

MAAPERÄKARTTA 1 : 20 000

MAAPERÄKARTTOJEN SELITYKSET

| | | |
|-------------------|---------------------------------------------------------------|---------------------|
| 2114 • TOIJALA | • VALKEAKOSKI 2132 | 2134 • LAMMI |
| 2113 • FORSSA | HÄMEENLINNA 03 06 09 12 02 2131 05 08 11 01 04 07 10 | 2133 • KARKOLA |
| 2024 • SOMERO | 2042 • KARKKILA | • RIIHIMÄKI 2044 |

KALOISTEN MAAPERÄKARTAN 2131 07 SELITYS

Maija Haavisto-Hyvärinen

KIVENNÄISMAALAJIT

Carl-Göran Stén

ELOPERÄISET KERROSTUMAT

Erkki Herola

POHJAVESI

GEOLOGIAN TUTKIMUSKESKUS

Espoo 31.12.1993



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. Jääkausi-
en 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 pienenivät ja Pohjois-Euroopassa hävisivät lähes kokonaan. Suomen maaperä on pääosin syntynyt viime jääkauden aikana, mutta paikoin tavataan myös kerrostumia, jotka ovat peräisin viime jääkaudesta 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 sulassa valtavat sulamisvesivirrat, jäätikköjoet koversivat erilaisia sulamisvesiuomia ja kerrostivat lajittelemaansa ainesta jäätikön pohjalla harjuiksi tai sen eteen reunadeltoiksi (Salpauselät). Kun mannerjäätikkö sulsi pois, peitti suurinta osaa Etelä-Suomea jopa 200 m syvä vesi, jossa kerrostui savia ja hiesuja.

Jääkaudella 2-4 km:n paksuinen jääkerros oli painanut maankuorta alas. Jääkauden jälkeen maankuori alkoi nousta aikaisempaan asemaansa. Tästä syystä veden syvyys alkoi pienentyä. Veden peittämän ja peittämättömän alueen raja jäi mäkien rinteille osoittamaan ylimmän rannan rantatörmät ja -kivikot. Ylimmän rannan alapuolella esiintyy mäkien rinteillä muinaisrantoja ja rantakerrostumia. Maankohoaminen, joka aluksi oli hyvin nopeaa, jatkuu yhä 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 muuttaa ja muokkaa ihminen omalla toiminnallaan.

KIVENNÄISMAALAJIT Maija Haavisto-Hyvärinen, GTK Espoo

KALOISTEN kartta-alueen (2131 07) maalajien osuudet hehtaareina ja prosentteina maa-alasta sekä maan ja vesistöjen pinta-alat hehtaareina esitetään taulukossa 1.

Taulukko 1. Maalajit hehtaareina ja prosentteina maa-alasta.

| | ha | % | | ha | % |
|------|-------|------|--------|-----|------|
| Ka | 832 | 9,1 | Ct/Ht | 114 | 1,2 |
| MrM | 29 | 0,3 | HHt | 505 | 5,5 |
| RMrM | 4 | 0,0 | Ct/HHt | 46 | 0,5 |
| Mr | 3 186 | 34,6 | St/HHt | 2 | 0,0 |
| SrM | 18 | 0,2 | Hs | 983 | 10,7 |
| HkM | 1 311 | 14,3 | Ct/Hs | 92 | 1,0 |
| RHkM | 64 | 0,7 | Sa | 45 | 0,5 |
| Hk | 45 | 0,5 | Ct | 433 | 4,7 |
| HtM | 77 | 0,8 | St | 304 | 3,3 |
| Ht | 1 092 | 11,9 | Tu | 14 | 0,2 |

| | |
|-------------------------|---------------|
| Maa-ala yhteensä | 9 197 ha |
| Vesi | <u>803 ha</u> |
| Kartta-alueen pinta-ala | 10 000 ha |

Merkkien selite: Ka = kalliomaa, MrM = moreenimuodostuma, jonka pääaines on hiekkamoreenia, RMrM = reunamoreeni, jonka pääaines on hiekkamoreenia, Mr = hiekkamoreenia, SrM = jäätikköjokimuodostuma, jonka pääajite on soraa, HkM = jäätikköjokimuodostuma, jonka pääajite on hiekkaa, RHkM = reunamuodostuma, jonka pääajite on hiekkaa, Hk = hiekkaa, HtM = jäätikköjokimuodostuma, jonka pääajite on karkeaa hietaa, Ht = karkeaa hietaa, Ct/Ht = pintakerros saraturvetta, pohjamaa karkeaa hietaa, HHt = hienoa hietaa, Ct/HHt = pintakerros saraturvetta, pohjamaa hienoa hietaa, St/HHt = pintakerros rahkaturretta, pohjamaa hienoa hietaa, Hs = hiesua, Ct/Hs = pintakerros saraturvetta, pohjamaa hiesua, Sa = savea, Ct = saraturvetta, St = rahkaturretta, Tu = turvetuotantoalue.

