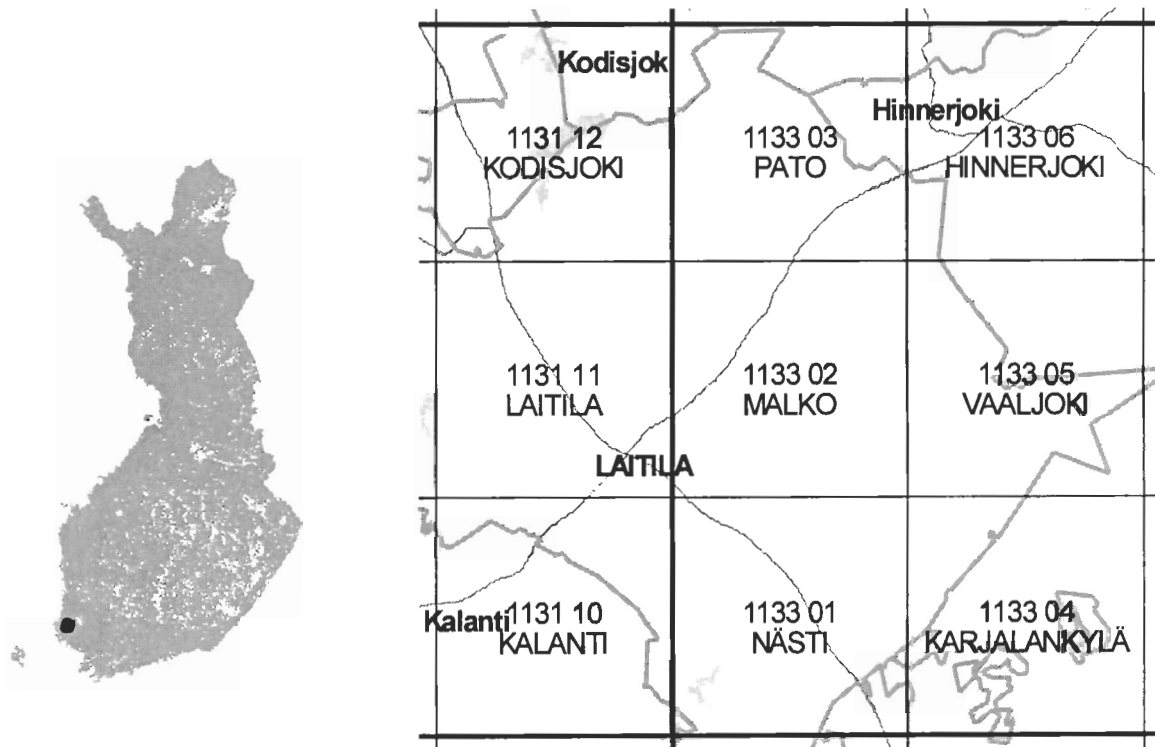


MALKON KARTTA-ALUEEN MAAPERÄ

Sakari Kielosto, Carl-Göran Stén ja Risto Juntunen



SUOMEN MAAPERÄN KEHITYS

Suomen maankamara koostuu ikivanhasta **peruskalliosta** eli **kallioperästä** ja sitä peittävistä **maalajeista** eli **maaperästä**. Maapeite ei ole yhtenäinen, vaan kallioperä on paikoin paljastuneena. Maapeitteen paksuus voi olla jopa 100 m, mutta keskipaksuus on vain 8,5 m.

Maaperä on syntynyt maapallon kehityshistorian nuorimman kauden, kvartäärikauden aikana. Se alkoi 2-3 miljoonaa vuotta sitten ja ulottuu nykyaikaan asti. Kvartäärikaudella oli useita jääkausia, joiden aikana mannerjäätiköt peittivät laajoja alueita Pohjois-Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa. Jääkausien välisinä nk. interglasiaaliaikoina ilmasto oli nykyisen kaltainen tai jopa jonkin verran nykyistä lämpimämpi.

Viimeisin jääkausi, jota kutsutaan Veiksel-jääkaudeksi, alkoi 120 000 vuotta sitten ja päättyi noin 10 000 vuotta sitten. Sen alkupuolella oli kaksi leudomman ilmaston jaksoa, interstadiaalivaihetta, joiden aikana mannerjäätiköt pienenivät. Pohjois-Euroopasta ne hävisivät lähes kokonaan. Suomen maaperä on pääosin syntynyt viimeisimmän jääkauden aikana ja sen jälkeen. Paikoin tavataan viimeistä jääkautta vanhempia jääkautisia sekä interglasiaalisia ja -stadiaalisia kerrostumia. Niitä tutkimalla on saatu kuva maamme kvartäärikautisesta kehityksestä.

Mannerjäätikön toiminnan tuloksena, pääosin sen reunaosan alla, syntyi moreenia. Se on maamme yleisin maalaji, jota esiintyy kallioperää myötäilevänä peitteenä ja erilaisina moreeni-muodostumina. Mannerjäätikön sulaessa valtavat vesivirrat eli jäätikköjoet koversivat erilaisia uomia. Ne myös kerrostivat lajittelemaansa soraa ja hiekkaa jäätikön alle harjuiksi (esim. Punkaharju) ja sen eteen suistoiksi eli deltoiksi (Salpausselät ovat sarja vierekkäisiä reunadeltoja).

Mannerjäätikön sulaessa poistui maankuorta kuormittanut 2-3 kilometrin paksuinen jääkerros, jonka alas painama maankuori alkoi vähitellen kohota aiempaan asemaansa. Maankohoaminen oli aluksi nopeaa ja jatkuu yhä. Suurimmillaan maankohoaminen on Merenkurkussa, lähes metri ja pienimmillään Kaakkois-Suomessa, alle 20 senttimetriä sadassa vuodessa. Yli puolet maamme pinta-alasta oli painunut niin syvälle, että mannerjäätikön sulaessa vesi peitti alueita, jotka nykyään ovat kohonneet jopa yli 200 metriä nykyisen merenpinnan yläpuolelle. Tämän ns. ylimmän rannan alapuolelle kerrostui seisovassa vedessä muinaisissa Itämeren vaiheissa savea ja hiesua. Maankohoamisen vuoksi ylimmän rannan alapuolella esiintyy kohoumien rinteillä muinaisrantoja ja rantakerrostumia.

