

Jouko Saarelainen

Maaperäkartoituksen maalajikuviointit metsäsuunnittelun avuksi

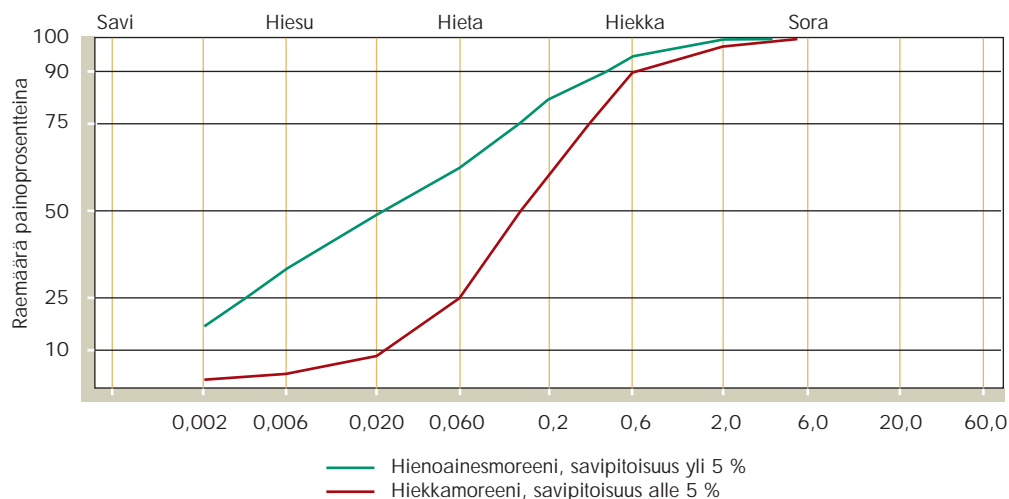
Monimuotoinen ja terve metsä tarvitsee kasvualustakseen kullekin puulajille sopivan maaperän. Metsäsuunnitelmia tehtäessä voidaan yhtenä lähtöaineistona käyttää sitä varten erikseen tehtyä maaperäkarttaa. Maaperätieto auttaa valitsemaan metsäkuviolle sopivat muokkaustavat sekä puu- ja taimilajit. Maaperäkartoitus on pysyvä investointi, ja jos maaperäkarttatiedon perusteella vältytään vääriltä toimenpiteiltä on kartoitus nopeasti maksanut itsensä takaisin. Maaperäolosuhteiden tunteminen auttaa toteuttamaan myös metsäojituksen oikealla tavalla ja oikeisiin kohteisiin sekä helpottaa metsäautoteiden suunnittelua ja niiden rakentamisessa tarvittavien maa-ainesten löytymistä. Maaperätutkimuksella ja maaperäkartoituksella on paljon tarjottavaa metsäsuunnittelun ja metsäntutkimuksen avuksi. Artikkeleissa kuvataan maaperäkartoitusten ja kartoitustekniikan käyttömahdollisuuksia metsäsuunnittelussa ja maatalouden ympäristösuunnittelussa.

Maaperäkartoituksen tulokset lähes hyödyntämättä metsäsuunnittelussa

Maaperän kasvupaikkaominaisuuksien selvitys ja maaperän huomioiminen metsäsuunnittelussa on yleensä jätetty varsin vähäiseksi. Aiheesta on tutkittua tietoa ja esim. eri puulajien kasvupaikkavaatimukset tunnetaan tarkkaan. Jos nykyisten toimintatapojen avuksi otettaisiin metsäsuunnittelua varten tehdyt maaperäkartat, voitaisiin maaperätieto-

