

+ Riihimäki 03	+ Hikiä 06	09 Sälinkää ⁺	12 + Kaukalampi
Hyvinkää 02 ⁺	Ridasjärvi + 05	20 44 08 + Hirvihaara	Mäntsälä + 11
01 + Rajamäki	+ Jokela 04	07 + Kellokoski	10 + Halkia

JOKELAN KARTTA-ALUEEN MAAPERÄ

KIVENNÄISMAALAJIT

Sakari Kielosto

ELOPERÄISET MAALAJIT

Markku Mäkilä ja Ale Grundström

POHJAVESI

Erkki Herola

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

Espoo 1999



SUOMEN MAAPERÄN KEHITYS

Kallioperää peittävä irtaimista maalajeista koostuva maaperä on syntynyt nuorimman maailmankauden, Kvartäärikauden aikana, joka alkoi noin 2 - 3 miljoonaa vuotta sitten ja ulottuu nykyaikaan saakka. Kvartäärikaudella 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 runsaat 100 000 vuotta sitten ja päättyi noin 10 000 vuotta sitten. Sen alkupuolella oli kaksi vähemmän ankaran ilmaston jaksoa, interstadiaalivaihetta, joiden aikana mannerjäätiköt pienuivat 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 kvartäärikautisesta 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 sulsi 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 maatuovia 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 toiminnallaan.

KARTTALEHTI 2044 04 JOKELA

MAAPERÄKARTAN SELITYS

KIVENNÄISMAALAJIT Sakari Kielosto

Yleistä

Taulukossa 1 esitetään Jokelan kartta-alueen maalajien osuudet hehtaareina ja prosentteina maa-alasta.

Taulukko 1. Maalajit hehtaareina ja prosentteina maa-alasta.

maalajit	ha	%	maalajit	ha	%
Ka	1515	15,2	Hs	8	0,1
Mr	1051	10,5	Sa	6394	64,1
MrM	53	0,5	Hk/Sa	5	0,1
Sr	2	0,0	Ht/Sa	35	0,4
SrM	129	1,3	HHt/Sa	4	0,0
Hk	45	0,5	Hs/Sa	4	0,0
HkM	187	1,9	Ct/Sa	5	0,1
RHkM	4	0,0	Ct	10	0,1
Ht	122	1,2	St	130	1,3
HHt	265	2,7	Tä	1	0,0

Maa-ala yhteensä	9 969 ha
Vesi	31 ha
Kartta-alueen pinta-ala	10 000 ha

Merkkien selite: **Ka** = kallioma, **Mr** = hiekkamoreenia, **MrM** = moreenimuodostuma, jonka aines hiekkamoreenia, **Sr** = soraa, **SrM** = jäätikköjokimuodostuma, jonka päälajite soraa, **Hk** = hiekkaa, **HkM** = jäätikköjokimuodostuma, jonka päälajite hiekkaa, **RHkM** = reunamuodostuma, jonka päälajite hiekkaa, **Ht** = karkeaa hietaa, **HHt** = hienoa hietaa, **Hs** = hiesua, **Sa** = savea, **Hk/Sa** = pintamaa hiekkaa, pohjamaa savea, **Ht/Sa** = pintamaa karkeaa hietaa, pohjamaa savea, **HHt/Sa** = pintamaa hienoa hietaa, pohjamaa savea, **Hs/Sa** = pintamaa hiesua, pohjamaa savea, **Ct/Sa** = pintamaa saraturvetta, pohjamaa savea, **Ct** = saraturvetta, **St** = rahkaturvetta, **Tä** = täytemaata.

Jokelan kartta-alueelle ovat luonteenomaisia laakeat savikkopellot, joita kallio-moreenimaasaarekkeet pirstovat. Alueella virtaavat Keravanjoki, Palojoki sekä Vantaa, jotka kaikki ovat uurtaneet uomansa 5 - 15 m syvälle savikkoon. Niiden kulku on erityisen mutkittelevaa (meanderoivaa). Tekomuodoista huomio kiinnittyy Jokelan taajama-alueen lammikoihin, jotka ovat olleet tiilitehtaiden raaka-aineenottoaivantoja. Kartta-alueen

korkein paikka on Korkeakallio (noin 120 m mpy.) ja alin Vantaan jokilaakso (noin 50 m mpy.). Suhteelliset korkeuserot ovat yleensä 10 - 30 m.

Mannerjäätikön virtaussuunta on kartta-alueelta tehtyjen uurrehavaintojen mukaan ollut luoteesta, suunnasta 320° - 330°.

Kun mannerjäätikö vielä peitti kartta-alueita, kerrostui sen alla virtaavan jään kuluttama ja kuljettama kiviaines moreenikerrokseksi. Se on pinnimmaisena maalajina laajalti esimerkiksi Jokelan länsipuolella. Laaksoissa ja muissa painanteissa moreeni on kuitenkin peittynyt laajoilla aloilla sitä nuorempien hienorakeisten ja eloperäisten maalajien alle.

Mannerjäätikön sulamisvaiheessa alueella virtasi vuolaita jäätikköjokia, jotka lajittelivat moreeniainesta hiekaksi. Mannerjäätikön sisäiset uomastot voidaan nykyisin nähdä harjuina. Joissakin kartta-alueen hiekka- ja soramuodostumissa on piirteitä, joiden perusteella niiden voidaan päätellä kerrostuneen mannerjäätikön edustalle.

Sitä mukaa kun kartta-alue vapautui mannerjäätiköstä se jäi muinaisen Itämeren peittämäksi. Mannerjäätiköltä sulamisvesien kuljettama liete kerrostui syvässä vedessä moreenin päälle savi- ja hiesukerrostumiksi.

