

Markku Saarinen

Metsänuudistamisen tutkimukselle uusia haasteita ojitusalueilla

Uudistettavaa on pian sadoilla tuhansilla hehtaareilla

Valtakunnan metsien kahdeksannen inventoinnin mukaan uudistettavia puustoja on ojitusalueilla noin 180 000 ha ja varttuneita kasvatusmetsiä noin 740 000 ha. Ojitusaluemetsien uudistaminen tulee lähitulevaisuudessa nopeasti lisääntymään kasvatusmetsien siirtyessä uudistuskypsään ikään. Erityisesti 1930-luvun lapio-ojitusalueiden puustot ovat nyt lähellä kiertoaikansa loppua ja niiden uudistamisen tarve lisääntyy kuluvan vuosikymmenen aikana nopeasti. Myös myöhemmin tehtyjen ojitusten runsaspuustoisimmat metsät ovat järeytensä puolesta osin uudistuskypsiä jopa Pohjois-Suomessa.

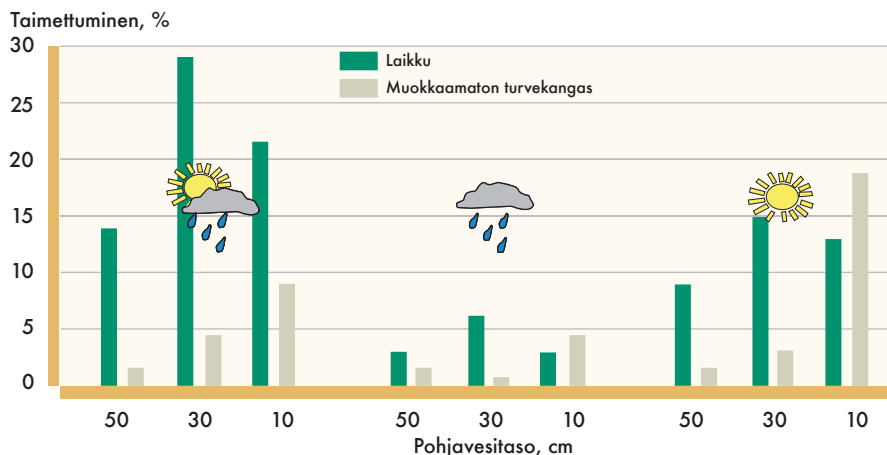
Metsäntutkimuslaitoksessa turvemaiden uudistamista on viimeksi tutkittu juuri päättyneessä Etelä-Suomen metsänuudistamisen tutkimusohjelmassa. Siihen sisältyi luontaisen taimettumisen ekologiaa käsittelevä hanke, jonka yhtenä osahankkeena tutkittiin sellaisia luontaiseen taimettumiseen vaikuttavia kasvupaikan erityispiirteitä, jotka erottavat turvemaat kangasmaiden uudistamiskohteista. Tutkimustoiminnan pienimuotoisuuden vuoksi jo 1980-luvulta alkaen perustettuja uudistamiskokeita ei kuitenkaan ole järjestelmällisesti pystytty mittaamaan. Kattavaa ja yleistämiskelpoista tietoa koekenttien tuloksista pidemmältä aikajaksolta ei ole vielä kukaan koottuna. Ongelmana on myös ollut se, että koetointa on painottunut Etelä-Suomeen.

Metsäalan käytännön ammattilaisilta on tullut

runsaasti tiedusteluja suometsien uudistamiseen liittyvien ongelmien ratkaisusta ja uusista tutkimustuloksista. Tällä hetkellä ollaankin tilanteessa, jossa vuosien varrella irrallisiin osa-aiheisiin pirstoutunut turvemaiden uudistamisen tutkimusta kootaan metsänuudistamisen kaikki aihealueet huomioivaksi yhtenäiseksi kokonaisuudeksi. Tutkimus tulisi tuottaa turvemaiden erityisoloihin soveltuviin eri uudistamismenetelmien vertailun ja taimettumiseen liittyvän ekologian lisäksi tietoa turvemaiden ravinnevarojen riittävydestä, ravinteiden huuhtoutumisesta ja vesien suojelun vaatimuksista sekä metsäluonnon monimuotoisuuden erityispiirteistä ojitusalueilla. Kaikki mainitut näkökulmat pitäisi lisäksi ottaa huomioon eri uudistamismenetelmien kannattavuusvertailuissa. Seuraavassa on tarkasteltu viimeaikaisia tuloksia mainituista aihepiireistä sekä niihin liittyviä tutkimustarpeita.