Mannerjäätikön reunan perääntyminen ja ylin ranta

Kaloisten kartta-alueen kaakkoisosassa sijoittuu Toisen Salpausselän vyöhykkeeseen, jossa reunamuodostumien deltatasanteet ovat kerrostuneet Itämeren Baltian jäärven viimeisen vaiheen (B III) vedenpinnan tasoon (noin 155 m mpy.). Kyöstilänharjun, Lukkojenmaan ja Mustisuonmäen deltapinnat edustavat samalla koko alueen ylintä rantaa. Länsiluoteeseen perääntyvän jäätikön reuna pysähtyi useita kertoja II Salpausselän vyöhykkeellä 10450-10250 vuotta sitten, mikä näkyy perättäisinä reunaselänteinä ja harjudeltoina. Kartta-alueen luoteisosassa kuuluu puolestaan Toisen ja Kolmannen Salpausselän väliseen maastoon. Jäätikön reunan perääntyessä tapahtui noin 10200 vuotta sitten Baltian jäärven purkautuminen valtameren tasoon, jolloin vedenpinta laski 26-28 m. Tällöin syntyneet deltat (noin 128 m mpy.) kuten Palanutnummi, Leveämäki ja Hakonnummi edustavat Yoldiameren varhaisinta (Y I) vaihetta ja luoteisosan ylintä rantaa. Kaikkiaan mannerjäätikön reunan perääntyminen alueen kaakkoisosasta sen luoteiskulmaan kesti kolmisen sataa vuotta.

Kaloisten alueella jäätikkö on viime vaiheessa virrannut länsiluoteesta. Se ilmenee jonkin verran tämän suuntaisina moreeniselänteinä, joita esiintyy lounaisosassa. Koska alue on suurelta osin irtomaiden peittämää, niin uurteiden mittaukseen soveliaita silokallioita löytyi vain muutamasta paikasta. Länsiluoteiset uurrehavainnot (295° ja 305°) edustavat samaa Salpausselkävaiheen aikaista jäätikön virtausuuntaa kuin suuntautuneet moreeniselänteet. Luoteisemmat uuresuunnat (325°) edustanevat Salpausselkävaihetta vanhempaa jäätikön virtausta.

Korkeussuhteet

Kaloisten kartta-alueen korkeimmat kalliolaet (180 m mpy.) Tunterinmäellä ja Koterinmäellä sijaitsevat Valajärven (111,7 m mpy.) eteläpuolisella moreeni-kallioylängöllä. Myös alueen itälaidassa on lähes yhtä korkeata kalliomaastoa. Ylimmän rannan tasoon, kaakkoisosissa 155 m mpy. ja luoteisosissa 128 m mpy., kerrostuneet hiekkakankaat ja vedenkoskemattoman alueen kallio- ja moreenimaat käsittävät lähes neljänneksen maa-alasta. Laajimmat yhtenäiset painanteet sijaitsevat Rehakan-Haapajärven (80,9 m mpy), Kaloisten Kaartjoen sekä Kukkolankulman laaksoissa, jotka sijaitsevat alle 100 metrin korkeudella merenpinnasta. Alavimmat maat reunustavat Haapajärveä ja Rehakkaa. Painanteiden pohjimmaiseta hienorakeiset kerrostumat alueen kaakkoiskumassa Vähikkälässä ovat alkaneet syntyä korkeintaan 70 metriä syvään veteen, muualla kuitenkin tätä huomattavasti matalampaan veteen. Alueen korkeimman ja matalimman kohdan välinen korkeusero on lähes 100 metriä. Suhteelliset korkeuserot vaihtelevat yleensä 10 metristä 40 metriin, suurimmillaan se on 75 metriä Ojajärven (104,4 m mpy.) ja Tunterinmäen välillä. Nykyinen maankohoaminen alueella on noin puoli metriä sadassa vuodessa.

Kalliomaat

Kartta-alueita peittävät suurelta osin irtaimet maalajit, ja kallioperä tulee esille erillisinä pienehköinä paljastumina. Itäpuolisko on kuitenkin kallioisempi kuin länsipuolisko. Kalliomaita, jotka käsittävät sekä avokalliot että ohuen, alle metrin moreenikerroksen peittämät kallioalueet, on 9,1 %. Selvimmät kallioperän muros- ja vyöhykkeet näkyvät luode-kaakko suuntaisina suoaltaina tai hienorakeisten kerrostumien peittäminä jokilaaksoina. Kaartjoen laakso ilmentää parhaiten lounas-koillinen suuntaista murresta. Jyrkänteet ovat yleisiä murrelaaksojen reunoilla olevissa kallioissa.

Kallioperä koostuu lähes itä-länsisuuntaisista kivilajivyöhykkeistä, joissa vuorottelevat mikroliinigraniitit, mikroliinigraniittisia juonia sisältävät granodioriitit sekä granaatti-kordieriittigneissit. Lisäksi on pienempiä sarvivälkegabroa ja pyrokseenigneissia käsittäviä vyöhykkeitä (Simonen 1949).

Moreenikerrostumat

Moreeni on alueen vallitseva maalaji. Sen peitossa on 35 % maa-alasta. Pääosa moreenimaista on kallioperää ohuelti (1-5 m) verhoavaa pohjamoreenia, joka on ainekseltaan normaalikivistä hiekkamoreenia. Jonkin verran paksumpiakin moreenikerrostumia löytyy, kuten Haapajärven eteläpuoliselta moreenialueelta tehty seisminen mittaus (linja 346: 7,8-10,0 m) osoittaa. Pintalohkareisuutta esiintyy harvakseltaan koko alueella. Paikoin kivet ja lohkarit ovat kasaantuneet rinteillä tiheiksi kivivöiksi merkkeinä Yoldiameren eri vaiheiden aikaisista rannoista.

Alueen läntisellä puoliskolla on muutamia pienehköjä kumpumoreenikenttiä, joissa yksittäisten kumpujen korkeudet vaihtelevat 5 metristä 10 metriin. Moreenikerrostumien paksuudet voivat olla tätä huomattavasti suuremmat, kuten

seismisen mittauksen (linja 342: 17,6-22,1 m) tulokset osoittavat. Moreenikum-
muista on yleensä paras mahdollisuus löytää murskaukseen soveliaista ainesta,
sillä niissä esiintyy pohjamoreenia vähemmän hienoaainesta, kivisyys on suu-
rempi ja niissä tavataan usein myös lajittuneen aineksen linssejä ja kerroksia.