Vedestä nousseella maalla joet kuluttivat ja kerrostivat hiekkaa ja hietaa jokivarsiin. Tuuli kuljetti ja kerrosti hiekkaa lentohiekkakinoksiksi eli dyyneiksi, joita esiintyy yleisesti jäätikköjoki- ja rantakerrostumilla. Alavilla veden vaivaamilla mailla alkoi soistuminen ja turpeen muodostuminen pian alueen vapauduttua jään tai veden peitosta. Näin kallioperää peittävä maakerros vähitellen saavutti nykyiset piirteensä, joita tällä hetkellä ihminen muokkaa voimakkaasti luonnonvoimien ohella.

MALKON KARTTA-ALUEEN MAAPERÄ

Sisällys

ALUEEN YLEISKUVAUS (Sakari Kielosto)	2
KIVENNÄISMAAT (Sakari Kielosto)	4
Kallioalueet	4
Moreenikerrostumat	4
Karkearakeiset kerrostumat	5
Hienorakeiset kerrostumat	5
ELOPERÄISET KERROSTUMAT (Carl-Göran Stén)	5
Turvekerrostumat	6
Turvevarat ja niiden käyttömahdollisuudet	6
Liejukerrostumat	7
POHJAVESI (Risto Juntunen)	8
Pohjaveden esiintyminen	8
Pohjaveden laatu	8
MAAPERÄÄN LIITTYVIÄ LUONTOKOhteITA	9
KIRJALLISUUTTA	9

ALUEEN YLEISKUVAUS (Sakari Kielosto)

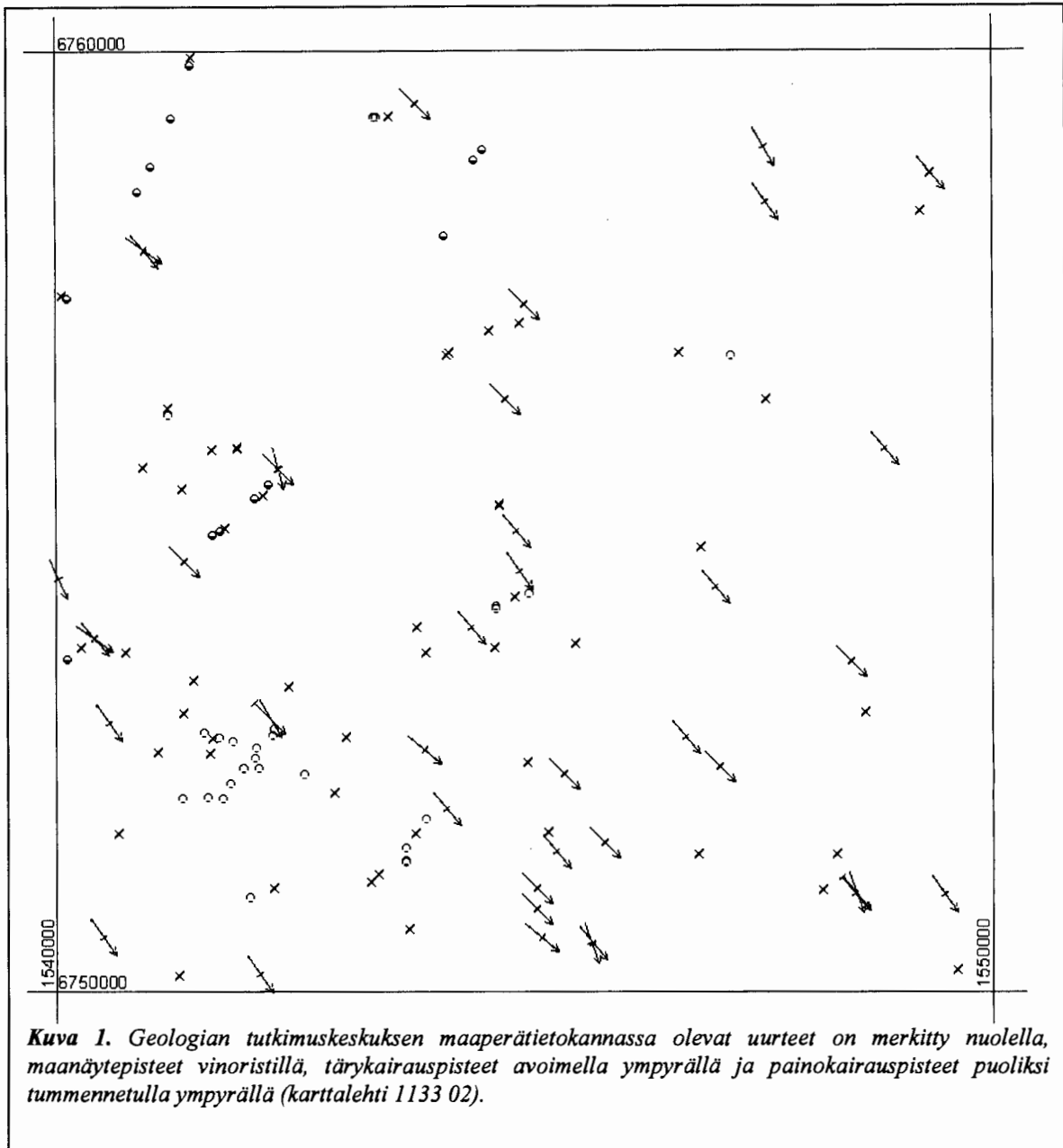
Malkon kartta-alue sijaitsee Lounais-Suomessa Laitilan kaupungissa, sen keskustan itäpuolella. Yleisilmeeltään alue on kallio-moreenivoittoista maastoa (taulukko 1). Malvon- ja Ketunjoen varrella olevilla peltoalueilla ovat laajimmat savikot. Soita on tasaisesti eri puolilla. Turve ja lieju peittävät yleisesti laajojen peltoalueidenkin savikoita. Alueen lounaiskulmassa on keskikokoisen harjun hiekka- ja sora muodostumia.