Pohjavesi ja kasvillisuusmuutokset luontaisen uudistamisen erityiskysymyksiä

Pohjavesipinnan läheisyys on merkittävin ojitusalueiden luontaiseen taimettumiseen vaikuttava kasvupaikan erityisominaisuus. Sillä on lisäksi suuri merkitys pintakasvillisuuteen ja siinä tapahtuviin muutoksiin. Toisaalta pintakasvillisuus, turpeen ominaisuudet ja erityisesti ojituksen jälkeen turpeen pinnalle kehittyvä raakahumuskerros



Kuva 1. Pohjavesipinnan etäisyyden vaikutus männyn taimettumiseen mustikkaturvekankaan muokkaamattomalla pinnalla ja laikuissa. Taimettuminen (%) laskettu elävien sirkkataimien osuutena kylvetyistä 50 siemenestä kuvan esittämien kolmen sääoloiltaan erilaisen kasvukauden päätyttyä.

vaikuttavat voimakkaasti myös pohjavesipinnan etäisyyden ja taimettumispinnan kosteuden väliseen riippuvuuteen.

Erilaisten muokkausjälkien ja luontaisten kasvillisuuspintojen taimettumisherkkyyttä ja hakkuun jälkeisiä pintakasvillisuuden muutoksia on tutkittu vain muutamalla koekentällä. Niiltä on saatavilla alustavaa tietoa mainittujen itämialustojen taimettumisesta ja pintakasvillisuuden kehityksestä hakkuun jälkeen pohjavesitasosta riippuen. Tehtyjen mittausten perusteella muokkaamattoman turvekankaan taimettumista voidaan edistää pohjavesipinnan nostolla mutta käytännön kannalta merkittävä itävyyden lisäys edellyttää pohjavesipinnalta enintään 10–20 cm etäisyyttä maan pinnasta (kuva 1). Tämä kuitenkin haittaa taimien jatkekehitystä ainakin saateisina kasvukausina, joten tämän hetken tulosten mukaan pohjavesisäätely ei korvaa muokkauksen vaikutusta luontaisen taimettumisen edistäjänä.

Kasvillisuusmuutosten osalta jatkossa tulisi keskittyä erityisesti niiden lajien leviämisbiologiaan, joilla on havaittu olevan eniten vaikutusta taimettumiseen. Tällaisia ”kriittisiä” pintakasvillisuuden lajeja näyttäisivät olevan mm. puolukkaturvekankaille leviävä tupasvilla ja viljavimpien turvekankaiden kastikat, vadelma, harmaasara ja karhunsammal, joiden leviäminen ja kasvuintensiteetti riippuvat mm. pohjavesitasosta sekä turpeen happamuudesta,

ravinnesuhteista ja muokkausjälkeen sekoittuvasta kivennäismaasta. Samalla on syytä jatkaa tiettyjen suovarpujen mahdollisten allelopaattisten ominaisuuksien tutkimista.

Viljellen sekä hyviä että huonoja tuloksia

Kuusen istutus on ollut turvemaiden metsänviljelyn kokeellisesti testatuista viljelyvaihtoehdoista menestyksekkäin. Suojuspuuston alle tai hallan ulottumattomissa olevan vaaranrinteen avoalalle mättäisiin istutetuista kuusen taimista on 4–14 vuoden aikana viljelystä kuollut enintään 20 %, mutta hallan, rousteen ja tukkimiehentäin tuhojen vuoksi kuolleisuus nousee herkästi yli 50 %:n muokkaamattomilla avoaloilla.

