

Timo Yrjänä, Pirkko-Liisa Luhta, Eero Hartikainen, Eero Moilanen, Simo Tammela, Hannu Marttila, Björn Klöve, Heli Suurkuukka, Risto Virtanen ja Timo Muotka

Liettyneiden metsäpurojen kunnostaminen

Luonnontilaiset ja muuttuneet metsäpurot

Puro on rajapintaekosysteemi, jossa valuma-alue, ranta-alue ja varsinainen vesiuoma ovat tiiviissä vuorovaikutuksessa keskenään. Purojen koko biologinen tuotanto, myös kalatuotanto, perustuu pitkälti rannalta puroon putoavan materiaalin, erityisesti puunlehtien, hajottamiseen. Ilman metsästä uomaan päätyviä lehtiä, oksia ja puunrunkoja puron elinympäristön ja eliöstön rakenne olisi hyvin yksipuolinen. Erityisesti pienille latvapuroille leimallinen piirre on ympäristötekijöiden suuri ajallinen vaihtelu. Tällaiset vaativat elinympäristöt luovat erityisen suotuisat olosuhteet monille maan ja veden rajapinnassa viihtyvälle eliölle. Esimerkiksi monet kosteus- ja valaistusvaatimuksiltaan erikoistuneet kasvilajit ovat rantavyöhykkeen monimuotoisuudesta riippuvaisia. Niinpä pienvesien rantavyöhykkeet ovat monien vesi- ja maaeliöiden esiintymisen keskittymiä, joissa esiintyy poikkeuksellisen paljon harvinaisia lajeja, ja jotka siksi ovat suojelullisesti erityisen arvokkaita elinympäristöjä.

Vaikka metsäpurojen tilaa ei Suomessa kunnolla tunneta, voidaan kuitenkin arvioida, että kokonaisia luonnontilaisia puroja luonnontilaisine lähiympäristöineen on Suomessa hyvin vähän. Soiden ojituksen, uittouomien rakentamisen ja muun ihmistoiminnan vaikutuksesta latvapuroja on tuhoutunut tai niiden tila on heikentynyt ja osa niiden lajistosta on uhanalaistunut.

Pohjois-Suomessa luonnontilaiset suot ovat järvien ohella valuma-alueiden luontaisia vesivaras-

toja. Valuma-alueiden metsänkäsittelyn ja ojitusten myötä useimpien Suomen vesistöjen hydrologia, veden laatu ja siten myös eliöstö ovat vuosikymmenien saatossa huomattavasti muuttuneet. Puron valuma-alueesta usein suurin osa voi olla ojitettua. Tämä on viimeisten vuosikymmenten aikana ehkä merkittävin puroluontoa muuttaneista tekijöistä. Vaikka 2000-luvulla ei enää ole tehty uusien alueiden kuivatuksia, kunnostusojitukset (v. 2007 67 000 ha), metsänpohjan muokkaus (v. 2007 130 000 ha) sekä rantametsien hakkuut edelleen heikentävät pienvesien tilaa ja estävät aiemmin pilaantuneiden vesien luontaista parantumista. Ojitus- ja maanmuokkaus-alueilta huuhtoutuva kiintoainne, ravinteet ja humus ovat metsäpurojen ekologista tilaa heikentäviä tekijöitä. Ojitusalueelta tulevien valumavesien kiintoainepitoisuuden on todettu pysyvän koholla ainakin 10 vuoden ajan kunnostusojituksen jälkeen. Yleisimmin käytössä oleva vesiensuojelumenetelmä, laskeutusallas, pidättää lähinnä kiintoaineita ja siihen sitoutuneita ravinteita. Liukoisia ravinteita altaat eivät juuri pidätä, joten ojituksella on myös puroja rehevöittävä vaikutus. Ojitettujen alueiden valumavedet virtaavat tulva-ajan jälkeen nopeasti pois ja kuivan ajan kesto puroissa pitenee ja olosuhteet äärevöityvät.

