

Ojien kunnostus



Turvemailla puut voivat kärsiä liiallisesta märkydestä. Ojien kunnostuksella pyritään siihen, että pohjaveden pinta saralla olisi loppukesän aikana 30–40 cm syvyydellä, joka on puuston kasvun kannalta riittävä. Kuva: © Tiina Ronkainen.

Kuvaus

Ojien kunnostuksella (myös kunnostusojitus) tarkoitetaan vanhojen kuivatusojien perkaamista ja mahdollisten täydennysojien kaivamista entuudestaan ojitetulla suolla tai suonosalla. Tavoitteena on lisätä ojitetun alueen ojaverkoston kuivatustehoa puuston kasvun kannalta riittävälle tasolle.

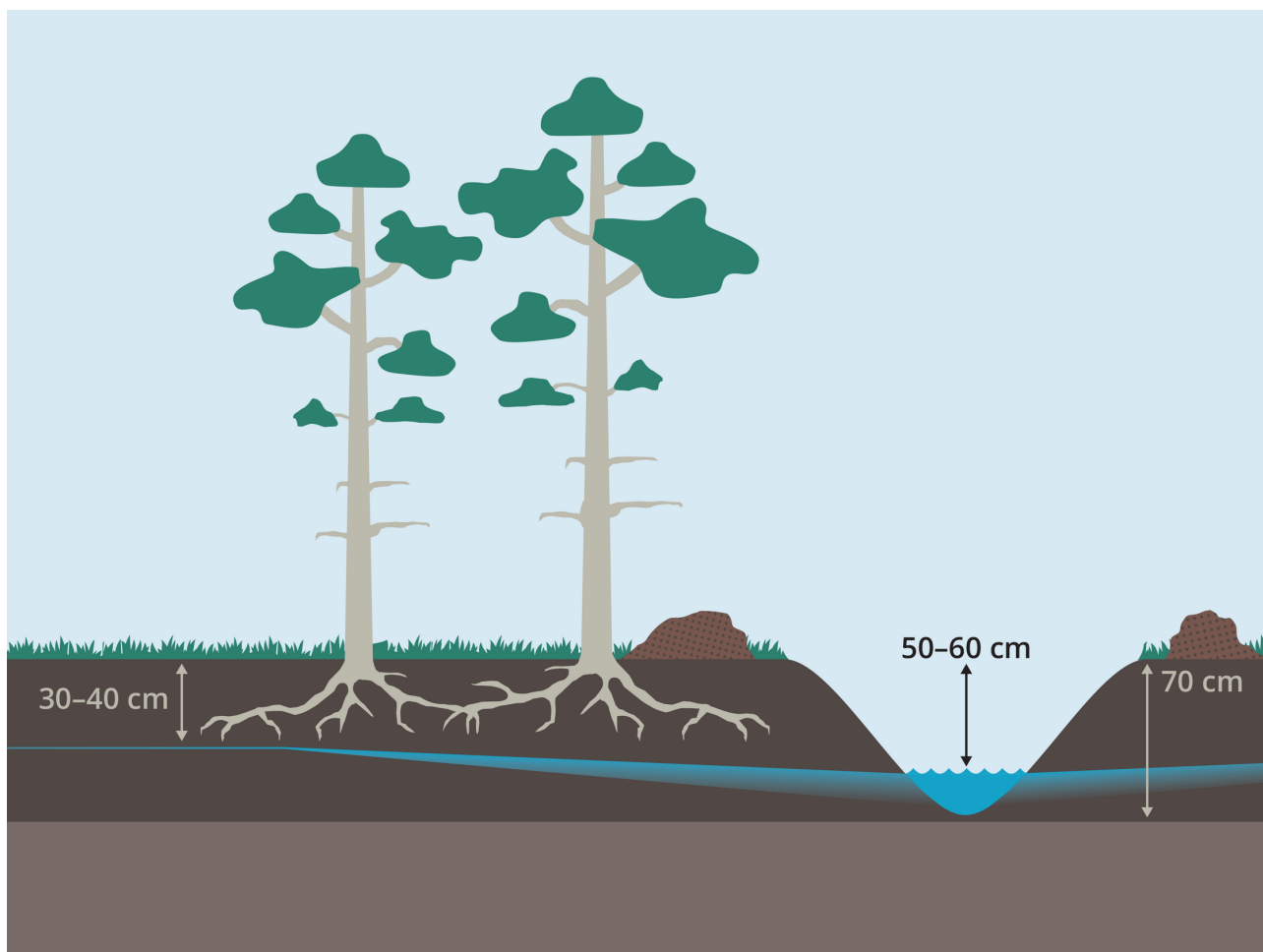
Ojien kunnostuksella tavoitellaan puuston kasvua

Turvemaiden ojien kunnostuksessa tavoitteena on lisätä puiden juurten elinvoimaisuutta ja sitä kautta puiden kasvua. Lisääntynyt hapen saatavuus turpeessa vilkastuttaa orgaanisen aineen hajoamista, ja ravinteiden vapautumista puiden käyttöön [1]. Ojien kunnostuksen haittapuolena maaperän hiilidioksidipäästöt ilmakehään kasvavat ja vesistöön kohdistuva ravinne-, humus- ja kiintoainekuormitus lisääntyvät.

Ennen ojien kunnostusta selvitetään, johtuuko puuston heikko kasvu ensisijaisesti märkydestä vai ravinnepuutoksesta. Ravinnepuutoskohteilla tuhkalannoitus on ensisijainen toimenpide. Myös märillä kohteilla ravinnepuutokset on hoidettava lannoituksin, jotta puusto voi hyötyä ojien kunnostamisesta.

Tärkeää on välttää suosituksia syvempien ojien kaivamista. Kunnostuksessa tavoiteltava ojasyvyys riippuu pohjaveden pinnan syvyyteen vaikuttavista tekijöistä ojitusalueella. Näitä ovat mm. puuston määrä, sarkaleveys, turvekerroksen paksuus, turpeen vedenjohtokyky ja alueen pinnanmuodot [2].

Ojien kunnostukseen sisältyy tärkeänä osana vesiensuojelurakenteiden suunnittelu ja toteutus sekä tarvittaessa piennarteiden teko.



Havainnekuva ojitetun suometsän vedenpinnasta kasvukauden lopulla. Esimerkissä oja on 70 cm syvä ja kuivavara (vedenpinnan syvyys ojassa) on 50-60 cm, mikä on saran kuivatuksen kannalta yleensä riittävä.

Ojien kunnostuksen tarve ja ajankohta

Ojitustarve ja -kelpoisuus määritetään kohdekohtaisesti suunnitteluvaiheessa. Kohteita, joissa ojien kunnostuksen ei odoteta tuottavan riittävää hyötyä, ei pidä kunnostaa. Sekä taloudellisen kannattavuuden että tehokkaan vesiensuojelun kannalta on hyvä tarkastella yksittäisten kuvioiden lisäksi koko suoaluetta.

Lisätietoa: [Suometsän hoitohanke](#) artikkelista.

Ojien kunnostus voi tulla kysymykseen, kun ojien kunto ei enää riitä ylläpitämään sopivaa pohjaveden pinnan tasoa tai kun märkyys kasvaa puuston hakkuun ja siitä aiheutuvan vähentyneen haihdutuksen seurauksena. Tavoiteltavaa on, että pohjaveden pinta on saralla 30-40 senttimetrin syvydessä loppukesällä [\[3\]\[2\]](#). Suositeltu ojasyvyys on tällöin yleensä 50-90 cm.

Usein ei ole perusteltua kunnostaa alueen kaikkia vanhoja ojia. Liian korkea pohjaveden pinta voi toisinaan johtua vain yksittäisten ojien tai ojan osien huonosta kunnosta.

Ojien kunnostukselle sopiva ajankohta riippuu käytännössä puuston määrästä ja laadusta, suunnitelluista hakkuista ja ojien kuivatustehosta. Kunnostusten väli voi pidentyä, jos puuston haihdunta ylläpitää kasvun kannalta riittävän kuivatuksen.

Puustoisuus vähentää ojien kunnostuksen tarvetta

Runsaspuustoisilla kohteilla voi ojien kunnostus olla turhaa. Jatkuvan kasvatuksen menetelmiä hyödyntämällä voi myös vähentää ojien kunnostuksen tarvetta [\[4\]](#).

- Kasvava puusto edistää kuivatusta haihduttamalla kasvukauden aikana vettä maasta ja pidättämällä sateita latvustoon.
- Jos tehdään avohakkuu, puuston haihdutus lakkaa ja ojien kunnostus voi olla tarpeen, jotta taimikko ei kärsisi märkydestä.

Alla olevassa taulukossa on kuvattu puuston vähimmäismäärät ojitusalueilla, kun pohjaveden pinta pyritään pitämään haihdunnalla puuston kasvulle riittävän syvällä (saralla loppukesällä 30–40 cm). Tällöin madaltuneetkin, noin 0,5 m syvät ojat riittävät yhdessä puuston kanssa ylläpitämään kuivatusta. Puuston on oltava elinvoimaista ja esimerkiksi ravinnepuutoskohteilla tarvitaan lannoitus riittävän kuivatusvaikutuksen aikaansaamiseksi [\[2\]\[5\]\[6\]](#).

Puuston vähimmäismäärät ojitusalueilla, kun pohjaveden pinta pyritään pitämään haihdunnalla puuston kasvulle riittävän syvällä (saralla loppukesällä 30–40 cm).

	Etelä- ja Väli-Suomi	Pohjois-Suomi
Mäntyvaltaiset metsiköt	70 m ³ /ha	100 m ³ /ha
Kuusi- tai koivuvaltaiset metsiköt¹	60 m ³ /ha	80 m ³ /ha

Puuston vähimmäismäärät ojitusalueilla, kun pohjaveden pinta pyritään pitämään haihdunnalla puuston kasvulle riittävän syvällä (saralla loppukesällä 30–40 cm). Tällöin madaltuneetkin, noin 0,5 m syvät, ojat riittävät yhdessä puuston kanssa ylläpitämään kuivatusta. Puuston on oltava elinvoimaista ja esimerkiksi ravinnepuutoskohteilla tarvitaan lannoitus riittävän kuivatusvaikutuksen aikaansaamiseksi.

¹Kuusi ja koivu käyttävät enemmän vettä kuin mänty, mutta tutkimusnäyttö riittävästä puustosta on vähäisempää kuin männiköissä.

Vesien laadun turvaaminen ojien kunnostuksessa

Vesiensuojelun toteutus riippuu käsiteltävän alueen ja sen ympäristön ominaisuuksista. Vesiensuojelun kannalta tärkeintä on välttää metsän kasvun kannalta turhaa ojien kunnostamista. Erilaisilla vesiensuojelumenetelmillä voidaan hidastaa veden virtausnopeutta ja pienentää kiintoaines- ja ravinnekuormitusta vesistöön.

Ojien kunnostuksen suunnittelu aloitetaan vesiensuojelun ja vesien johtamisen suunnittelulla. Suunnittelussa on huomioitava vesilain mukainen ojitusilmoitus vähäistä suuremmasta ojituksesta paikalliselle ELY-keskukselle. Ojituksen vähäisyys ei riipu ojitusalueen koosta, vaan toimenpiteen vaikutuksista. Ojitusilmoituksella varmistetaan, että ojituksessa noudatetaan ympäristölainsäädäntöä. Vesiensuojelusuunnitelma vastaa useassa tapauksessa ojitusilmoitusta.

Eriyisen tärkeää on selvittää heti suunnittelun alussa ojitusalueen vesien purkukohtien, sopivien pintavalutuskenttien ja laskeutusaltaiden mahdollinen sijainti. Suunnittelijan tulee myös tunnistaa eroosiolle alttiit kohdat, missä auttaa tieto valuma-alueen koosta, alueen maalajeista, ojien kaltevuussuhteista ja maan pinnamuodoista. Eroosioalttius voi vaihdella merkittävästi eri osissa ojitusaluetta tai jopa yksittäisessä ojassa.

Pohjavesialueilla ja niiden läheisyydessä on huolehdittava, ettei ojituksella aiheuteta haitallista pohjaveden purkautumista tai pohjaveden laadun heikentymistä.

Happamat sulfaattimaat ja mustaliuskealueet ojien kunnostuksessa

Happamuuden kannalta ongelmallisia ovat rannikkovesistöjen valuma-alueilla sijaitsevat happamat sulfaattimaat eli alunamaat. Sisämaassa esiintyy lisäksi mustaliuskealueita, jotka voivat rapautuessaan vapauttaa rikkiä ja muita haitallisia aineita.

Lisätietoa: [Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskealueiden huomioiminen ojien kunnostuksessa ja maanmuokkauksessa.](#)

Vastuut ja valvonta ojien kunnostuksessa

Ojien kunnostuksen suunnittelijan tulee selvittää ojituksen mahdolliset ympäristöhaitat ja suunnitella toimenpiteet niiden vähentämiseksi. Hän myös varmistaa metsäkeskukselta- ja ympäristöviranomaisilta alueen mahdolliset metsälain, luonnonsuojelulain, ympäristösuojelulain ja vesilain mukaiset erityiskohteet sekä hoitaa ojituksen ennakoilmoituksen ELY-keskukseen vesilain mukaisesti.

Kunnostustyö tehdään laaditun suunnitelman mukaisesti. Suunnitelmasta poikkeaminen voi vaikuttaa muun muassa vastuukysymyksiin mahdollisissa vahinkotapauksissa. Mikäli työn toteuttaja havaitsee perusteltuja syitä poiketa suunnitelmasta, hän ottaa ennen muutosta yhteyden työn teettäjään, jonka on oltava tarvittaessa yhteydessä myös valvontaviranomaiseen. Ojituksen kunnostussuunnitelmaan työn aikana tehdyt muutokset tulee kirjata hankkeeseen liittyviin asiakirjoihin. Merkittävistä muutoksista tulee ilmoittaa myös vesilain valvojalle (ELY-keskus).