Männyn istutustaimien elossaolo vaihtelee kuusen taimia enemmän. Myös taimikon kehityksen varhaisvaiheiden kasvuhäiriöitä on ollut enemmän. Männyn istutustaimikoille on ominaista myös oksikkuus, hirvi- ja myyrätuhot, sekä 1980-luvulla perustetuilla viljelyksillä versosurman aiheuttamat ranganvaihdot. Lisäksi luontaisen hieskoivun runsaus on ollut ongelmana jopa karuja varputurvekankaita myöten. Ojitusalueiden viljelytutkimusten yhtenä tavoitteena olisikin etsiä ratkaisuja männyn



Kuva 2. Avohakaton mustikkaturvekankaan mätästys-alan kastikkakasvustossa varttuvaa kuusen kylvötaimia.

laatukehityksen ja hieskoivun runsauden luomaan ongelmaan siten, että hieskoivua voitaisiin mahdollisimman paljon hyödyntää istutetun taimikon tiheyden lisääjänä ja samalla männyn laadun parantajana.

Kylvön ja istutuksen keskinäinen käyttökelpoisuus ja niiden valintaan vaikuttavat tekijät vanhojen ojitusalueiden uudistamisessa tunnetaan vielä puutteellisesti. Kuusen kylvötulokset ovat odotetusti olleet melko huonoja lukuunottamatta pohjoisten korprien kuusen hajakylvöä. Ongelmina ovat olleet mm. maatumen saraturpeen rouste, kuivuminen ja halkeilu. Myös viljavan kasvupaikan runsas pintakasvillisuus haittaa hidaskasvuisia kylvötaimia, vaikka kuusen on toisaalta todettu selviävän hyvinkin tiheästä kastikkakasvustosta (kuva 2). Kuokalla tehtyjen laikkupintojen kuusen kylvöt ovat pääosin epäonnistuneet.

Kaikki tähänastiset metsänviljelyn tutkimustulokset ovat osoittaneet, että männyn kylvötulokset vaihtelevat suuresti muokkauksesta riippumatta. Mikä tahansa maanpinnan rikkominen kuitenkin lisää selvästi kylvötaimien määrää, eniten mätästys. Mättäillä itämisalustan laatu kuitenkin vaihtelee suuresti etenkin turvepaksuuden vaihtelun takia. Mitä ohuempi turvekerros, sitä enemmän mättäät muodostuvat kivennäismaasta. Kosteutta sitovat turvemättäät taimettuvat kuivina kesinä kivennäismaamättäitä paremmin. Turve- ja kivennäismättäiden ero riippuu kuitenkin myös kuivien ja kosteiden sääjaksojen vuorottelusta. Riittävän pitkän kuivan jakson tuloksena myös turvemättäiden pintaosat kuivuvat. Sateiden alkaessa kuiva turve kostuu kuitenkin kivennäismaata hitaammin edellyttäen runsaampia ja pitkäaikaisempia sateita. Turvemättäiden pintakerrosten kosteusvaihtelut lienevät tärkein syy sekä luontaisesti että kylväen uudistetuilla koekentillä havaitulle taimettumistuloksen suurelle vaihtelulle. Varsinkin saraturvemättäiden taimettuminen on kasvukauden sääoloista riippuen ollut hyvin heikkoa.

Ojitusalueiden taimikkotuhoriskit huonosti tunnettuja

Kangasmaiden metsänviljelyn yhteydessä on tehty kartoituksia erilaisista tuhoriskeistä, mutta ojitusalueilla esiintyvät erilaiset tuhonaiheuttajat ja niihin vaikuttavat tekijät tunnetaan huonosti. Toistaiseksi ei tiedetä, voiko esim. vesimyyrämästä muodostua samanlainen vakava ongelma kuin suopeltojen metsitysalueilla. Turvemaiden erilaisesta ravinnetaloudesta johtuen hirvituhojen esiintyminen voi poiketa olennaisesti kangasmaataimikoiden hirvituhoriskistä. Juurikäävän ja versosurman voidaan myös olettaa esiintyvän eri tasoisina ongelmina ojitusalueilla kangasmaihin verrattuna.