Koillismaalla Pudasjärven ja Taivalkosken kuntien alueella inventoitiin vuosina 1998–2008 yhteensä 277 puroa, jotka jaettiin maastoinventoinnin yhteydessä ominaisuuksiltaan ja muuttuneisuudeltaan yhtenäisiin purojaksoihin. Purojakso on inventoinnin ja kunnostussuunnittelun perusy-

sikkö. Uusi jakso alkaa aina, kun puroon tulee selvä muutos, esimerkiksi koskialue muuttuu suvanoksi tai puroon tulee kaivettuja ojia. Muutaman metrin matkalla puro voi muuttua luonnontilaisesta kaivetuksi kanavaksi.

Käytetyssä inventoinnissa arvioidaan 65 muuttujaa, jotka liittyvät uoman morfologiseen ja hydrauliseen monimuotoisuuteen, pohja- ja rantakasvillisuuteen ja erilaisiin ihmistoiminnan vaikutuksiin. Arvioinnit tehdään pääasiassa silmämääräisesti asteikolla 0–5. Esimerkiksi jos luonnontilaisuus tai mutkittelu on 0, se tarkoittaa, että puro on suora ja jakson luonnontila on käytännössä menetetty kokonaan. Jos pohjakasvillisuuden peittävyys tai rannan varjostukselle on annettu arvo 5, se tarkoittaa, että pohja on kokonaan esimerkiksi sammalen peitossa tai puro virtaa kokonaan puisen tai pensaiden varjostamassa holvissa.

Koillismaalla inventoiduista puroista kokonaan luonnontilaisiksi luokiteltiin alle 2 %. Luonnontilaisia tai lähes luonnontilaisia purojaksoja löytyi sen sijaan noin 20 % purojen 1 029 km:n yhteispituudesta. Karttatarkasteluna tehdyssä Suomen luontotyyppien uhanalaisuusinventoinnissa päädyttiin optimistisempiin lukuihin. Havumetsävyöhykkeen luonnontilaisen purojen määrän arvioitiin Etelä-Suomessa, johon pääosa Koillismaastakin tässä yhteydessä laskettiin, vähentyneen jopa 80 % ja aivan pohjoisimmassa Suomessa noin 40 %.

Yleisimpiä puroissa havaittuja muutoksia Koillismaan inventoinnissa olivat puroon laskevat metsäojat, puron hiekoittuminen, rantametsien hakkuu ja hakkuualueen auraus tai äestys. Kunnostustoimia esitettiin noin 40 %:lle purojen pituudesta. Yleisimmin esitettyjä kunnostustoimia olivat suisteiden rakentaminen, ojien tukkiminen huonotuottoisilla ojitusalueilla, uoman kiveäminen ja hiekan tai muun kiintoaineen poisto esimerkiksi tulvittavien puurakenteiden avulla tai imuruoppaamalla. Purojen kunnostamisen kustannukset ovat suhteellisen pienet verrattuna metsien tuottoon puron valuma-alueella. Muuttuneiden purojen kunnostaminen olisi luonteva yhdistää valuma-alueella tehtäviin metsänhoitotoimiin, kuten esimerkiksi kunnostusojituksiin.

Puroja ja niiden rantavyöhykettä sekä valuma-aluetta, käsitellään yleensä erikseen sekä tutkimuksissa, toimenpiteiden suunnittelussa että hallinnollisissa päätöksissä. Tämän hetkisen oikeuskäytän-