jen avulla entistä paremmin ottaa huomioon luonnon monimuotoisuus. Metsästä saataisiin hyvälaatuinen ja taloudellisesti paras tuotos mahdollisimman edullisesti. Tehty kartoitus on tulevaisuudessa sellaisenaan hyödynnettävissä 10 vuoden välein toistuvien metsäsuunnitelmien pohjamateriaalina. Metsätyyppien ja maalajien välisiä suhteita on selvitetty jonkin verran eri aikoina (esim. Ilvessalo 1933 ja Urvas ja Erviö 1974), ja myös kivennäismaiden maalajiluokitusehdotuksia on tehty metsänhoitoa varten (Sepponen 1982). Myös artikkeleita maaperätunnusten ja topografian mukaanottamisesta kasvupaikkaluokitukseen on olemassa (Isomäki ja Koistinen 1992), mutta mikään aloite ei ole varsinaisesti johtanut maalajikuviointin hyötykäyttöön metsäsuunnittelussa. Maaperäkartoituksen tieto ei vanhene, vasta seuraava jääkausi muuttaa mineraalimaiden maalajikuviota.

Metsämaittemme tärkein kasvupohjamaa on moreeni. Viimeaikaisten maaperäkartoitusten ja tutkimusten mukaan maamme tärkeillä metsätalousalueilla on runsaasti hienoainesmoreenia, joka poikkeaa ominaisuuksiltaan oleellisesti hiekkamoreenista (esim. Lindroos ja Nieminen 1982, Lintinen 1995 ja Saarelainen ja Nenonen 1995). Kuvassa 1 on esitetty tyypilliset hienoainesmoreenin ja hiekkamoreenin rakeisuuskäyrät. Hienojen lajitteiden ja varsinkin saven suuri määrä hienoainesmoreenissa tekee siitä erittäin huonosti vettä läpäisevän, routivan ja kuivana kovan. Erityisesti tällaisten ongelma-alueiden kartoitus auttaisi päätehakkuun jälkeises-



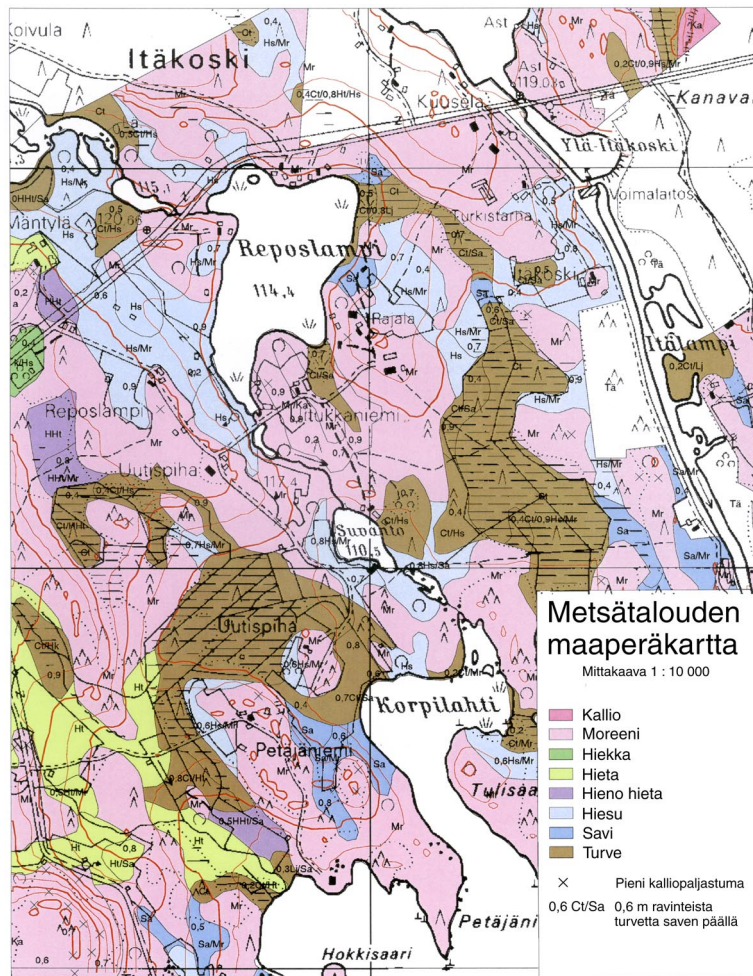
Kuva 1. Hiekkamoreenin ja hienoainesmoreenin rakeisuus. Hienoainesmoreenialueet ovat luontaisesti hyviä sekapuumetsän kasvualustoina, lähinnä hyviä kuusen ja koivun kasvualueita, ja hiekkamoreenialueet ovat luontaisesti hyviä männyn kasvualustoja.

