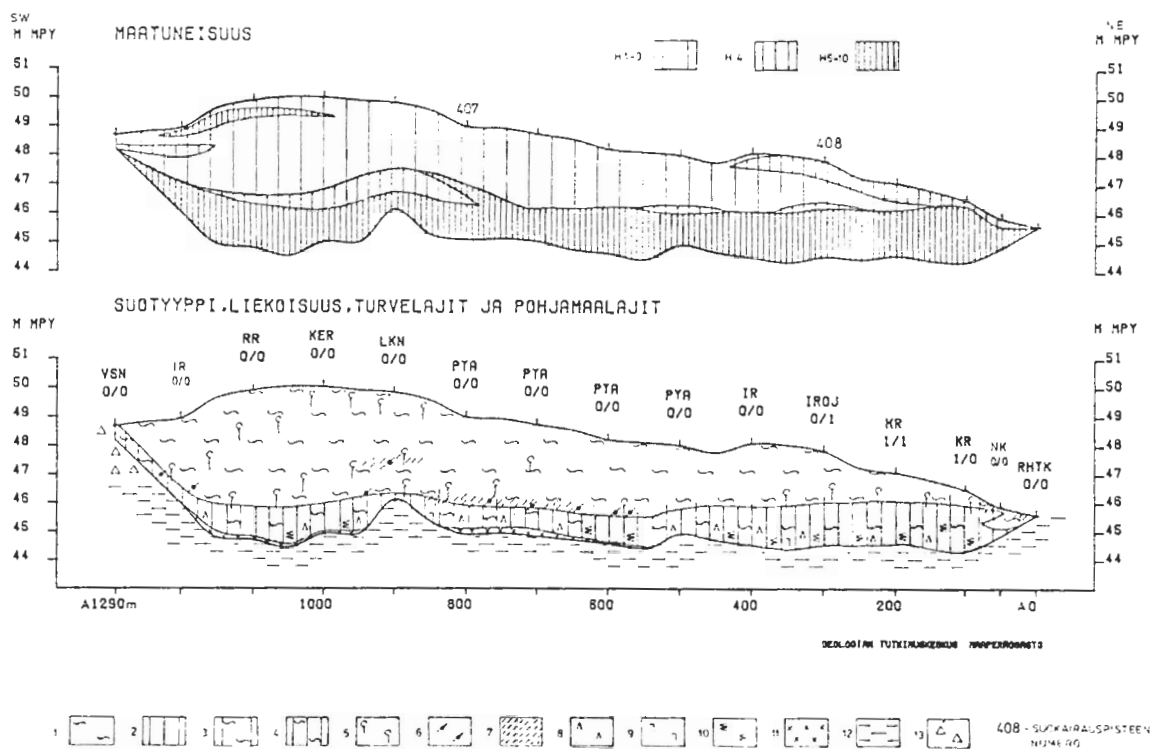
ELOPERÄISET KERROSTUMAT Markku Mäkilä

Alueella on eloperäisiä kerrostumia 113 ha eli 1,1 % maa-alasta. Savikolle kehittyneiden soiden lisäksi on kallioperän ja moreenin painanteisiin syntyneitä pieniä soistumia ja suojuotteja.

Yli metrin paksuisia pintaosiltaan rahkaturpeiksi (St) kartoitettuja soita on 45 ha eli 0,5 % maa-alasta. Yli metrin paksuisia pintaosiltaan saraturpeiksi (Ct) kartoitettuja soita on 60 ha eli 0,6 % maa-alasta ja ohutturpeisia, alle metrin paksuisia saraturpeisia soita on 8 ha eli 0,1 % maa-alasta.