Leipijärven itäpuolella on muutamia II Salpausselkään kuuluvia reunamoreeni-
selänteitä, joissa on paksuhkot moreenikerrokset. Sitä vastoin Valajärven kaak-
koispäähän kerrostuneiden huomattavan paksujen reunamuodostumien (seismiset
linjat 347: 43,2-46,3 m ja 348: 32,1-35,0 m) aines on pintakerrosta lukuun
ottamatta lajittunutta, pääasiassa hiekkavaltaista, jossa on soraisia ja hietaisia
välikerroksia. Reunamuodostuman laelle on jäätikön reunan lyhytaikainen
uudelleen eteneminen kerrostanut puskumoreenivallin, jota kartassa on kuvattu
viivasymbolilla.

Jäätikköjokimuodostumat

Jäätikköjokimuodostumat peittävät yhteensä 16 % maa-alasta. Ne ovat sekä
maa-aines- että pohjavesivarojensa puolesta alueen tärkeimpiä maaperämuodos-
tumia. Alueen poikki kulkee luode-kaakko suunnassa kaksi huomattavaa ja yksi
pienempi harjujaksoa, joihin liittyy laajoja deltoja. Lisäksi II Salpausselän
vyöhykkeeseen kuuluu erillisiä reunamuodostumaselänteitä ja -tasanteita.
Harjujaksot ja reunaselänteet ovat materiaalinsa ohella myös maisemallisesti
arvokkaita.

Deltojen ja muiden reunamuodostumien aines on hiekkavaltaista, vaikka vaihte-
leekin hiedasta soraan. Reunaselänteiden proksimaaliosia peittää usein runsaan
metrin paksuinen moreenikerros ja pinnalla esiintyy suuria pintalohkareita.
Reunamuodostumista paksuimmat kerrokset ovat Valajärven eteläpään selänteis-
sä, kuten jo moreenikerrostumien yhteydessä mainittiin. Deltojen kerrospaksuu-
det ovat kuitenkin lähes yhtä suuret. Seismisten luotausten mukaan hiekkok-
koja on Mustisuonmäessä (linja 350) 26,6-39,5 metrin paksuudelta, Aseminum-
mella (linjat 344 ja 345) 12,4-30,0 metrin ja Kyöstilänharjun deltassa (linja 349) 10,1-
26,6 metrin paksuudelta. Harjujaksoille on tyypillistä karkea sorainen ydinselän-
ne, jossa myös harjujen kerrospaksuudet ovat suurimmillaan, 20-30 m ja
Vähikkälän Kuoppamäellä jopa lähes 40 m. Hiekkavaltaisissa muodostumissa on
myös runsaasti soraisia välikerroksia. Soravarojen arvioinnin mukaan yli kol-
mannes jäätikköjokimuodostumien aineksesta on soraa ja sitä karkeampaa aines-
ta. Lukkojenmaan deltaa syöttäneen leveän harjun liepeet ovat ainekseltaan
karkeaa hietaa ja kerrostumat selvästi ohuempia kuin karkeammassa ydinosas-
sa (esim. linja 351: 6,0-7,8 m hietaa). Lounaisin harjujakso on sekä laajuudel-
taan että ainesmääriltään selvästi kahta muuta jaksoa vähäisempi.

Hiekka- ja soravarat ovat erittäin runsaat. Kaloisten kartta-alueen harju- ja
reunamuodostumien ja vähintään 1,5 m paksujen pohjaveden pinnan yläpuolella
olevien hiekkavaltaisten rantakerrostumien käyttökelpoisten hiekka- ja soravaro-
jen kokonaismääräksi on vuonna 1974 GTK:n tekemän soravarojen arvioinnin
mukaan saatu 145,5 milj. m³. Tästä on hiekkavaltaista ainesta 86 milj. m³,
soravaltaista 52,5 milj. m³ sekä murskauskelpoista (kivien \varnothing yli 60 mm) ainesta
noin 7 milj. m³. Harju- ja reunamuodostumien käyttöä rajoittavat osittain asutus,
tiestö, pohjaveden käyttö ja maisemansuojelulliset näkökohdat.

Rantakerrostumat

Rantavoimat ovat huuhtoneet harjujaksoista ja reunamuodostumista karkeaa
hietaa ja hiekkaa ja kerrostaneet ne uudelleen muodostumia reunustaviksi ranta-
kerrostumiksi, joiden osuus on 13,6 % maa-alasta. Laajimmat ja paksuimmat
rantakerrostumat sijoittuvat harjujaksojen ja reunamuodostumien liepeillä. Suurin

osa rantakerrostumista on hietamaita. Ojajärven länsipuolella olevaa hietapohjaista Järvenperänkorpea peittää alle metrin paksuinen saraturpeinen soistuma.

Tehtyjen tärykairausten mukaan rantakerrostumien paksuudet ovat yleensä alle kymmenen metriä. Todennäköisesti huomattava osa jäätikköjokimuodostumaa lähinnä olevista pohjimmaisista kerrostumista kuuluu itse muodostuman hietaisiin lieveosiin, joita samaa karkeusastetta olevat rantakerrostumat peittävät. Hietakerrostumien alla saattaa alavimmilla paikoilla olla myös hienorakeisia kerrostumia, savea, hiesua ja hienoa hietaa, mikä on otettava huomioon rakennettaessa. Ohuita rantakerrostumia on myös jonkin verran moreenimäkien rinteillä, mutta niiden aines on muihin rantakerrostumiin verrattuna huonommin lajitunutta. Alueen rantakerrostumat ovat syntyneet sekä Baltian jääjärvivaiheen että Yoldiamerivaiheen aikana, Haapajärven eteläpuolella myös Ancylusjärvivaiheen alussa.