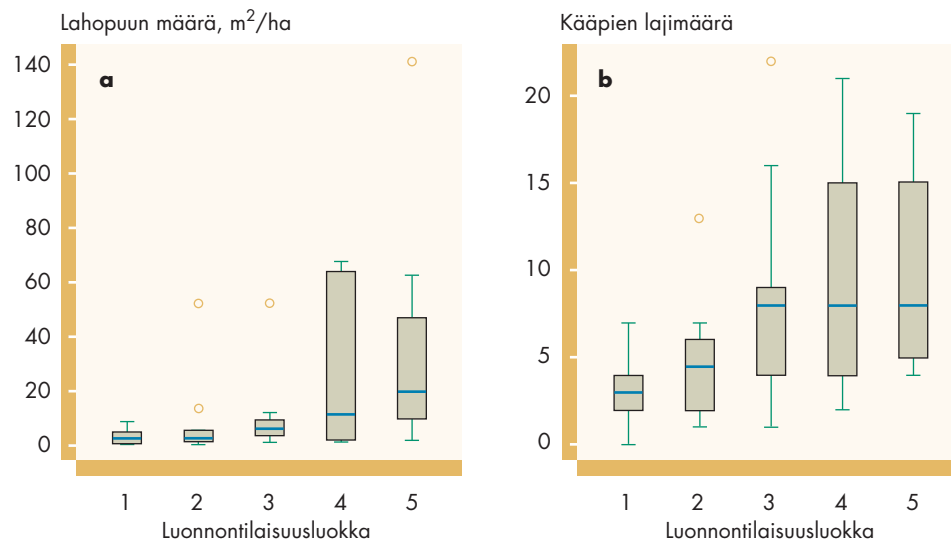
nön mukaan norot ovat tiukemmin suojattu erilaisia muuttavia toimenpiteitä vastaan kuin purot. Yleisesti voidaan todeta, että luonnontilansa jollain tavoin säilyttäneiden purojen suojelu huomioidaan metsätaloudessa kohtuullisesti. Ristiriitaa syntyy sellaisten toimenpiteiden osalta, jotka aiheuttavat huomattavia menetyksiä puuntuotannolle, mutta toisaalta olisivat merkittäviä vesiekosysteemin toimivuuden kannalta. Tällaisia ovat erityisesti leveiden suojakaistojen jättäminen purojen varsille sekä kunnostusojituksesta ja voimaperäisestä metsänpohjan käsittelystä kuten ojitusmätästyksestä pidättäytyminen arvokkaimmilla kohteilla.

Suomen luontotyyppien uhanalaisuusarvioinnissa on todettu, että kokonaisia valuma-alueita koskevat vesiensuojelutoimenpiteet ovat tärkeitä, koska pelkällä rantaviivan suojelulla ei voida estää valuma-alueiden voimaperäisen maankäytön vaikutuksia. Arvokkaiden puroekosysteemien säilyminen voitaisiin ilmeisesti turvata vain omalla suojeluohjelmallaan. Pienvesiluonnon turvaamiseen tulee kiinnittää nykyistä enemmän huomiota myös metsätaloustoimien ja kunnostusojitusten yhteydessä. Pienvesien suojelua on myös syytä laajentaa luonnontilaltaan jossain määrin heikentyneisiin kohteisiin ja pienten virtavesien ja lähteikköjen ennallistamiseen lisäksi ennallistamisen seuranta tulee parantaa.

Kertovatko inventoinnit puroluonnon monimuotoisuudesta?

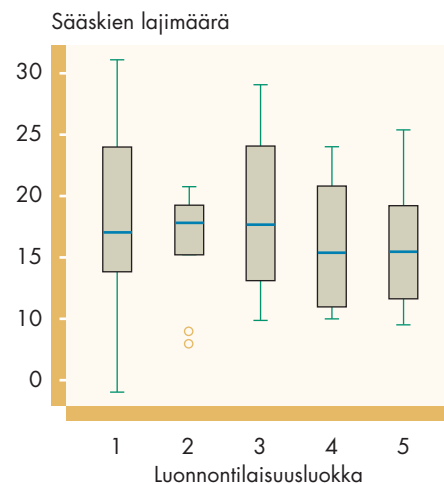
Koillismaalla tehtyjen inventointien yhteydessä kehitetyssä luonnontilaisuuden luokittelussa luonnontilaa muuttaneita tekijöitä ovat metsäojitus, rantametsien hakkuu, hakkuualueiden auraus ja äestys, uoman perkaus, sedimentaatio sekä veden laadun heikentyminen. Oulun yliopiston virtavesiekologian tutkimusryhmä on Metsähallituksen ja Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskuksen avustamana kerännyt vuosien 2006–2008 aikana alueelta mittavan biologisen aineiston, jonka tavoitteena on testata kehitetyn luonnontilaisuusluokittelun biologista tarkoituksenmukaisuutta. Päämääränä on selvittää, voitaisiinko luonnontilaisuusluokittelua käyttää jatkossa itsenäisenä työkaluna ilman suurten biologisten aineistojen keräämistä.