Yksityiskohtaisia turvetutkimuksia on Järvenpään kartta-alueella tehty kahdella suolla. Tutkittujen soiden keskimääräinen syvyys on 2,1 m, josta heikosti maatonutta pintakerrosta on 1,2 m. Soiden sisältämä turvemäärä on 2,51 milj. suo-m³ ja turpeen keskimääräinen suoneisuus on 4,3. Turpeista on rahkavaltaisia 62 % ja saravaltaisia 38 %. Yleisin turvelaji on rahkaturve.

Alue kuuluu suoyhdistymätyypiltään Rannikko-Suomen kermikeidassoihin. Rämeet ovat yleisimpiä suotyyppisiä. Bastmossenin poikkileikkausprofiili on esimerkkinä alueen soiden suurmuodoista ja turvelajien kehityksestä (kuva 3). Bastmossenin turvekerros on pääasiassa heikosti maatonutta rahkaturvetta, joka syvemmillä muuttuu maatonemmaksi. Rahkakerroksessa on lisätekijänä tupasvillaa ja suoleväkköä. Turvekerrostuman pohjaosa on saravaltaista turvetta, jossa on saran lisäksi rahkaa, kortetta, järviruokoa ja puuainesta. Turvekerrostuman alla on paikoin ohut liejukerros. Pohjamaana on alueelle yleinen savi. Soiden reunaosia on paikoin raivattu pelloksi. Bastmossenilta ja Tuomalansuolta on nostettu turvepehkuja.



Kuva 3. Sipoon Bastmossenin maatumeneisuus- ja turvelajiprofiili. Merkkien selite: 1 = rahkaturve, 2 = saraturve, 3 = sararahkaturve, 4 = rahkasaraturve, 5 = tupasvilla, 6 = suoleväkkö, 7 = varpuaines, 8 = puuaines, 9 = korte, 10 = järviruoko, 11 = savilieju, 12 = savi, 13 = moreeni, 406 = suokairauspisteen numero. Suotyyppien lyhenteet: VSN = varsinainen saraneva, IR = isovarpuinen räme, RR = rahkaräme, KER = keidasräme, LKN = lyhytkortinen neva, PTA = palaturpeen nostoalue, KR = korpiräme, NK = nevakorpi, RHTK = ruohoturvekangas, OJ = ojikko. Liekoisuus: 1/1 = lieko-osumien määrä 0 - 1 / 1 - 2 m:n syvyydessä. Maatumeneisuusluokitus von Postin 10-asteikon mukaan: H_{1-3} = heikosti maatumun, H_4 = heikkosti maatumun ja H_{5-10} = kohtalaisesti ja hyvin maatumun turve.

POHJAVESI Erkki Herola

Pohjaveden esiintyminen

Kartta-alueen koillisosan osittain savipeitteisissä hiekkamuodostumissa ja niiden ympärillä ovat 3 km²:n laajuinen Paippisten pohjavesialue (vedenottamo nro 596) ja 2,3 km²:n laajuinen Pohjois-Paippisten pohjavesialue (vedenottamo nro 595). Niitä erottaa toisistaan pohjavedenjakaja vedenottamon nro 596 suoja-alueen luoteisrajan kohdalla. Kummallakin alueella pohjavesi virtaa vedenottamoita kohti.

Kartta-alueen pohjoisosassa olevan 1,9 km²:n laajuisen Myllylän pohjavesialueen muodostavat savipeitteinen laakso ja sitä reunustavat tasoittuneet harjumuodostumat. Laakson itäpuolella hiekka- ja sorakerrostumat ovat paksumpia kuin länsipuolella, missä harju on kerrostunut kalliiselänteelle. Alueen itäosassa pohjaveden päävirtaussuunta on alueen reunoilta jokilaaksoa kohti. Länsiosassa kalliokynnys jakaa pohjaveden virtausta eri suuntiin. Vedenottamot nrot 593, 591 ja 592 ovat savipeitteisillä alueilla ja niiden pohjavesi muodostuu ympäröivillä kallioalueilla ja hiekkamuodostumissa, mistä se virtaa savenalaisia vettä johtavia kerroksia pitkin vedenottamoille. Vedenottamon 591 ympärillä olevien hiekkamuodostumien lisäksi pohjavettä voi virrata alueelle myös kauempaa pitkin Keravanjokilaakson savenalaisia hiekkakerrostumia. Pohjaveden virtaussuunta on

jokilaaksossa etelään.