Taulukko 1. Maalajit hehtaareina ja prosentteina maa-alasta. Metrin syvyydessä kuvattu pohjamaa ja sen päällä oleva pintamaa on merkitty kaksoistunnuksella, esim. Ht/Mr tarkoittaa, että karkeaa hietaa on alle 1 m hiekkamoreenin päällä.

		ha	%
Ka	Kallio	3526	35,6
Mr	Hiekkamoreeni	542	5,5
HMr	Hienoainesmoreeni	3035	30,6
Ht/HMr		19	0,2
Hs/HMr		6	0,1
Sa/HMr		16	0,2
Ct/HMr		29	0,3
MrM	Moreenimuodostuma, hiekkamoreenia	2	0,0
RMrM	Reunamuodostuma, hiekkamoreenia	2	0,0
Hk	Hiekka	38	0,4
Ct/Hk		11	0,1
Ht	Karkea hietä	85	0,9
Ct/Ht		4	0,0
SrM	Jäätikköjokimuodostuma (harju) soravaltainen	2	0,0
HkM	Jäätikköjokimuodostuma (harju) hiekkavaltainen	29	0,3
Hs	Hiesu	4	0,0
Sa	Savi	1040	10,5
Hk/Sa		31	0,3
Ht/Sa		62	0,6
Ht/Sa		10	0,1
Hs/Sa		9	0,1
Ct/Sa		97	1,0
LjSa	Liejusavi	61	0,6
Ct/LjSa		69	0,7
Lj	Lieju	181	1,8
Ct/Lj		203	2,1
Ct	Saraturve	444	4,5
St	Rahkaturve	341	3,4
Tu	Turvetuotantoalue	8	0,1
Tä	Täytemaa	6	0,1
	Maa-alueita	9 911	100,0
	Vettä	89	
	Kartta-alueen pinta-ala	10 000	

Kartta-alueen korkeimmat paikat ovat koillisessa Venälänvuorella 65 metriä, luoteessa Malvonkallionmäellä ja kaakossa Kirkkovuorenpalossa runsaat 60 metriä merenpinnan yläpuolella. Alavimmat seudut ovat lännessä Malvonjoen varressa, noin 14 m mpy. Kartta-alueen suhteelliset korkeuserot ovat yleensä 15 - 25 metriä.

Mannerjäätikön virtaussuunta on alueelta tehtyjen uurrehavaintojen mukaan ollut luoteesta, yleisimmin suunnasta 315 - 325°, ääriarvot 305 - 345° (kuva 1). Ristiuurteita on tavattu useita. Niissä esimerkiksi suunta 320° on vanhempi kuin 340° ja 315° vanhempi kuin 330°.



Kartta-alue vapautui nykykäsityksen mukaan mannerjäätiköstä runsaat 11 000 vuotta sitten ja jäi välittömästi muinaisen Itämeren Yoldiamerivaiheen peittämäksi. Ensimmäiset maa-alueet alkoivat nousta vedestä vasta Itämeren Ancylusjärvivaiheen vaihtuessa Litorinameriksi. Litorinameri ulottui alueella korkeimmillaan 64 - 65 m mpy. Nykyinen maankohoaminen on noin 5 mm vuodessa.

KIVENNÄISMAAT (Sakari Kielosto)

Kallioalueet

Kartta-alueen maa-alasta on avokalliota tai ohuesti (alle 1 m) moreenin peittämää kalliota vajaat 36 %. Kartta-alue kuuluu kokonaan kallioperältään nk. Laitilan rapakivialueeseen. Rapakivialueen sisällä, pari - kolme kilometriä kartan itälaidasta, on nauhamainen pohjois-eteläsuuntainen diabaasialue, joka kulkee 100 - 500 metrin levyisenä Pahka- ja Valkkisjärven välitse. Pohjoispuolisella karttalehtialueella mutkittelevan saman vyöhykkeen eteläinen polveke ulottuu Malkon lehden alueelle vielä Suontakan taajamassa. Kallioperän pinnanmuodot ovat kartta-alueella melko loivapiirteisiä. Karttakuvassa kallioperän heikkousvyöhykkeet kuvastuvat pitkänomaisina painanteina sekä jokien kulkusuunnissa. Niissä kallioperä on yleensä ympäristöään rikkonaisempaa. Selvimmin erottuvat luode - kaakko- sekä koillis - lounassuuntaiset vyöhykkeet.

Rapakivigraniittialueen kallioille on tyypillistä vaihtelevan paksuisen rapautuneen pintakerroksen esiintyminen. Sen paksuus on yleensä korkeintaan muutama kymmenen senttimetriä, harvoin, ja silloinkin pienialaisesti, metrin parin paksuinen. Tätä lapiolla tai kaivurilla kaivettavaa moroa on erityisen laajalti Palonummen - Killankallion alueella, mutta sitä on myös muun muassa Kauriemenkallion ja Tomajanvuoren alueella. Onpa Moronummi saanut nimensäkin ko. aineksen mukaan. Myös diabaasilla on taipumus moroutua, josta esimerkkejä on Suontakan alueella. Kun rapakivigraniitin moro on punertavaa, oliviinidiabaasin moro on siihen verrattuna lähes mustaa. Soran puutealueilla moroa käytetään esimerkiksi metsäteiden pintakerroksessa. Koska kalliopinnan moroutuneet kerrokset ovat ohuita, syntyy herkästi maisemavaurioita, jos niistä kaivetaan suuria määriä kiviainesta.