Deltapintojen lisäksi muita rannanmerkkejä ovat rantatörmät, joita on syntynyt harjujaksojen ja deltojen rinteille Baltian jääjärven purkautuessa Yoldiameren tasoon. Moreenimäkien rinteillä tämä näkyy kivikkovöinä ja kalliomailla huuhtoutumisvyöhykkeinä.

Palanutnummen kaakkoisreunalla, joka on Baltian jää-järven aikana kerrostunut deltatasanne, on muutamia dyynejä. Ne ovat syntyneet Yoldiamerivaiheen alussa jäätiköltä puhaltavien luoteistuulien päästessä vapaasti irrottamaan paljaalta deltapinnalta karkeata hietaa.

Vedenkoskemattomien mäkien rinteillä esiintyy paikoin moreenin päällä ohuena peittona karkeaa hietaa, joka niin ikään on synnyltään tuulen kerrostamaa. Selvimmät niistä on kuvattu kartassa peittävän kerroksen laatikkomerkillä.

Hienorakeiset kerrostumat

Laaksoja täyttävät hienorakeiset kerrostumat peittävät noin 18 % maa-alasta. Eniten esiintyy hiesua (11,7 %), sitten hienoa hietaa (6,0 %) ja vähiten savea (0,5 %), jonka osuus todennäköisesti on suurempi hienohieta- ja hiesukerrostumien pohjalla. Osaa hienoista hiedoista ja hiesuista peittää ohut turvekerros. Karkeimmat eli hienohietakerrostumat keskittyvät reunamuodostumien ja harjujaksojen liepeille, kun taas hiesut ja savet sijoittuvat alavimpiin paikkoihin vesistöjen varteen.

Pohjimmaisetsedimentit ovat jäätikön sulamisvesien Baltian jääjärven loppuvaiheessa ja Yoldiameren alkuvaiheessa kerrostamia lustosavia. Näiden päällä on myöhempien Yoldiavaiheiden aikana suolaiseen veteen kerrostuneita epämääräisesti lustoisia tai lähes tasakoosteisia sedimenttejä. Ancylusjärven alkuajan makeaan ja matalaan veteen ei enää kovin paljon sedimenttejä ehtinyt kerrostua, mutta rantavoimien vaikutuksesta harjujen liepeillä olleita kerrostumia kulkeutui edellisten kerrostumien päälle.

Mettrin syvyydestä otetuissa savinäytteissä savespitoisuus on vain hieman yli 30 % eli ne ovat laihoja savia. Hienojen hietojen savesprosentti on yleensä alle kymmenen, mutta hiesujen savespitoisuudessa (9-29 %) on suurta vaihtelua. Hienorakeisten kerrostumien paksuudet jäävät alueelle tehtyjen kairausten mukaan korkeintaan 15 m:in.

Rakentamistoimintoja varten on pohjatutkimuksin selvitettävä, missä kohdin harjujen reuna-alueita peittävien rantakerrostumahietojen ja pohjalla olevan harjumateriaalin välissä esiintyy kiiloina hienorakeisia kerrostumia.

ELOPERÄISET KERROSTUMAT Carl-Göran Stén, GTK Espoo

Soiden levinnelsyys, synty ja käyttö

Eloperäisiä maalajeja, turvetta ja liejua, on Kaloisten kartta-alueella yhteensä 1006 ha eli 19,9 % maa-alasta (taulukko 1). Suoalasta on ravinteikasta, saravaltaista (Ct) turvetta n. 68 % ja niukkaravinteista, rahkavaltaista (St) turvetta n. 32 %. Terrisuo ja Niinisalonsuo ovat suuria rahkasoita. Terrisuosta turvetuotantoalueena on noin 14 ha. Suurimmat sarasuot ovat Sontasuo ja ohutturpeinen Järvenperänkorpi. Liejua (Lj) on paikoin alavilla rannoilla kuten Valajärven Isosaaren kannaksella usein saraturvekerroksen peittämänä.

Tammelan ylängön koillisosassa korkeuserot ovat huomattavat ja suot sijaitsevat noin 80-155 m mpy. Ne ovat maaperägeologisesti suhteellisen vanhoja. Alueen vapauduttua mannerjäädästä sitä peitti Baltian jääjärvi, jonka korkeus oli 150-155 m mpy. Baltian jääjärven purkauduttua valtameren Ruotsin Billingenin salmen kautta veden pinta laski noin 28 m Yoldiamereen ja maata paljastui laajemmin. Soistuminen on alkanut pian maan noustua muinaisesta Itämerestä sekä Yoldiamerivaiheen aikana noin 10 000 vuotta sitten että sitä seuranneen Ancyliusjärvivaiheen aikana (Virkkala *et al.* 1969). Korkeimmat Yoldiameren muinaisrannat ovat noin 128 m mpy. Soistuminen alkoi liejun muodostumisena Rengon Ruoholamminsuon Ruoholammissa GTK:ssa tehtyjen radiohiiliajoitusten mukaan 9430 ± 130 B.P. (Su-123) ja Valkealamminsuossa 8940 ± 110 B.P. (Su-139). Turpeen muodostuminen on ollut voimakasta atlanttisen kauden aikana, jolloin Janakkalan Terrisuo on kasvanut umpeen radiohiiliajoituksen mukaan 7100 ± 80 B.P. (Su-206) ja viereinen Niinisalonsuo 4820 ± 100 B.P. (Su-205). Vanajavesi kuroutui omaksi altaaksi Ancyliusjärven loppuvaiheessa ns. Mastogloiavaiheen aikana noin 7500 vuotta sitten. Maankohoamisen johdosta Vanajaveden pinta alkoi nousta järven pohjoispäässä eteläpäätä enemmän. Vesi tunkeutui etelään päin Hiidenjokea pitkin aina Kernaalanjärveen soistuttaen sen rantoja (Auer 1924). Vuosina 1819-1824 ja 1857-1862 tehtyjen Lempäälän Kuokkalankosken perkausten jälkeen Vanajaveden pinta laski noin 3 metriä. Haapajärven lasku vuonna 1824 liittyi samoihin vedensäännöstelytöihin. Kartta-alue kuuluu kokonaisuudessaan Vanajaveden vesistöalueeseen. Pohjoisosasta vedet hakeutuvat Kaartjoen ja Renkojoen kautta Haapajärveen ja edelleen Hiidenjoen kautta Vanajaveteen. Eteläosasta vedet laskevat säännöstellyn Ojajärven ja Tervajoen kautta Vanajaveteen.