Pohjaveden laatu

Taulukossa 2a ovat alueen pohjavesinäytteiden analyysitulokset sekä sosiaali- ja terveysministeriön asettamat pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimukset ja laatusuositukset. Taulukossa 2b ovat analyysitulokset koko kartta-alueen nro 2043 näytteistä. Taulukossa 2a esitettyjen pitoisuuksien perusteella molemmat hiekkamaan kaivovedet ovat hyvälaatuisia talousvesiä, joiden sähkönjohtavuus on pieni. Porakaivonäytteissä kokonaissuolapitoisuutta kuvaava sähkönjohtavuus on vähän tavanomaista suurempi (vrt taulukko 2b), mikä johtuu suurehkoista kalsium- (Ca), magnesium- (Mg) ja bikarbonaattipitoisuuksista (HCO_3). Porakaivovesien rauta- (Fe) ja mangaanipitoisuuksien (Mn) keskiarvoa suurentaa yksi näyte, jossa on rautaa 0,43 mg/l ja mangaania 550 $\mu\text{g/l}$. Porakaivovesien uraani- (U) ja radonpitoisuudet (Rn) ovat tavanomaista suuremmat. Uraanipitoisuuden keskiarvoa suurentaa yksi näyte, jossa on uraania 1 100 $\mu\text{g/l}$. Radonpitoisuudet ovat suuret kaikissa taulukon 2a porakaivovesinäytteissä. Etelä-Suomen ja varsinkin Itä-Uudenmaan kalliopohjavedessä suuret radonpitoisuudet ovat huomattavasti yleisempiä kuin muualla Suomessa. Karttalehtien 10, 11, 20, 21, 30, 31, ja 41 alueella kalliopohjaveden radonpitoisuuden keskiarvo on 631 Bq/l ja mediaani 210 Bq/l, n=1048 (Juntunen 1991).

Taulukko 2 a. Pohjavesianalyysit, karttalehti 2043 09 (1 : 20 000).

	HIEKKA		KALLIO		Talousveden laatuvaatimukset
	Kaivot 542	541	Porakaivot ka. med		
KENTÄMÄÄRITYKSET					
pH	6.3		6.9	6.9	6.0-9.5
Sähkönj. mS/m, 25°C	15.5	11.4	49.2	48.4	
Lämpötila°C	6.3	6.5	10.4	9.8	
CO ₂ mg/l	20.0	30.0	55.0	50.0	
O ₂ %		100	46.7	45.0	
LÄBORAT.MÄÄRITYKSET					
Väriluku Pt mg/l	5.0	5.0	10.0	5.0	< 20
KMnO ₄ -luku mg/l	7.6	4.9	5.2	4.7	20 mg/l
SiO ₂ mg/l	15.0	16.6	14.9	16.0	
Alkaliteetti mmol/l	0.4	0.5	2.7	2.9	
HCO ₃ mg/l	25.0	35.4	167	176	
SO ₄ mg/l	26.0	17.3	33.7	31.0	250 mg/l
Cl mg/l	5.8	7.8	16.7	13.0	100 mg/l
F mg/l	0.1	0.1	0.3	0.3	1.5 mg/l
NO ₃ mg/l	11.3	1.0	3.9	4.4	25 mg/l
Ca mg/l	10.4	9.5	33.0	30.4	
Mg mg/l	3.7	3.0	14.7	18.2	
Kokonaiskovuus°dH	2.3	2.0	8.0	7.6	
Na mg/l	4.9	6.4	15.8	16.0	150 mg/l
K mg/l	7.0	2.6	6.6	4.8	
Al $\mu\text{g/l}$			25.6	20.9	200 $\mu\text{g/l}$
Cd $\mu\text{g/l}$	0.5	0.5	0.1	0.1	5 $\mu\text{g/l}$
Co $\mu\text{g/l}$			2.1	1.1	
Cr $\mu\text{g/l}$			2.1	0.5	50 $\mu\text{g/l}$
Cu $\mu\text{g/l}$	3.0	8.0	22.9	31.2	1000 $\mu\text{g/l}$
Fe mg/l	0.0	0.0	0.1	0.0	0.5 mg/l
Mn $\mu\text{g/l}$	20.0	20.0	200	30.0	200 $\mu\text{g/l}$
Ni $\mu\text{g/l}$	3.0	2.0	1.6	0.6	20 $\mu\text{g/l}$
Pb $\mu\text{g/l}$	1.0	1.0	0.5	0.5	10 $\mu\text{g/l}$
U $\mu\text{g/l}$	1.0	1.0	487	210	
Zn $\mu\text{g/l}$	30.0	40.0	103	30.0	3000 $\mu\text{g/l}$
Rn Bq/l			3567	4200	
Näytteitä kpl	1	1	3		