Ojitusalueilla vallitsevat usein melko äärevät lämpöolot erityisesti aukeaksi tai harvaan siemenpuuasentoon hakatuilla uudistusaloilla. Kuusen viljelyyn liittyvät hallatuhot ovat tuttu ilmiö, mutta kasvukauden aikaisilla matalilla lämpötiloilla saattaa olla merkitsevä vaikutus myös männyn sirkkaimien kuolleisuuteen sekä erilaisten sirkkavaiheen kasvuhäiriöiden esiintymiseen. Jatkossa olisi ken-

ties tarpeen tutkia sirkkataimien kylmänkestävyyttä ojitusalueiden uudistamisaloilla erilaisen vesi- ja ravinnestressien vallitessa.

Onko turvemaametsien uudistaminen uhka vesistöille?

Turvemaan muokkaus ja ojaverkoston kunnostus voivat turvepaksuudesta riippuen lisätä sekä orgaanisen- että epäorgaanisen aineen määrää ojitusalueilta purkautuvissa vesissä. Ojaverkoston kunnostukseen ja sen myötä myös ojitusmätästyksen liittyvä eroosio-ongelma tunnetaan varsin hyvin ja suurimmat riskit liittyvät ohutturpeisten ojitusalueiden kunnostukseen ja muokkaukseen. Eniten tarvitaan tietoa ojitusalueen hydrologian ja fosforihuuhtoutuman välisistä riippuvuuksista. Turpeeseen sitoutuneen fosforin tiedetään huuhtoutuvan herkästi, mikäli pohjavesipinta nousee riittävän korkealle. Tästä syystä mm. pohjavesipinnan nousua hakkuun jälkeen tai sen kohottamista taimettumisen edistämiseksi pitää tarkastella paitsi uudistamistuloksen myös ympäristövaikutusten näkökulmasta.

Riittävätkö ravinteet myös toiselle puusukupolvelle?

Alunperin märkiä nevapintaisia soita on metsätaloutta varten kuivatetusta suo-alasta runsas miljoona hehtaaria. Näillä ojitusalueilla esiintyy muita ojitusalueita yleisemmin kivennäisravinteiden, erityisesti kaliumin, puutosta osittain jo ensimmäisen ojituksen jälkeisen puusukupolven aikana. Niilläkin ojitusalueilla, joilla ravinnevarat riittävät ensimmäisen puusukupolven tarpeisiin, voi uuden puusukupolven kasvatusta jo varhaisessa vaiheessa edellyttää lannoitteita ravinne-epätasapainon korjaamiseksi. Uudistamiseen liittyvän päätöksenteon tueksi tarvittaisiinkin tarkennettua tietoa uudistusalan kasvualustan ravinnemäärien ja -suhteiden ennustearvosta seuraavan puusukupolven käytettävissä olevien ravinteiden riittävyyttä arvioitaessa. Tällä on olennainen merkitys paitsi uudistamistuloksen ennustamisessa eri puulajeilla ja menetelmillä, myös uudistamisen kannattavuuteen liittyvissä laskelmissa.

Metsänuudistamisen taloudellisuus ojitusalueilla askarruttaa

Metsien uudistamisen kannattavuutta on tutkittu kangasmailla mutta ojitusalueiden uudistamisen edellyttämien erityistoimenpiteiden ja turvemaiden olosuhteista aiheutuvien lisäkustannusten vaikutuksista ei ole laskelmia. Käytännössä kyse on lähinnä voimakkaamman maanmuokkauksen, mahdollisten lannoitusten, kunnostusojitusten ja vesiensuojelun järjestelyiden aiheuttamista lisäkustannuksista verrattuna kangasmaametsien uudistamiseen. Näin ollen taloudellisuuslaskelmien merkitys ojitusalueilla korostuu, sillä edellisten lisäksi uudistettavien puustojen arvo suhteutettuna korjuukustannuksiin saattaa olla huomattavasti pienempi kuin kivennäismailla. Tällöin voidaan joutua punnitsemaan sitä, kannattako metsän kasvatusta lainkaan jatkaa päätehakkuun jälkeen.