Ojien kunnostuksen kannalta on tärkeää, että tieto huomioon otettavista metsä-, luonnonsuojelu-, ympäristösuojelu- ja vesilain mukaisista erityiskohteista välittyy ojituksen toteuttajalle ja niiden huomioon ottaminen toteutuksessa myös varmistetaan.

Työn suunnittelija ja toteutusorganisaatio vastaavat suunnittelussa ja toteutuksessa syntyvistä ympäristövahingoista ja haitoista. Muutoin vastuu kunnostuksesta aiheutuneista vesistöhaitoista on pääsääntöisesti hyödynsaajilla eli maanomistajalla tai ojitusta varten perustetulla ojitusyhtiöllä.

Ojien kunnostuksen hyötyjä

Ojien kunnostuksen keskeisin tavoiteltava hyöty on ylläpitää ja parantaa suometsän puuston kasvua. Taloudellinen hyöty syntyy lisääntyneen kasvun lisäksi puuston järeytymisestä tukkipuukokoiseksi. Kunnostuksella voidaan myös parantaa kohteen korjuukelpoisuutta eli maaston kantavuutta puunkorjuussa.

Kunnostuksen taloudellinen kannattavuus riippuu kasvupaikan viljavuudesta, puustoisuudesta ja maantieteellisestä sijainnista. Yksittäisen kohteen ojituksen kunnostuskelpoisuuteen vaikuttaa myös kunnostettavan alueen kokonaiskuva. Erityisesti, jos kohteen mahdollista ravinne-epätasapainoa ei korjata lannoittamalla, jäävät ojien kunnostuksen hyödyt saamatta.

Ojien kunnostuksen riskejä

Ojien kunnostuksen keskeiset riskit liittyvät pääosin alapuolisen vesistön tilan heikkenemiseen. Haittavaikutuksia voidaan ensisijaisesti hillitä kunnostamalla vain kuivatuksen ylläpidon kannalta merkittävät ojat sekä välttämällä tarpeettoman syviä ojia. Olennaista on myös huolellinen vesiensuojelurakenteiden suunnittelu ja toteutus.

Lisäksi ojien kunnostuksen seurauksena voivat turpeen hajoamisesta johtuvat kasvihuonekaasupäästöt merkittävästi lisääntyä, erityisesti ravinteikkailla ja paksuturpeisilla kohteilla. Haitallisia ilmastovaikutuksia voidaan vähentää kunnostamalla vain oja, joiden perkaus on puuston kasvatuksen kannalta välttämätöntä, ja pitämällä ojat mahdollisimman matalina, mutta kuitenkin puuston kasvuolosuhteille riittävinä.

Päätöksenteko

Ojien kunnostus - Luonto

Ojituksen suurimmat vaikutukset suoluonnon monimuotoisuudelle ovat aiheutuneet jo ensimmäisestä ojituksesta, joka on käynnistänyt suon kuivumisen ja lisännyt metsän kasvua. Ojien kunnostus ylläpitää tätä kehitystä. Soiden aiemmat laajat ojitukset ovat keskeinen syy soiden eliölajiston ja luontotyyppien uhanalaistumiselle Suomessa. Ojien kunnostuksella on haittavaikutuksia alapuoliseen vesistöön; vaikutuksia hillitään vesiensuojelun ratkaisuilla.

Monimuotoisuus

Ojitetuilla soilla voidaan edistää metsäluonnon monimuotoisuutta vastaavilla luonnonhoitotoimilla kuin kivennäismailla.

Ojitetut suot tarjoavat elinympäristön monille tavanomaisille metsälajeille, mutta karuilla ojitusalueilla kasvilajisto on yksipuolisempaa kuin vastaavilla kivennäismaiden kasvupaikoilla. Rehevillä mustikka- ja ruohoturvekankaan kasvupaikoilla esiintyy monipuolista metsälajistoa. Ojitetuilla soilla metsäluonnon monimuotoisuutta voidaan edistää vastaavilla luonnonhoitotoimilla kuin kivennäismailla. [\[7\]](#)[\[8\]](#)

Suoluonnon monimuotoisuuden kannalta tärkeää on, ettei ojituksen kunnostus kuivata ojittamattomia soita tai suonosia. Usein jo ensimmäinen ojitus on aiheuttanut viereisten ojittamattomien suoalueiden kuivumista. Ojien kunnostuksen yhteydessä voidaan edistää tällaisten alueiden luontaisen vesitalouden palautumista ja näin parantaa suoluonnon tilaa. Tämä tapahtuu jättämällä ojittamattoman alueen läheiset ojat perkaamatta ja tarvittaessa tukkimalla vanhoja ojia. Vaihtoehtona voi myös olla vesien ohjaaminen ojittamattomalle alueelle vedenpalautuksella.

Vaikutukset vesiin

Ojien kunnostus lisää puuston kasvua parantamalla ravinteiden saatavuutta. Turpeesta vapautuvat ravinteet, joita puusto ei pysty käyttämään, aiheuttavat haittaa huuhtoutuessaan vesistöön. Ojien perkaus altistaa ojan eroosiolle, minkä seurauksena valumaveden kiintoainespitoisuudet kohoavat. Ojien kunnostus pienentää lähes aina valumaveden happamuutta ojitusta seuraavina vuosina.

Haitallisia vesistövaikutuksia voidaan hillitä tekemällä vain välttämättömät ojien kunnostukset ja käyttämällä kunnostuksen yhteydessä mahdollisimman tehokkaita vesiensuojelumenetelmiä [\[9\]\[10\]](#).

Happamalla sulfaattimailla ja mustaliuskealueilla ojien kunnostukseen liittyy vesistöjen happamoitumisen ja lisääntyneen raskasmetallikuormituksen riski.

Kiintoainekuormitus vesistöhaittana

Kiintoainekuormitusta syntyy, kun ojien kasvittomista reunoista ja pohjista irtoaa veteen turvetta tai kivennäismaata. Kiintoaines vesistöissä aiheuttaa veden samentumista ja tummumista sekä kerrostuessaan peittää pohjakasvillisuutta ja mm. kalojen kutupaikkojen soraikkoja.

Ojien kunnostuksen aiheuttama lisäkuormitus on suurimmillaan noin kahden vuoden ajan toimenpiteen jälkeen, mutta ojien kunnostuksen vesistövaikutukset jatkuvat vuosikausia toimenpiteestä. Turvekiintoaineksen kuormitus pienenee vähitellen, kun ojat kasvittuvat. Jos ojan pohja ulottuu hienojakoiseen kivennäismaakerrokseen, virtaava vesi irrottaa mukaansa myös kivennäismaata. Kivennäismaan eroosio voi jatkua kaivun aikaisella korkealla tasolla jopa vuosikymmeniä, jos maalaji on hienojakoista ja lajittunutta sekä ojaveden virtausnopeus on suuri.

Ojaeroosion vähentäminen edellyttää syöpyvien ojien tunnistamista jo suunnitteluvaiheessa. Savimaalla ojien reunat eivät sorru. Hiesua, hienoa hietaa ja maatunutta turvetta sisältävillä mailla sen sijaan ojien reunat voivat sortua ja valua ojaan, mikä lisää oleellisesti kiintoainekuormitusta.

Ojien eroosioherkkyyttä voidaan tarkastella Metsäkeskuksen [huuhtoutumisriski-, virtausmallikarttojen ja maaperätiedon](#) avulla. Syöpymis- ja liettymisherkkiä kohtia voidaan todeta myös vanhojen uomien muodonmuutoksista. Ojien eroosioalttiuteen vaikuttavia tärkeimpiä ominaisuuksia ovat maalaji, vesimäärä, ojan pohjan kaltevuus, sekä veden virtausnopeus.

Vesimäärä ja ojan pohjan kaltevuus vaikuttavat veden virtausnopeuteen ojassa. Suuri virtausnopeus lisää ojan eroosiota. Virtausnopeudet ovat suurimmillaan keväällä lumen sulaessa ja rankkasateilla. Turpeen eroosioherkkyyys kasvaa sen maatumisen edetessä [\[11\]](#). Eroosioherkät alueet, joilla ojat syöpyvät jatkuvasti on perusteltua jättää ojien kunnostuksen ulkopuolelle.



Esimerkki kunnostetusta ojasta, johon on kulkeutunut ja kasaantunut hienoainesta yläpuolisista ojista haitallisen eroosion seurauksena. Kuva: © Tiina Ronkainen.

Ravinnekuormitus vesistöhaittana

Ravinnekuormituksella tarkoitetaan tietyssä ajassa valumaveden mukana vesistöön kulkeutuvaa ravinnemäärää. Kuormituksen tekijät ovat alueelta poistuva vesimäärä eli valunta ja valumaveden ravinnepitoisuus. Ojien kunnostus ylläpitää luonnontilaista suota korkeampaa kuormitusta.

Ravinnekuormitus koostuu veteen liuenneista sekä kiintoaineeseen sitoutuneista ravinteista. Tärkeimmät vesistöjä kuormittavat ravinteet ovat fosfori ja typpi. Fosforia on runsaasti sitoutuneena hienoon kivennäismaa-ainekseen, erityisesti savekseen. Tällainen maa-aines lisää fosforikuormitusta.

Ojien kunnostuksen vaikutus alueelta pois valuvan veden määrään

Ojien kunnostuksen lyhytaikainen vaikutus valuntaan riippuu osittain perattavien ojien ja täydennysojien määrästä. Pidemmällä aikavälillä ojien kunnostus vähentää valuntaa

vuositasolla, kun puuston kasvu, latvuksen kyky pidättää vettä ja haihdutus lisääntyvät.

Ojien kunnostus - Talous

Ojien kunnostus on investointi, jolla pyritään parantamaan puuston kasvua ja lisäämään tulevaisuuden hakkuutuloja. Taloudellinen hyöty syntyy lisääntyneen kasvun lisäksi puuston nopeammasta järeytymisestä tukkipuukokoiseksi. Keskeinen kysymys on, onko ojituksella saavutettava puunmyyntitulojen nykyarvon lisäys suurempi kuin ojituksesta aiheutuvat kustannukset. Ojien kunnostus ei ole kannattavaa kaikilla ojitusalueilla.

Kannattavuuteen vaikuttavat tekijät

Kunnostuksen taloudellinen kannattavuus riippuu kasvupaikan viljavuudesta, puulajista ja puuston määrästä, turpeen ominaisuuksista, vanhojen ojien kunnosta ja syvyydestä sekä maantieteellisestä sijainnista. Yksittäisen kohteen ojien kunnostuskelpoisuuteen vaikuttaa myös kunnostettavan alueen kokonaiskuva.

Puuston kasvua voi rajoittaa myös turpeen ravinnevarojen epätasapaino, mikä näkyy puuston ravinnehäiriönä, kuten kaliumin ja fosforin puutoksena. Jos mahdollista ravinnee-pätasapainoa ei korjata lannoittamalla, ojien kunnostuksen hyödyt jäävät saamatta. Mahdollinen lannoitus pitää ottaa huomioon kannattavuustarkastelussa.

Ojien kunnostuksella on eri tutkimuksissa saavutettu 15–20 vuoden aikana keskimääräinen 0,5–1,5 m³/ha/v kasvunlisäys verrattuna saman ikäiseen, ravinnetasoltaan samanlaiseen suopuustoon, jonka ojitusta ei ole kunnostettu [\[12\]](#)[\[13\]](#). Tulokset vaihtelevat lähtöpuustosta sekä kasvupaikan lämpösummasta ja viljavuudesta riippuen.

Ojien kunnostus - Virkistyskäyttö

Ojituksen suurimmat vaikutukset virkistyskäytölle ovat aiheutuneet jo ensimmäisestä ojituksesta, joka on käynnistänyt suon kuivumiskehityksen ja lisännyt puuston kasvua. Ojien kunnostus ylläpitää ja kiihdyttää tätä kehitystä.

Vaikutuksia virkistyskäyttöön

Ojituksen seurauksena esimerkiksi kerättävien marjojen lajisto ja runsaus muuttuvat tyypillisistä suolajeista (lakka, karpalo) kohti tyypillisiä metsälajeja (mustikka, puolukka) [\[14\]](#) [\[15\]](#).

Ojien kunnostus heikentää alueen virkistyskäyttömahdollisuuksia, jos ojat hankaloittavat liikkumista. Virkistyskäyttömahdollisuuksia voidaan edistää kaivamalla ojat loivaluiskaisiksi ja mataliksi, tai hyödyntämällä jatkuvan kasvatuksen menetelmiä ja välttäen näin ojien kunnostuksia.

Ojien kunnostus - Ilmastonmuutoksen hillintä

Ojituksen kunnostuksen haittapuolena on kasvihuonekaasupäästöjen lisääntyminen turvemaidella. Kunnostuksen aiheuttamia kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää kunnostamalla vain ojia, joiden perkaus on puuston kasvatuksen kannalta välttämätöntä, ja pitämällä ojat mahdollisimman matalina, mutta kuitenkin puuston kasvuolosuhteille riittävinä. Tällöin aiheutetaan mahdollisimman vähän turpeen ylimääräistä hajoamista ja toisaalta lisätään tehokkaasti puuston hiilensidontaa.

Vaikutukset hiilitaseeseen

Turpeen hajoaminen ja siitä johtuva ilmastoja lämmittävien hiilidioksidin ja typpioksiduulin päästöt ovat sitä suuremmat, mitä tehokkaammin suo on kuivattu [\[16\]](#). Tämän takia kuivatusta on syytä tehostaa vain silloin, kun se parantaa merkittävästi puuston kasvua. Tällöin puuston vahvistuva hiilinielu voi lähivuosikymmenten aikana korvata turpeen lisääntyvän hajotuksen aiheuttamia päästöjä.