Sosiaali- ja terveysministeriön päätös talousveden laatuvaatimuksista ja valvontatutkimuksesta. Päätös numero 953, 1994.

Taulukko 2b. Pohjavesianalyysit, karttalehti 2043 (1 : 100 000).

	HIEKKA		MOREENI		** Hk ja Mr		KALLIO	
	Lähteet	Kaivot ka. med	Lähteet	Kaivot ka. med	Kaivot ka. med	Porakaivot ka. med		
KENTTÄMÄÄRITYKSET								
pH	6.1	6.3 6.3	5.2	6.5 6.5	7.0 7.1	7.2 7.1		
Sähkönj. mS/m, 25°C	29.3 21.6	18.6 14.5	8.1	28.1 18.2	32.8 25.2	39.5 35.0		
Lämpötila°C	8.0 5.9	6.7 6.4	4.5	6.2 6.1	6.3 6.5	10.6 10.4		
CO ₂ mg/l	80.0 20.0	27.5 25.0	5.0	29.2 20.0	24.3 25.0	30.5 25.0		
O ₂ %	5.0 50.0	81.7 85.0	100	62.3 60.0	35.0 30.0	46.1 42.0		
LABORAT.MÄÄRITYKSET								
Väriluku Pt mg/l	15.0 5.0	10.0 7.5	25.0	25.4 17.5	14.2 7.5	13.6 5.0		
KMnO ₄ -luku mg/l	6.3 4.1	10.1 9.8	19.1	17.7 13.1	6.3 4.0	6.0 3.2		
SiO ₂ mg/l	20.0 13.6	16.1 15.8	10.8	13.0 12.6	16.3 14.9	13.9 13.6		
Alkäliteetti mmol/l	1.1 0.4	0.9 0.5	0.5	0.8 0.6	2.1 1.8	2.0 1.9		
HCO ₃ mg/l	68.3 29.3	59.8 30.2	30.5	50.2 41.2	130 109	120 116		
SO ₄ mg/l	51.0 17.3	19.1 19.1	21.0	24.8 25.3	33.5 26.0	24.9 22.6		
Cl mg/l	14.4 32.4	9.6 7.2	3.6	33.8 4.9	12.8 10.4	25.7 11.4		
Br mg/l				0.0		0.1 0.0		
F mg/l	0.5 0.1	0.1 0.1	0.1	0.2 0.1	0.3 0.3	0.7 0.4		
NO ₃ mg/l	4.7 1.0	4.9 3.5	1.0	3.3 1.9	13.6 1.1	3.1 1.0		
PO ₄ mg/l				0.0 0.0		0.0 0.0		
Ca mg/l	23.0 13.2	17.1 10.5	5.5	19.1 18.6	36.8 33.5	24.1 21.0		
Mg mg/l	10.2 4.8	4.9 3.4	2.1	3.3 3.5	11.6 8.5	6.2 4.8		
Kokonaiskovuus°dH	5.6 3.0	3.5 2.2	1.3	3.4 3.4	7.8 6.6	4.8 4.0		
Na mg/l	9.5 12.7	6.4 5.7	3.4	23.3 6.3	10.4 6.6	30.4 22.6		
K mg/l	5.5 2.6	3.8 3.4	0.8	2.5 2.0	4.8 3.3	3.5 2.8		
Ag µg/l				0.0		0.0 0.0		
Al µg/l				143		37.4 4.0		