Kun ensimmäiset maa-alueet alkoivat nousta vedestä, ne joutuivat alttiiksi voimakkaiden rantavoimien työlle. Varsinkin korkeimmat, ensimmäisinä vedestä nousseet maa-alueet huuhtoutuivat voimakkaasti. Loivapiirteisten mäkienkin moreenikerrostumat (mikäli niitä aiemmin oli kerrostunut) kuluivat, ja kalliit paljastuivat esiin. Koska koko alue on ollut veden peittämää, on moreenin pintaosa kaikkialla enemmän tai vähemmän huuhtoutunutta tai sitä peittää vaihtelevan paksuinen rantakerrostuma.

Maankohoamisen vuoksi veden syvyys pieneni jatkuvasti, joten aikaisemmin kerrostuneet savialueetkin joutuivat vähitellen aaltoliikkeen ja virtausten kuluttaville voimille alttiiksi. Matalammilta alueilta kerrostumat osaksi kuluivat, ja ainesta kulkeutui syvemmille vesialueille lisäten syvänteissä olevien savien paksuutta entisestään.

Yoldiamerivaiheen aikana maa nousi suhteellisen nopeasti veden alta, mutta noin 9 500 vuotta BP (before present = radiohiilivuosisia nykyajasta, vuodesta 1950, taaksepäin) alkaneen Ancyylusjärvi vaiheen alussa vedenpinta nousi useita metrejä. Maankohoamisen vuoksi tuolloinen vedenpinnan taso on nyt noin 68 m nykyistä merenpintaa korkeammalla.

Sitä mukaa, kun maa nousi vedestä, alkoivat maaston alavien osien kosteikot soistua. Nykyinen maankohoaminen alueella on keskimerenpintaan nähden 3 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 ja Tikkanen 1989.

Karttalehden alueelta on julkaistu aikaisemmin maaperäkartta 1 : 100 000 Riihimäki (Tynni 1962). Siitä on myös selitys (Tynni 1969). 1 : 20 000 maaperäkarttojen ja -tulosten käyttöä helpottamaan on toimitettu Maaperäkartan käyttöopas (Haavisto 1983). Alueelta ovat myös agrogeologiset kartat 1 : 20 000 ja niiden selitys (Erviö 1978).

Kalliomaat

Kartta-alueen maa-alasta on avokalliota tai ohuesti (alle 1 m) moreenin peittämää kalliota runsaat 15 %. Monin paikoin kalliialueet esiintyvät laajoina lohkoina, joissa on runsaasti avokalliota. Kallioperän pinnanmuodot sen sijaan ovat kartta-alueella pienipiirteisiä. Kallioperä on kivilajeiltaan hyvin vaihteleva. Jokelan korkeudella on eniten graniittia ja granodioriittia, samoin kartta-alueen kaakkoisimmassa osassa (Kaitaro 1956, Härme 1978). Pohjoisosassa ja Hornankallion ympäristössä on eniten kiillegneissia ja lounaisosassa pyrokseenigneissia.

Moreenikerrostumat

Moreenia on 11 % maa-alasta. Se verhoaa kallioperää melko ohuena kerroksena, vaihteluväli yleisimmin 1 - 4 m. Se on yleensä tiivistä pohjamoreenia, joka tasoittaa kallioperän pinnanmuotoja. Ainekseltaan se on normaalikivistä hiekkamoreenia, jonka savespitoisuus kolmen näytteen mukaan on 1 - 4 %. Moreenin pinta on muinaisissa rantavaiheissa huuhtoutunut ja yleensä noin puolen metrin syvyyteen asti roudan möyhentämää.

Kartta-alueen tyypillisimmät moreenimuodostumat ovat pienet 2 - 4 m korkeat moreenivallit, päätemoreenit. Niiden suunta ilmentää mannerjäätikön reunan likimääräistä suuntaa, joka esimerkiksi Rantakulmalla on lounas-koillisuunta. Pienten reunamoreenien aines on hiekkamoreenia, mutta joissakin muodostumissa on hieman normaalia lajituneempaa aineesta. Ullanmäki on mannerjäätikön virtaussuunnan mukaan suuntautunut moreenimuodostuma, ns. vastasivun drumliini, jossa pohjamoreenin paksuus on luotauksen perusteella 15 - 16 m. Drumliinin päällä on pieniä reunamoreeneja sekä rantakerrostumaa.

Karkearakeiset kerrostumat

Jäätikköjokikerrostumat

Kartta-alueella on kaksi huomattavaa harjujaksoa, joista Teilinummen - Nukarin harju on yhtenäisempi. Noin puolet siitä on hiekka- ja puolet soravaltaista. GTK:n (1972) tekemän arvioinnin mukaan olivat koko kartta-alueen pohjaveden yläpuoliset hiekka- ja soravarat noin 31 milj. m³. Suurin osa käyttökelpoisista raaka-ainevaroista on jo käytetty ja osa alueesta jopa maisemoitu. Toinen, osin paksujen savikoiden alle hautautunut harjujakso kulkee Nummenkylästä osin Keravanjoen itäpuolitse Haapasaareen. Siinä on sekä sora- että hiekkavaltaisia osia.

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. Mäkien yläosissa moreeni huuhtoutui voimakkaasti ja siitä syntyi paikoin rantakerrostumahiekkaa ja -hietaa. Osa siitä kulkeutui alemmille tasoille lähiympäristöön karkeimman aineksen jäädessä paikalleen. Laajimmat rantakerrostumat ovat lajituneiden muodostumien liepeillä. Myös moreenista on syntynyt paikoin sekarakeisia rantakerrostumia, kuten esimerkiksi Ullanmäen ja Lepokallion alueilla. Ne sijaitsevat useimmiten kalliomäkien juurella ja ovat paksuudeltaan 1 - 3 m. Syntyvän perusteella tiedetään, että rantakerrostumien alla voi esiintyä hienorakeisia maalajeja varsinkin notkopaikoissa ja mäkien alarinteillä.