sä metsämaan käsittelytapojen ja metsänuudistamistapojen sekä taimien valinnassa. Metsäsuunnittelussa on tärkeää olla selvillä myös monet muut kunkin suunnitelma-alueen maaperägeologiset ominaisuudet esim. ennen metsämaan käsittelytapojen ja taimilajien valintaa. Suunnittelussa ja ennen toimenpiteisiin ryhtymistä on hyvä tuntea myös esim. jääkauden jälkeisten vesistövaiheiden ylimmät rantatasot ja niiden ala- ja yläpuolisten alueiden väliset erot maaperän kasvuominaisuuksissa, sillä ylimmän rantatason alapuolelta voi löytyä moreenia peittäviä ohuita, ravinteita sitovia sedimenttikerrostumia. Maaperäkartoituksessa tulee esille myös luonnon monimuotoisuutta ilmentäviä, kullekin alueelle ominaisia tai erikoisia geotooppeja. Maaperägeotooppi on maaperän suur- tai pienmuoto, joka antaa perustan biotoopin kehittymiselle. Maaperän tuntemus on varmasti yksi tärkeä, liian vähälle huomiolle jäänyt osa-alue nykyisessä metsäsuunnittelussa. Metsäsuunnittelun lähtökohdanahan on nykyisin alueen kaikinpuolinen hyvä tuntemus.

Kokeilukartoitus

Maaperätietojen hyödyntämisestä metsäsuunnitte-

lua varten tehtiin Varpaisjärvellä, Pohjois-Savossa, muutama vuosi sitten Pohjois-Savon metsäkeskuksen ja Geologian tutkimuskeskuksen kanssa yhteistyössä kartoitus ja selvitys (Partanen ja Saarelainen 1992 ja Huttunen, Nenonen ja Saarelainen 1993). Käytännössä tällaista maaperätietojen ja maaperäkartoituksen yhteen sovittamista metsäsuunnittelun kanssa ei ole aiemmin tehty. Kokeilukartoitus tehtiin osittain Suomen maaperän peruskartoituksen (1:20 000) menetelmin ja ohjein, kuitenkin huomattavasti yksityiskohtaisemmin. Kartoitusmittakaava oli 1:10 000 (kuva 2). Esimerkiksi pienimmät kartalla kuvattavat kuviot ovat puoli hehtaaria ja myös nk. kaksoismaalajit kuvattiin tarkasti. Maaperäkarta tallennettiin paikkatietojärjestelmään ja tulostettiin atk-menetelmin. Samalla selvitettiin osasta aluetta jo aiemmin tehdyn maaperän peruskartan soveltuvuutta lähtöaineistoksi sekä kartoituksen kustannuksia. Maastotyövaiheessa maaperäkartoittajat ja metsäsuunnittelija toimivat yhteistyössä siten, että he vaihtoivat kokemuksiaan ja tietoja keskenään. Metsäsuunnittelija antoi kartoittajille palautetta siitä, millaista ja missä muodossa olevaa maaperätietoa hän parhaiten pystyy hyödyntämään. Kokeilusta saatua palautetta kuvastanee hyvin erään maanomistajan toteamus: ”Tämä tieto olisi pitänyt olla jo kym-



Kuva 2. Metsäsuunnittelun avuksi tehty maaperäkartta Varpaisjärveltä, Pohjois-Savosta.

meniä vuosia sitten, jotta olisi jäänyt monta toivontonta metsänviljely-yritystä tekemättä.”