Lähes kaikki suot on ojitettu metsänkasvatusta varten kuten Järvenperänkorpi ja Mustinsuo. Vaikka alueen pellot pääasiassa ovat hiesu- tai hietapohjaisia on myös jossain määrin saravaltaisia soita raivattu pelloiksi kuten Ollansuon ja Sontasuon reunoilla. Sopivien järvenrantatonttien puute on aiheuttanut sen, että rakentaminen on ulotettu myös soille. Näin on esimerkiksi Valajärven rannalla sijaitseva Kotamäenkorpi saanut tiheän loma-asutuksen. Tilakohtaisesti Terrisuosta ja Niinisalonsuosta on nostettu turvepehkuu karjatiloilta. Saravaltaista, ravinteikasta turvetta on paikoin nostettu maanparannustarkoituksessa. Terrisuolla on noin 14 ha:n kokoinen turvetuotantoalue, josta nostetaan kasvuturvetta.

Turvetutkimukset

Geologian tutkimuskeskus on tehnyt yksityiskohtaisia turvetutkimuksia Kaloisten kartta-alueen lounaisosassa sijaitsevalla Rengon Lellansuolla (103 ha). Lellansuo on alueelle tyypillinen koho- eli keidassuo. Suokairauspisteitä on yhteensä 75, joista kartalle on merkitty 10 kairauspistettä, (pisteet 401-410). Turvekerrostan keskimääräinen paksuus on 2,1 m, josta heikosti maatuneen pintakerroksen osuus on 0,6 m. Suurin turpeen paksuus on 4,7 m. Turpeen keskimääräinen paksuus on 5,5 ja paremmin maatuneen pohjakerroksen 6,4. Lellansuon turpeista on

rahkavaltaisia n. 62 % ja saravaltaisia n. 38 %. Suo on kokonaan ojitettu ja on kuivunut ojikko- ja muuttuma-asteelle. Rahkaturve- alueella vallitsevat suotyypit ovat tupasvillaräme, rahkaräme ja isovarapuräme. Saraturvealueella ovat vallitsevina varsinainen sararäme, varsinainen korpi ja ruoho- ja heinäkorpi. Rahkaturvekerros sisältää tupasvillaa, suoleväkköä, varpua, kantoja ja puuainesta. Suon luonnolliseen kehitykseen ovat vaikuttaneet lukuisat metsä- ja suopalot, varisinkin suon kehityksen alkuvaiheessa. Saraturvekerros on hyvin maatunut ja sisältää järviruokoa, kortetta ja puuainesta. Pohjamaalajit ovat pääosin hiesua (63 %). Moreenia on 34 % ja hietaa 3 %. Liejua on suon pohjalla ja se peittää noin 10 % suon pinta-alasta. Tämä osoittaa, että soistuminen on ainakin osittain alkanut muinaisjärven umpeenkasvun seurauksena.

Lellansuon turvemäärä on runsaat 2 milj. suo-m³, mistä heikosti maatuneen turpeen määrä on 0,6 milj. suo-m³. Noin puolet Lellansuosta soveltuu teolliseen turvetuotantoon.

POHJAVESI Erkki Herola, GTK Espoo

Pohjaveden esiintyminen

Alueen suurimmat pohjavesivarat ovat kahdessa harjujaksossa, jotka suuntautuvat Vähikkälästä Valajärven molemmin puolin, toinen luoteeseen ja toinen länsiluoteeseen. Muodostumien epäyhtenäisyyden ja kalliokynnysten vuoksi pohjavesi jakaantuu useaan erilliseen valuma-alueeseen. Pohjavedenhankinnalle parhaita alueita ovat Tervahaudansuon ja Tunturivuoren harjut. Tervahaudansuon yhtenäisen harjualueen pinta-ala on noin 2 km² ja seismisillä luotauksilla todetut paksuimmat hiekka- ja sorakerrostumat ovat 30 m. Tunturivuoren harju on kerrostunut pohjois-etelä suuntaiseen ruhjeeseen, joka ohjaa pohjaveden virtausta ja jonka kohdalla kerrospaksuus on suuri. Lukkojenmaa ja Mustisuonmäki muodostavat noin 1 km²:n laajuisen valuma-alueen. Lukkojenmaan harjussa vettä johtavaa hiekkaa on yli 10 m:n paksuudelta ja Mustisuonmäessä on seismisellä luotauksella todettu lähes 40 m:n paksuus.