Alustavien tuloksien mukaan eri eliöryhmien mo-



Kuva 1. a) Lahopuun määrä on suurimmillaan luonnontilaisimmissa puronvarsimetsissä (luokat 4 ja 5). b) Käävät ovat voimakkaasti sidoksissa lahopuun määrään, joten lajisto on monimuotoisempi luonnontilaisimmissa luokissa. Luokka yksi on muutetuin ja luokka viisi luonnontilaisin. Havaintoja (puroja) on jokaisessa luokassa kymmenen.

nimuotoisuuden vasteet luonnontilaisuuteen voivat olla hyvinkin erilaiset. Esimerkiksi lahopuuhun ja siten vanhaan metsään voimakkaasti sidoksissa olevat ryhmät, kuten käävät, ovat runsaimmillaan luonnontilaisiksi luokitelluissa ympäristöissä (kuva 1). Tiettyjen vanhan metsän lajien ja lajiryhmien suojeleluun menetelmä näyttääkin soveltuvan hyvin. Sen sijaan on monia eliöryhmiä, joiden esiintymistä rajoittavat ympäristökijät eivät ole lainkaan yhteydessä luonnontilaisuusluokitteluun, ja ne voivat olla runsaimmillaan voimakkaastikin muutetuissa ympäristöissä (kuva 2). Esimerkiksi joidenkin sammal- ja hyönteislajien esiintymistä säätelee enemmänkin puron lähdevaikutteisuus kuin sen luonnontilaisuus. Monet luonnontilaisuusluokittelussa arvioimatta jääneet ympäristökijät voivat siis olla lajien esiintymisessä määräävämpiä tekijöitä kuin luonnontilaisuus. Myös monien puhtaasti akvaattisten ryhmien (esim. piilevät, eräät vesihyönteiset) lajistollinen monimuotoisuus oli suurimmillaan luonnontilaisimmilla kohteilla. Vaikka luonnontilaisuusluokittelun suhde eliöiden monimuotoisuuteen vaihtelee eliöryhmästä riippuen, näyttää siltä, että yleensä lähellä luonnontilaa olevat elinympäristöt ovat biologisesti monimuotoisimpia. Aineiston avul-



Kuva 2. Rantavyöhykkeen sääskien lajimäärä eri luonnontilaisuusluokissa. Luokka yksi on muutetuin ja luokka viisi luonnontilaisin. Havaintoja (puroja) on jokaisessa luokassa kymmenen.

la voidaan ennustaa, minkä lajiryhmän/-ryhmien monimuotoisuus lisääntyy ja minkä mahdollisesti vähenee siirryttäessä luonnontilaisuusluokasta toiseen esimerkiksi kunnostusten avulla. Näin suojele-

toimia voidaan kohdentaa myös tiettyjen lajiryhmien suojelutason parantamiseen.

Purojen virtaukset ja sedimenttien kulkeutuminen

Virtauksien ja sedimentin kulkeutumisen mekanismien tunteminen puroissa on tärkeää hyvän kunnostustuloksen aikaansaamiseksi, sillä luonnollisia prosesseja voidaan käyttää hyödyksi kunnostustoimenpiteissä. Ne tulisikin ottaa huomioon jo kunnostusta suunniteltaessa. Virtavesissä tapahtuu luontaisesti jatkuvaa sedimentin kulkeutumista ja kasautumista. Valuma-alueelta sekä uomien nopeavirtaisista paikoista irtoaa sedimenttiä virran kuljettavaksi, kunnes se laskeutuu uoman pohjalle virtausnopeuden hidastuessa. Näin luontaiset uomat muuttavat jatkuvasti muotoaan. Sedimentin kulkeutuminen ja varastoituminen uomissa on luonnollinen ja tarpeellinen prosessi, joka ylläpitää virtavesien muutosprosesseja ja elinympäristöjä. Sedimentin lajittuminen valikoidun kuljetuksen kautta luo monipuolisen elinympäristön niin kaloille kuin muillekin vesieläimille.