Kartan hyödyt

Tehtyä yksityiskohtaista maaperäkarttaa voidaan hyödyntää monin eri tavoin metsänuudistamisen ja -hoidon yhteydessä. Maaperäkarttaa tehtäessä kiinnitettiin huomiota metsänuudistamiseen liittyvän puu- ja taimilajivalinnan lisäksi maanmuokkauksen

sekä metsäojituksen ja tienrakennuksen kannalta vaikeisiin maalajeihin hienoainesmoreeniin ja hienorakeisiin sedimentteihin. Samalla kerättiin tietoa mm. suoalueiden ravinteisuudesta sekä mineraalimaita ohuina kerroksina peittäivistä turpeista. Huomiota kiinnitettiin myös metsäteiden rakentamisessa käyttökelpoisiin maa-aineksiin kuten hiekkamoreeniin, soraan ja hiekkaan. Kokeilualueen moreeni-maaperä on ongelmallista metsänkasvatukseen, sillä alueella on runsaasti hienoainesmoreeneita. Puulajivalintavaikeuksien lisäksi hienoainesmoreeni-

alueet ovat ongelmallisia ojituksen ja maanmuokkauksen suhteen. Esimerkiksi puulajivalintaa maaperätietojen tarkka selvittäminen helpotti merkittävästi. Koalueella ilmeni, että aiempiin uudistuksiin oli paikoin käytetty liikaa mäntyä. Myös muokkaustavan valinnassa maaperätiedot antoivat uutta ajateltavaa. Maaperätiedoista oli apua lisäksi ojituksen ja vesiensuojelutoimenpiteiden suunnittelussa. Lisäksi metsäkeskus oli samaan aikaan uusimassa maanmuokkaussuosituksia ja kokeilukartoituksessa saatu tieto hyödynnettiin uusissa suosituksissa. Kokeilu osoitti, että metsänuudistamisen suunnittelun kannalta on olennaisen tärkeää, että metsänhoidon kannalta eri tyyppiset maalajialueet voitiin maaperäkartoituksen avulla tunnistaa ja kartoittaa.

Metsäsuunnitelmaa tehtäessä ja puulajia valittaessa kasvupaikkojen luokitus perustuu yleensä kenttäkerroksen kasvillisuuteen tai aikaisempaan puustoon. Luokitus on nopea ja helppo, mutta voi antaa väärän kuvan kasvupaikkaolosuhteista. Metsän luonnollinen kehitys on voinut muuttua esimerkiksi ojituksen, lannoituksen tai jonkin muun syyn seurauksena tai pintakasvillisuutta ei ole lainkaan. Kasvillisuuden perustuvassa luokituksessa kasvupaikan laatu määritetään epäsuorasti ja varsinaiset kasvupaikkatekijät, jotka liittyvät maaperään jäävät määrittämättä. Maaperä on lähes ainoa tekijä, joka säilyy ja on säilynyt muuttumattomana kasvupaikkatekijänä. Maaperätietoja ei tarvitse kerätä eikä kartoitusta tehdä kuin yhden kerran, jos se vain tehdään riittävän yksityiskohtaisesti ja tarkasti. Maaperän laatu topografian ohella vaikuttaa metsämaan vesitalouteen, joka on toinen tärkeä puun kasvuun vaikuttava tekijä. Metsänhoidollisissa toimenpiteissä tehdyt virhearviot voivat johtaa suuriin uudistamiskustannuksiin ja kalliisiin vesiensuojelutoimenpiteisiin. Maaperäkartoituksen hintaa, noin 45 mk/ha, on verrattava niiden metsänuudistamiseen tähtäävien maanmuokkaus- ja istutustoimenpiteiden kustannuksiin, joiden onnistumiseen maaperäolosuhteiden tunteminen vaikuttaa. Kustannuksena noin 45 mk/ha ei liene kohtuuttoman korkea suhteessa useiden tuhansien hehtaarikohtaisiin uudistamiskustannuksiin, kun alueelta saadaan lisäksi tieto mahdollisesti hyödynnettävistä maa-ainesvaroista, turpeesta ja pohjavedestä.

Maaperän peruskartan soveltuvuus lähtöaineistoksi metsäsuunnitelmiin

Painetun tai nykyisin piiritulosteina tuotettavan maaperän peruskartan mittakaava on 1:20 000. Periaatteellimmat erot koemielessä tehdyn metsäsuunnittelua palvelevan kartoituksen ja maaperän peruskartoituksen välillä ovat mittakaava, maalajien kuviokoko ja kaksoismaalajien kuvaustapa.