Muinaisranta -merkillä karttaan on merkitty Ullanmäen kivikkoinen ranta.

Hienorakeiset kerrostumat

Kartta-alueen alavat maastokohdat ovat laajalti hienorakeisten maalajien peitossa (vajaat 69 % maa-alasta). Niiden raakoostumus vaihtelee hienosta hiedasta saveen. Eniten on savea, vajaat 65 % maa-alasta. Alueelta otettujen savinäytteiden savespitoisuus on 33 - 93 %. Hienorakeisten maalajien alueille tehtyjen täry- ja painokairausten perusteella hienosedimenttien suurin kerrospaksuus on tavattu kartta-alueen eteläosassa (piste nro 303, 27,0 m). Huikon luoteispuolella kerros on noin 20 m:n paksuinen. Yleisesti pehmeikköjen paksuudet ovat 5 - 15 m.

Seudun vanhimmat, moreenia vasten pohjalla olevat savi- ja hiesukerrokset ovat syntyneet Baltian jääjärven ja Yoldiameren alkuvaiheen makeaan ja vähän suolaiseen veteen, jolloin syntyi kerrallisia humusköyhiä savia, ns. lustosavia. Yoldiamerivaiheessa savet muuttuivat epämääräisen lustoisista vähitellen tasalaa-tuisiksi saviksi. Kartta-alue paljastui vedestä suurimmaksi osaksi yoldiamerivaiheen aikana. Ancy-lusjärvivaiheessa, joka ulottui kartta-alueen etelä- ja kaakkoisosan alavimmille seuduille, kerrostui tasalaa-tuista jonkin verran humusta ja sulfideja sisältävää savea.

Täytemaaksi on merkitty alueet, joille on tuotu yli metrin kerros maata.

Maalajit rakennusalustana

Kantavat alueet. Kallio on maaperän tukeva alusta. Se on yleensä niin lujaa, että rakennukset voidaan turvallisesti perustaa sen varaan.

Moreeni on yleensä hyvä ja kantava rakennuspohja (Paatonen ym. 1990). 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. Moreenimaiden rakennettavuutta heikentää routimisherkkyyden lisäksi usein vaikea kaivettavuus.

Hiekka- ja sorakerrostumia on rakentamisen kannalta kahta aivan erilaista tyyppiä: 1. Hiekkamuodostumat (harjut, reunamuodostumat), jotka ovat syntyneet mannerjäätikön sulamisen aikana, ovat hyvää rakennusmaata, sillä niiden hiekkakerrostuma on pääsääntöisesti kallion päällä. 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. 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). Jos rakennuspaikka on rantakerrostumaksi epäilyllä alueella, on syytä tehdä yksityiskohtaisia pohjatutkimuksia.

Pehmeikköalueet. Alavilla alueilla on yleensä hienorakeisia maalajeja sekä paikoin eloperäisiä maalajeja, kuten liejua ja turvetta. Usein näiden maalajien kerrospaksuus kasvaa moreeni- ja kalliomailta alaspäin mentäessä. Savikot eivät ole yhtenäinen kokonaisuus, vaan niissä on Itämeren muinaisten vaiheiden aikana vallinneiden kerrostusolosuhteiden vuoksi vaihtelua.

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 pohjavedenpintaan) nähden. Hienorakeiset maalajit ovat

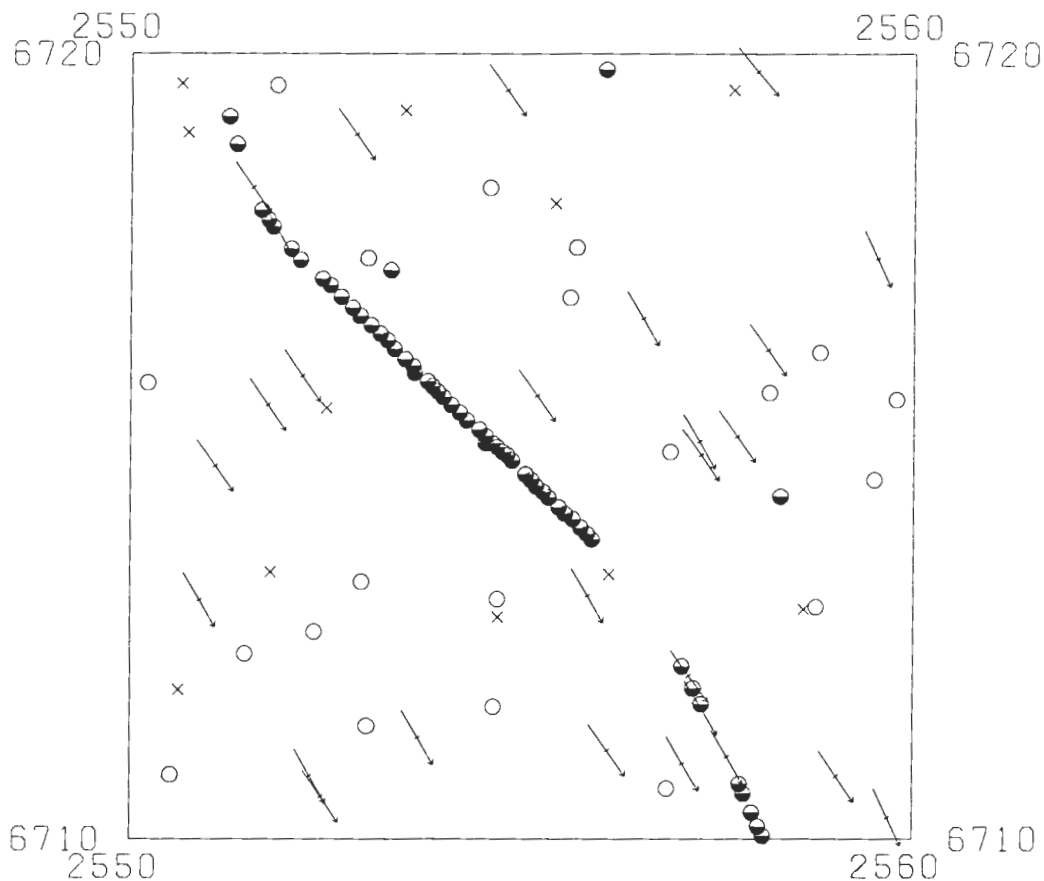
yleensä routivia, ja ne puristuvat kokoon kuormitettaessa. Ne kantavat heikosti, joten niille rakentaminen edellyttää aina yksityiskohtaisia pohjatutkimuksia kantavuuden selvittämiseksi. Käsiteltävyydeltään hienorakeiset maalajit ovat häiriintymisherkiä, mikä vaikeuttaa kaivuuta ja kuljetusta sekä aiheuttaa kaivantojen tukemistarvetta.