Toistuvat ojien kunnostukset ylläpitävät turpeen vähittäistä hajoamista ja siitä seuraavia kasvihuonekaasupäästöjä etenkin rehevillä ruoho- ja mustikkaturvekankaan kasvupaikoilla. Pitkällä aikavälillä turpeen hajoamisesta voi aiheutua huomattavasti enemmän päästöjä, kuin puuston ja puutuotteiden hiilivarasto voi sitoa ilmakehästä. Puuston ja puutuotteiden keskimääräinen hiilivarasto vastaa vain noin 10–15 cm paksuisen turvekerroksen hiilivarastoa. Siten rehevien soiden kuivattaminen lämmittää pitkällä aikavälillä ilmastoja, kun kasvupaikan turvekerros ohenee. Myös puuston haihdunta voi ylläpitää kuivatusta ilman ojien kunnostusta, jolloin turvekerros myös ohenee.

Jos ojia ei kunnosteta, puuston kasvuolosuhteet huononevat vähitellen kuivatuksen heiketessä ja puuston hiilinielu voi pienentyä vuosikymmenten kuluessa. Toisaalta kuivatuksen heikkeneminen voi myös vähentää turpeen hajoamisesta aiheutuvia päästöjä.

Turvemaihin liittyy paljon hiiltä vapauttavien turvepalojen riski erityisesti ojitetuilla soilla.

Toteutus

Ojien kunnostustarpeen ja -kelpoisuuden määrittäminen

Kunnostettavat kohteet päätetään ojien kunnostustarpeen sekä ojituksen kunnostuskelpoisuuden perusteella. Lähtökohta on, että kohteen kuivatuksen ylläpito on teknisesti mahdollista toteuttaa, esimerkiksi kaltevuutta on riittävästi.

Ojien kunnostustarpeen ja -kelpoisuuden arviointi

Ojien kunnostustarve arvioidaan puuston kasvulle riittävän kuivatustilanteen perusteella.

1. Kohteella arvioidaan loppukesän aikaan silmävaraisesti puuston elinvoimaisuus, suokasvillisuuden esiintyminen ja ojien kunto. Pelkkä ojien umpeutuminen ei kuitenkaan vielä kerro kunnostustarpeesta.
2. Tunnistetaan mahdolliset ravinnepuutokset puuston ja turvekangastyypin perusteella. Osalla turvekangastyypeistä ravinnepuutokset ovat tavallisia. Jos puuston heikko kasvu johtuu pääasiassa ravinnepuutoksesta, pelkkä tuhkalannoitus ilman ojien kunnostusta voi olla riittävä toimenpide.
3. Tarve ojien kunnostamiseen on ilmeinen, jos puuston kasvu on taantunut maaperän liiallisen märkyyden vuoksi. Lisääntynyt suokasvillisuus saroilla on usein merkinä heikosta kuivatuksesta.

Ojien kunnostuskelpoisuus arvioidaan kannattavuuden perusteella. Tarkastelussa

- huomioidaan käsittelyalueen koko, kasvupaikan ravinteisuus, lämpösumma ja alueella kasvavan puuston määrä sekä laatu
- arvioidaan vesiensuojelun toteutuksen kustannukset. Isot vesiensuojeluriskit tai happaman sulfaattimaan esiintyminen ojitusalueella vähentävät ojien kunnostuskelpoisuutta.

Ojitetussa suometsässä voi märkyyden vuoksi olla tarve ojien kunnostukselle, mutta esimerkiksi suon niukkaravinteisuuden takia toimenpiteen hyöty voi jäädä metsänomistajalle riittämättömäksi. Tällöin kohde on kunnostuskelvoton. Ojituskelvottomalla alueella olevat vanhat laskuojat voidaan avata, mikäli se on veden poisjohtamisen kannalta tarpeellista.



Ensiharvennuksen yhteydessä perattu oja on tehnyt tehtävänsä: toisen harvennuksen jälkeinen puusto pidättää ja haihduttaa vettä jo niin hyvin, ettei ojia ole tarve kunnostaa. Kuva: © Kalle Vanhatalo.

Ojien kunnostukseen soveltumattomat kohteet

Ojien kunnostusta ei suositella kannattavuus- tai ympäristösyistä seuraavilla kohteilla:

- kunnostusojituskelvottomat metsikkökuviot
- kitu- ja joutomaat sekä muut heikkotuottoiset kohteet, jotka soveltuvat ennallistettaviksi
- alueet, joilla ojat syöpyvät jatkuvasti
- vesiensuojeluun tarkoitettut alueet, kuten pintavalutuskentät ja suojavyyhykkeet
- luonnontilaisia soita reunustavat kangasmaiden ojat, jos kangasmaan vesitalouden hoito ei sitä edellytä
- vesistöjen tulva-alueet
- happamien sulfaattimaiden kohteet ja mustaliuskealueet, joilla kaivuussyvyys ylittää alkuperäisen ojitussyvyyden
- tärkeät pohjavesialueet (luokka 1) ja muut vedenhankintaan soveltuvat pohjavesialueet (luokka 2), mikäli ojat jouduttaisiin perkaamaan turvekerroksen alla olevaan kivennäismaakerrokseen.

Metsälain mukaan ojitusta ei saa toteuttaa erityisen tärkeissä elinympäristöissä. Ojien kunnostus ei myöskään saa heikentää erityisen tärkeitä elinympäristöjä (10 § Monimuotoisuuden säilyttäminen ja erityisen tärkeät elinympäristöt).

FSC- ja PEFC-sertifioinneissa on myös listattu kohteita, jotka tulee jättää ojien kunnostuksen ulkopuolelle.

FSC®-sertifiointi

- Kunnostusojituksen ulkopuolelle jätetään:
 - vesitaloudeltaan luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset pienialaiset - alle 0,3 ha kokoiset - suot, suon osat ja kausikosteikot silloin kun:
 - ne erottuvat sekä puustoltaan että pintakasvillisuudeltaan ympäristöstään

selkeästi, tai

- ne erottuvat pintakasvillisuudeltaan selkeästi ja havaitaan suunnittelun yhteydessä, tai erottuvat pintakasvillisuudeltaan selkeästi ja sijaitsevat alueella, joka on merkitty maastotietokannassa tai organisaation käyttämässä tietojärjestelmässä suoksi tai soistuneeksi alueeksi tai joka on maastotietokannassa näkyvän notkon pohja (karttamerkintöjen sijaintitarkkuus huomioon ottaen) tai
 - ne täyttävät metsälain 10 § erityisen arvokkaan elinympäristön vaatimukset.
- alavien rantojen tulvavaikutteisille alueille ulottuvat ojat sekä syöpymiselle erityisen herkäät ojat.
 - pohjavesialueet (I ja II luokka).
- Kunnostusojituksessa ojia ei kaiveta alkuperäistä ojan pohjaa syvemmälle, poikkeuksena turvemaat, joilla aiemman ojituksen seurauksena turpeen pinta on painunut niin paljon, että suoveden pinta on jälleen lähellä maanpinnan tasoa, eikä riittävä kuivatus ole järjestettävissä pelkästään ojitusalueen purkupistettä syventämällä.
 - Organisaatio säilyttää soisina riistaelinympäristöinä ne turvemaat, joita ei ole jatkossa taloudellisesti järkevää käyttää puuntuotantoon.
 - Organisaatio ennallistaa kunnostusojituksen yhteydessä kunnostusojitettavien kohteiden yhteydessä sijaitsevat äärimmäisen uhanalaisiksi (CR) vuoden 2018 uhanalaisarviossa luokitellut ojitetut suot, mikäli tämä on luonnonsuojellisesti tarkoituksenmukaista.

PEFC™-sertifiointi

Luonnontilaisten soiden säilyminen turvataan. Suometsien hoidossa huolehditaan vesiensuojelusta sekä edistetään ilmastoystävällisiä käytäntöjä. Vesitaloudeltaan luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia soita ei uudisojiteta.

Kunnostusojituksia tehdään vain sellaisilla alueilla, joilla ojitus on lisännyt selvästi puuston kasvua. Puuntuotannollisesti vähätuottoiset ojitetut suot jätetään ennallistumaan. Avosoiden sekä ennallistumaan jätettävien soiden reunaan jätetään selkeästi muusta maastosta erottuvilla vaihettumisvyöhykkeillä vähintään 10 metriä leveä suojakaista, jolla sallittuja ovat vain poimintahakkuut ja johdeojan kaivuu vesienpalauttamistarkoituksissa

ojitusten vuoksi kuivahtaneelle suojele- tai muulle luonnontilaiselle suolle.

Paikkatiedon hyödyntäminen ojien kunnostuksen suunnittelussa

Maanmittauslaitoksen tuottama laserkeilausaineisto ja sen avulla laadittu tarkka korkeusmalli ovat hyödyllisiä apuvälineitä hankekokonaisuuden hahmottamisessa. Suomen metsäkeskuksen sivuilta löytyy kattava koonti paikkatietoaineistoista ojien kunnostamisen suunnitteluun.

Aineistojen käytön mahdollisuuksia

Korkeusmallin hyödyntäminen

- ojien suuntaaminen
- ojaverkoston suunnittelu
- vesiensuojelurakenteiden sijoittaminen ja mitoitus
- vesien johtaminen eri tilanteissa, vesien johtaminen erityisesti luonnontilaisille alueille, sekä ulkopuolisten heikkotuottoisten alueiden hyödyntäminen vesiensuojelussa
- ojien kunnostushankkeen koostaminen
- alustava suunnittelu ja markkinointi
- mahdollisuus tarkastella tarkinta käytettävissä olevaa maaperäaineistoa virtausverkon taustana

Suometsien kuivatusojien ja muiden uomien kytkeytyneisyyttä toisiinsa voidaan tarkastella laserkeilausaineiston avulla tuotetun ojien kuivavaran perusteella. Aineiston avulla voidaan keskittää tarkastelu sekä kunnostustoimenpiteet niihin ojaverkoston kohtiin, joissa toimenpiteet ovat kriittisimpiä alueen kuivatusolosuhteiden kannalta.

Ojien kunnostuksen käytännön suunnittelu

Sarkavälin ollessa 50 metriä tai leveämpi voi olla perusteltua halkaista sarka kunnostusojituksessa uudella ojalla. Tällöin hakkuussa ajoura sijoitetaan saran keskelle. Kuva: © Olli Mäki.

Ojien kunnostuksen suunnittelu aloitetaan vesiensuojelusta ja vesien johtamisesta. Suunnittelua voidaan tehdä karttatarkastelun perusteella jo pitkälle sisätyönä, mutta suunnitelma on syytä aina viimeistellä maastossa.

Lisätietoa: [Vesiensuojelurakenteet ja niiden suunnittelu](#).

Maastosuunnittelu

Maastosuunnittelussa tarkastellaan

- ojien kunnostukseen kelpoisen alueen laajuus ja rajaus
- maaperän ominaisuudet, maaston kaltevuussuhteet, vesien johtaminen alueelta vesistöön
- vesiensuojelun edellyttämät toimenpidetarpeet
- ojien kunnostusalueella mahdollisesti olevat metsälain mukaiset erityisen tärkeät elinympäristöt ja luonnonsuojelulain suojellut luontotyypit ja niiden ominaispiirteiden säilymisen edellyttämät toimenpiteet
- alueella tarvittavat muut metsänhoito- ja hakkuutarpeet
- pienvedet, pinta- ja pohjavesien suojelun edellyttämät toimenpidetarpeet

Ongelmallisissa kohteissa mm. ojien vaaitus tasolaserin tai tarkkuus-GPS:n avulla tuottaa usein luotettavimman ja toimivimman suunnitelman sekä toteutuksen.

Perkaustarve ojan tehtävän mukaan

Ojien perkaustarve arvioidaan ojan tehtävän perusteella. Näitä voivat olla kuivatusoja, sarkaoja, täydennysoja, kokoojaoja tai laskuoja.

Kuivatusojien tavoitteena on kuivattaa niiden välitöntä lähiympäristöä. Perkaustarve harkitaan metsänkäsittelykuvioittain, jolloin arvioidaan ojien kuivatusteho, hakkuutarpeet sekä hakkuun jälkeen jäljelle jäävän puuston haihdutus ja sen vaikutus kuivatukseen. Suunnittelun aikana valitaan perattavat ojat sekä suunnitellaan tarvittavat täydennysojat.

Kuivatusojina toimivia **sarkaojia** on keskimäärin 40 metrin välein. Täydennysojitus sarkoja halkomalla tulee kyseeseen yleensä silloin, kun ojien välinen etäisyys (saran leveys) on yli 60 metriä. Sarka voidaan halkaista myös savimaasoistumilla ja normaalia heikommin vettä läpäisevillä maaperillä. Ojituksen kunnostuksessa ojitusalueen pinta-alaa ei kasvateta. Täydennysojien kaivamisen riskinä on vesistöhaittojen lisääntyminen entisestään.



Sarkavälin ollessa 50 metriä tai leveämpi voi olla perusteltua halkaista sarka kunnostusojituksessa uudella ojalla. Tällöin hakkuussa ajoura sijoitetaan saran keskelle. Kuva: © Olli Mäki.

Ojaverkosto sijoitetaan alkuperäiseen verkostoon nähden uudelleen, mikäli ojitetun alueen kuivatusolosuhteet ovat muuttuneet tai vanhassa ojituksessa ojat on suunniteltu virheellisesti joko suoraan pääkaltevuuden suuntaisesti tai täysin kohtisuoraan pääkaltevuutta vastaan. Pääkaltevuuden suuntainen ojasto on kuitenkin edelleen tarkoituksenmukaisin, mikäli alueen kaltevuus on pieni.