Kyöstilänharjussa ja sen lounaispuolella olevassa reunamuodostumassa on yhtenäinen pohjavesiesiintymä. Seismisten luotausten mukaan Kyöstilänharjussa vettä johtavan hiekan ja soran paksuus on yli 20 m ja reunamuodostumassa yli 40 m. Palanutnummi on noin 2 km²:n laajuinen pohjavesialue. Hiekka- ja sorakerrosten paksuus on tällä alueella 10-30 m. Vesi- ja ympäristöhallituksen arvion mukaan alueen sora- ja hiekkamuodostumien vedenantoisuus on noin 9000 m³/vrk.

Alueen moreenipeite on suurimmaksi osaksi tiivistä pohjamoreenia, jonka vedenläpäisevyys on huono, mutta mäkien alarinteilla, missä moreenikerrokset ovat riittävän paksuja, sen vedenantoisuus riittää hyvin yksittäisten talojen käyttöön.

Pohjaveden laatu

Pohjaveden laatuun vaikuttavat maaperään suotautuvan veden sisältämät suolat, maa- ja kallioperän rakenne ja mineraalikoostumus. Pohjaveteen liuenneiden aineiden määrä kasvaa viipymän pidetessä. Hienoainespitoisissa moreenissa tai pitkään saven alla virranneessa pohjavedessä liuenneiden aineiden määrä on yleensä moninkertainen verrattuna hyvin vettä johtavien karkeiden maalajien pohjaveteen.

Taulukossa 2a ovat alueen pohjavesinäytteiden analyysitulokset ja taulukossa 2b analyysitulokset koko kartta-alueen nro 2131 näytteistä. Taulukossa 2a maaperän pohjavesinäytteet ovat happamia ja pehmeitä. Viipymän vaikutus veden koostumukseen näkyy siten, että kokonaissuolapitoisuutta osoittava sähkönjohtavuus on pienempi nopeaa virtausta edustavassa lähdevedessä kuin hitaammin ja syvemmillä maaperässä virtaavissa kaivovesissä. Moreenin kaivovesinäytteiden nitraattipitoisuuden (NO_3) keskiarvoa lisää yksi näyte, jonka nitraattipitoisuus on 26 mg/l. Lääkintöhallituksen talousveden laatuvaatimuksissa nitraattipitoisuuden raja-arvo on 25 mg/l. Porakaivovesien pH-luku on kalliopohjavedelle tyypilliseen tapaan lähellä neutraalia. Vesien happipitoisuus on pieni, mutta ne ovat kuitenkin raudattomia. Kahden näytteen mangaanipitoisuus ylittää vähän lääkitöhallituksen talousveden laatuvaatimusten enimmäispitoisuuden 0.1 mg/l.

Taulukko 2a. Pohjavesianalyysit, karttalehti 2131 07 (1:20 000).

| | Hiekka | Moreeni | | Kallio | | |
|------------------------------|---------------|----------------|--------------------|--------|------------------------|------|
| | Kaivot 542 | Lähteet 501 | Kaivot ka. med. | | Porakaivot ka. med. | |
| KENTTÄMÄÄRITYKSET: | | | | | | |
| Lämpötila °C | 4.0 | 6.4 | 5.4 | 4.6 | 4.2 | 4.3 |
| CO ₂ mg/l | 10 | 15 | 28 | 25 | 18 | 13 |
| pH | 6.7 | 6.1 | 6.3 | 6.4 | 6.9 | 6.9 |
| Sähkönj. mS/m, 25 °C | 18.2 | 6.8 | 20.4 | 22.7 | 22.4 | 22.7 |
| Redox mV | 430 | 380 | 390 | 380 | 343 | 345 |
| O ₂ % | 85 | 105 | 68 | 60 | 53 | 45 |
| LABORAT.MÄÄRITYKSET: | | | | | | |
| Väriluku Pt mg/l | 5 | 10 | 8 | 5 | 9 | 5 |
| Sähkönj. mS/m, 25 °C | 14.5 | 6.4 | 18.4 | 18.4 | 20.7 | 19.6 |
| Alkaliteetti mmol/l | 0.46 | 0.33 | 0.80 | 0.74 | 1.2 | 1.2 |
| KMnO ₄ -luku mg/l | 6.0 | 5.2 | 3.5 | 3.3 | 4.3 | 3.5 |
| NO ₃ mg/l | 14.4 | 2.1 | 16.0 | 19.4 | 3.8 | 3.2 |
| Cl mg/l | 13.0 | 5.6 | 11.1 | 7.8 | 13.1 | 11.3 |
| F mg/l | 0.10 | 0.10 | 0.13 | 0.12 | 0.81 | 0.75 |
| SiO ₂ mg/l | 10.5 | 11.6 | 16.1 | 18.1 | 11.4 | 11.4 |
| SO ₄ mg/l | 18.6 | 9.7 | 21.8 | 18.4 | 16.6 | 16.5 |
| HCO ₃ mg/l | 28.1 | 20.1 | 49.0 | 45.1 | 74.7 | 72.6 |
| Kokonaiskovuus °dH | 2.9 | 1.1 | 3.9 | 3.9 | 3.4 | 3.0 |
| Ca mg/l | 14.9 | 5.8 | 18.4 | 18.9 | 16.6 | 15.1 |
| Mg mg/l | 3.6 | 1.1 | 5.7 | 5.3 | 4.9 | 4.2 |
| Na mg/l | 5.7 | 3.4 | 8.1 | 10.5 | 16.5 | 13.4 |
| K mg/l | 3.8 | 1.5 | 2.3 | 2.4 | 3.1 | 2.6 |
| Fe mg/l | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.05 |
| Mn mg/l | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.06 | 0.03 |
| Zn µg/l | 90 | 20 | 60 | 50 | 172 | 100 |
| Cu µg/l | 5.0 | 2.4 | 12.3 | 10.0 | 17.6 | 5.6 |
| Ni µg/l | 4.0 | 0.5 | 2.8 | 2.0 | 2.0 | 2.0 |
| Pb µg/l | 1.0 | 0.5 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Cd µg/l | 0.5 | 0.1 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| U µg/l | 1 | 1 | 2 | 1 | 15 | 9 |
| Rn Bq/l | - | - | 32 | 32 | 143 | 114 |
| Cr µg/l | - | 0.5 | 0.5 | 0.5 | - | - |
| Co µg/l | - | 0.5 | 0.5 | 0.5 | - | - |
| Näytteitä kpl | 1 | 1 | 3 | | 6 | |