Rakennettavuudeltaan vaikeimpia ovat turve- ja liejualueet. Ne sijaitsevat yleensä pohjaveden pintaan nähden niin alavilla alueilla, ettei niitä voida kunnolla edes kuivattaa.

Maaperätietokannat

Maaperäkartoituksen pistetiedot. Maaperätietokanta (Nevalainen & Nikkarinen 1995, alla esitetyt luvut muutettu vastaamaan vuoden 1998 tilannetta) sisältää geoteknisiä tietoja, kuten maakairaustietoja (kuva 1), tutkimuskaivantotietoja, uurrehavaintoja ja rakeisuusanalyysituloksia. Koko Suomen alueelta on tallennettu tietokantaan yli 70 000 havaintoa. Tällä hetkellä on käytössä indeksoitu tiedosto, mutta vuonna 1999 ollaan siirtymässä uuteen relaatiotietokantaan.

Maa-ainestietokanta sisältää tiedot noin 21 000 sora- ja hiekkaesiintymästä, joista sähköisessä muodossa on noin 18 000 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.



Kuva 1. Geologian tutkimuskeskuksen maaperätietokannassa karttalehdeltä 2044 04 olevat uurrehavainnot (∙), maanäytteet (x) sekä täry- (○) ja painokairauspisteet (●).

Turvetietojärjestelmä. Turvetiedostot sisältävät tietoja soiden turvemääristä, laadusta sekä fysikaalisista ja kemiallisista ominaisuuksista. Tiedostossa on tiedot lähes 12 000 suosta, joiden pinta-ala on yli 20 ha. Tutkittuja pisteitä on yli miljoona. 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.

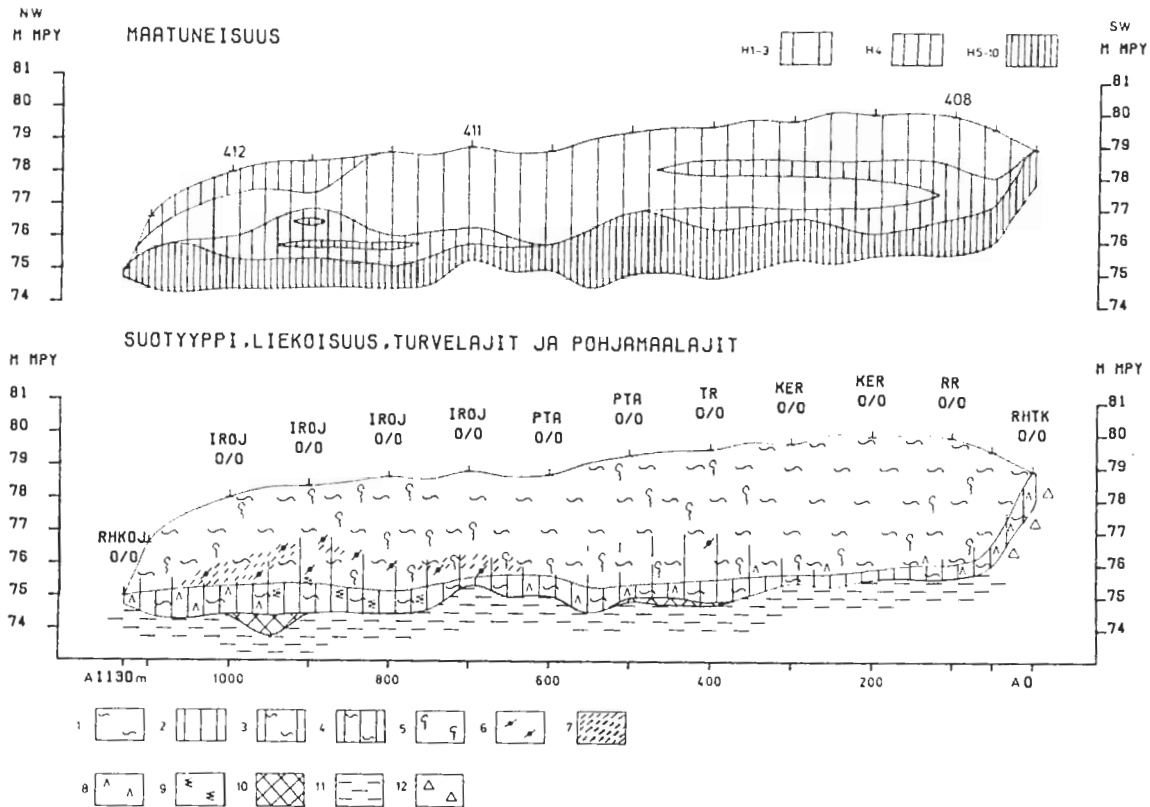
Numeerisia **perustietoaineistoja on saatavissa** paikkatietojen yhteiskäytön kautta tai suoraan GTK:sta erilaisina siirtotiedostoina. **Teemakarttoja** pystytään tuottamaan alueilta, missä geologisen kartoitustiedon määrä on riittävän kattavaa ja monipuolista. GTK:n yhteyshenkilöt selvittävät edellytykset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