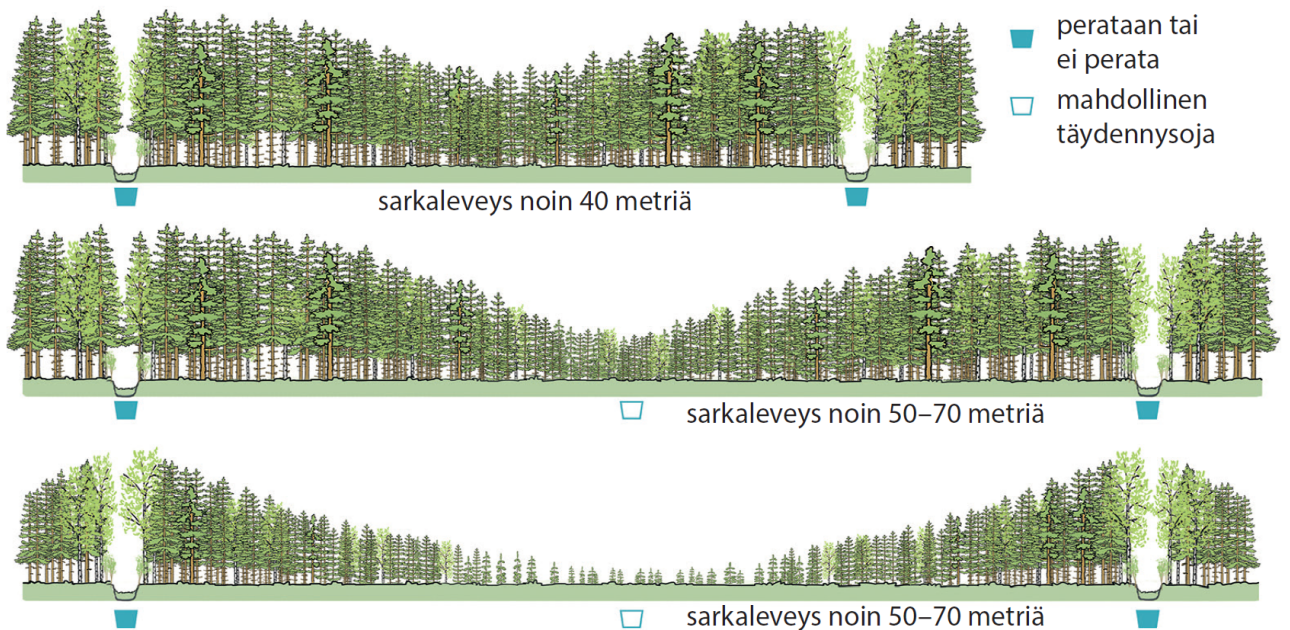
Kokoojaojalla kootaan ja johdetaan tietyn sarkaojien muodostaman aluekokonaisuuden vedet laskuojaan. Kokoojaoja perataan tarpeen mukaan. Laskuojalla johdetaan vedet pois ojitusalueelta. Laskuojat perataan vain siltä osin, kuin se on tarpeellista kuivatusojien

riittävän kuivatussyvyyden aikaansaamiseksi kasvukauden aikana. Aina kun kaltevuuden ja veden virtausolosuhteiden puolesta on mahdollista, laskuoja jätetään kokonaan perkaamatta tai perataan vain osittain. Jos laskuoja on perattava, perkaus suositellaan tehtäväksi 1–2 vuoden kuluttua sarkaojien kaivamisen jälkeen.

Laskuojaksi luokitellun ojan perkaustarvetta ei arvioida ojan kuivatukseen vaikuttavien ominaisuuksien, kuten syvyyden tai kasvillisuuden perusteella. Myöskään laskuojan vedenjohtokyvyn riittävyttä ei arvioida hetkellisten virtaamahuippujen näkökulmasta. Vesi voi nousta tilapäisesti laskuojissa ja kuivatusojissa tulva-aikoina, kunhan vedenpinnan nousu ei ole kuivatusojissa pysyvää. Laskuojien perkaustarvetta tulee arvioida erityisen kriittisesti, sillä laskuojien kuivatusoja suurempi vesimäärä lisää niiden eroosioalttiutta ja hidastaa ojan pohjaa ja luiskia sitovan kasvillisuuden syntymistä ojan perkauksen jälkeen.

Laskuojien valuma-alueasoinen tarkastelu on aina tarpeen. Voi olla tilanteita, joissa laskuojassa oleva padottava kohta on kriittinen koko yläpuolisen alueen kuivatuksen kannalta, jolloin perkaamalla kyseinen kohta voidaan välttää yläpuolisten kuivatusojien perkaaminen.

Ojasuunnittelun perusvaihtoehdot ojien kunnostamisessa



Ojien kunnostuksen ojasuunnittelun perusvaihtoehdot sarkaleveydeltään erilaisilla kohteilla. Kuvat esittävät aikoinaan systemaattisesti ojitettuja soita, joilla viljavuus on sama koko saralla ja puuston erilainen kehitys on seurausta ojien erilaisesta kuivatusvaikutuksesta. Kuva: Juha Varhi © Tapio

Ylin kuva: Ojitus on vaikuttanut riittävästi koko saralla ja puusto on kohtuullisen tasaista.

Ojien kunnostukseksi riittää vanhojen ojien perkaus tarvittavilta osin.

Keskimmäinen kuva: Ojitus on vaikuttanut hyvin sarkojen reunavyöhykkeillä, mutta keskisaralla heikommin. Ojien kunnostuksessa voidaan jättää vanhat ojat perkaamatta ja kaivaa tarpeen mukaan saran keskelle täydennysoja. Täydennysoja ei kaiveta alkuperäisen ojitusalueen ulkopuolelle.

Alin kuva: Ojitus on vaikuttanut kohtuullisesti vain sarkojen reunavyöhykkeillä. Ojien kunnostuksessa voidaan perata vanhat ojat tarvittavilta osin ja kaivaa tarpeen mukaan saran keskelle täydennysoja. Täydennysojiksi voi riittää myös sarkojen katkominen poikkisuuntaisilla ojilla. Kuvan tilanne voi syntyä, jos alkuperäisten ojien suuntaus on virheellinen tai valuma-alueelta ojitetulle tuleva vesimäärä on erityisen suuri. Täydennysoja ei kaiveta alkuperäisen ojitusalueen ulkopuolelle.

Ojasyvyyden määrittäminen ojien kunnostuksessa

Ojien kunnostuksen suunnittelussa määritellään ojien kaivussyvyys, jonka tulee vastata kuivatustarvetta. Ojia ei tule kaivaa tarpeettomasti liian syvälle tai kivennäismaahan asti. Toisaalta liian matalat ojat eivät anna tarvittavaa kuivatustehoa.

Järeää ojitusta vältettävä

Liian syvät ojat heikentävät vesiensuojelua ja kuivattavat aluetta yli tarpeen lisäten hiilidioksidipäästöjä, paloriskiä sekä mahdollisesti kuivuusriskiä. Lisäksi kuivatustarpeeseen nähden liian syviksi kaivetuilla ojilla heikennetään maaston kulkukelpoisuutta sekä vähennetään vesiensuojelun mahdollisuuksia esimerkiksi pintavalutuksen käytön osalta. Tarpeettoman syvät ojat myös kuivattavat maan pinnan turvekerrosta yli tarpeen – mitä syvemmällä pohjaveden pinta on, sitä suuremmat ovat kohteen maaperän kasvihuonepäästöt [\[17\]](#).

Ojituksella pyritään siihen, että saralla pohjaveden pinta olisi loppukesällä 30–40 cm:n syvyydellä [\[3\]](#)[\[2\]](#). Tällöin kuivatusojien syvyys voi olla kohteen ominaisuuksista riippuen 50–90 cm. Ojasyvyyden määrittämiseen vaikuttavat lähinnä turve- ja maalaji, turpeen paksuus, sekä maaston kaltevuus ja kaltevuuden vaihtelut. Myös kohteen maantieteellinen sijainti, sarkaleveys sekä kohteella olevan puuston määrä vaikuttavat ojien tarpeelliseen kunnostussyvyyteen.

Suosittelavat ojasyvyydet ojien kunnostuksessa

Ojien kunnostuksessa suositellaan käyttämään taulukon mukaisia kaivussyvyysiksiä. Ojalinjat avataan hakkuiden yhteydessä poistamalla puusto 5–6 metrin leveydeltä. Laskuojilla tarvittava leveys on vähintään 7 metriä.

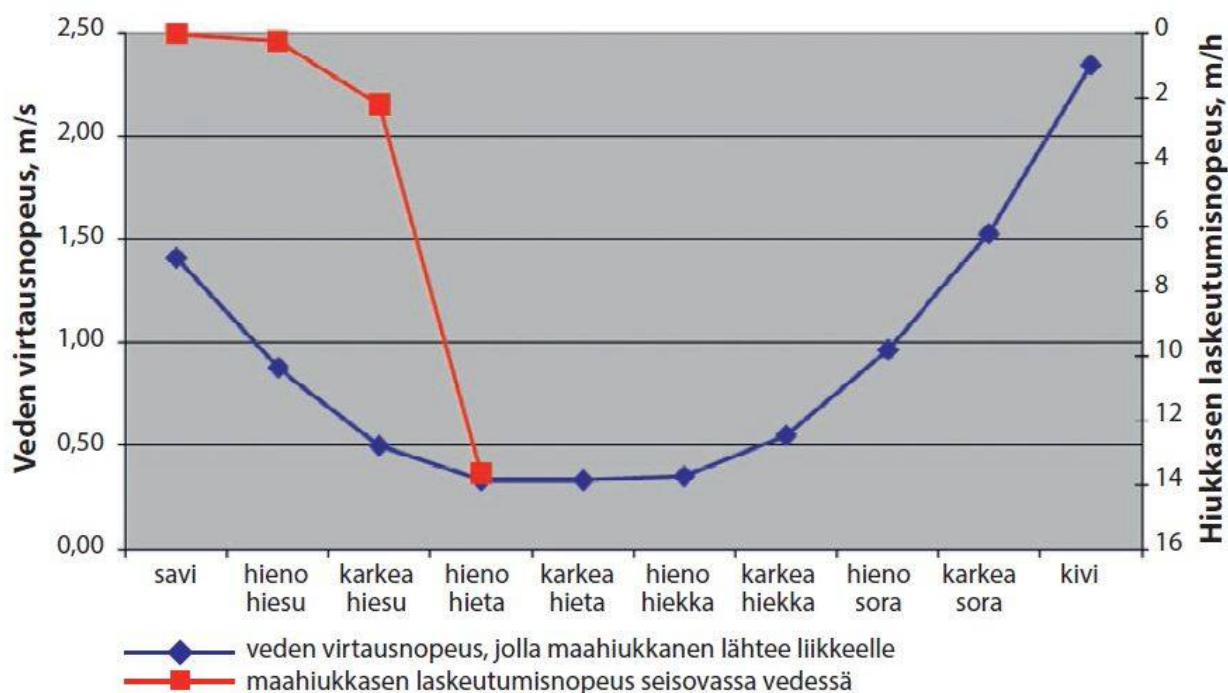
Turvekerroksen paksuus (cm)	Suosittelava ojasyvyys (cm)
Alle 30	50-60
30-80	60-80
Yli 80	80-90

Kunnostamisen jälkeen ojat madaltuvat 20 vuodessa keskimäärin 20–40 cm [\[18\]](#). Nopeinta madaltuminen on ensimmäisen kymmenen vuoden aikana [\[2\]](#). Riippumatta kunnostuksen

kaivuusyvydestä ja kohteen ominaisuuksista ojasyvyys asettuu 40–60 cm:iin 20–40 vuotta kunnostamisen jälkeen [\[18\]](#).

Erosioherkkyyden arviointi ojien kunnostuksessa

Erilaiset maalajit liikkuvat veden virtauksen mukana eri lailla. Eroosioalttiuteen vaikuttaa maalajin lisäksi ojitusalueen kaltevuus ja se kuinka paljon ojissa virtaa vettä. Sellaisilla osilla ojastoa, jossa eroosioriski on suuri, ensisijaisena vesiensuojelukeinona on syöpyvän ojan jättäminen kunnostamatta.



Veden virtausnopeuden vaikutus kivennäismaahiukkasten liikkeellelähtoon ja laskeutumisnopeuteen eri maalajeilla. Hienojakoiset maalajit lähtevät veden mukana liikkeelle herkemmin kuin karkeat maalajit. Mitä karkeampi maalaji on kyseessä, sitä nopeammin se laskeutuu pohjaan seisovassa vedessä.

Pohjamaalaji tulee huomioida suunnittelussa

Uudisojitusvaiheessa ilmenneet eroosioherkät kohdat ovat ojien kunnostuksen maastosuunnittelussa yleensä helposti nähtävissä. Tällaisilla kohdilla vältetään ojien perkaamista.

Eroosioalttiuden arvioimisessa voidaan hyödyntää alla olevaa taulukkoa, jossa on kuvattu perattavan ojan suurin suositeltava kaltevuus valuma-alueen pinta-alan sekä maalajin perusteella.

Suurin suositeltu kaltevuus (m/100 m) eri maalajeille suhteessa valuma-alueen kokoon.

Suurin suositeltu kaltevuus (m/100 m) eri maalajeille suhteessa valuma-alueen kokoon.

Valuma- alue, ha	Savi	Hiesu	Hieta	Hieno hiekkä	Karkea hiekkä	Hieno sora	Karkea sora	Maatunut turve	Maatumaton turve	Keskiylivirtaama, HQ l/s
10	2,00	0,70	0,40	0,40	0,90	5,00	26,90	1,50	5,00	0,021
25	0,95	0,34	0,22	0,22	0,42	2,50	11,65	0,60	2,50	0,053
50	0,52	0,17	0,12	0,12	0,25	1,30	6,05	0,34	1,30	0,105
100	0,30	0,10	0,07	0,07	0,13	0,70	3,50	0,15	0,70	0,210
150	0,21	0,07	0,05	0,05	0,09	0,50	2,35	0,12	0,50	0,315
200	0,17	0,06	0,04	0,04	0,08	0,35	1,80	0,10	0,35	0,420
300	0,13	0,05	0,04	0,04	0,06	0,27	1,30	0,08	0,27	0,630
Rajanopeus, m/s	0,60	0,4	0,35	0,35- 0,45	0,45- 0,8	0,8- 1,4	1,4-2,3	0,5	0,8	

Rajanopeudella tarkoitetaan suurinta veden virtausnopeutta, jolloin maalajite ei vielä lähde liikkeelle eli ei synny eroosiota.