Moreenikerrostumat

Moreenia on vajaat 37 % maa-alasta. Valtaosa siitä on hienoainesmoreenia. Vain vajaat 6 % on hiekkamoreenia. Moreeni verhoaa kallioperää melko ohuena kerroksena, vaihteluväli yleisimmin 1 - 4 m. Se on yleensä tiivistä pohjamoreenia, joka tasoittaa kallioperän pinnanmuotoja. Laajat kallioalueet ovat jääneet kokonaan ilman moreenipeitettä tai sen muodostama ohut peite on huuhtoutunut pois myöhemmissä rantavaiheissa. Moreenin pinta on muinaisten rantavaiheiden huuhtomaa ja yleensä noin puolen metrin syvyyteen asti routimisen möyhentämää. Kapealla vyöhykkeellä Laitilasta tulevan harjun molemmin puolin hiekkamoreenin pinta on normaalia lohkareisempaa ja moreeniaines huuhtoutuneempaa kuin yleensä. Kartta-alueen lounaiskulmassa alue on laajimmillaan ja pintamoreenin osuus suurimmillaan.

Kartta-alueella on erotettavissa moreeniaineksen rakeisuuden perusteella kaksi moreenialuetta. Toinen on vaaleanharmaata, koostumukseltaan normaalikivistä hiekkamoreenia, jonka savespitoisuus on alle 5 %. Toinen on edelliseen verrattuna tummemman harmaata ja vähäkivisempää hienoainesmoreenia. Sen savespitoisuus on yli 5 %. Hiekka- ja hienoainesmoreenialueiden rajat ovat maastossa usein vaikeasti hahmotettavissa. Tavallisin kartta-alueen hiekkamoreenin savespitoisuus on 2 - 3 % ja hienoainesmoreenin 6 - 9 %. Hienoainesmoreeni on kartta-alueella vallitsevana muualla paitsi Sillantakan - Kusnin eteläpuolella. Yhden metrin kartoitusvyöhytystä syvemmillä saattaa koko kartta-alueella kuitenkin paikoin olla vielä jäänteitä mannerjäätikön varhaisempien virtausvaiheiden kerrostamasta tummanharmaasta hienoainesmoreenista, jonka savespitoisuus voi olla jopa 20 %.

Erilaisen rakeisuutensa vuoksi moreenit eroavat toisistaan myös ominaisuuksiltaan. Hiekkamoreeni on jonkin verran vettä läpäisevää, löyhähköä ja lähes rakenteetonta moreenia, kun taas hienoainesmoreeni on erittäin huonosti vettä läpäisevää, tiivistä moreenia. Kuivana

hienoainesmoreeni on kovaa kaivettavaksi. Märkänä se voi muuttua valuvaksi. Se on myös erittäin routivaa maata. Käytännössä nämä ominaisuudet tulevat esille esimerkiksi siten, että metsä- ja pelto-ohja joudutaan perkaamaan normaalia tiheämmin.

Kartta-alueella tavattavat moreenimuodostumat ovat mannerjäätikön reunaan syntyneitä kapeita reunamoreenivalleja. Ne ovat 1 - 3 m korkeita, 5 - 10 m leveitä ja muutamasta kymmenestä metristä lähes puoleen kilometriin pitkiä harjanteita. Niitä on Sillantakan – Pirttikylän alueella. Kusnissa on pieni jäätikön virtaussuunnan eli luode – kaakkosuuntainen pitkänomainen moreeniselänne, drumliini.

Karkearakeiset kerrostumat

Karkearakeiset **jäätikköjokikerrostumat** ovat nimensä mukaisesti syntyneet jäätikköjokien kuljettamasta, lajittelemasta ja kerrostamasta kiviaineksesta joko jäätikön alaisissa tunneleissa harjuiksi tai jäätikön reunaan reunamuodostumiksi. Jäätikköjokikerrostumien sora ja hiekka ovat tärkeitä paitsi niistä saatavan maa-aineksen usein myös pohjaveden synnyn ja saatavuuden kannalta. Kartta-alueella on kaksi hyvin erikokoista harjua. Kooltaan suurempi ja melko yhtenäinen harjujakso tulee Laitilasta, mutta siitä on tällä karttalehdellä vain lyhyt pätkä aivan lounaiskulmassa. Lyhyt, myös Laitilanharjuun yhtyvä sivuhaara, alkaa Pirttikylästä.

Geologian tutkimuskeskuksen maa-ainesarkiston mukaan koko kartta-alueen käyttökelpoiset pohjavedenpinnan yläpuoliset hiekka- ja soravarat olivat vuonna 1972 tehdyssä selvityksessä noin 0,8 milj. m³. Siitäkin suurin osa on jo käytetty ja osa kuopista hylätty.

Karttalehden alue on ollut jääkauden jälkeen kokonaan veden peittämä. Maan noustessa merestä rantavoimat kuluttivat korkeimpia alueita ja kerrostivat huuhtoutunutta maa-ainesta, hiekkaa ja hietaa, maaston suojaisiin paikkoihin. Laajimmat **rantakerrostumat** ovat harjun liepeillä. Myös moreenista on syntynyt paikoin sekarakeisia rantakerrostumia, kuten esimerkiksi Malkon pohjoispuolella ja Leinmäen peltoalueella. Yleensä nämä rantakerrostumat sijaitsevat kalliomäkien juurella ja ovat ohuita. Rantakerrostumien syntyvän perusteella tiedetään, että niiden alla saattaa esiintyä hienorakeisia maalajeja varsinkin notkopaikoissa ja mäkien alarinteillä.

Hienorakeiset kerrostumat

Kartta-alueen alavat maastokohdat ovat usein laajalti hienorakeisten maalajien peitossa. Yhteensä niitä on vajaat 13 % maa-alasta. Ne ovat lähes täysin savia. Liejusavea (humuspitoisuus 2 - 6 %) on runsas prosentti maa-alasta. Sitä tavataan maaston painanteissa savikerrostumien päällä alueen lounaisosissa. Alueelta otettujen savinäytteiden savespitoisuus on 31 - 81 %. Seudun hienorakeisten maalajien kerrosjärjestykselle on melko tyypillistä vaihtelevan paksuisen (sentistä muutamaan kymmeneen senttimetriin) hietaisen tai hiekkaisen kerroksen esiintyminen kerrostumien välissä.