ELOPERÄISET KERROSTUMAT Markku Mäkilä ja Ale Grundström

Eloperäisiä maalajeja, turvetta ja liejua, on Jokelan kartta-alueella yhteensä 145 ha eli 1,5 % maa-alasta (taulukko 1). Alue kuuluu suoyhdistymätyypiltään kilpiketaiden vyöhykkeeseen (Ruuhijärvi 1983). Koillisnurkan Pietarinojansuo-Suurisuon pinta-ala edustaa suurinta osaa koko kartta-alueen suoalasta. Yleisimpiä suotyyppisiä ovat rahka-, isovarpu- ja keidasräme sekä lyhytkortinen neva. Suuri osa suosta on ojitettu metsänkasvatusta varten. Soiden vähäisyys johtuu osaksi myös siitä, että soita on viljelty voimape- räisesti savikkoalueella.

Poikkileikkausprofiili on esimerkkinä alueen soiden suurmuodoista sekä turvelajien ja maatuneisuuden kehityksestä (kuva 2). Soilla on yleensä kupera kilpimäinen suurmuoto ja voimakkaasti kehittynyt reunalaisuus sekä selvä laide. Soiden pohjalla on paikoin liejukeroksia muinaisen järvi- tai merivaiheen osoituksena. Turvekerrostuman pohjaosa on saravaltaista turvetta, jossa on saran lisäksi rahkaa, kortetta ja järviruokoa. Turpeen paksuuskasvun myötä vähenee runsasravinteisen mineraalimaan ravintolisä ja virtaavien pinta- ja pohjavesien tuomat ravinteet, aiheuttaen kasvillisuudessa muutoksen. Tämä näkyy profiilissa saravaltaisen turpeen muuttumisena rahkaturpeeksi. Rahkaturpeessa on lisätekijöinä tupasvillaa ja suoleväkköä. Paksun heikosti maatuneen pintarahkan alla on paremmin maatunutta rahkaturvetta. Saravaltainen kerros on hyvin maatunutta turvetta.

Yli metrin paksuisia pintaosiltaan rahkaturpeiksi (St) kartoitettuja soita on 130 ha eli 1,3 % maa-alasta. Yli metrin paksuisia pintaosiltaan saraturpeiksi (Ct) kartoitettuja soita on 10 ha eli 0,1 % maa-alasta, ja ohutturpeisia alle metrin paksuisia saraturpeisia soita on 5 ha.



Kuva 2. Mäntsälän Pietarinojansuon - Suurisuon A-selkälänjan maatumeneisuus- ja turvelajiprofiilit. Merkkien selite: 1 = rahkaturve, 2 = saraturve, 3 = sararahkaturve, 4 = rahkasaraturve, 5 = tupasvilla, 6 = suolevätkö, 7 = varpuaines, 8 = puuaines, 9 = järviruoko, 10 = karkeadetrituslieju, 11 = savi, 12 = moreeni, 412 = suokairauspisteen numero.

Turvetutkimukset

Yksityiskohtaisia turvevarojen inventointia on tehty Pietarinoja-Suurisuolla. Tutkitun suon keskimääräinen syvyys on 3,5 m, josta heikosti maatumutta pintakerrosta on 2,2 m. Suon sisältämä turvemäärä on 4,99 milj. suo-m³ ja turpeen keskimääräinen maatumisuus on 4,1 (von Postin 1 - 10 asteikolla). Turpeista on rahkavaltaisia 76 % ja saravaltaisia 24 %. Yleisin turvelaji on rahkaturve.

Lähin ajoitettu suo on Hausjärven Kilpisuo, jonka vanhimman pohjaturpeen radiohiili-ikäksi on saatu noin 10 000 cal. BP (Su-1723). Turpeen kerrostumisnopeus on ollut suon keskiosissa keskimäärin 0,8 mm vuodessa. Paikallisista ja ilmastollisista tekijöistä johtuen turpeen kerrostumisnopeus on kuitenkin vaihdellut eri aikoina. Alueen soiden liejukerroksista on löytynyt luonnostamme hävinneen vesipähkinän siemeniä. Siemenet kuvastavat nykyistä lämpimämpää ilmastollista vaihetta 5 000 - 8 000 vuotta sitten. Yksityiskohtaisia tietoja tutkituista soista on saatavissa Geologian tutkimuskeskuksesta. Mäntsälän kunnan alueelta on ilmestynyt turveraportti n:o 249 (Mäkilä ja Grundström 1992).