Löytyykö ojitusalueiltakin monimuotoisuusarvoja?

Ojitusalueiden luonnon monimuotoisuutta ei uudistamiseen liittyen ole toistaiseksi millään tavoin tutkittu. Ei siis tiedetä minkälaisia monimuotoisuuden erityisarvoja ojitusalueisiin mahdollisesti sisältyy. Vaikka ojitusaluepuustojen kehityksen alkuvaiheet ovatkin vahvasti ihmisen muokkaamia, on ojitusalueiden vajakäytön vuoksi monen hakkuukypsän metsikön kehitys edennyt vuosikymmeniä luontaisen kasvun ja kuoleamisen ohjailmana. Ensi vaiheessa tulisikin alustavasti selvittää kuinka paljon ojitusalueilla esiintyy sellaisia puustorakenteita, jotka ovat olleet luonnontilaiselle metsämaisemalle ominaisia, mutta jotka pääosin puuttuvat talousmetsistä. Esimerkkinä voisi mainita korpikuusikot, joille luonnontilaisissa metsissä on ollut ominaista pitkään palolta säästyneet kliimaksivaiheet eri-ikäisrakenteisine puustoineen. Pienialaiset ojitetut korvet voisivat tarjota mahdollisuuden näiden metsikkörakenteiden jäljittelyyn talousmetsissä. Tässä tarkoituksessa olisi syytä selvittää mm. ryhmittäiseen eri-ikäisrakenteisuuteen tähtäävien uudistamishakkuumenetelmien (mm. pienaukkohakkuut) mahdollisuuksia vanhoilla korpiojitusalueilla.

Miten tästä eteenpäin?

Edellä esitetystä voidaan yhteenvedona todeta, että käytännön toimenpideohjeiden luomiseksi tutkimukselta edellytetään tarkennettua ja maantieteellisesti edustavampaa tietoa itävyydestä ja taimien varhaiskehityksestä turvemaan vaihtelevilla kasvualustoilla. Suurimmat tiedon puutteet liittyvät erilaisten muokkauspintojen fysikaalisten ominaisuuksien ja taimettumisen välisiin riippuvuuksiin erityisesti kylvön yhteydessä. Samoin muokkausjälkien kasvillisuuden kehitys ja taimettumisherkkyuden säilyminen ovat tutkimisen arvoisia aiheita, mikäli luontaisen uudistamisen ja kylvön ongelmiin odotetaan vastauksia. Näitä kysymyksiä tulisi selvittää myös turvemaiden metsien varhaiskehityksen mallintamiseksi. Nykyisissä metsikkösimulaattoreissa metsiköiden uudistuminen ja alkukehitys on varsinkin turvemailla kuvattu vain kaikkein karkeimmilla malleilla. On tarpeen kuvata tarkemmin se puupopulaatio, jota rinnakorkeuden saavuttamisen jälkeen kasvatetaan puutason kasvumalleilla.

Tähän mennessä saavutettu tietämys turvemaiden uudistamisesta painottuu liaksi luontaisen taimettumisen tarkasteluun. Viljelyn ja luontaisen uudistamisen valintaperusteet ovat yhä hataralla pohjalla. Tähän liittyen tulisi perusteellisesti hyödyntää jo olemassa oleva koekenttämateriaali kattavien menetelmävertailujen laatimiseksi. Tähän valintaperusteiden analysointiin olisi liitettävä ojitusalueilla yleisten alikasvosten hyödyntämismahdollisuudet, mäntytaimiköiden laatutekijät ja luonnollisesti myös eri menetelmävaihtoehtojen kannattavuusvertailut.

Turvemaiden ravinnetalouden erityispiirteet ovat erottamaton osa myös metsänuudistamisen tutkimusta. Toisen puusukupolven kasvun jatkuvuus riippuu useilla kasvupaikoilla kivennäisravinteiden riittävydestä. Metsänuudistamisen päätöksenteossa on kyettävä erottamaan metsänkasvatukseen soveltumattomat ja liian ravinneköyhät kasvupaikat sellaisista korkean puutuotoskyvyn omaavista kasvupaikoista, joilla seuraavan sukupolven kasvattaminen on kannattavaa ravinnetasapainon korjaamisen jälkeen.