Yläotsikko ensimmäinen sarake: Valuma-alue, ha

Viimeisen rivin otsikko: rajanopeus m/s

Maalajisarakkeiden yläotsikko: lajite

viimeisen sarakkeen yläotsikko: keskiylivirtaama Hq l/s

lajitesolut: Suurin suositeltu kaltevuus (m/100 m) eri maalajeille suhteessa valuma-alueen kokoon.

Rajanopeudella tarkoitetaan suurinta veden virtausnopeutta, jolloin maalajite ei vielä lähde liikkeelle eli ei synny eroosiota.

Ojien kunnostuksen suunnittelussa on suositeltavaa hyödyntää paikkatietojärjestelmillä tuotettuja teemakarttoja (esim. Suometsänhoidon paikkatietoaineistot [Metsäkeskuksen verkkosivuilla](#)).

Ojaluiskien määrittämisessä on huomioitava maalajin routivuus. Mikäli maalaji on helposti routivaa ainesta, ojat kaivetaan loivaluiskaisiksi.

Kivennäismaan routivuus maalajin mukaan.

Routivuus	Maa-aines
-----------	-----------

Routimaton	Kallio, lohkareet ja kivikko
	Sora ja soramoreeni
	Hiekat ja hiekkamoreenit (karkeat)
	Hiekat ja hiekkamoreenit (hienot)
Routiva	Siltit ja silttimoreenit (karkeat)
	Savi, siltit ja silttimoreenit (hienot)

Kivennäismaan routivuus.

Maaperän vaikutus suositeltavaan luiskan kaltevuuteen.

Maalaji	Luiskan kaltevuus kaivuusyvyiden ollessa			
	1,0 m	1,5 m	2,0 m	2,5 m
Maatumaton turve	1:0,75	1:1,00	1:1,50	1:1,50
Maatunut turve	1:1,00	1:1,50	1:2,00	1:2,00
Savi	1:1,50	1:1,75	1:2,00	1:2,00
Siltti ja hiekka	1:1,75	1:2,00	1:2,25	1:2,25

rivit: maalaji

sarakkeet: Kaivuusyvyys

solut: luiskan kaltevuus

Vesien turvaaminen ojien kunnostuksessa

Ojitukset aiheuttavat vesistöihin aina kiintoaine-, ravinne ja humuskuormitusta, joka on vain osin hallittavissa vesiensuojelurakenteilla. Kaikkein tärkein vesiensuojelukeino on ojitusten tarveharkinta ja toteuttaminen vain silloin ja siinä laajuudessa kuin se on välttämätöntä.

Metsänkasvun ja kasvihuonekaasupäästöjen hallinnan kannalta sopiva kuivatussyvyys on loppukasvukaudella saralla 30-40 cm^{[2][3]}, jolloin ojasyvyudeksi riittää kohteen ominaisuuksista riippuen 50-90 cm. Turvemailla ojien kunnostustarvetta voidaan vähentää tuhkalannoituksella tai siirtymällä jatkuvaan kasvatukseen.

Jokaisella ojituksen kunnostushankkeella on laadittava vesiensuojelusuunnitelma ja käytettävä alueelle soveltuvaa parasta käyttökelpoista vesiensuojelutekniikkaa. Vesistökuormitusriski korostuu, kun ojituksen kunnostushanke on lähellä vesistöä tai vesistö on erityisen herkkä ojituksen vaikutuksille.

Vesiensuojelun toteutus ojien kunnostuksen yhteydessä riippuu käsiteltävän alueen ja sen ympäristön ominaisuuksista. Erilaisilla vesiensuojelumenetelmillä voidaan hidastaa veden virtausnopeutta ja pienentää kiintoaines- ja ravinnekuormitusta vesistöön. Jouto- ja kitumaita ei tule ojittaa.

Ojituksen kunnostuksessa käytettäviä vesiensuojelumenetelmiä:

- metsän kuivatustarpeen ja ojien kunnostustarpeen huolellinen arviointi
 - [Ojien kunnostustarpeen ja -kelpoisuuden määrittäminen](#)
 - [Vesitalousisännöitsijän opas: Metsänojitustarpeen arviointi](#)
- huolellinen ojien kunnostuksen suunnittelu, kaivujärjestys
- toimenpiteen ajankohdan oikea valinta
- tarvittaessa toteutuksen jaksotus usealle vuodelle
- kaivu- ja muokkaussyvyyden ojakohtainen säätö
- suojavyöhykkeet
- pintavalutus
- vesien johtaminen tai vedenpalautus suolle
- kosteikot

perkaus- ja kaivukatkot

- pohja-, säätö-, setti- ja putkipadot
- harkiten hyödynnettävät: lietekuopat, laskeutusaltaat, kaksitasouomat.

Lisätietoa vesiensuojelurakenteiden ja – ratkaisuiden suunnittelusta ja toteutuksesta:

[Vesiensuojelurakenteet ja -ratkaisut](#), [Vedenpalautus suolle](#), [Kosteikot](#), [Suojavyöhykkeet ja rantametsät](#).

Ojien kunnostuksen yhteydessä on suositeltavaa käyttää ojakohtaisten menetelmien lisäksi myös hankekohtaisia, kohteelle parhaiten sopivia ratkaisuja ja niiden yhdistelmiä.

Ojien kunnostus pohjavesialueella

Pohjavesialueilla ja niiden läheisyydessä on huolehdittava ettei toimenpiteellä aiheuteta haitallista pohjaveden purkautumista tai pohjaveden laadun heikentymistä.

Ojitukset saattavat vaarantaa pohjaveden laatua, alentaa pohjaveden pintaa tai aiheuttaa haitallista pohjaveden purkautumista etenkin alueilla, joilla pohjaveden pinta on lähellä maanpintaa. Pohjaveden määrä voi muuttua haitallisesti myös pohjavesialueiden reunalla tehtävien ojitusten seurauksena. Pohjavesialueilla ojan kaivaminen saattaa aiheuttaa pohjaveden purkautumista, vaikka oja ei ulottuisi kivennäismaahan saakka. Paineellinen vesi voi löytää eristävän maakerroksen läpi kulkureitin ojaan, jolloin ojan kuivattava vaikutus kohdistuu haitallisesti pohjavesimuodostumaan ja vedenpinnan nousu haittaa metsän kuivatusta^[19].

Aiemmin ojitetuilla turvepintaisilla pohjavesialueen osilla, etenkin reuna-alueilla, voidaan pohjavesialueen ja maaperän ominaisuuksista riippuen mahdollisesti perata oja alkuperäisen ojan pohjan tasalle aiheuttamatta pohjavesihaittoja. Tällöin tulee varmistaa ensin, että vanha kuivatus ei ole aiheuttanut pohjaveden purkautumista. Mikäli ojasyvyyden lisääminen olisi välttämätöntä vesien johtamisen takia, varmistetaan asiantuntija-arviolla, että pohjaveden purkaantumista syvennettäviin ojiin ei voi tapahtua. Pohjavesialueella tulee tehdä aina ojitusilmoitus ELY-keskukseen pienialaisestakin ojituksesta tai ojan kunnostamisesta. ELY-keskukseen voi olla yhteydessä jo hankkeen suunnitteluvaiheessa. Pohjavesialueella ojien kunnostus saattaa vaatia vesilain mukaisen luvan.

Mikäli ojien kunnostusalueeseen kuuluu pohjavesiluokkaan E kuuluvia alueita, lähialueilla saattaa olla muuhun lainsäädäntöön perustuvia suojelukohteita, kuten esimerkiksi vesilain 2 luvun 11 §:n nojalla suojeltuja pienvesiekosysteemejä.

Happamat sulfaattimaat ja mustaliuskealueet ojien kunnostuksessa

Happamuuden kannalta ongelmallisia ovat rannikkovesistöjen valuma-alueilla sijaitsevat happamat sulfaattimaat eli alunamaat. Sisämaassa esiintyy lisäksi mustaliuskealueita, joiden rapautumistuotteista muodostuu hapettumisen yhteydessä rikkihappoa. Näillä alueilla on riski happamuuden ja metallien huuhtoutumisesta.

Vesilain mukainen ilmoitusvelvollisuus koskee kaikkia happamilla sulfaattimailla tehtäviä ojien kunnostuksia.

Lisätietoa: [Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskealueiden huomioiminen ojien kunnostuksessa ja maanmuokkauksessa.](#)

Vesiensuojelun suunnittelu ojien kunnostuksessa

Ojien kunnostuksen suunnittelu aloitetaan vesiensuojelun ja vesien johtamisen suunnittelulla. Suunnittelussa on huomioitava vesilain mukainen ojitusilmoitus vähäistä suuremmasta ojituksesta paikalliselle ELY-keskukselle. Ojituksen vähäisyys ei riipu ojitusalueen koosta, vaan toimenpiteen vaikutuksista. Pohjavesialueilla ja happamilla sulfaattimailla ojitusilmoitus tulee tehdä myös vähäisestä ojituksesta. Ojitusilmoituksella varmistetaan, että ojituksessa noudatetaan ympäristölainsäädäntöä.

Vesiensuojelusuunnitelmassa on yleensä pääosin ojitusilmoituksessa vaadittavat tiedot.

E erityisen tärkeää on selvittää heti suunnittelun alussa ojitusalueen vesien purkukohtien, sopivien pintavalutusenttien ja laskeutusaltaiden mahdollinen sijainti. Suunnittelijan on tärkeää myös tunnistaa eroosiolle alttiit kohdat, missä auttaa tieto valuma-alueen koosta, alueen maalajeista, ojien kaltevuussuhteista ja maan pinnamuodoista. Eroosioalttius voi vaihdella merkittävästi eri osissa ojitusaluetta tai jopa yksittäisessä ojassa.

Paikkatietopohjaisen suunnittelun avulla tehdään ennakkosuunnitelma oja- ja hankekohtaisista vesiensuojeluratkaisuista.

Maastosuunnittelussa tarkistetaan vesiensuojelun kannalta tärkeät seikat:

- kivennäismaan lajitekoostumus ja turpeen ominaisuudet
- maaston kaltevuus ja vesien johtaminen alueelta vesistöön
- valta- ja kokoojaojien kautta kulkeva vesimäärä ja veden virtausnopeus
- vesiensuojelurakenteiden sijoittaminen, varsinkin hankekohtaiset menetelmät

happamat sulfaattimaat ja niiden esiintymissyvyys maaperässä

- vesilain mukaiset pienvedet, purot, lähteet sekä pinta- ja pohjavesien suojelun edellyttämät toimenpiteet
- metsä- ja luonnonsuojelulain kohteet.

Hanke- ja ojakohtaiset vesiensuojelumenetelmät ojien kunnostuksessa

Ojituksen kunnostuksessa suositellaan jättämään vesistöön johtavat vanhat ojat perkaamatta mahdollisimman pitkältä, vähintään muutaman kymmenen metrin matkalta ennen vesistöä. Näin muodostetaan kiintoaine- ja ravinnekuormitusta sitova sekä puuston ja kasvillisuuden myötä varjostusta ja monimuotoisuutta turvaava suojavaöhyke. Suojavaöhykkeellä olevat vanhat ojat suositellaan padottavaksi oikovirtausten estämiseksi. Vesi voidaan ohjata suojavaöhykkeelle kääntämällä oja vanhan uoman ulkopuolelle. Ojat tulisi sijoittaa niin kauas vesistöä, että niiden pohja jää keskivedenkorkeuden yläpuolelle. Tällöin vesi ei pääse nousemaan niihin vesistön vedenpinnan korkeuden vaihdellessa.

Ojakohtaisilla menetelmillä, kuten perkaus- ja kaivukatkoilla sekä lietekuopilla pystytään melko tehokkaasti pidättämään keskikarkeaa ja sitä karkeampaa kivennäismaa-ainesta. Perkaus- ja kaivukatkot vähentävät myös ojaeroosiota. Ojakohtaisten menetelmien käyttö on edullista, koska ne eivät merkittävästi hidasta kaivutyötä. Ojakohtaisia menetelmiä, erityisesti perkaus- ja kaivukatkoja, on suositeltavaa käyttää aina oja kaivettaessa tai perattaessa^[20]. Sarkaojissa perkaus- ja kaivukatkot ennaltaehkäisevät eroosiota ja suodattavat kiintoainesta. Ne eivät kuitenkaan pidätä hienojakoisia tai liukoisia aineita, kuten silttiä, savea tai humusta.

Sekä ojien kunnostus- että ojitismätästyskohteilla on lisäksi suositeltavaa käyttää hankekohtaisia menetelmiä, kuten pintavalutuskentät, kosteikot, vedenpalautus ja putkipadot. Menetelmillä on mahdollista hillitä hienojakoisen kivennäismaa-aineksen, veteen liuenneiden ravinteiden ja turpeen kiintoaineksen kulkeutumista vesistöön. Suojavaöhykkeet, pintavalutuskentät ja veden johtaminen ovat parhaita menetelmiä. Ne pidättävät tehokkaasti kiintoainesta ja voivat pidättää myös liuenneita ravinteita, joten niitä on suositeltavaa hyödyntää, jos kohteen ominaisuudet ne mahdollistavat^[21]. Patorakenteet voivat vähentää hyvin ja kustannustehokkaasti kiintoainekuormitusta. Laskeutusaltaita suositellaan käyttämään harkiten, koska ne eivät ole kovin tehokkaita. Puuaineksen käytöstä laskeutusaltaissa on saatu hyviä kokemuksia ravinteiden ja kiintoaineen pidättäjänä^[22]. Hankekohtaisten menetelmien toteutuskustannus on ojakohtaisia

suurempi, mutta vesiensuojelullinen teho huomioon ottaen ne ovat kustannustehokkaita. Tärkeää on, että ojien kunnostussuunnitelmassa yhtenä lähtökohtana on tehokas, oikein suunniteltu ja toteutettu vesiensuojelu ja sen kustannustehokas toteutus.

Lisätietoa suunnittelusta ja toteutuksesta: [Vesiensuojelurakenteet ja -ratkaisut.](#)

Pohjavesi- ja luonnonsuojelualueiden huomioon ottaminen ojien kunnostuksessa

Pohjavesialueet

Vesilain mukainen ilmoitusvelvollisuus koskee kaikkia pohjavesialueilla tehtäviä ojien kunnostuksia.