Keskiarvo = ka. ja mediaani = med.

Taulukko 2b. Pohjavesianalyysit, karttalehti 2131 (1:100 000).

| | Hiekka | | | | Moreeni | | | | Savenal. Hk ja Mr | | | Kallio | |
|------------------------------|---------------------|------|--------------------|------|---------------------|------|--------------------|------|-------------------|-------|--------|------------------------|------|
| | Lähteet ka. med. | | Kaivot ka. med. | | Lähteet ka. med. | | Kaivot ka. med. | | Lähteet | | Kaivot | Porakaivot ka. med. | |
| KENTTÄMÄÄRITYKSET: | | | | | | | | | | | | | |
| Lämpötila °C | 5.8 | 6.2 | 6.5 | 6.7 | 5.6 | 5.5 | 5.7 | 4.5 | 3.3 | 6.9 | 2.0 | 6.8 | 5.6 |
| CO ₂ mg/l | 7 | 7 | 27 | 15 | 17 | 14 | 30 | 20 | 15 | 50 | 30 | 20 | 15 |
| pH | 7.3 | 6.5 | 6.5 | 6.5 | 6.3 | 6.3 | 6.3 | 6.4 | 6.6 | 5.9 | 6.2 | 7.0 | 6.9 |
| Sähkönj. mS/m, 25 °C | 12.5 | 12.3 | 25.8 | 17.5 | 9.4 | 7.2 | 20.0 | 16.7 | 14.4 | 30.0 | 10.9 | 31.8 | 26.7 |
| Redox mV | 367 | 390 | 399 | 410 | 395 | 383 | 399 | 400 | 480 | 420 | 440 | 343 | 355 |
| O ₂ % | 89 | 94 | 85 | 85 | 94 | 100 | 71 | 84 | 65 | 72 | 85 | 62 | 60 |
| LABORAT.MÄÄRITYKSET: | | | | | | | | | | | | | |
| Väri luku Pt mg/l | 13 | 15 | 10 | 10 | 12 | 10 | 18 | 15 | 5 | 15 | 15 | 7 | 5 |
| Sähkönj. mS/m, 25 °C | 11.3 | 11.6 | 22.8 | 14.5 | 8.7 | 7.0 | 17.5 | 16.5 | 11.6 | 30.7 | 8.8 | 28.7 | 22.4 |
| Alkaliteetti mmol/l | 0.62 | 0.52 | 0.76 | 0.58 | 0.42 | 0.36 | 0.92 | 0.76 | 0.77 | 0.78 | 0.63 | 1.5 | 1.1 |
| KMnO ₄ -luku mg/l | 4.7 | 4.1 | 5.6 | 5.4 | 4.9 | 4.9 | 9.0 | 5.9 | 3.8 | 6.5 | 15.6 | 5.5 | 4.1 |
| NO ₃ mg/l | 4.7 | 1.2 | 25.5 | 14.3 | 7.1 | 1.3 | 12.9 | 7.3 | 8.1 | 30.6 | 1.4 | 12.1 | 6.0 |
| Cl mg/l | 10.6 | 11.0 | 21.0 | 9.6 | 6.8 | 5.4 | 12.7 | 8.1 | 8.2 | 75.2 | 3.2 | 22.6 | 16.8 |
| F mg/l | 0.13 | 0.11 | 0.13 | 0.10 | 0.10 | 0.10 | 0.14 | 0.10 | 0.10 | <0.10 | 0.10 | 0.54 | 0.43 |
| SiO ₂ mg/l | 14.7 | 13.8 | 13.0 | 12.6 | 12.8 | 11.6 | 12.5 | 11.9 | 20.1 | 13.8 | 7.7 | 11.8 | 11.6 |
| SO ₄ mg/l | 14.7 | 11.0 | 22.6 | 19.0 | 11.5 | 10.9 | 18.3 | 15.1 | 4.6 | 14.0 | 12.1 | 20.3 | 17.6 |
| HCO ₃ mg/l | 37.6 | 31.7 | 46.4 | 35.4 | 25.5 | 22.0 | 56.1 | 46.7 | 47.0 | 47.6 | 38.4 | 93.2 | 69.5 |
| Kokonaiskovuus °dH | 2.2 | 1.9 | 4.3 | 2.7 | 1.7 | 1.1 | 3.7 | 3.4 | 2.4 | 7.2 | 2.1 | 5.2 | 3.9 |
| Ca mg/l | 12.3 | 12.0 | 23.0 | 14.9 | 9.3 | 6.3 | 21.7 | 19.1 | 12.0 | 46.0 | 12.7 | 28.0 | 19.8 |
| Mg mg/l | 1.9 | 1.1 | 4.6 | 3.6 | 1.8 | 1.2 | 3.0 | 2.2 | 3.0 | 3.3 | 1.6 | 5.6 | 5.5 |
| Na mg/l | 4.7 | 5.6 | 10.3 | 6.1 | 3.8 | 3.6 | 7.1 | 5.4 | 6.1 | 11.0 | 2.9 | 16.8 | 13.4 |
| K mg/l | 3.3 | 2.0 | 9.6 | 3.8 | 1.6 | 1.5 | 6.0 | 3.5 | 1.6 | 3.2 | 2.1 | 8.3 | 2.8 |
| Fe mg/l | 0.06 | 0.05 | 0.08 | 0.05 | 0.05 | 0.05 | 0.28 | 0.05 | 0.05 | 0.11 | 0.05 | 0.10 | 0.05 |
| Mn mg/l | 0.02 | 0.02 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 0.02 | 0.06 | 0.02 | 0.02 | <0.02 | 0.02 | 0.08 | 0.02 |
| Zn µg/l | 20 | 20 | 83 | 90 | 20 | 20 | 108 | 45 | 260 | 90 | 20 | 226 | 105 |
| Cu µg/l | 3.7 | 4.2 | 12.4 | 7.0 | 3.1 | 2.2 | 39.9 | 8.2 | 91.0 | 150 | 4.0 | 37.1 | 17.4 |
| Ni µg/l | 1.7 | 1.2 | 2.1 | 2.0 | 1.2 | 0.7 | 5.4 | 2.0 | 3.0 | 0.6 | 2.0 | 2.9 | 2.0 |
| Pb µg/l | 0.5 | 0.5 | 0.8 | 1.0 | 0.7 | 0.5 | 0.8 | 1.0 | 1.0 | 1.2 | 1.0 | 1.0 | 1.0 |
| Cd µg/l | 0.1 | 0.1 | 0.3 | 0.5 | 0.2 | 0.1 | 0.4 | 0.5 | 0.5 | 0.1 | 0.5 | 0.5 | 0.5 |
| U µg/l | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | <1 | 34 | 5 |
| Rn Bq/l | - | - | 93 | 93 | - | - | 32 | 32 | - | - | - | 453 | 175 |
| Cr µg/l | 0.9 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | - | <0.5 | - | - | - |
| Co µg/l | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.5 | 0.6 | 0.5 | - | <0.5 | - | - | - |
| Näytteitä kpl | 3 | | 7 | | 8 | | 28 | | 1 | 1 | 1 | 30 | |