As µg/l				0.2		1.2 0.7		
B µg/l				28.3 28.3		78.1 53.2		
Ba µg/l				22.7		26.8 8.2		
Be µg/l				0.0		0.1 0.0		
Bi µg/l				0.0		0.0 0.0		
Cd µg/l	0.9 0.5	0.5 0.5	0.5	0.4 0.5	0.5 0.5	0.1 0.1		
Co µg/l				0.2	0.5 0.5	0.8 0.5		
Cr µg/l				0.5	0.5 0.5	0.4 0.5		
Cu µg/l	11.0 1.0	4.3 4.0	3.0	4.5 3.3	1.9 2.0	42.1 12.0		
Fe mg/l	0.8 0.0	0.0 0.0	0.0	0.3 0.0	0.0 0.0	0.3 0.0		
Hg µg/l						0.0 0.0		
Li µg/l				1.0		7.6 6.8		
Mn µg/l	90.0 20.0	20.0 20.0	30.0	52.8 35.0	78.3 40.0	76.0 20.0		
Mo µg/l				0.0		2.6 1.3		
Ni µg/l	25.0 2.0	2.3 2.0	2.0	2.4 2.0	7.1 4.0	0.9 0.5		
Pb µg/l	1.0 1.0	1.0 1.0	1.0	0.9 1.0	0.8 1.0	0.8 0.5		
Rb µg/l				3.0		2.4 1.8		
Sb µg/l				0.1		0.0 0.0		
Se µg/l				0.2		1.4 0.8		
Sr µg/l				77.2		190 119		
Th µg/l				0.0		0.0 0.0		
Tl µg/l				0.0		0.0 0.0		
U µg/l	1.0 1.0	1.0 1.0	1.0	0.9 1.0	2.5 2.0	92.4 4.4		
V µg/l				0.3 0.3		0.7 0.3		
Zn µg/l	20.0 20.0	178 35.0	20.0	55.2 20.0	21.7 20.0	207 50.0		
Rn Bq/l				14.0 14.0		2761 215		
Näytteitä kpl	1 1	4	1	12	6	121		

** = savenalainen hiekka ja moreeni, ka = keskiarvo ja med. = mediaani. Mediaanin puuttuessa moreenin kaivo-sarakkeessa määrittäminen on tehty vain yhdestä näytteestä.

MAAPERÄGEOLOGISIA LUONTOKOhteita

- **Keravanjoen meanderit** ja syväälle uurtunut jokiuoma varsinkin Pelkohaudan ympäristössä. Joen varrella on Lemmenlaakson luonnonsuojelualue, joka kuuluu valtakunnalliseen lehtojensuojeluohjelmaan. Järvenpää.
- **Sipoonjoen meanderit** (mutkitttelevat jokiuomat)
- **Kockosten**. Rauhoitettu siirtolohkare (x = 6704,58, y = 2569,16). Paippinen, Sipoo.
- **Jungfrusten**. Rauhoitettu siirtolohkare (x = 6706,41, y = 2569,33). Sijaitsee pihapiirissä. Paippinen, Sipoo.