Hienorakeisten maalajien alueille tehtyjen täry- ja painokairausten perusteella hienosedimenttien ja niiden päällä mahdollisesti olevien orgaanisten maalajien yhteispaksuus on yleensä 3 - 6 m ja enimmillään 11,9 m.

ELOPERÄISET KERROSTUMAT (Carl-Göran Stén)

Eloperäiset maalajit eli rahka- ja saravaltaiset turpeet sekä liejukerrostumat peittävät Malkon kartta-alueen maa-alasta yhteensä 1 387 ha eli 14 % (taulukko 1). Tästä on yli metrin paksuisia turvekerrostumia 793 ha ja alle metrin paksuisia 210 ha. Rahkavaltaista turvetta on 341 ha (3,4 %), saravaltaista 654 ha (6,6 %), josta 210 ha on alle metrin paksuista ja turvetuotantoalueita on 8 ha. Alueen suoalasta on saravaltaista turvetta 65 %, rahkavaltaista 34 % ja turvetuotantoalueita 1 %.

Turvekerrostumat

Levinneisyys. Geologian tutkimuskeskus on tutkinut Malkon kartta-alueella kymmenen suota, joista osa on osittain kartta-alueen ulkopuolella. Tutkittujen turvekerrostumien yhteinen pinta-ala on 391 ha, joista suurimmat ovat Luodessuo eli Kaukolansuo (160 ha), Oramaansuo (noin 50 ha) kartta-alueen itäreunalla ja Haarosuo (49 ha). Tutkimuspistehavaintoja on tehty yhteensä 189 pisteessä. Maaperäkartalle on esimerkkiluonteisesti merkitty 20:n suokairauspisteen syvyystiedot (pisteet 401-420) tutkituille soille. Suot sijaitsevat yleensä kallio- ja moreenimäkien notkelmissa, hiekkamuodostumien liepeillä, savikkoalueiden painanteissa, jokilaaksoissa ja järvien rannoilla.

Alueen turvevarojen inventointi liittyy valtakunnalliseen turvevarojen arviointiin. GTK on kartoituksen ohessa tutkinut soiden turvekerrostumat, joista tarkemmat tiedot on julkaistu Varsinais-Suomen turveraportissa, sekä Laitilan ja Mynämäen kuntakohtaisissa turveraporteissa

Soistuminen ja suotyypit. Malkon kartta-alue kuuluu suoyhdistymätyypiltään laakiokeitaiden eli Etelä-Suomen saariston keidassoiden vyöhykkeeseen. Kymmenen suon tutkimuspistehavaintojen perusteella suotyyppien pinta-alalla painotettu jakauma on: rämeitä 62 %, avosoita 11 %, korpia 4 %, turvekankaita 13 % ja turpeennostoalueita 10 %. Yleisimmät mäntymetsää kasvavat suotyypit eli rämeet ovat isovarpuräme, keidasräme, rahkaräme ja varsinainen sararäme. Sekametsää kasvavien korprien yleisimmät suotyypit ovat varsinainen korpi sekä ruoho- ja heinäkorpi. Avosoista yleisimmät ovat rahkaneva, lyhytkorsineva ja varsinainen saraneva. Suurimmat avosuot ovat keidassoiden keskiosassa, kuten Kuljunsuolla sekä Oramaansuolla, kartta-alueen itäreunalla.

Soiden kehitys. Suot sijaitsevat 14 - 50 m mpy. Soistuminen alkoi alueen paljastuttua ja altaiden kurouduttua muinaisesta Itämerestä sen Litorinamerivaiheessa. Turvekerrostumat ovat maaperägeologisesti ottaen siten melko nuoria. Alueen suot ovat syntyneet primaarisen soistumisen, metsämaan soistumisen ja vesistöjen umpeenkasvun tuloksena. Vesistöjen umpeenkasvun seurauksena syntyneiden soiden osuus nykyisestä suoalasta on koko maassa arvioitu 5-10 %:ksi. Malkon kartta-alueen tutkittujen soiden liejualueiden prosenttiluku on 23. Järvien umpeenkasvu ja metsämaan soistuminen ovat olleet yleisimmät soistumistavat.

Tutkittujen soiden turvevaroista 69 % on rahkavaltaisia ja 31 % saravaltaisia. Rahkavaltaisen turpeen osuus on suurin Kuljunsuossa (85 %). Luodessuossa saravaltaisen turpeen osuus on 87 %. Tupasvillaa sisältävää rahkavaltaista turvetta on keskimäärin 27 % turvemäärästä. Suurimmat tupasvillapitoisuudet ovat Vahanjärvensuossa ja Kakonsuossa. Puupitoista turvetta on 19 % ja varpua sisältävää 6 % turvemäärästä. Suurimmat liekoisuuspitoisuudet ovat Härjänkontissa ja Kakonsuossa. Yleensä liekoja on vähän isojen keidassoiden pintaosissa. Eniten niitä on tavattu keidassoiden reunaluisun isovarpurämeellä.

Pohjamaalajien perusteella suot jakautuvat savi-, hiekka- ja moreenipohjaisiin altaisiin. Yleisin soiden pohjamaalaji on savi, jota on 62 %:ssa tutkitusta suoalasta. Moreenin osuus pohjamaasta on 22 %, hiekan 10 % ja hiedan 4 %. Kalliota on havaittu 2 % suoalasta. Suoalasta 45 % on syntynyt mineraalimaan soistumisena, joko metsämaan tai ns. primaarisen eli merenrannan soistumisen seurauksena.