Muokatuissa uomissa luontaisen mutkittelun ja profiilin vaihtelun tuoma kyky kuljettaa ja lajitella sedimenttejä on heikentynyt. Lisäksi monissa latvavesistöissä metsäojituksista tullut sedimentin määrä on ylittänyt purojen luontaisen kuljetuskapasiteetin ja uoma on täyttynyt sedimentillä. Varsinkin hiekkaisessa maaperässä tasaisille uoman osuuksille muodostuu ongelmallinen hiekkapatja. Ylimääräinen sedimentti poistaa uoman luontaisen syvyysvaihtelun sekä peittää pohjalla olevat kivet ja puiden kappaleet, jotka luonnollisessa uomassa luovat monipuoliset virtausolosuhteet niin elinympäristölle kuin sedimentin kulkeutumisellekin. Sedimentin kertyminen uomaan haittaa mm. kaloja, peittäen niiden luontaisia talvehtimis- ja lisääntymispaikkoja. Hienojakoinen savi ja orgaaninen turve ja humus puolestaan aiheuttavat puroissa vedenlaatuongelmia.

Hiekoittuneiden purojen luonnolliset prosessit poistavat ylimääräistä sedimenttiä hitaasti. Kunnostuksella pyritään edesauttamaan sedimentin luonnollista kulkeutumista, lajittumista ja kasautumista. Metsäpurojen kunnostuksessa on sedimentin hallinnan näkökulmasta tärkeää estää liiallisen se-

dimentin kulkeutuminen valuma-alueelta kunnostettavaan uomaan. Joillakin kohteilla voidaan saavuttaa hyviä tuloksia vain estämällä ylimääräisen sedimentin tulo. Hieno hiekka kulkeutuu helposti ja sitä voidaan erilaisten kunnostusrakenteiden avulla helposti kuljettaa uomassa tai laskeuttaa tulvatasanteille. Karkeamman hiekan liikuttaminen vaatii pidemmän ajan ja toivotun tuloksen saavuttaminen voi vaatia useamman vuoden. Karkeampaa sedimenttiä on hankala tulvittaa, johtuen sen luonteesta liikkua pohjan tuntumassa. Näissä kohteissa tulisikin sedimentti johdattaa alavirtaan ja kerätä se esim. laskeutusaltaaseen. Kunnostuksia suunniteltaessa on huomioitava, että uomassa olevan sedimentin määrä ja laatu vaikuttaa toimenpiteiden valintaan. Virtavesien hydrauliiikan ja sedimentin kulkeutumisen perusteiden tunteminen onkin oleellista suunniteltaessa ja toteutettaessa kunnostuskohteita tai -rakenteita.

Metsäpurojen kunnostusmenetelmät

Purokunnostuksissa on usein tarpeen tehdä sekä uoma- että valuma-aluekunnostuksia. Pelkät uomakunnostukset voivat olla turhia, jos valuma-alue purkaa jatkuvasti uutta kiintoainetta ja ravinteita puroon. Uomakunnostusmenetelmiä ovat mm. kiveäminen, erilaiset puurakenteet, kuivilleen jääneiden vanhojen uomien vesitykset, kutusorastukset, uoman vesipintojen nostaminen ja uomaan kertyneen kiintoaineen poistamis- ja sitomismenetelmät sekä vaellusesteiden poistaminen. Kunnostusten tarkoitus on lisätä puron monimuotoisuutta ja antaa alkusäys puron omille luonnonmukaistumisprosesseille. Pienissä puroissa työt tehdään pääasiassa käsityönä. Valuma-alueiden kunnostukset, mm. vanhojen suoja- ja metsäojien tukkimiset, ojatkokset sekä pinta-valutuskentät ojitusalueiden alapuolelle, tehdään yleensä koneilla. Tavoite on estää kiintoaineksen ja ravinteiden kulkeutuminen puroon sekä parantaa alivirtaamakausten vesitaloutta.