KIRJALLISUUTTA

- Alalammi, P. (toim.) 1990.** Suomen kartasto: vihko 123-126: geologia. Helsinki: Maanmittaushallitus ja Suomen Maantieteellinen Seura. 58 s.
- Eronen, M. & Haila, H. 1982.** Shoreline displacement near Helsinki, southern Finland, during the Ancylus Lake Stage. *Annales Academiae Scientiarum Fennicae Series A. III. Geologica-Geographica* 134, 111 - 129.
- Haavisto, M. (toim.) 1983.** Maaperäkartan käyttöopas 1 : 20 000, 1 : 50 000. Geologian tutkimuslaitos, Opas 10. 80 s.
- Helsingin seutukaavaliitto 1992.** Helsingin seudun seutukaava/Arvokkaat harjumaismat. Helsingin seutukaavaliiton julkaisuja A 15. 37+5 s.
- Juntunen, R. 1991.** Etelä-Suomen kallioporakaivojen uraani- ja radontutkimukset. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 98. 22 s.
- Kakkuri, J. 1990.** Fennoskandian maankohoaminen. Julkaisussa: Alalammi, P. (toim.) 1990. Suomen kartasto: vihko 123-126: geologia. Helsinki: Maanmittaushallitus ja Suomen Maantieteellinen Seura. 58 s.
- Laamanen, J. & Noukka, M. 1987.** Keravan arvokkaat luontoalueet. Keravan kaupunki, Ympäristönsuojelulautakunta. 98 s.
- Nevalainen, R. & Nikkarinen, M. 1995.** Geologiset tietoaineistot. Julkaisussa: Nikkarinen, M. (toim.) Geologista tietoa yhdyskuntasuunnitteluun. Iisalmen teemakartat. Geologian tutkimuskeskus, Opas 39. 49 s.
- Niemelä, J. 1971.** Die Quartäre Stratigraphie von Tonablagerungen und der Rückzug des Inlandeises zwischen Helsinki und Hämeenlinna in Südfinnland. *Geological Survey of Finland, Bulletin* 253. 79 s.
- Paatonen, E., Rantala, J. & Vahanne, P. 1990.** Rakennusgeologia. Maaperä. Julkaisussa: Alalammi, P. (toim.) 1990. Suomen kartasto: vihko 123-126: geologia. Helsinki: Maanmittaushallitus ja Suomen Maantieteellinen Seura. 58 s.
- Taipale, K. & Saarnisto, M. 1991.** Tulivuorista jääkausiin - Suomen maankamaraan

kehitys. WSOY. 416 s.

Tikkanen, M. 1989. Geomorphology of the Vantaanjoki drainage basin, southern Finland. *Fennia* 167 (1), 19 - 72.

Virkkala, K. 1956. Kerava. Suomen geologinen kartta 1 : 100 000, maaperäkartta, lehti 2043. Geologinen tutkimuslaitos.

Virkkala, K. 1959. Kerava. Suomen geologinen kartta 1 : 100 000, maaperäkarttojen selitykset, lehti 2043. Geologinen tutkimuslaitos. 99 s.

Virri, K. 1964. Kerava - Nickby. Agrogeologisia karttoja 20. *Annales Agriculturae Fenniae*. Vol. 3. Suppl. 3.

MAAPERÄKARTAT

Suomen maaperä 1 : 1 000 000, painettu 1984 (sisältyy myös Suomen kartaston vihkoon 123 - 126; geologia), esittää maaperää värein ja symbolein syntyvän mukaan luokiteltuina geologisina muodostumina. Kartta on saatavissa myös numeerisena.

Suomen ja Venäjän Federaation luoteisosan maaperä ja sen raaka-ainevarat 1 : 1 000 000, painettu 1993 kahtena karttalehtenä. Kartassa esitetään maaperägeologisten muodostumien ohella tärkeimmät kvartaarikerrostumien hyödyntämiskohteet. Kartta on saatavissa myös numeerisena.