Turvemaan ensimmäinen ojitus on voinut muuttaa pohjavesien purkautumisreittejä ja laskea pohjaveden pinnan tasoa tai muuttaa pohjaveden laatua. Aiemmin ojitetuilla turvepinta-alueilla pohjavesialueen osilla voidaan yleensä perata ojia aiheuttamatta pohjavesihaittoja, kunhan perkausta ei uloteta alkuperäistä kuivatussyvyyttä syvemmälle eikä kivennäismaahan. Tulee kuitenkin varmistaa, että ensimmäinen ojitus ei ole aiheuttanut pohjaveden purkautumista, eikä sitä aiheuteta ojien kunnostuksella.

Mikäli ojasyvyyden lisääminen kuitenkin olisi välttämätöntä vesien johtamisen takia, varmistetaan maaperäselvityksiin perustuvalla asiantuntija-arviolla, että pohjaveden purkaantumista syvennettäviin ojiin ei voi tapahtua, eikä toimenpide heikennä pohjavesimuodostuman veden laatua. Arviointiapua voi kysyä esimerkiksi alueellisesta ELY-keskuksesta.

Pohjavesialueiden E-luokka kertoo lakisääteisestä suojelusta. Jos ojien kunnostusalue tai sen osa on pohjavesiluokassa E, eli alueen pintavesi- tai maaekosysteemi on suoraan riippuvainen pohjavedestä, lähialueilla saattaa olla lain suojaamia kohteita, esimerkiksi vesilain nojalla suojeltuja pienvesiekosysteemejä. Asiasta kannattaa olla yhteydessä paikalliseen ELY-keskukseen.

Suojelukohteet

Metsälain erityisen arvokkaisiin elinympäristöihin lukeutuvien lähteiden läheisyydessä ei saa tehdä ojien kunnostusta. Jo ojitettujen alueiden sisään on kuitenkin voinut jäädä lähteitä, jotka eivät enää ole luonnontilaisia tai sen kaltaisia. Näillä kohteilla on suositeltavaa jättää ojat kunnostamatta ja ennallistaa alue.

Soidensuojelualan ympäristössä toimittaessa on tarpeen varmistaa suunnitteluvaiheessa, ettei ojien kunnostus kuivata suojeltua suota. Tämä edellyttää suon valuma-alueen hydrologian tarkastelua. Tarvittaessa kannattaa ottaa yhteyttä paikallisiin ELY-keskuksen ja Metsähallituksen asiantuntijoihin. Ojitusalueen vesiä voidaan joissain tapauksissa myös

johtaa suojellulle suolle. Toimenpide parantaa suojellun suon tilaa, etenkin jos suo on metsäojituksen takia kuivunut.

Lisätietoa: [Ympäristö.fi, vedenpalautus](#)

Happamien sulfaattimaiden ja mustaliuskealueiden huomioiminen ojien kunnostuksessa ja maanmuokkauksessa

Koko Suomen rannikkoalueilla esiintyy rikkipitoisia maakerroksia, joita kutsutaan happamiksi sulfaattimaiksi eli alunamaiksi. Sisämaassa esiintyy lisäksi mustaliuskealueita. Näistä kohteista voi vapautua rikkiä ja muita haitallisia aineita. Mustaliuskealueilta tutkittua tietoa on vähän.

Suometsän kuivatuksessa, maanmuokkauksessa ja kantojen nostossa happamilla sulfaattimailla ja mustaliuskealueilla on suuri riski lisätä rikkipitoisten maakerrosten hapettumista. Vesilain mukainen ilmoitusvelvollisuus koskee kaikkia happamilla sulfaattimailla tehtäviä ojien kunnostuksia.

Happamien maiden riskikohteet

Happamuusriskin kannalta ongelmallisia ovat rannikkovesistöjen valuma-alueilla esiintyvät rikkipitoiset maakerrostumat, jotka hapen kanssa kosketuksiin joutuessaan muodostavat happoa. Happamilla sulfaattimailla pohjamaa on tavallisimmin savea, hiesua tai liejua, toisinaan myös hienoa hietaa tai liejua.

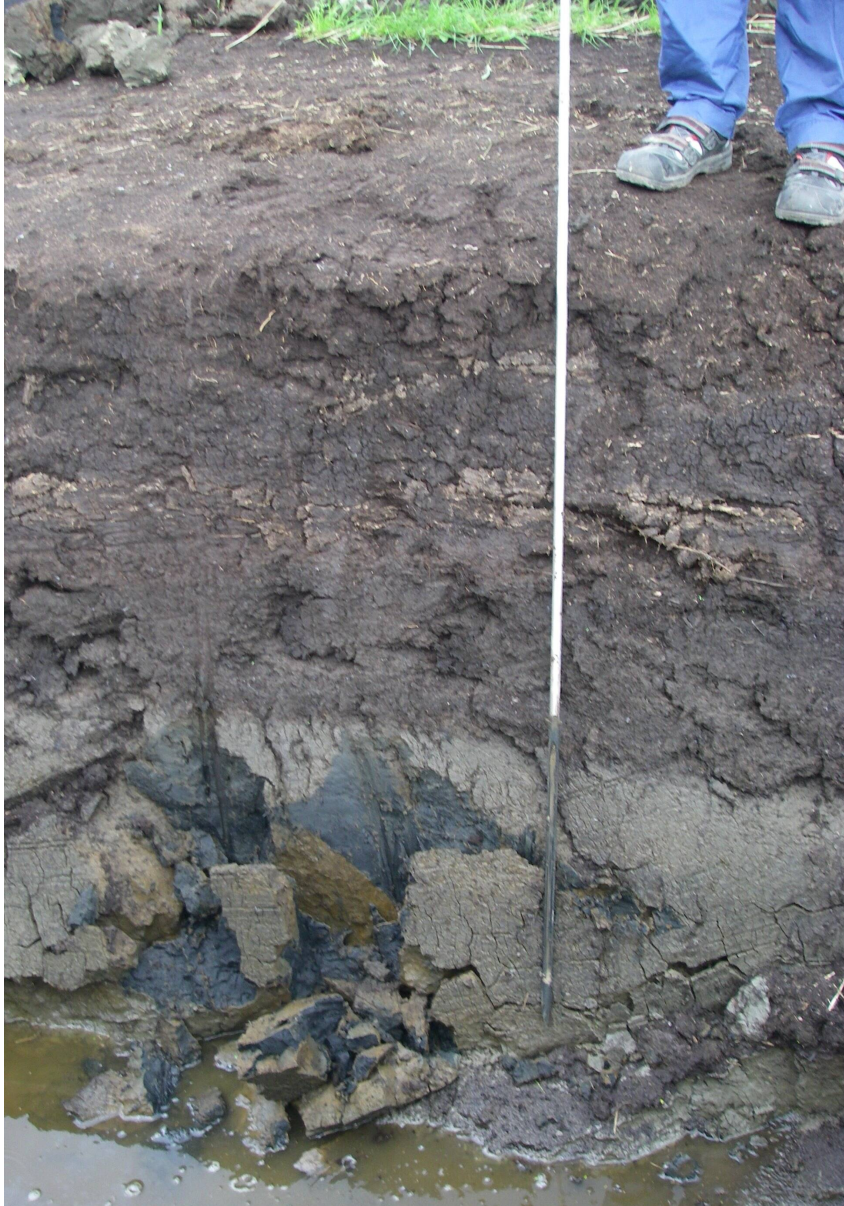
- **Sulfaattimaat** sijaitsevat Itämeren rannikkoalueella, pääasiassa Pohjanmaalla, Pohjois-Pohjanmaalla ja Perämeren pohjukassa. Näitä voit tarkastella [GTK:n karttapalvelussa](#). Etelä-Suomen happamista maista pääosa sijaitsee rannikkoalueella lieju- ja savimailla. Esiintymiä paljastuu yleisesti vesijättömailla mereen laskevien jokien suistoissa. Keski- ja Itä-Suomessa voi törmätä sulfidien hapettumisesta aiheutuvaan happamoitumiseen turvemaiden ojituksissa rikkipitoisen kallioperän, kuten mustaliuskeen, esiintymisalueilla.
- **Mustaliuskepitoisia** kallioita on eniten Itä-Suomessa ja Kainuussa sekä Hämeessä.

Happamien sulfaattimaiden riskikohteilla on mahdollista tarkastella maastossa tehtävän pikatestin avulla maaperän happamuuspotentiaalia [\[23\]](#).

Vesistökuormitus on voimakasta

Sateiden alueelta huuhtoma rikkihappo happamoittaa vesistöjä. Lisäksi happamoitumisen seurauksena maaperästä voi liueta metalleja ja ne voivat kulkeutua valumana vesistöihin. Kuormitus on erityisen voimakasta kuivien kausien jälkeisinä ylivalumakausina. Happamuus

ja metallit ovat haitallisia vesieliöstölle ja haittojen näkyvin seuraus on pahimmillaan kalojen massakuolemat.



Ojan kaivuun yhteydessä paljastunutta sulfidikerrosta. Monosulfideista johtuva musta väri on poikkeuksellista, joten se ei ole hyvä tunnusmerkki. Tumman värin perustella sulfidikerroksen voi erottaa ainoastaan tietyillä Pohjanmaan alueilla. Tavallisimmin sulfidit ovat värittömiä eivätkä siten silmin havaittavissa. Kuva: © Peter Edén.

Sulfidikerros pysyy pohjaveden pinnan alapuolella kemiallisesti vakaana ja pH-arvoltaan lähes neutraalina. Jos veden pinta alenee, sulfidit reagoivat hapen kanssa ja syntyy näkyviä rautasaostumia ja rikkihappoa. Silloin maan happamuus laskee jopa alle 3,5 pH-yksikön. Rikkihappo liuottaa maaperästä metalleja myrkyllisinä määrinä ja aiheuttaa näin vakavan uhan alapuolisille vesistöille ja niiden eliöstölle, virkistyskäytölle ja veden käyttökelpoisuudelle.



Ohutturpeisilla sulfidipitoisilla alueilla kannattaa suosia matalia ojia sekä välttää syviä lietekuoppia. Vesiensuojelurakenteina käytetään kaivu- tai perkauskatkoja ja pohjapatoja. Kuva: © Peter Edén.

Ojien kunnostus ja maanmuokkaus happamilla sulfaattimailla ja mustaliuskealueilla

Happamilla sulfaattimailla ja mustaliuskealueilla on erityisen tärkeää harkita ojien kunnostamisen tarve ja miettiä sille vaihtoehtoja. Jos ojat on kunnostettava, on tärkeintä pitää kuivatussyvyys mahdollisimman maltillisena, niin että sulfidikerrokset eivät pääse hapettumaan.

Happamilla sulfaattimailla toimittaessa voi estää ympäristövahinkoja, jos kaivaa ojat korkeintaan alkuperäiseen kaivussyvyyteen. Mikäli sulfidikerroksia on alle metrin syvyydessä, on ojitusta hyvin vaikea toteuttaa ilman, että merkittävää kuormitusta syntyy. Tällöin paras ratkaisu voi olla jättää ojien kunnostus kokonaan tekemättä.

Jos vanhat ojat on kaivettu sulfidikerrokseen asti, on parempi ratkaisu kaivaa uusia matalia täydennysojia kuin perata vanhoja. Happamat sulfaattimaat tulevat kuivatusojien

ojitusvyvydellä vastaan yleensä ohutturpeisilla suoalueilla, joilla puuntuotannon edellytykset voisivat olla vesi- ja ravinnetalouden kannalta hyvät. Puuston juuristoon voi syntyä vaurioita, jos juuriston ympärillä oleva vesi muuttuu hyvin happamaksi.

Jos happamia sulfaattimaita esiintyy ojitusvyvydellä, niin suositeltavaa on

- välttää kuivatusvyvyden lisäämistä tai pidättäytyä ojien kunnostamisesta kokonaan
- suunnitella perattavat kuivatusojat kaivettavaksi enintään vanhojen uudisojien pohjien syvyyteen ja täydennysojia ei tehdä
- arvioida voitaisiinko tuhkalannoituksella parantaa puuston kasvua (neulasanalyysi) ja samalla kuivatusta.

Jos happamia sulfaattimaita esiintyy ojitusvyvyttä syvemmillä, niin suositeltavaa on

- toteuttaa happamuushaittojen torjuntatoimenpiteet ja hoito esimerkiksi pohja- ja putkipatoratkaisuilla, jolloin pohjaveden pinnan taso säilyy, minkä ansiosta sulfaattimaa ei hapetu
- pohja- tai putkipatoratkaisut sekä mahdollisesti myös kalkkirouhepatojen käyttö voivat vähentää kuivatuksesta aiheutuvia ongelmia.

Happamille sulfaattimaille erityisesti soveltuvia vesiensuojelutoimenpiteitä ovat

- sarkaojien perkaus- ja kaivukatkot sekä
- kokooja- ja laskuojien pienimuotoiset pintavalutuskentät, perkauskatkot ja kaksitasouomat.

Syviä vesiensuojelurakenteita, kuten laskeutusaltaita tai lietekuoppia, ei suositella, koska ne ulottuvat helposti sulfidipitoisiin maakerrostumiin. Happamilla sulfaattimailla vesiensuojeluratkaisuina voidaan hyödyntää kaivu- ja perkauskatkoja, pohja- ja putkipatoja, sekä pintavalutuskenttiä [\[24\]](#).

Mustaliuskealueilta tutkittua tietoa metsätaloustoimista on vähän. Happamia sulfaattimaita koskevat varovaisuusperiaatteet, kaivuiden välttäminen ja minimointi, ovat lähtökohtaisesti suositeltavia toimittaessa mustaliuskealueilla.

Metsäsertifiointin vaatimukset ojituksen kunnostuksessa

PEFC- ja FSC-sertifiointi asettavat omat vaatimukset ojien kunnostukselle. Niissä määritellään mm. tarkemmin, millaiset kohteet eivät sovi kunnostettavaksi.