Ruopatun tai kanavaksi kaivetun uoman kiveämisellä tehdään erilaisia vesitilavuutta ja virtausolosuhteita monipuolisia kynnyksiä ja suisteita, jotka lajittavat uoman pohjamateriaalia ja luovat kaloille suojapaikkoja. Kuivilleen jääneen luonnonuoman vesittäminen on puron ennallistamista parhaimmillaan. Mutkittavat puro-osuudet tuovat vaihtelua

kanavaksi kaivettujen purojaksojen väliin. Uomaan tehtävät leveysvaihtelut lisäävät vesitilavuutta ja toimivat tulva-aikoina tärkeinä hitaan virran suoja- ja syönnösalueina kalanpoikasille. Uomaan kaivettavilla montuilla on suuri merkitys paitsi kalojen suojapaikkoina, myös virtausten monipuolisuuden ja vesitilavuuden lisääjinä. Puroon tai sen sivuun kaivettujen liettaskujen avulla saadaan hidastuva läpivirtaus, jolloin virran mukana kulkeva kiintoaine laskeutuu altaan pohjalle.

Puun käyttö uomakunnostuksissa

Vuosina 2006–2008 toteutetussa Koillismaan Metsäpurojen kunnostusprojektissa (MePuKu) on ollut tavoitteena kehittää ja testata luonnonmukaisia purokunnostusmenetelmiä liettyneiden metsäpurojen kunnostamiseksi. Projektissa tutkittiin erityisesti puun lisäämisen ja puisten rakenteiden vaikutusta sedimentin kulkeutumiseen ja lajittumiseen. Puuaineksen lisäämistä (kuva 3) on alettu käyttää kunnostusmenetelmänä, koska sillä saavutetaan nopeasti myönteisiä vaikutuksia uoman morfolo-

giassa. Kiintoaineen poistoon on kehitetty erilaisia imuruoppausmenetelmiä, mutta ne ovat suhteellisen kalliita ja vaikutuksiltaan lyhytaikaisia, koska hiekka leviää helposti puhdistamattomilta puro-osuuksilta ruopatuille osuuksille. Kivettömillä alueilla puun lisääminen on usein myös ainut käytettävissä oleva kunnostusmenetelmä. Puurakenteita voidaan käyttää pohja-alueiden ja kutusoraikkojen puhdistamiseen sekä kiintoaineen pidättämiseen ja tulvittamiseen ranta-alueille. Rakenteiden vaikutukset näkyvät hiekoittuneessa uomassa heti virtausolosuhteiden, suojapaikkojen ja varjostuksen monipuolistumisena. Puuainees toimii myös kasvualustana pohjasammalille, jotka vaikuttavat kalojen ravintona käyttämien pohjaeläinten runsauteen. Osa vaikutuksista näkyy vasta yhden tai useamman tulvan jälkeen, kun kiintoaine lajittuu, siirtyy ja kasautuu. Pitkällä aikavälillä tavoitteena on uoman pohjan ja lähiympäristön kasvillisuuden elpyminen sekä luontaisen tulvarytmin palautuminen, mikä jatkaa puron muutosta luonnontilaisemmaksi.

Kunnostuksissa käytettyjä puurakenteita ovat esimerkiksi virranohjaimet ja erilaiset patorakenteet sekä kiintoaineen pidättämiseen ja irrottamiseen



Kuva 3. Puurakenteiden asentamista. Liettyneissä metsäpuroissa rakenteiden tulee olla järeitä ja mitoitettu niin, että ne ainakin tulvavirtaamilla aikaan saavat hienon aineksen liikkumista.



Kuva 4. Matalarantaisille virta-alueille sijoitetut patomaiset rakenteet aikaansaavat kiintoaineen siirtymistä puroista tulvasanteille.

soveltuvat rakenteet. Rakenteilla ei välttämättä tarvitse olla välitöntä vaikutusta vesiuomaan, vaan niitä voidaan sijoittaa myös uoman päälle ja tulvivalle maa-alueelle ohjamaan tulvaveden mukana kulkevaa kiintoainetta sivummalle uomasta. Rakenteiden sijoittelussa huomioidaan puron pituus- ja poikkileikkaus, virtaus- ja syvyysolosuhteet, tulvimisherkyys sekä pohjanlaatu. Pohjavesivaikutteiset purot ovat heikkoja tulvimaan, jolloin rakenteissa suositaan mieluummin uomaa muokkaavia ja hiekkaa sitovia kuin maalle tulvittavia rakenteita. Tehokkaimpia rakenteita kiintoaineen siirtämiseen ovat ns. alta-kaivajat (esim. poikkisuisteet), joiden alitse virtaus pakotetaan kokonaan tai osittain. Altakaivajien toimintaa on tutkittu myös laboratorio-olosuhteissa ja niiden aiheuttaman virtauksen on havaittu siirtävän tehokkaasti kerrostunutta sedimenttiä eteenpäin uomassa.