Turvevarat ja niiden käyttömahdollisuudet

Maa- ja metsätalous. Rehevät, ohutturpeiset suot soveltuvat hyvin maanviljelyskäyttöön ja niitä onkin otettu viljelykseen. Pitkään viljelyksessä olleet turvealueet, esimerkiksi Vuorenmaa ja Kurjenluhta ovat kuitenkin aikojen kuluessa muuttuneet multamaiksi (Mm) tai mineralisoituneet, jolloin humuskerros on kokonaan hävinnyt. Ohutturpeiset turvekerrostumat savikoilla on usein ojitettu metsänkasvatusta varten. Samoin keidassoiden reunaosat on useimmiten ojitettu ja lannoitettu metsänkasvatusta varten. Soiden reunaosat ja savikoilla olevat ohutturpeiset suot ovat ojituksen vuoksi suureksi osaksi

jo muuttuneet turvekankaiksi. Tutkitusta suoalasta on ojitettu noin 86 %. Ojitus on kohdistunut pääasiassa korpiin, joista on ojitettu noin 80 % ja rämeisiin, joista on ojitettu 84 %. Turvekankaiden osuus on nykyään 13 %. Ojitus on myös ulottunut avosoille eli nevoille, jopa karuimmille rahka- ja silmäkenevoille. Avosoista on ojitettu yli kaksi kolmannesta (68 %). Suoalueita on paikoin pidetty sopivina kaatopaikkoina (Tä). Näin on myös Laitilan keskustan tuntumassa olevalla pienellä suolla kartta-alueen lounaisosassa.

Kuiviketurve- ja kasvuturvesuot. Kuiviketurpeen nostolla on pitkät perinteet Malkon seudulla. Tilakohtainen kuivikkeen nosto loppui kuitenkin lähes kokonaan 1960-luvulla. Pienialaisia tilakohtaisia kuivikkeen nostoalueita ja luhistuneita turvelatoja tavataan edelleen monilla rahkasoilla, kuten Haarusuolla, Honkasuolla ja Ruskia-suolla. Nykyään turvetuotannossa (Tu) on vain Laitilan Isosuon eteläosa. Heikosti maatumutta (H1-3), yli metrin paksuista (*Acutifolia*) rahkaturvetta voidaan pitää potentiaalisena viljelyturpeen raaka-aineena, jota on alueen soissa noin 0,9 milj.suo-m³. Tämän lisäksi on heikohkosti (H1-4) maatumutta pääosin *Cuspidata*- ja *Palustria*-ryhmän rahkaturvetta 0,9 milj. suo-m³, joka vastaa lähinnä heikkolaatuista kasvuturvetta. Tämän mukaan suuri osa soiden turpeesta soveltuu kuivikkeeksi, viljely- tai ympäristöturpeeksi.

Polttoturvesuot. Paksu, heikosti maatumut rahkaturvekerros peittää yleensä alueen suurimpien soiden pohjalla olevat energiaturvetuotantoon soveltuvat turvevarat ja estää täten niiden välittömän käytön. Energiaturvetta voidaan nostaa suosta, missä heikosti maatumut kerros on ohut tai mistä se on nostettu kuiviketurpeeksi tai kasvuturpeen raaka-aineeksi. Energiankäyttöön soveltuva turvetta on vaihtelevia määriä usean suon pohjaosissa useimmiten heikosti maatumien rahkaturvekerroksen peittämänä.

GTK:n tutkimasta 391 ha:n suoalasta Malkon kartta-alueella 267 ha on yli metrin paksuista aluetta ja 90 ha yli 2 m:n paksuista aluetta. Turpeen keskimääräinen syvyys on 1,5 m. Tästä heikosti maatumien (H1-4) pintakerroksen paksuus on 0,4 m. Yli 2 m:n syvyisen alueen keskipaksuus on 2,7 m. Kartta-alueen suurin turpeen paksuus, 5,5 m, on tavattu Laitilan Oromaansuosta, kartalle merkitystä pisteestä 415. Laitilan Kuljunsuon suurin turpeen paksuus on 5,2 m ja Kakonsuon 4,4 m. Luodessuo eli Kaukolansuo on alueen suurin saravaltainen suo, joka soveltuisi energiaturve-tuotantoon.

Turpeen keskimääräinen maatumisaste on 5,2 ja turvekerrostumien hyvin maatumien pohjaosan 6,0. Tutkittujen soiden sisältämä turvemäärä on 6,0 milj. suo-m³, josta hyvin maatumien pohjaosan turvemäärä on 4,2 milj. suo-m³. Turveteollisuudelle soveltuvat yli 2 m:n paksuisten turvekerrostumien sisältämä turvemäärä on 2,4 milj. suo-m³, josta heikosti maatumien pintaosan turvemäärä on 1,3 milj. suo-m³ ja hyvin maatumien turpeen 1,1 milj. suo-m³.

Liejukerrostumat

Liejukerrostumia on Malkon kartta-alueella 384 ha eli 3,9 % maa-alasta. Tästä 203 ha (2,1 %) on alle metrin paksuisen saraturvekerroksen peittämää ja 181 ha yli metrin paksuista liejukerrostumaa (taulukko 1). Vuosisadan kuluessa alueen järviä on laskettu tai kokonaan kuivatettu. Kuivatettujen liejualueiden pääasiallinen käyttö on maanviljely. Suurimmat kosteikkojen liejualueet ovat jokilaaksojen kuivatut reuna-alueita, kuten Hinnasjoen ja Suontaanjoen varret, Ketunjoen alue, Luhdan ja Härkäsuon alueet, sekä umpeenkasvavien järvien, Haukonjärven ja Hepojärven rannat. Ohut, alle metrin paksuinen saraturvekerros peittää liejukerroksen Rautasuon ja Haarusuon pohjoispuolen viljelyksessä olevilla alueilla. Liejua on myös tavattu yhdeksästä tutkitun suon altaasta ja se peittää suoalaiden pohjasta noin 55 % suoalasta. Tämä osoittaa, että umpeenkasvu on aikaisemmin ollut yleinen soistumistapa. Umppeenkasvu jatkuu edelleen alueen järvissä, esimerkiksi Houkonjärven rannoilla.