Keskiarvo = ka. ja mediaani = med.

Yksityiskohtaiset tiedot alueen maa-aineksista, soista ja turvevaroista sekä pohjavedestä ovat tilattavissa Geologian tutkimuskeskuksesta, 02150 ESPOO.

Kirjallisuus:

Auer, V. 1924. Die postglaziale Geschichte des Vanajavesisees. Vanajaveden historia postglasiaaliaikana. Bulletin de la Commission géologique de Finlande 69. 156 s.

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

Simonen, A. 1949. Kallioperäkartta, lehti 2131 Hämeenlinna. Suomen geologinen kartta, 1:100 000.

Virkkala, K. 1961. Maaperäkartta, lehti 2131 Hämeenlinna. Suomen geologinen kartta, 1:100 000.

Virkkala, K., Hyyppä, J. ja Valovirta, V. 1969. Maaperäkartan selitys, lehti 2131 Hämeenlinna. Suomen geologinen kartta 1:100 000. Geologinen tutkimuslaitos. 69 s.

MAAPERÄKARTAT

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

Suomen ja Venäjän Federaation luotelsosan maaperä ja sen raaka-ainevarat 1:1 000 000, painettu 1993 kahtena karttalehtenä. Kartassa esitetään maaperä-geologisten muodostumien ohella tärkeimmät kvartäärikerrostumien hyödyntämis-kohteet. 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 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. Maaperäkartta 1:100 000. Vuoteen 1996 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 1996 mennessä on maastamme kartoitettu kolmasosa. Moni- tai yksiväristä, peruskarttapohjalle painettua maaperäkarttaa kääntöpuolelle painettuine selostuksineen on valmiina 540 kpl. Pohjois-Suomen kartat on pääosin julkaistu 1:50 000 mittakaavassa. Työn alla oleva kartta-aineisto digitoidaan. Kartat ja niihin liittyvät tiedot ovat saatavissaa erilaisina tulosteina tai siirtotiedostoina. Tietoja voidaan käyttää pohjana maankäytön suunnittelussa, maankamaran raaka-ainevarojen selvittelyssä, yms.

Maaperäkartoituspalvelut. GTK tekee maksullisena palveluna suuri-mittakaavaisia ja temaattisia (1:2 000 - 1:10 000) maaperäkartoituksia, joissa otetaan huomioon tilaajan erityistarpeet ja -toiveet. Kartoituksen yhteydessä tehdään kairausta sekä seimisiä ja maatulkuutuksia tehtävän edellyttämässä tai tilaajan toivomassa laajuudessa.

MAAPERÄKARTTOJA JA KARTTOITUSPALVELUJA MYY

Geologian tutkimuskeskus

Etelä-Suomen aluetoimisto
PL 96 (Betonimlehenkuja 4)
02151 ESPOO
Puh. 0205 50 20
Fax. 0205 50 12

Väli-Suomen aluetoimisto
PL 1237 (Neulaniementie 5)
70701 KUOPIO
Puh. 0205 50 30
Fax. 0205 50 13

Pohjois-Suomen aluetoimisto
PL 77 (Lähteentie 2)
96101 ROVANIEMI
Puh. 0205 50 40
Fax. 0205 50 14