Suistetta järeämpien patorakenteiden, ns. maalle tulvittavien patojen, seinät ovat tiiviitä ja tehokkaasti tulvavirtausta ohjaavia. Alivirtaamalla vesi kulkee kokonaisuudessaan rakenteen alitse siten, että kalan kulku ei esty. Osa patorakenteista tehdään puron tulvavedenpinnan tasoa korkeammiksi ja sijoitetaan mutkiin tai matalarantaisille virtapaikoille, joissa

uomalla on taipumus tulvia (kuva 4). Rakennetta voidaan jatkaa myös maalle hyödyntämällä tulvasanteille johtavat luontaiset painanteet, jolloin kiintoaineen laskeutuminen rannoille tehostuu. Ulkokaarteisiin sopivat virran nopeutta kiihdyttävät ja kaivavat rakenteet, sisämutkiin ja matalille rannoille hiekkaa sitovat ja maalle tulvittavat rakenteet. Kiinteiden rakenteiden väleihin voidaan laittaa erimittaisia puita virran viettäväksi ja siten antaa puiden muokata uomaa luonnonmukaisesti. Lisää tietoa kunnostusrakenteista löytyy vuonna 2008 julkaisusta Purokunnostusoppaasta.

Valuma-aluekunnostusmenetelmät

Valuma-alueiden kunnostuksissa vesiensuojelu perustuu joko laskeutukseen tai suodatukseen. Laskeutukseen perustuvia ovat laskeutusaltaat, kosteikot ja lietekuopat ojissa. Suodatukseen perustuvia menetelmiä ovat suojavyöhykkeet, kaivukatkot sekä pintavalutuskentät. Vesiensuojelun kannalta parhaimpaan tulokseen päästään molempien menetelmien yhdistelmillä. Metsänkasvullisesti heikkojen soiden ojitusten täydellisellä tukkimisella

voidaan parhaiten tasata puron virtaamia. Rakenteet suunnitellaan niin, ettei niistä aiheudu haittaa ympäröiville metsätalousalueille. Rakenteet myös mitoitetaan koko valuma-alueen kunnostusta silmälläpitäen, jotta niitä voidaan hyödyntää valuma-alueella myöhemmin tehtävissä kunnostus- tai uudisajoituksissa.

MePuKu-projektin tuloksia

Metsähallitus on yhdessä alueellisten ympäristökeskusten kanssa kunnostanut vuodesta 1997 lähtien noin 25 erilaisten metsätaloustoimien muuttamaa puroa Koillismaan–Kainuun alueella. Metsäpurojen kunnostusprojektissa puunkäytöstä ja valuma-aluekunnostuksista saatiin pääasiassa hyviä kokemuksia. Monipuolisilla kunnostustöillä voidaan kunnostaa huonossakin kunnossa olevia puroja merkittävästi parempaan tilaan. Keskimäärin puroa kunnostettiin 10–15 metriä / henkilötyöpäivä ja kustannukset olivat noin 17,2 €/m (yht. 12 puroa, 51,3 km). Valuma-aluekunnostuksia oli yhdeksällä purolla, joihin tehtiin pintavalutuskenttiä 72 kpl, laskeutusaltaita 59 kpl, ojien tukkimisia 85 kpl ja suon ennallistamista 6,1 ha. Lisäksi Pohjois-Pohjanmaan metsäkeskus toteutti Pudasjärven Haukiojan valuma-alueella KEMERA:n luonnonhoitohankkeena 19 laskeutusallasta ja 17 pintavalutuskenttää.