Kokeiluna tehdyn metsätalousmaaperäkartan mittakaava 1:10 000 sallii maalajikuvion minimikooksi 0,5 ha, kun se Suomen maaperän peruskartassa on 2 ha (Haavisto 1983). Kartoituksen alkaessa kokeiltiin 1 ha:n minimikuviokoko, mutta kartoituksen alettua havaittiin heti, että 0,5 ha on sopivampi. Se vastaa metsäsuunnitelmien minimikuviokoko ja se on tällä kartoitusmenetelmällä maastossa kartalle kuvattavissa. Maaperän peruskartassa kuvataan metrin syvyydessä oleva pohjamaa ja sen päällä oleva 0,4–0,9 m:n paksuinen maakerros (kaksoismaa) pintamaana (esim. 0,8 Sa/Mr). Kuvion on oltava vähintään 4 ha. Pintamaan päällä mahdollisesti oleva alle 0,4 m:n paksuinen peittävä kerros kuvataan käyttäen ns. laatikkokuvausta. Tätä laatikolla kuvattua maalajia ei kuitenkaan rajata kuvioksi vaan laatikko ilmaisee alueella esiintyvää pohjamaasta poikkeavaa peittävää maata. Puuston ja muun kasvillisuuden juuristohan ulottuu pääasiassa tähän peittävään tai korkeintaan 0,4–0,9 m:n syvyydessä olevaan pintamaahan saakka. Tämän takia metsätalousmaaperäkartassa rajattiin tarkasti nämä ohuesti pohjamaata peittävät maalajit. Näilläkin minimikuviokoko oli puoli hehtaaria.

Edelleen maaperän peruskarttaa (1:20 000) tehtäessä on kartoitusnopeuden ja vähimmäiskuvioon (2 ha ja 4 ha) takia jouduttu tekemään yleistyksiä, osa kuvioista perustuu tulkintaan eikä kaikkia ohuita ja pienialaisia maalajikerrostumia ole voitu huomioida, vaikka ne esim. metsätalouden kannalta ovat tärkeitä.

Edellä olevan perusteella maaperän peruskartta 1:20 000 ei sovellu suoraan metsäsuunnitelmien pohjaksi. Silti maaperän peruskartalta on saatavissa alustavaa tietoa kartta-alueella olevista moreenilajeista, kaksoismaalajien yleisyydestä, maalajikuvioiden rikkonaisuudesta jne. Maaperän peruskartassa on usein lisäksi mukana maaperäkartan selitys, jossa kuvataan kyseisen alueen maaperän eri-

tyispiirteitä. Nämä auttavat arvioimaan suunniteltavan metsätalousalueen maaperää ja suunnitelmissa huomioitavia alueellisia erityispiirteitä. Kuitenkin erityisesti maaperältään vaihtelevilla alueilla maaperän peruskarttaa mittakaavaltaan yksityiskohtaisempi kartta ja nimenomaan metsäsuunnittelua varten tehty maaperäkartta vastaisi parhaiten juuri metsäsuunnittelun tarpeita. Myös pienet maaperälliset erikoisuudet tulevat huomioiduksi, kun ne on erikseen kartoitettu.

Hyödyntämismahdollisuudet ympäristösuunnittelussa ja maataloudessa

Metsäsuunnittelua varten kokeilutyönä toteutettu yksityiskohtainen maaperäkartta soveltuu myös maatalouden ympäristösuunnitteluun ja ympäristöhoitoon.