POHJAVESI Erkki Herola

Pohjaveden esiintyminen

Kartta-alueen suurimmat pohjavesivarat ovat Teilinnummen ja Nukarin välisessä harjussa (vedenottamot nrot 591 ja 593), joka on suureksi osaksi kaivettu pois pohjavedenpintaan saakka tai sen lähelle. Vettä johtavat hiekka- ja sorakerrokset jatkuvat harjua ympäröivän savikon alla. Vantaanjokilaaksossa vettäjohtavat kerrostumat ovat metrien paksuisen savikerroksen alla. Pohjavesi on paineellista Teilinnummen länsipuolella ja Vantaanjokilaaksossa. Teilinnummelta pohjavesi virtaa luoteeseen ja purkautuu Vantaanjokeen.

Nummenkylänharjuissa on noin 3 km²:n laajuinen pohjavesialue (vedenottamot nrot 592 ja 594), josta osa on kartta-alueen itäpuolella. Harju on osaksi saven peitossa ja pohjaveden muodostumista rajoittavia savi- ja silttikerroksia on myös välikerroksina hiekkerrostumien sisässä. Harjun pituussuuntainen pohjaveden virtaus on yhtenäistä ja sen vuoksi toisen vedenottamon runsas käyttö vähentää toisen antoisuutta. Pohjaveden päävirtaussuunta on kaakkoon. Vesi- ja ympäristöhallituksen arvion mukaan alueen kokonaisantoisuus on noin 2 200 m³/vrk.

Keravanjoen eteläpuolella on pohjavesiesiintymä (vedenottamo nro 595), josta suurin osa on paksun savikon peitossa. Savenalaiset lajittuneet kerrostumat ovat hyvin vettä läpäiseviä. Alueen pohjavesi virtaa pohjoiseen ja purkautuu Keravanjokeen.

Uusikylästä Keravanjoen itäpuolelle ulottuvassa katkonaisessa harjussa on pohjavesialue (vedenottamo nro 596), jonka vettä johtavista sora- ja hiekkakerrostumista suuri osa on savikon peitossa. Muodostumien sisällä on silttisiä välikerroksia, jotka rajoittavat pohjaveden muodostumista. Keravanjoen tuntumassa pohjavedenpinnan alapuolisten sora- ja hiekkakerrosten paksuus on lähes 10 m. Alueen pohjavesi purkautuu Keravanjokeen.

Pohjaveden laatu.

Taulukossa 2a ovat alueen pohjavesinäytteiden analyysitulokset sekä sosiaali- ja terveysministeriön asettamat pienten yksiköiden talousveden laatuvaatimukset ja laatusuosituksiset. Taulukossa 2b ovat analyysitulokset koko kartta-alueen nro 2044 näytteistä. Kaivon nro 541 vesi on hapanta, vähäsuolaista ja pehmeää. Taulukossa 2a esitettyjen pitoisuuksien perusteella se on hyvälaatuista talousvettä. Kaivojen nrot 542 ja 543 vesissä sähköjohtavuuden osoittama suolapitoisuus on poikkeuksellisen suuri. Molempien kaivojen vedet tulevat paksun savikerroksen alta ja niiden viipymä maaperässä on pitkä. Kaivon nro 542 veden suureen suolapitoisuuteen vaikuttavat eniten suuret bikarbonaatti- (HCO₃), kalsium- (Ca) ja magnesiumpitoisuudet (Mg). Suuri piihappopitoisuus (SiO₂) osoittaa, että veden viipymä maaperässä on ollut pitkä. Vesi on vähähappista ja sen mangaanipitoisuus (Mn) on haitallisen korkea. Kaivon nro 543 vedessä suureen suolapitoisuuteen vaikuttaa eniten suuri kloridipitoisuus (Cl) mutta myös tässä vedessä bikarbonaatti-, kalsium-, ja magnesiumpitoisuudet ovat suuret. Myös porakaivovesien suolapitoisuus on suuri mutta se on kalliopohjavesille tyypillistä, samoin emäksisyys. Vedet ovat vähähappisia, mutta vain kaivon nro 562 rauta- (Fe) ja mangaanipitoisuudet ovat suuret.

Taulukko 2a. Pohjavesianalyysit, karttalehti 2044 04 (1:20 000)