POHJAVESI (Risto Juntunen)

Pohjaveden esiintyminen

Pohjavesi syntyy kun sade- ja sulamisvesi suotautuu maahan. Sen muodostumiseen vaikuttavat eniten sateen määrä ja voimakkuus, haihdunta, lumen osuus sadannasta ja roudattoman ajan pituus. Sadevedestä osa haihtuu suoraan tai kasvillisuuden kautta ja osa valuu maanpintaa pitkin vesistöihin. Maaperään imeytyvän veden määrään vaikuttavat kasvillisuus, maanpinnan muodot, pintakerroksen kosteus, maalajien raekoko, kerrosrakenne ja tiivistyneisyys. Pohjavettä varastoituu eniten huokoisiin ja paksuihin maakerrokseen sekä kallioperässä ruhjeisiin ja rakoihin. Maanpintaan tiikuva pohjavesi suosii kosteikkokasvillisuutta ja aiheuttaa soistumista. Parhaiten vettä johtavista kerroksista pohjavesi purkautuu usein lähteinä.

Kallioperässä pohjavesi virtaa raoissa, sillä itse kivi on vettä läpäisemätöntä. Kallioperän vedenantoisuuteen vaikuttaa enemmän sen rikkonaisuus kuin kivilajiominaisuudet. Tavallisesti kalliokaivoista saadaan vettä yksittäistalouksien tarpeisiin, joskus kuitenkin useita kymmeniä kuutiometrejä vuorokaudessa. Kallioperän rikkonaisista vyöhykkeistä, ruhjeista, on paremmat mahdollisuudet saada kalliopohjavettä kuin ehjistä kalliolohkoista. Kallioperän rikkonaiset, vettä johtavat alueet näkyvät karttakuvassa usein pitkänomaisina laaksoina ja painanteina, joiden väliin jäävät kallioperän ehjimmät lohkot kallioidena kohoumina.

Käyttökelpoisimmat pohjavesiesiintymät ovat **hiekk- ja soramudostumisissa**. Niiden maaperä on hyvin vettä läpäisevää ja kerrostumien paksuus yleensä riittävä pohjaveden runsaalle varastoitumiselle. Mahdolliset kalliokynnät hiekk- ja soramudostumisissa voivat kuitenkin jakaa esiintymät pienempiin erillisiin osiin. Malkon kartta-alueen hiekk- ja soramudostumat ovat pieniä ja kerrospaksuuksiltaan ohuita, eikä niillä ole merkitystä pohjaveden hankinnan kannalta.

Moreenimailla pohjamooreenin hienoainespitoisuus on yleensä niin suuri ja rakenne tiivis, että sen pohjavesi riittää vain talokohtaiseen käyttöön. Pohjamooreenin vedenläpäisevyydessä on kuitenkin suuria eroja sekä alueellisesti että kerrosten välillä. Hienoainemoreenialueilla vedenläpäisevyys on erityisen pieni. Vedenantoisuudeltaan parhaita moreenimaita ovat löyhästä pintamooreenista syntyneet kerrostumat. Kartta-alueen hiekkamooreenit ovat pinnaltaan rantavaiheiden huuhtomia, mikä parantaa veden imeytymistä maahan.

Savikoilla vedensaanti riippuu saven alla ja reunoilla olevan maa- ja kallioperän vedenläpäisevyydestä, sillä itse savi on käytännössä vettä läpäisemätöntä. Muista hienorakeisista kerrostumista hiesu on myös huonosti vettä läpäisevää, mutta hieno hieta on jo hieman paremmin läpäisevää. Savikoilla vettä saadaan yleensä vähän, sillä useimmiten saven alla on huonosti vettä johtava pohjamooreeni. Savialueiden pohjavesi imeytyy maaperään niiden ympäristössä, josta se virtaa savenalaisiin kerrostumiin. Pohjavesi on savikoilla paineellista silloin, kun savikon pinta on pohjaveden muodostumisalueita alempana. Harjuihin rajoittuvilla savikoilla hyvin vettä johtavat harjun liepeet voivat ulottua kauas savikoiden alle.

Pohjaveden laatu

Hapan happipitoinen sadevesi ja siihen maaperän humuskerroksesta liukeneva hiilihappo rapauttavat maa- ja kallioperän mineraaliainesta. Pohjavedeksi imeytyvän veden laatuun vaikuttavat lisäksi maaperän kerrosjärjestys ja rakenne sekä maankamaran mineraloginen ja kemiallinen koostumus. Pohjaveteen liuenneiden aineiden määrää mitataan veden sähköjohtavuudella ja se kasvaa viipymän pidentyessä. Hienoainespitoisissa moreenissa tai pitkään saven alla virranteissa pohjavedessä liuenneiden aineiden määrä on

yleensä moninkertainen verrattuna hyvin vettä johtavien karkeiden maalajien pohjaveteen. Vanhat kallioperän pohjavedet saattavat joskus olla hyvinkin suolaisia.

Luonnontilainen pohjavesi täyttää Suomessa yleensä talousveden laatuvaatimukset. Tavallisimmat haitat ovat korroosiota aiheuttava veden liiallinen happamuus sekä liian suuri rauta- ja mangaanipitoisuus. Luontoperäisten tekijöiden lisäksi maatalouden, liikenteen ja teollisuuden päästöt saattavat heikentää pohjaveden laatua. Hyvää pohjavettä saadaan puhtaaseen ympäristöön oikein sijoitetusta ja hyvin rakennetusta kaivosta, jossa on estetty pintaveden pääsy suoraan kaivoon. Pohjaveden säilyminen hyvälaatuisena riippuu veden muodostumisalueen kunnosta ja siinä tapahtuvista toiminnoista, kuten esimerkiksi maarakentamisesta, maa-ainesten otosta ja metsänhakuusta.