Ympäristösuunnittelussa yksityiskohtaisesta maaperäkartasta voidaan tehdä vesi- ja jätehuoltoon liittyviä suunnitelmia, esimerkiksi jätevesien maahanmyytysratkaisuja suunniteltaessa (Koivistoinen ja Saarelainen 1995). Myös muussa ympäristörakentamisessa yksityiskohtaiset maalajitiedot voivat olla apuna ratkaisuja tehtäessä. Esimerkiksi alueen geologiset erityispiirteet (esim. muinaisrannat, dyynit jne) ovat hyödyllistä tietoa ympäristöselvityksissä. Maaperän happamoitumisherkkyttä luokiteltaessa yksityiskohtaisesta maaperäkartasta käy tarkasti selville hyvän puskurikyvyn omaavien hienorakeisten sedimenttien esiintyminen ohuinakin kerrostamina herkästi happamoituvien maalajien päällä. Etenkin erilaisten moreenimaalajien rajaus kartoilla auttaa happamoitumisherkkien alueiden rajauksessa.

Yksityiskohtaisten maaperäkartojen avulla voidaan maataloudessa samoin kuin metsätaloudessakin ojituksen ja vesiensuojelun suunnittelu toteuttaa mahdollisimman järkevästi. Kesällä 1997 toteutettiin maaperäkartoitus Savonlinnan Varparannalla. Kartoitus liittyy yhteistyöprojektiin, jossa selvitetään viljelysmaiden keskellä olevan Niittyjärven rehevöitymistä ja maaperän syy-yhteyksiä lannoituksen aiheuttamaan rehevöitymiseen. Niittyjärven alueelle tehdään hoitosuunnitelma ja alueesta on tarkoitus tehdä ympäristönhoidon suhteen esimerkkikohte. Maaperäkartoitus antaa hyvät peruslähtö-

kohdat sille miten maatalouden vaikutuksia valuma-alueella tulisi arvioida ja seurata.

Kirjallisuus

- Haavisto, M. (toim.). 1983. Maaperäkartan käyttöopas. 1:20 000, 1:50 000. Geologinen tutkimuslaitos, Opas 10.
- Huttunen, T., Nenonen, K. & Saarelainen, J. 1993. Suurimittakaavaisen maaperäkartan käyttömahdollisuudet. Julkaisussa: Salminen, R. & Lemmelä, R. (toim.). GTK-VYH-ympäristötutkimusseminaarin esitelmä. Geologian tutkimuskeskus, Tutkimusraportti 119. s. 93–101.
- Iivessalo, Y. 1933. Metsätyyppien esiintyminen eri maalajeilla. *Communicationes Instituti Forestalis Fenniae* 18(5). 36 s.
- Isomäki, A. & Koistinen, E. 1992. Maaperätunnukset ja topografia mukaan kasvupaikkaluokitukseen. *Metsä ja Puu* 1: 20–22.
- Koivistoinen, O. & Saarelainen, J. 1995. Imeytyskartta Ahmon alueelta. Julkaisussa: Nikkarinen, M. (toim.). Geologista tietoa yhdyskuntasuunnitteluun: Iisalmen teemakartat. Geologian tutkimuskeskus, Opas 39: 35–38.
- Lindroos, P. & Nieminen, P. 1982. Maaperäkartoituksen uusi moreeniluokitus. *Geologi* 34(4): 65–67.
- Lintinen, P. 1995. Origin and physical characteristics of till fines in Finland. *Geological Survey of Finland, Bulletin* 379. 83 s.
- Partanen, T. & Saarelainen, J. 1992. Metsäsuunnittelun ja maaperäkartoituksen yhteensovittaminen Varpaisjärven Korpijärvellä. Moniste. Geologian tutkimuskeskus–Pohjois-Savon metsäkeskus. 25 s.
- Saarelainen, J. & Nenonen, K. 1995. Tiivis hienoainesmoreeni – arvokas materiaali ympäristörakentamisessa. *Vesitalous* 4: 26–29.
- Sepponen, P. 1982. Kivennäismaiden maalajiluokitus ja sen merkitys metsäekologiselle tutkimukselle ja metsänhoidolle. *Luonnon Tutkija* 86: 77–81.
- Urvas, L. & Erviö, R. 1974. Metsätyyppien määräytyminen maalajin ja maaperän kemiallisten ominaisuuksien perusteella. *Maataloustieteellinen Aikakauskirja* 46: 307–319.

■ Kirjoittaja toimii tutkijana Geologian tutkimuskeskuksen Väli-Suomen aluetoimistossa Kuopiossa.