FSC®-sertifiointi ja ojien kunnostus

- Ojien kunnostusten tulee perustua ojien kunnostussuunnitelmaan, joka sisältää tiedot vesiensuojeluratkaisuista sekä suunnittelualueella olevista tai siihen rajautuvista arvokkaista luontokohteista.
- Kunnostusojituksen yhteydessä estetään valumavesien ohjautuminen suoraan vesistöön tai pienveteen.
- Kunnostusojituksen ulkopuolelle jätetään:
 - Vesitaloudeltaan luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset pienialaiset - alle 0,3 ha kokoiset - suot, suon osat ja kausikosteikot silloin kun:
 - ne erottuvat sekä puustoltaan että pintakasvillisuudeltaan ympäristöstään selkeästi, tai
 - ne erottuvat pintakasvillisuudeltaan selkeästi ja havaitaan suunnittelun yhteydessä, tai erottuvat pintakasvillisuudeltaan selkeästi ja sijaitsevat alueella, joka on merkitty maastotietokannassa tai organisaation käyttämässä tietojärjestelmässä suoksi tai soistuneeksi alueeksi tai joka on maastotietokannassa näkyvän notkon pohja (karttamerkintöjen sijaintitarkkuus huomioon ottaen) tai
 - ne täyttävät metsälain 10 § erityisen arvokkaan elinympäristön vaatimukset.
 - alavien rantojen tulvavaikutteisille alueille ulottuvat ojat sekä syöpymiselle erityisen herkäät ojat.
 - pohjavesialueet (I ja II luokka).
- Kunnostusojituksessa ojia ei kaiveta alkuperäistä ojan pohjaa syvemmälle, poikkeuksena turvemaat, joilla aiemman ojituksen seurauksena turpeen pinta on painunut niin paljon, että suoveden pinta on jälleen lähellä maanpinnan tasoa, eikä

riittävä kuivatus ole järjestettävissä pelkästään ojitusalueen purkupistettä syventämällä.

- Organisaatio säilyttää soisina riistaelinympäristöinä ne turvemaat, joita ei ole jatkossa taloudellisesti järkevää käyttää puuntuotantoon.
- Organisaatio ennallistaa kunnostusojituksen yhteydessä kunnostusojitettavien kohteiden yhteydessä sijaitsevat äärimmäisen uhanalaisiksi (CR) vuoden 2018 uhanalaisarviossa luokitellut ojitetut suot, mikäli tämä on luonnonsuojelullisesti tarkoituksenmukaista.

PEFC™-sertifiointi ja ojien kunnostus

- Kunnostusojitussuunnitelmiin sisältyy vesiensuojelusuunnitelma, johon sisältyvät vesiensuojelutoimenpiteet on toteutettu tarkoituksenmukaisella tavalla.
- Vähäistä suuremmasta kunnostusojitus- ja ojitusmätästyshankkeesta, silloin kun vettä johdetaan alapuoliseen vesistöön, on tehty vesilain mukainen ilmoitus ELY-keskukselle.
- Vesitaloudeltaan luonnontilaisia tai luonnontilaisen kaltaisia soita ei uudisojiteta.
- Kunnostusojituksia tehdään vain sellaisilla alueilla, joilla ojitus on lisännyt selvästi puuston kasvua. Puuntuotannollisesti vähätuottoiset ojitetut suot jätetään ennallistumaan.
- Uudistusaloilla, joilta johdetaan vesiä laskuojaan, toteutetaan tarkoituksenmukaiset vesiensuojelutoimenpiteet.

Metsäsertifiointin vaatimukset toimittaessa vesistöjen suojakaistoilla (FSC® ja PEFC™)

Metsäsertifiointit (FSC® ja PEFC™) asettavat vaatimuksia toimittaessa vesistöjen suojavyöhykkeille. PEFC sertifikaatissa niitä nimitetään suojakaistoiksi.

FSC®-sertifiointi

FSC-standardi edellyttää aina suojavyöhykkeiden käyttöä puunkorjuun ja metsänhoitotoimien yhteydessä. Vesistöjen ja pienvesien suojavyöhykkeen leveys arvioidaan tapauskohtaisesti maaston pinnanmuotojen ja maalajin perusteella. Suojavyöhyke koostuu metsätalouden ulkopuolelle jätettävästä ja/tai peitteisenä hoidettavasta suojavyöhykkeestä.

- Suojavyöhykkeen leveys on kaikilla lammilla ja järvillä vähintään 10 metriä.
- Suojavyöhykkeen leveys on joilla ja merenrannoilla vähintään 15 metriä.
- Suojavyöhykkeen leveys on fladoilla ja kluuvijärvillä vähintään 30 metriä.
- Suojavyöhykkeet jätetään metsän käsittelyn ulkopuolelle. Lisäksi niihin rajautuvan kuvion reunaosassa säästetään ainespuustoa pienempi puusto sekä mahdollisuuksien mukaan kookkaampaa lehtipuustoa.

Lannoituksen suojavyöhykkeiden vähimmäisleveydet riippuvat vesistö- tai pienivesikohteesta ja lannoitteiden levitystavasta.

Lisäksi FSC:n mukaan tietyt määritellyt arvokkaat elinympäristöt ja eräät lajiensuojelun kannalta erityisen tärkeät kohteet tulee jättää käsittelyn ulkopuolelle. Ainoastaan suojelutavoitteita edistävät hoitotoimenpiteet ovat alueilla mahdollisia. Näihin kohteisiin kuuluu mm.:

- Uomiltaan luonnontilaiset tai luonnontilaisen kaltaiset joet ja purot sekä purot, joissa aiemman uoman käsittelyn jälkeen on jäljellä luontaista mutkittelua ja veden paineen vaihtelua sekä lähteet; ranta-alueineen. Näillä kohteilla jätetään vähintään 20 metriä käsittelemätön ja noin 10 metriä peitteisenä hoidettava suojavyöhyke.
- Valtapuustoltaan vähintään varttuneet, eri-ikäisrakenteiset, näkyvästi (vähintään 5 m³/ha) lahoppuuta sisältävät vesistöjen ja pienvesien reunametsät. Ei koske kanavien eikä kaivettujen vesialtaiden reunametsiä. Näillä kohteilla jätetään vähintään 30

metriä käsittelemätön suojavyöhyke, joka sisältää itse kohteen.

- Luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset fladat ja kluuvijärvet ranta-alueineen.

PEFC™-sertifiointi

PEFC-kriteerien mukaan vesistöjen ja pienvesien läheisyydessä toimittaessa huolehditaan vesiensuojelusta ja luonnonhoidosta. Kriteeri edellyttää, että vesistöjen ja lähteiden varteen jätetään kiintoaine- ja ravinnekuormitusta sitova sekä varjostusta ja monimuotoisuutta turvaava suojavyöhyke, jossa säilytetään kasvillisuuden kerroksellisuus ja pienpuusto. Suojavyöhykkeen leveys on keskimäärin vähintään 10 metriä, mutta kaikkialla vähintään 5 metriä. Suojavyöhykkeellä tehdään vain poimintahakkuita, joissa säilytetään monipuolisesti erikokoista puustoa lehtipuustoa suosien.

Suojavyöhykkeellä ei tehdä maanmuokkausta, lannoitusta, kantojen korjuuta, pensaskerroksen kasvillisuuden raivausta eikä kemiallista torjuntaa kasvinsuojeluvälineillä. Latvusmassan jättämistä suojavyöhykkeelle vältetään.

Uomaltaan alle 2 m leveiden ojamaisten, suoristettujen ja perattujen purojen suojavyöhyke on vähintään 5 m. Suojavyöhykkeiltä runkopuut voidaan poistaa. Poikkeukset eivät koske uomia, joissa on Suomen luontaiseen lajistoon kuuluva lohikalakanta.

Metsäsertifiointin vaatimukset toimittaessa pohjavesialueilla (FSC® ja PEFC™)

Metsäsertifiointit (FSC® ja PEFC™) asettavat vaatimuksia toimittaessa pohjavesialueilla.

FSC®-sertifiointi

Organisaatio turvaa pohjavesien laadun säilymisen pidättäytymällä tärkeillä pohjavesialueilla (I ja II luokka) kunnostus- ja täydennysojituksista, kemiallisten torjunta-aineiden käytöstä (ei koske juurikäävän torjuntaa urealla), kantojen korjuusta sekä kulotuksista. Pohjavesialueilla voidaan toteuttaa kulotuksia, mikäli tähän on olemassa ympäristöviranomaisen lupa.

Organisaatio ei käytä tyypipitoisia lannoitteita 1- tai 2 luokan pohjavesialueilla.

Polttoaineiden säilytys pohjavesialueilla on sallittu väliaikaisesti ainoastaan säiliöissä, joilla on tarvittava tyyppihyväksyntä ja jotka ovat lukittavissa polttoainevarkauksien ja ilkvallan estämiseksi sekä ovat varustettuja vuodon hallintaan tarkoitettulla valuma-altaalla, kaksoisvaipalla tai kaksoispohjalla. Nestemäisten voiteluaineiden väliaikainen säilytys on sallittua ilkvallalta suojattuna.

PEFC™-sertifiointi

PEFC-kriteeristön mukaan pohjavesien laatu turvataan metsätalouden toimenpiteissä. Vedenhankintaa varten tärkeillä (1-luokka, 1E-luokka) ja soveltuvilla (2-luokka, 2E-luokka) pohjavesialueilla ei käytetä kemiallisia kasvinsuojeluaineita eikä lannoitteita eikä korjata kantoja. Turvemaiden tuhkalannoitus on sallittua, mikäli se ei vaaranna pohjaveden laatua. E-luokan pohjavesialueilla lannoitus on sallittua, mikäli se ei vaaranna E-luokitukseen johtanutta pohjavedestä riippuvaista pinta- tai maaekosysteemiä. E-luokan pohjavesialueilla ei käytetä kemiallisia kasvinsuojeluaineita. Kasvinsuojeluaineiden käytöllä ei tarkoiteta taimitarhoilla tukkimiehentäin torjunta-aineella käsiteltyjen taimien istutusta pohjavesialueella eikä kantokäsittelyaineiden käyttöä, kun käytössä noudatetaan Turvallisuus- ja kemikaaliviraston kasvinsuojelurekisterissä antamia ohjeita ja rajoituksia. Tuhkalannoitteiden, joihin on lisätty booria, käyttö pohjavesialueilla on kielletty.

Vesilain mukainen ilmoitusmenettely ojien kunnostuksessa

Vesilain mukainen ilmoitus ojituksesta on tehtävä 60 vrk ennen ojitukseen ryhtymistä siihen ELY-keskukseen, jonka alueella ojitus toteutetaan. Ilmoitus on tehtävä muusta kuin vähäisestä ojituksesta (eli ympäristövaikutuksiltaan vähäisestä alueesta).

Tarkennukset ilmoitusmenettelyyn

ELY-keskukset ovat ympäristöministeriön asettamassa toimintamalliryhmässä pyrkineet määrittelemään yhdenmukaiset tulkintaperusteet ojituksen vähäisyyden arvioimiseksi. Lähtökohtana ovat ojituksen oletetut vaikutukset. [\[25\]](#)

- Suuntaa-antava yläraja vähäisyydelle voi olla 5 ha silloin kun hanke ei ole vesistön äärellä, eikä siihen arvioida sisältyvän merkittäviä ympäristöriskejä. Ilmoitus on tehtävä aina, jos
 - toimenpiteen voidaan olettaa vaikuttavan haitallisesti vesistöön tai muihin luontoarvoihin.
 - vastaanottava vesistö on herkkien vesien aineistoon ja lohikalakanta-aineistoon kuuluva vesistö
 - ojitusalue sijaitsee pohjavesialueella tai happamilla sulfaattimailla tai suojeleluon vieressä
- Myös ojan kunnossapidosta (säännöllinen kasvillisuuden ja liettymien poisto) on ilmoitettava, jos ojan voidaan kokonaisuutena tarkasteltuna katsoa muuttuneen vesilain mukaisen luonnontilaisen kaltaiseksi uomaksi.
- Ojien kunnostukset katsotaan käytännössä aina ilmoitusvelvollisuuden alaiseksi toiminnaksi, koska niissä levennetään ja syvennetään ojia.

Ilmoituksessa tulee olla mm. hankkeen yleistiedot, sijainti, vaikutusalue, käytettävät vesiensuojelutoimenpiteet sekä toteuttamisen ajankohta. Viranomaisen antaa ilmoituksesta lausuntonsa ainakin siinä tapauksessa, jos vesiensuojelutoimet eivät ole riittävät tai jos hankkeeseen pitää hakea lupaa. Mikäli toimijan laatima vesiensuojelusuunnitelma vastaa sisällöltään ojitusilmoituksen sisältöä, vesiensuojelusuunnitelma karttaliitteineen riittää ojitusilmoitukseksi.

Lisätietoa: [Esimerkkilomake ojituksen ilmoituksesta.](#)

Ojien kunnostuksen toteutus

Ojien kunnostuksen maastomerkinnot

Ojalinjat ja tarvittavat vesiensuojelutoimenpiteet merkitään kartalle ja maastoon selkeästi ojalinjahakkuista ja ojankaivamista varten. Perattavat ojat merkitään alku- ja loppupaaluin sekä tarvittaessa kuitunauhoin. Täydennysojat merkitään linjakepein ja -paaluin.

Maastomerkinnoista voidaan luopua, mikäli tieto kaivettavista ojista tallennetaan paikkatiedoksi suunnittelun yhteydessä ja tallennettu tieto on myöhemmin käytettävissä sähköisessä muodossa myös hakkuiden ja ojan kaivun aikana.

Laskeutusaltaiden kaivussa ja tyhjennyksessä kertyvän maa-aineksen läjitysalueen paikat merkitään maastoon tai tieto on oltava käytettävissä muulla tavoin, jotta puusto voidaan etukäteen poistaa riittävän laajasti ojalinjahakkuiden yhteydessä. Laskeutusaltaiden kaivumaille ja tyhjennyslietteelle suositellaan varattavaksi kolminkertainen pinta-ala laskeutusaltaan pinta-alaan verrattuna.