Mikään Malkon alueen tutkituista kaivovesistä ei täytä kaikkia talousveden laatuvaatimuksia. Yli puolessa kuilukaivoista vesi on liian hapanta eli veden pH-arvo on alle 6,0. Ohuista irtomaakerroksista johtuen hapan sadevesi ei ehdi neutraloitua ja suuressa osassa kaivovesistä alumiinipitoisuus ylittää ohjearvon (Al 200 µg/l). Suurin pitoisuus on 1 190 µg/l. Kuilukaivoissa on myös korkeita väri- ja permanganaattilukuja, jotka ovat merkinä humuspitoisten pintavesien pääsystä kaivoihin. Alueen kallioperä on lähes kokonaan rapakiveä, joka sisältää fluorisälpä-nimistä mineraalia. Täten mm. kaikissa alueen porakaivoissa saavutetaan tai ylittyy kaivoveden fluoridipitoisuuden ohjearvo (F 1,5 mg/l). Suurin tavattu fluoripitoisuus oli 3,0 mg/l. Alueen pohjavesien raskasmetallipitoisuudet ovat kauttaaltaan pieniä.

MAAPERÄÄN LIITTYVIÄ LUONTOKOhteita

- Palonummen - Killankallion seudun moroutuneet kallioalueet
- Hautvuoren luolat ja lohkoutunut muinaislinnakallio

KIRJALLISUUTTA

Alalammi, P. (toim.) 1992. Suomen kartasto, Vihko 123-126, Geologia. 5. laitos. Helsinki: Maanmittaushallitus ja Suomen Maantieteellinen Seura. 58 s., 3 liitekarttaa.

Glückert, G. & Tittonen, J. 1999. Graniittikalliolta rahkasuolle: geologisesti merkittävät kallio- ja maaperäkohteet Varsinais-Suomessa. Turku: Varsinais-Suomen liitto. 106 s., 2 liitettä.

Haavisto, M. (toim.) 1983. Maaperäkartan käyttöopas 1 : 20 000, 1 : 50 000. Geologinen tutkimuslaitos. Opas 10. 80 s.

Lahermo, P., Tarvainen, T., Hatakka, T., Backman, B., Juntunen, R., Kortelainen, N., Lakomaa, T., Nikkarinen, M., Vesterbacka, P., Väisänen, U. & Suomela, P. 2002: Tuhat kaivoa - Suomen kaivovesien fysikaalis-kemiallinen laatu vuonna 1999. 92 s.

Perttunen, M. 1980. Yläne. Suomen geologinen kartta 1 : 100 000, maaperäkartta, lehti 1133. Geologinen tutkimuslaitos.

Perttunen, M., Lappalainen, E., Taka, M. & Herola, E. 1984. Vehmaan, Mynämäen, Uudenkaupungin ja Yläneen kartta-alueiden maaperä. Suomen geologinen kartta 1 : 100 000, maaperäkarttojen selitykset, lehdet 1042, 1044, 1131 ja 1133. Geologian tutkimuskeskus. 51s.

Salonen, V.-P., Eronen, M. & Saarnisto, M. 2002. Käytännön maaperägeologia. Turku: Kirja-Aurora. 237 s.

Stén, C.-G., Tuittila, H., Svahnäck, L. & Lehmuskoski, K. 1984. Varsinais-Suomen suot ja turvevarojen käyttökelpoisuus. Geologian tutkimuskeskus, maaperäosasto, raportti P13.4 / 84 / 155. 268 s. Geologian tutkimuskeskus: Espoo.

Tuittila, H. 1983. Pöytyän turvevarat. Osaraportti Varsinais-Suomen turvevaroista. Geologinen tutkimuslaitos, maaperäosasto, raportti P 13.4/83/120. 97 s.

Tuittila, H. 1983. Yläneen turvevarat. Osaraportti Varsinais-Suomen turvevaroista. Geologinen tutkimuslaitos, maaperäosasto, raportti P 13.4/83/139. 144 s.

Tuittila, H., Stén, C.-G., Lehmuskoski, K. & Svahnäck, L. 1988. Varsinais-Suomen suot ja turvevarojen käyttökelpoisuus. Geologian tutkimuskeskus, Varsinais-Suomen Seutukaavaliitto. Tutkimusraportti 83. 248 s, 6 liitettä ja 3 karttaa. Espoo.

Vasander, H. (toim.) 1998. Suomen suot. Suoseura ry. 168 s.

Vorma, A. & Niemelä, R. 1994. Yläne. Suomen geologinen kartta 1 : 100 000, kallioperäkartta, lehti 1133. Geologian tutkimuskeskus.

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 maaperägeoloisten muodostumien ohella tärkeimmät kvartaarikerrostumien hyödyntämiskohteet. Kartta on saatavissa myös numeerisena.

Suomen Geologinen Yleiskartta 1 : 400 000. Maaperäkartta. Painettu Etelä- ja Keski-Suomen osalta vuosina 1906 - 1953 vanhan yleiskartan pohjalle (9 lehteä kantakartaston 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 1 : 100 000. Maaperäkartta. Vuoteen 2003 mennessä karttoja on painettu lähinnä Etelä-Suomesta 77 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 2003 mennessä on maastamme kartoitettu 38 %. Moni- tai yksiväristä, peruskarttapohjalle painettua maaperäkarttaa kääntöpuolelle painettuine selostuksineen on valmiina 556 kpl ja sen lisäksi yksinomaan digitoituna noin 500 kpl. Pohjois-Suomen kartat on pääosin julkaistu 1 : 50 000 mittakaavassa. Työn alla oleva kartta-aineisto numeeristetaan, samoin tehdään myös painetulle kartta-aineistolle. Maaperäkartat ja niihin liittyvät tiedot ovat saatavissa erilaisina tulosteina tai siirtotiedostoina. Karttoja voi myös katsella internetin kautta osoitteessa <http://geokartta.gsf.fi>. 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.

Lisätietoja maaperäkartoista

Espeen yksikkö

PL 96 (Betonimiehenkuja 4)

02151 ESPOO

Puh. 020 550 20

Fax. 020 550 12

Kuopion yksikkö

PL 1237 (Neulaniementie 5)

70211 KUOPIO

Puh. 020 550 30

Fax. 020 550 13

Rovaniemen yksikkö

PL 77 (Lähteentie 2)

96101 ROVANIEMI

Puh. 020 550 40

Fax. 020 550 14

www.gsf.fi