Yhteenveto

Luonnontilaisia metsäpuroja on Suomessa vain vähän jäljellä. Metsäpuroja ovat tuhonneet erityisesti soiden ojitukset ja muut metsätaloustoimet. Koillismaalla on yli kymmenen vuoden ajan selvitetty purojen tilaa maastokartoituksin ja kehitetty metsätaloustoimien muuttamien purojen kunnostamiseen sopivia menetelmiä. Maastoinventoinnit antavat metsäpurojen tilasta pessimistisemmän kuvan kuin karttatyönä tehty valtakunnallinen arvio. Alueen purojen muuttuneisuus ja ihmistoimien laikuittainen ulottuminen käytännössä jokaiseen puroon tunnetaan jo hyvin. Parhailtaan selvitetään väitöskirjatyönä kuinka hyvin silmämääräisiin arviointeihin perustuva inventointimenetelmä kuvastaa puoluonnon todellista monimuotoisuutta ja eri eliöryhmien tilaa.

Luonnontilaansa säilyttäneiden purojen suojele huomioidaan metsätaloudessa kohtuullisesti. Ristiriitaa syntyy sellaisten toimenpiteiden osalta, jotka aiheuttaisivat menetyksiä puuntuotannolle, mutta toisaalta olisivat välttämättömiä vesiekosysteemin toimivuuden varmistamiseksi. Tällaisia ovat erityisesti leveiden suojakaistojen jättäminen purojen varsille sekä kunnostusajoituksista ja voimaperäisestä metsänpohjan rikkomisesta luopuminen arvokkaimilla kohteilla.

Kunnostusmenetelmien kehittämisessä on päästy vaiheeseen, jossa ihmis- tai konetyön sijasta on opittu käyttämään puron omia voimia uomaan kertyneen hienon ainekseen poistamiseen tai siirtämiseen. Kiintoaineen liikkumista ja liikuttamista on tutkittu sekä laboratoriossa että maastossa.

Jatkossa Koillismaan ja useiden muidenkin kokeilupprojektien kokemukset olisi saatava laajempaan käyttöön. Metsäojitusten osalta aiemmilla toimilla aiheutetut vahingot tulisi pyrkiä korjaamaan kunnostusajoitusten yhteydessä. Metsänpohjan muokkauksessa ja rantametsien hakkuussa purojen suojele tulisi ottaa nykyistä kattavammin huomioon. Toimenpiteiden suunnittelussa ja tutkimuksessa tulisi tarkastella kokonaisia valuma-alueita.

Kirjallisuutta

- Ahola, M. & Havumäki M. (toim.). 2009. Purokunnostusopas. Käsikirja metsäpurojen kunnostajille. ISSN 1238-8602, ISSN (verkkoj.) 1796-167X.
- Hyvönen, S., Suanto, M., Luhta, P.-L., Yrjänä, T. & Moilanen, E. 2005. Puroinventoinnit Iijoen valuma-alueella vuosina 1998–2003. Alueelliset ympäristöjulkaisut 403. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. 94 s.
- Leka, J., Ilmonen, J., Kokko, A., Lammi, A., Lampolahti, J., Muotka, T., Rintanen, T., Sojakka, P., Teppo, A., Toivonen, H., Urho, L., Vuori, K.-M. & Vuoristo, H. 2008. Sisävedet ja rannat. Julkaisussa: Raunio, A. Schulman, A. & Kontula, T. (toim.). Suomen luontotyypien uhanalaisuus – Osa II: Luontotyypien kuvaukset. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristö 8/2008: 89–142.
- Kenttämies, K. & Mattsson, T. (toim.). 2006. Metsätalouden vesistökuormitus. MESUVE-projektin loppuraportti. Suomen ympäristö 816. Suomen ympäristökeskus. 160 s.

Yrjänä, T. 2003. Restoration of riverine habitat for fishes – analyses of changes in physical habitat conditions. Acta Universitatis Ouluensis, Technica. C 188. 39 s.

■ Timo Yrjänä, Pohjois-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus; Pirkko-Liisa Luhta, Eero Hartikainen ja Eero Moilanen, Metsähallitus, Pohjanmaan luontopalvelut; Simo Tammela, Hannu Marttila ja Björn Klöve, Oulun yliopisto, prosessi- ja ympäristötekniikan osasto; Heli Suurkuukka, Risto Virtanen ja Timo Muotka, Oulun yliopisto, biologian laitos. Sähköposti timo.yrjana@ely-keskus.fi