Ojitusalueiden kunnostusojituksen vesistövaikutuksista on jo paljon tietoa mutta niiden metsänuudistamiseen ja siihen liittyvään muokkaukseen

yhdistettynä vesistövaikutuksia on tutkittu vain alustavasti. Turvemaametsän uudistaminen koetaan yleisesti merkittävänä uhkana vesistöille, joten tämän aiheen liittäminen uudistamista käsittelevään tutkimuskokonaisuuteen on pidettävä erityisen tärkeänä. Metsätalouden ympäristönsuojelun ja luonnonhoidon periaatteisiin kuuluu myös luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen ja edistäminen sekä lajiston, puustorakenteiden että metsämaisemien tasoilla. Tähän liittyen ojitusalueilla voi ajatella olevan merkitystä erityisesti metsiköiden erilaisten puustorakenteiden monipuolistajina.

Kirjallisuutta

- Kaunisto, S. & Päivänen, J. 1985. Metsänuudistaminen ja metsittäminen ojitetuilla turvemailla. Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu. Summary: Forest regeneration and afforestation on drained peatlands. A literature review. – *Folia Forestalia* 625. 75 s.
- Moilanen, M., Ferm, A. & Issakainen, J. 1995. Kuusen- ja koivuntaimien alkukehitys korven uudistamisaloilla. *Folia Forestalia – Metsätieteen aikakauskirja* 1995(2): 115–130.
- Nieminen, M. 1999. Päätehakkuun ja maanmuokkauksen vaikutus valumaveden laatuun vanhoilla ojitusalueilla. Julkaisussa: Ahti, E., Granlund, H. & Puranen, E. (toim.). Metsätalouden ympäristökuormitus. Seminaari Nurmeksessa 23.–24.9.1998. Tutkimusohjelman väliraportti. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 745: 109–113.
- 2002. Miksi soilta huuhtoutuu lannoitefosforia? Voidaanko huuhtoutumista estää? Julkaisussa: Hiltunen, A. & Kaunisto, S. (toim.). Suometsien kasvatuksen ja käytön teemapäivät, 26.–27.9.2001 Joensuu. Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja 832: 37–42.
- Peltonen, A. 1986. Metsien uudistaminen turvemailla kuuden eteläisimmän piirimetsälautakunnan alueella. Vuosien 1978–1979 inventointitulokset. Summary: Forest regeneration on peatlands in the six southernmost forestry districts of Finland. Results from inventories in 1978–1979. *Folia Forestalia* 679. 26 s.
- Saarinen, M. 1997. Kasvupaikkatekijöiden vaikutus vanhojen ojitusalueiden taimettumiseen. Kirjallisuuteen perustuva tarkastelu. Summary: Effect of site factors on restocking of old drainage areas. A literature review. *Suo – Mires and Peat* 48(3): 61–70.
- 2002. Kasvillisuuden ja maanmuokkauksen vaikutus männyn ja koivun taimettumiseen varpu- ja puolukka-turvekankailla. Summary: Effect of vegetation and site

preparation on restocking of Scots pine and birch on dwarf-scrub and *Vaccinium vitis-idaea* type peatland forests. *Suo* 53(2): 41–60.

- & Sarjala, T. 1999. Effects of fertilization and removal of overstorey on foliar nutrient status and chlorophyll fluorescence of Norway spruce (*Picea abies* (L.) Karst.) underwood on drained peatlands. *International Peat Journal* 9: 83–93.
- & Hotanen, J.-P. 2000. Raakahumuksen ja kasvilisuiden yhteisvaihtelu Pohjois-Hämeen vanhoilla ojitusalueilla. Summary: Covariation between raw humus layer and vegetation on peatlands drained for forestry in western Finland. *Suo – Mires and Peat* 51(4): 227–242.

■ MMM Markku Saarinen, Metla, Parkanon tutkimusasema.
Sähköposti markku.saarinen@metla.fi