Suomen Geologinen Yleiskartta. Maaperäkartta 1 : 400 000. Painettu Etelä- ja Keski-Suomen osalta vuosina 1906 - 1953 vanhan yleiskartan pohjalle (9 lehteä kantan kartaston vanhan lehtijaon mukaan) ja Pohjois-Suomen osalta vuosina 1963 - 1986 uuden yleiskartan pohjalle (13 lehteä uuden lehtijaon mukaan). Monivärinen kartta esittää maaperää osin geologisina muodostumina ja osin maalajialueina ja antaa karkean kuvan maaperän rakenteesta ja maalajien jakaumasta maakuntatasolla. Kartta puuttuu kapealta itä-länsisuuntaiselta vyöhykkeeltä, suunnilleen Oulun korkeudelta ja aivan maan eteläisimmästä osasta. Vanhimmissa maaperäkartoissa on pohjakartasta ja työmenetelmistä johtuvia puutteellisuksia.

Suomen Geologinen kartta. Maaperäkartta 1 : 100 000. Vuoteen 1997 mennessä karttoja on painettu lähinnä Etelä-Suomesta 75 kpl. Monivärinen kartta esittää geologisia muodostumia ja maalajeja yleiskarttaa yksityiskohtaisemmin. Useimmista kartoista on saatavina myös karttalehtiselostukset. Lähes kaikki karttalehdet ovat saatavissa myös numeerisessa muodossa.

Maaperäkartta 1 : 20 000 ja 1 : 50 000. Vuoteen 1997 mennessä on maastamme kartoitettu kolmasosa. Moni- tai yksiväristä, peruskarttapohjalle painettua maaperäkarttaa kääntöpuolelle painettuine selostuksineen on valmiina 540 kpl ja sen lisäksi yksinomaan digitoituna noin 200 kpl. Pohjois-Suomen kartat on pääosin julkaistu 1 : 50 000 mittakaavassa. Työn alla oleva kartta-aineisto digitoidaan (tarpeen mukaan myös vanhat painetut kartat). Maaperäkartat ja niihin liittyvät tiedot ovat saatavissa erilaisina tulosteina tai siirtotiedostoina. Tietoja voidaan käyttää maankäytön suunnittelussa, maankamaran raaka-ainevarojen selvittelyssä yms.

MAAPERÄKARTOITUSPALVELUT

Geologian tutkimuskeskus tekee maksullisena palveluna suurimittakaavaisia ja temaattisia (1 : 2 000 - 1 : 10 000) maaperäkartoituksia, joissa otetaan huomioon tilaajan erityistarpeet. Kartoituksen yhteydessä tehdään kairauksia ja geofysikaalisia mittauksia tilaajan toivomassa laajuudessa.

Yksityiskohtaisia tietoja maa-aineksista, turvevaroista ja pohjavesitutkimuksista voi tiedustella Geologian tutkimuskeskuksesta. Numeerisia **perustietoineistoja on saatavissa** paikkatietojen yhteiskäytön kautta tai suoraan GTK:sta erilaisina siirtotiedostoina. **Teemakarttoja** pystytään tuottamaan alueilta, missä geologisen kartoitustiedon määrä on riittävän kattavaa ja monipuolista. GTK:n yhteyshenkilöt selvittävät edellytykset teemakarttojen tuottamiseen.

Geologian tutkimuskeskuksen osoitteet

Etelä-Suomen aluetoimisto	Väli-Suomen aluetoimisto	Pohjois-Suomen aluetoimisto
PL 96 (Betonimiehenkuja 4) 02151 ESPOO	PL 1237 (Neulaniementie 5) 70211 KUOPIO	PL 77 (Lähteentie 2) 96101 ROVANIEMI
Puh. 0205 50 20	Puh. 0205 50 30	Puh. 0205 50 40
Fax. 0205 50 12	Fax. 0205 50 13	Fax. 0205 50 14