	MOREENI	** Hk ja Mr		KALLIO		Talousveden laatu- vaatimukset
	Kaivot 541	Kaivot 542 543		Porakaivot 562 561		
KENTTÄMÄÄRITYKSET						
pH	6.2	7.1	6.8	7.5	8.7	6.0-9.5
Sähkönj. mS/m, 25°C	16.0	50.7	42.6	36.3	36.9	
Lämpötila°C	6.5	6.5	6.5	8.0	6.5	
CO ₂ mg/l	52.0	110	45.0	20.0		
O ₂ %	58.0	35.0	57.0	20.0	16.0	
Redox mV	370	355	400	160		
LABORAT.MÄÄRITYKSET						
Sähkönj. mS/m, 25°C	15.9	41.8	44.2	31.2		
Väriluku Pt mg/l	10.0	15.0	10.0	25.0		< 20
KMnO ₄ -luku mg/l	3.8	2.4	2.8	2.4		20 mg/l
SiO ₂ mg/l	16.1	19.2	16.6	12.7	15.5	
Alkäliteetti mmol/l	1.0	4.4	1.8	1.6		
HCO ₃ mg/l	61.0	271	110	101		
SO ₄ mg/l	14.0	18.0	34.0	37.0	16.0	250 mg/l
Cl mg/l	18.4	5.4	104	30.0	24.8	100 mg/l
Br mg/l					0.1	
F mg/l	0.1	0.1	0.2	0.6	3.7	1.5 mg/l
NO ₃ mg/l	1.9	1.0	12.3	1.0	0.0	25 mg/l
Ca mg/l	12.0	38.0	32.0	28.0	7.6	
Mg mg/l	6.0	25.0	17.0	9.3	1.5	
Kokonaiskovuus°dH	3.1	11.1	8.4	6.1	1.4	
Na mg/l	7.8	16.1	27.0	17.8	74.1	150 mg/l
K mg/l	1.5	5.0	4.1	5.0	1.3	
Ag µg/l					0.0	10 µg/l
Al µg/l					3.5	200 µg/l
As µg/l					0.3	10 µg/l
B µg/l					156	300 µg/l
Ba µg/l					1.4	700 µg/l
Be µg/l					0.0	
Bi µg/l					0.0	
Cd µg/l	0.2	0.5	0.1	0.5	0.0	5 µg/l
Co µg/l	0.5		0.5		0.0	
Cr µg/l	0.5		0.5		0.1	50 µg/l
Cu µg/l	1.3	1.0	1.1	1.0	0.5	1000 µg/l
Fe mg/l	0.0	0.0	0.0	0.9	0.0	0.5 mg/l
Hg µg/l					0.0	1 µg/l
Li µg/l					5.4	
Mn µg/l	20.0	130	20.0	280	15.6	200 µg/l
Mo µg/l					4.8	70 µg/l
Ni µg/l	0.9	8.0	1.1	2.0	0.0	20 µg/l
Pb µg/l	0.5	1.0	0.5	1.0	0.0	10 µg/l
Rb µg/l					1.9	
Sb µg/l					0.0	5 µg/l
Se µg/l					0.4	10 µg/l
Sr µg/l					40.5	
Th µg/l					0.0	
Tl µg/l					0.0	
U µg/l	1.0	3.0	5.0	210	1.6	
V µg/l					0.3	
Zn µg/l	20.0	220	20.0	120	1.0	3000 µg/l
Näytteitä kpl	1	2		2		

***) Savenalainen hiekka ja moreeni

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

Taulukko 2b. Pohjavesianalyysit, karttalehti 2044 (1 : 100 000).

	HIEKKA				MOREENI				** Hk ja Mr		KALLIO	
	Lähteet ka. med		Kaivot ka. med		Lähteet ka. med		Kaivot ka. med		Kaivot ka. med		Porakaivot ka. med	
KENTTÄMÄÄRITYKSET												
pH	6.2	6.2	5.8	6.0	5.9	5.6	6.2	6.2	6.7	6.8	8.2	8.1
Sähkönj. mS/m, 25°C	17.9	13.9	20.8	15.0	8.2	7.9	23.5	17.5	39.4	31.7	28.6	23.7
Lämpötila°C	6.5	5.7	8.0	8.3	6.8	6.9	6.4	5.5	5.2	6.5	7.3	7.9
CO ₂ mg/l	28.3	20.0	41.3	32.5	18.0	20.0	34.1	30.0	40.7	30.0	26.7	20.0
O ₂ %	78.3	90.0	92.5	92.5	80.3	83.0	66.4	58.0	56.2	56.0	60.7	70.3
Redox mV	392	390	404	398	388	395	391	400	382	370	320	400
LABORAT.MÄÄRITYKSET												
Sähkönj. mS/m, 25°C	15.6	13.7	17.1	14.6	7.8	7.5	20.2	14.7	33.2	26.2	25.8	30.6
Väriluku Pt mg/l	6.7	5.0	8.8	5.0	16.0	15.0	11.6	10.0	17.1	10.0	11.7	5.0
KMnO ₄ -luku mg/l	3.8	2.8	3.9	4.2	5.0	4.9	5.3	3.8	5.6	4.4	2.5	2.4
SiO ₂ mg/l	13.2	14.2	14.1	13.4	12.5	11.5	14.6	15.1	17.1	16.9	15.6	14.1
Alkaliteetti mmol/l	0.5	0.6	0.6	0.6	0.3	0.2	1.3	0.7	2.2	1.8	1.5	1.5
HCO ₃ mg/l	34.6	42.1	40.3	37.2	22.2	17.7	78.9	42.7	136	110	93.1	92.7
SO ₄ mg/l	17.4	20.0	21.6	12.8	14.8	12.0	20.1	17.3	27.5	34.0	16.7	15.7
Cl ⁻ mg/l	18.5	23.4	11.4	13.0	6.5	5.4	20.0	10.8	28.7	16.6	15.0	5.1
Br mg/l											0.0	0.0
F mg/l	0.1	0.1	0.1	0.1	0.2	0.1	0.1	0.1	0.4	0.2	1.8	1.5
NO ₃ mg/l	7.8	3.1	17.6	6.8	2.3	2.3	4.8	2.1	14.2	12.3	2.0	0.5
Ca ²⁺ mg/l	15.1	12.8	17.0	16.6	7.2	6.0	20.3	14.0	32.9	31.0	17.0	16.9
Mg mg/l	3.6	4.3	3.8	2.3	1.6	1.4	6.9	3.9	13.0	8.7	4.1	2.6
Kokonaiskovuus°dH	2.9	2.3	3.3	2.8	1.4	1.2	4.4	2.8	7.6	6.3	3.3	3.0
Na mg/l	6.4	6.8	7.2	5.1	3.6	3.4	8.8	7.2	14.8	14.0	34.8	35.4
K mg/l	3.1	1.9	2.4	2.9	0.9	0.7	3.4	2.0	5.7	4.4	1.5	1.1
Ag µg/l											0.0	0.0
Al µg/l											12.6	14.7
As µg/l											4.1	2.7
B µg/l											137	143
Ba µg/l											5.2	1.4
Be µg/l											0.0	0.0
Bi µg/l											0.0	0.0
Cd µg/l	0.3	0.5	0.4	0.5	0.1	0.1	0.3	0.2	0.4	0.5	0.1	0.0
Co µg/l	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.0	0.0
Cr µg/l	0.7	0.7	0.7	0.7	0.5	0.5	0.5	0.5	0.6	0.6	0.1	0.1
Cu µg/l	34.3	2.4	6.3	6.0	2.3	1.8	15.0	5.0	10.0	2.0	6.7	1.0
Fe mg/l	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0
Hg µg/l											0.0	0.0
Li µg/l											3.5	1.9
Mn µg/l	20.0	20.0	57.5	20.0	34.0	20.0	39.3	20.0	71.4	20.0	42.9	13.6
Mo µg/l											5.2	4.8
Ni µg/l	1.6	1.0	1.6	1.8	0.7	0.5	3.0	1.4	3.2	2.0	0.6	0.0
Pb µg/l	0.8	1.0	0.8	1.0	0.5	0.5	0.7	0.5	0.9	1.0	0.5	0.2
Rb µg/l											1.7	1.1
Sb µg/l											0.0	0.0
Se µg/l											0.5	0.4
Sr µg/l											76.0	40.5
Th µg/l											0.0	0.0
Tl µg/l											0.0	0.0
U µg/l	1.0	1.0	1.0	1.0	1.8	1.0	4.2	1.0	2.4	2.0	289	63.5
V µg/l											1.1	0.3
Zn mg/l	60.0	30.0	37.5	35.0	20.0	20.0	122	30.0	380	120	28.1	4.3
Näytteitä kpl	3		4		5		29		7		10	

** = savenalainen hiekka ja moreeni, ka = keskiarvo ja med. = mediaani.

MAAPERÄGEOLOGISIA LUONTOKOhteita

- Keravanjoen ja Palojoen **meanderit** (mutkitteluva jokiuoma).
- Ullamäen **vastasivun drumliini, pieniä reunamoreeneja, rantakerrostumaa ja muinaisranta.**
- **Pienet reunamoreenit** Palaneennummen ympäristössä.

KIRJALLISUUTTA

- Alalammi, P. (toim.) 1990.** Suomen kartasto: vihko 123-126: geologia. Helsinki: Maanmittaushallitus ja Suomen Maantieteellinen Seura. 58 s.
- Erviö, R. 1978.** Riihimäki - Mäntsälä. Agrogeologisia karttoja 30. Annales Agriculturae Fenniae. Vol. 17, Suppl. 1.
- Haavisto, M. (toim.) 1983.** Maaperäkartan käyttöopas 1 : 20 000, 1 : 50 000. Geologien tutkimuslaitos, Opas 10. 80 s.
- Härme, M. 1978.** Keravan ja Riihimäen kartta-alueitten kallioperä. Summary: Precambrian rocks of the Kerava and Riihimäki map-sheet areas. Suomen geologinen kartta 1:100 000, kallioperäkartan selitykset, lehti 2043, 2044. Geologinen tutkimuslaitos. 51 s.
- Kaitaro, S. 1956.** Riihimäki. Suomen geologinen kartta 1 : 100 000, kallioperäkartta, lehti 2044. Geologinen tutkimuslaitos.
- Kakkuri, J. 1990.** Fennoskandian maankohoaminen. Julkaisussa: Alalammi, P. (toim.) 1990. Suomen kartasto: vihko 123-126: geologia. Helsinki: Maanmittaushallitus ja Suomen Maantieteellinen Seura. 58 s.
- Mäkilä, M. ja Grundström, A. 1992.** Mäntsälän turvevarat ja niiden käyttökelpoisuus. Abstract: The peat resources of Mäntsälä and their potential use. Geologian tutkimuskeskus. Turveraportti 249. 50 s.
- Nevalainen, R. ja Nikkarinen, M. 1995.** Geologiset tietoaaineistot. 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 p.
- Paatonen, E., Rantala, J. ja Vahanne, P. 1990.** Rakennusgeologia. Maaperä. Julkaisussa: Alalammi, P. (toim.) 1990. Suomen kartasto: vihko 123-126: geologia. Helsinki: Maanmittaushallitus ja Suomen Maantieteellinen Seura. 58 s.
- Ruuhijärvi, R. 1983.** Suomen suoyhdistymätyypit. Teoksessa Suomen suot ja niiden käyttö, 24-28, Suoseura ry. IPS:n kansallinen komitea, Helsinki.
- Taipale, K. & Saarnisto, M. 1991.** Tulivuorista jääkausiin - Suomen maankamاران kehitys. WSOY. 416 s.
- Tikkanen, M. 1989.** Geomorphology of the Vantaanjoki drainage basin, southern Finland. Fennia 167 (1), 19 - 72.
- Tynni, R. 1962.** Riihimäki. Suomen geologinen kartta 1 : 100 000, maaperäkartta, lehti 2044. Geologinen tutkimuslaitos.
- Tynni, R. 1969.** Riihimäki. Suomen geologinen kartta 1 : 100 000. Maaperäkartan selitys, lehti 2044. Geologinen tutkimuslaitos. 95 s.

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 puutteellisuuksia.

Suomen Geologinen kartta. Maaperäkartta 1 : 100 000. Vuoteen 1998 mennessä kartoja 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 1998 mennessä on maastamme kartoitettu kolmasosa. Moni- tai yksiväristä, peruskarttapohjalle painettua maaperäkarttaa kääntöpuolelle painettuine selostuksineen on valmiina 540 kpl ja sen lisäksi yksinomaan digitoituna noin 250 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 **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 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