Kaivukatkot ja pintavalutuskentät on syytä merkitä maastoon, jotta niillä ei liikuta koneilla ojitusalueella tehtävien töiden yhteydessä. Laskeutusaltaista ja pintavalutuskentistä laaditaan tarvittaessa selkeä, yksityiskohtainen mittakaavaan piirretty rakennepiirros ohjeeksi työn toteuttajalle.

Toteutusjärjestys ojien kunnostuksessa

Pintavalutuskentät ja laskeutusaltaat suositellaan tehtäväksi ennen kuivatusojien perkausta. Ojien kaivuun toteutusjärjestys suunnitellaan kohteen mukaan. Ojien kaivu pyritään ajoittamaan kesäkauteen, jolloin veden virtaama on pienimmillään ja ojien syöpymisriski vähäisempi kuin kevään tai syksyn runsasvetisinä ja sateisina aikoina. Kiintoaineen huuhtoutumista voidaan vähentää, kun ojien kaivu aloitetaan ojien kunnostusalueen latvaojista. Laskuojien kaivu ajoitetaan viimeiseksi, paras ajankohta on muuta ojitusta seuraava vuosi.

Mikäli valuma-alueella on laajoja ojituksia, niiden toteuttaminen pyritään ajoittamaan usean vuoden ajalle. Ojien kaivu- sekä vesiensuojelurakenteiden toteutusjärjestys merkitään suunnitelmaan, samoin kuin ojien kaivamisen mahdollinen jaksottaminen.

Ojien kunnostuksen toteutus

Työn teettäjä varmistaa ennen kaivutyön aloittamista, että suunnitelmassa avattavaksi aiotut ojalinjat on aukaistu ja että sovitut hakkuu- ja metsänhoitotyöt on tehty alueella. Hän myös varmistaa, että tarvittavat ojituserät on hankittu ja selvittää niihin liittyvät ehdot toteuttajalle.

Työn toteuttajan kanssa sovitaan ojien kunnostuksen työmäärästä, työskentelytavasta, kaivutyön ajoittamisesta ja hinnasta. Lisäksi sovitaan valtuuksista, vastuusta ja menettelytavoista, mikäli kaivutyössä tapahtuisi pienvesille, vesistöille tai pohjavesille vahinkoja tai aiheutettaisiin muuta vahinkoa eikä työn teettäjä ole paikalla.



Ojien kunnostuksessa on vesiensuojelun kannalta tärkeintä vähentää ojien syöpmistä mahdollisimman tehokkaasti kaltevuutta säätämällä ja suuntaamalla ojia maastonmuotojen mukaan. Kuva: © Tapio.

Riistan huomioiminen ojien kunnostuksessa

Ojalinjoja avattaessa voidaan harvennuksessa jättää suoralinjaiseen ojastoon niin kutsuttuja nipistyskohtia, joissa puusto jätetään kasvamaan ojanreunalle asti. Niillä pystytään katkaisemaan ojalinjaa myöten kulkeva pitkä ja suora näköyhteys. Näin vähennetään petolintujen mahdollisuuksia havaita ojaa ylittävä kanalintupoikue.

Ojaston kaivuussa voidaan edistää riistanhoitoa muotoilemalla ojien, laskeutusaltaiden, lietekuoppien ja muiden vesiensuojelurakenteiden reunat loiviksi. Tämä estää riistalintupoikueiden jäämistä veteen.

Ojien kunnostuksen toteuttajan muistilista

Kaivun toteuttajan muistilista

Vesiluonnonsuojelun kannalta on tärkeää, että:

- ojien kunnostussuunnitelmaan merkittävät ohjeita ja työn teettäjän antamia työmaakohtaisia ohjeita noudatetaan
- mikäli toteutuksen aikana havaitaan tarve poiketa suunnitelmasta esimerkiksi vesiensuojelullisista syistä, ilmoitetaan poikkeamistarpeesta työn teettäjälle tai suunnittelijalle, joka ilmoittaa tiedon myös ELY-keskukselle
- suunnitellut vesiensuojelurakenteet tehdään mahdollisuuksien mukaan ensin
- eroosioherkkien ja muiden teknisesti vaikeiden kohteiden kaivu ajoitetaan mahdollisimman kuivaan ajankohtaan
- luonnontilaisten tai luonnontilaisten kaltaisten purojen tai pienvesien ylityksiä vältetään; purot ja norot ylitetään vain merkityistä kohdista sekä lähteet ja hetteet kierretään riittävän kaukaa. Ylitykset tehdään niin, ettei uoman luonnontilaa vaaranneta eikä uomaan muodostu painanteita
- ojien ylityspaikat puhdistetaan käytön jälkeen
- koneella ei liikuta pintavalutukseen varatuilla alueilla eikä vesistöjen suojakaistoilla
- jäteöljyt vietään pois metsästä asianmukaisesti hävitettäväksi
- työn teettäjään tai suunnitelman laatijaan otetaan yhteys, mikäli huomataan sellaisia vesiensuojeluun liittyviä puutteita, joita ei pystytä itse korjaamaan.

Ilmastonmuutokseen sopeutumisen näkökulma ojien kunnostuksessa

Ilmaston lämpeneminen vähentää todennäköisesti ojien kunnostuksen tarvetta.

Ilmastonmuutos myös lisää ojitetun suon turpeen häviämisen riskiä. Ilmaston lämpeneminen, ja ojien ylläpito, kiihdyttävät turpeen hajoamista ja kuivuuskausien yleistyminen voi lisätä vaikeasti sammutettavien ja paljon hiiltä vapauttavien turvepalojen riskiä erityisesti ojitetuilla soilla.

Sään ääri-ilmiöiden lisääntymisen ja turpeen hajoamisen kiihtymisen riskinä on myös, että ojitetun suon vesistökuormitus kasvaa niin ravinne- ja humuskuormituksen kuin kiintoainekuormituksen osalta. Ilmastonmuutoksen sopeutumisen kannalta onkin tärkeää, että oja kunnostetaan vain, kun se on puuston hyvän kasvun kannalta välttämätöntä. Tarpeettoman syviä oja on vältettävä ja huolehdittava tehokkaasta vesiensuojelusta.

Ojituksen kunnostuksen laadunseuranta



Ojituksen kunnostusta valvotaan omaavolontana ja viranomaisten pistokokein. Kuva: © Kalle Vanhatalo.

Metsäkeskus seuraa kestävän metsätalouden rahoituslain mukaisen kunnostusojituksen työn laatua otannalla tehtävin maastotarkastuksin. Yhtenäisellä tarkastus- ja arviointimenetelmällä saadaan aiempaa parempaa tietoa kunnostusojitushankkeiden suunnittelun ja toteutuksen laadusta, vesiensuojelun onnistumisesta sekä kunnostusojituksen ympäristövaikutuksista.

Hankekohtainen otanta

Tarkastus perustuu hankekohtaiseen otantaan. Otantatarkastuksessa arvioidaan kunakin vuonna valmistuneita ja valmistuvia kunnostusojitushankkeita.

Hankkeen arviointi perustuu koeala-arviointiin. Pienillä hankkeilla koealaotanta voi kohdistua koko hankkeen alueelle. Suurilla hankkeilla ja hajallaan olevista käsittelykuvioista koostuvilla hankkeilla tarkastus kohdistuu vain osaan hankkeesta.

Kunnostusojituksen työn laadun jatkuvan kehittämisen päämääränä on, että tuotteen ja palvelun laatu vastaa tilaajan odotuksia ja täyttää kunnostusojitusta koskevan metsä-, ympäristö- ja vesilainsäädännön ja määräysten sekä muiden sopimusten edellytykset.

Kunnostusojituksen suunnittelijoiden ja urakoitsijoiden osaamista kehitetään ja pidetään yllä jatkuvalla koulutuksella. Samoin on tärkeää pitää kunnostusojituksen suunnittelua ja toteutusta koskevat suositukset ja ohjeet ajan tasalla. Työnlaadun seurannasta kertyvä aineisto on erinomainen väline tässä työssä. Ojituksen suunnittelijoilta ja urakoitsijoilta kerätään myös palautetta kunnostusojituksen eri työvaiheissa ilmenneiden ongelmien välitöntä poistamista varten.

Ojituksen kunnostuksen vastuut ja valvonta

Ojituksen kunnostushankkeen suunnittelijan tulee selvittää ojituksen mahdolliset ympäristöhaitat ja suunnitella toimenpiteet niiden vähentämiseksi. Hän myös tarkistaa ja tarvittaessa varmistaa metsä- ja ympäristöviranomaisilta alueen mahdolliset metsälain, luonnonsuojelulain ja vesilain mukaiset erityiskohteet sekä hoitaa ojituksen ennakoilmoituksen ELY-keskukseen vesilain ja vesitalousasetuksen mukaisesti.

Lähtökohtana on, että kunnostustyö tehdään laaditun suunnitelman mukaisesti. Suunnitelmasta poikkeaminen voi vaikuttaa muun muassa vastuukysymyksiin mahdollisissa vahinkotapauksissa. Mikäli työn toteuttaja havaitsee perusteltuja syitä poiketa suunnitelmasta, hän ottaa ennen muutosta yhteyden työn teettäjään.

Ojituksen kunnostussuunnitelmaan työn aikana tehdyt muutokset tulee kirjata hankkeeseen liittyviin asiakirjoihin.

Itse ojituksen kunnostuksen kannalta on tärkeää, että tieto huomioon otettavista metsä-, luonnonsuojelu- ja vesilain mukaisista erityiskohteista välittyy ojituksen toteuttajalle.

Työn suunnittelija ja toteutusorganisaatio vastaavat suunnittelussa ja toteutuksessa ympäristövahingoista ja haitoista. Muutoin vastuu kunnostuksesta aiheutuneista vesistöhaitoista on pääsääntöisesti hyödynsaajilla tai ojitusta varten perustetulla ojitusyhtiöllä.

Sanasto

Erosio



Esimerkki kunnostetusta ojasta, johon on kulkeutunut ja kasaantunut hienoainesta yläpuolisista ojista haitallisen eroosion seurauksena. Kuva: © Tiina Ronkainen.

Eroosiota eli maanpinnan kulumista tapahtuu etenkin veden vaikutuksesta, esimerkiksi lumien sulamisen ja vesisateiden yhteydessä. Eroosioon kuuluu maa-aineksen liikkeelle lähtö (huuhtoutuminen) ja kulkeutuminen.

Eroosion määrään vaikuttavat esimerkiksi maalaji, maanpinnan laatu ja käsittely, rinteiden pituus ja kaltevuus, maan vedenläpäisykyky ja liikkuvan veden määrä. Metsätalous aiheuttaa eroosiota epäsuorasti, kun maanpintaa sitovaa pintakasvillisuutta ja humuskerrosta poistetaan tai pintavesien kulkureittejä muutetaan.

Happamat sulfaattimaat



Ohutturpeisilla sulfidipitoisilla alueilla kannattaa suosia matalia ojia sekä välttää syviä lietekuoppia. Vesiensuojelurakenteina käytetään kaivu- tai perkauskatkoja ja pohjapatoja. Kuva: © Peter Edén.

Happamat sulfaattimaat ovat sulfidipitoisia maakerroksia, joita esiintyy alavilla rannikoilla, erityisesti Pohjanlahden rannikolla. Kun pohjavedenpinta laskee esimerkiksi maan kohoamisen tai ojitusten seurauksena, maaperässä olevat rikkiyhdisteet hapettuvat muodostaen sulfaatteja. Samalla muodostuu rikkihappoa. Happamuus liuottaa maaperästä alumiinia, rautaa ja raskasmetalleja, jotka voivat huuhtoutua sadeveden mukana ja aiheuttaa esimerkiksi pohjaveden happamoitumista.

Happamoituminen

Happamoituminen tarkoittaa, että järven, metsämaan tai muun elinympäristön kyky neutraloida happoja vähenee. Happamoitumisen seurauksena järviveden, ojan tai maaveden pH laskee eli vesi muuttuu happamammaksi. Tämä muuttaa eliöiden elinoloja niin, että osa lajeista saattaa hävitä.

Hiilinielu



Kuva: © Erkki Oksanen / Luke.

Metsä on hiilinielu, mikäli puustoon ja maaperään sitoutuvan hiilen määrä ylittää siitä poistuvan hiilen määrän. Tällöin metsän hiilivarasto kasvaa. Metsissä tapahtuu sekä hiilen sitoutumista yhteyttämisen seurauksena että vapautumista lahoamisen ja maahengityksen seurauksena. Jos hiiltä vapautuu enemmän kuin sitä sitoutuu, on metsä hiilen lähde. Metsät ja puutuotteet ovat yhteensä hiilinielu, jos niiden yhteenlaskettu hiilivarasto kasvaa ja hiilen lähde, jos niiden hiilivarasto pienenee.

Hiilivarasto



Turvemailla orgaaniseen kerrokseen on varastoitunut paljon hiiltä. Kuva: © Markku Saarinen.

Ekosysteemiin tai sen osaan varastoitunut hiili. Metsän hiilivarasto koostuu maanpäällisen ja -alaisen elävän ja kuolleen biomassan hiilestä. Hiilivarastoina toimivat puut, muu kasvillisuus, maaperäeliöstö mukaan lukien mikrobit, kuollut puuaines ja karike. Hiiltä on varastoituneena myös metsämaan hiilipitoisissa yhdisteissä. Metsän lisäksi hiilivarastoja ovat puusta valmistetut tuotteet. Hiilivaraston muutosta kuvaa vuosittainen hiilitase.

Humus

Humusta syntyy, kun kuolleet kasvinosat hajoavat epätäydellisesti maan tai turpeen pinnalla. Muun muassa orgaanista hiiltä ja rautaa sisältävät humusaineet voivat olla vedessä liuenneina tai kevyinä mikroskooppisina hiukkasina. Ojitus, avohakkuut ja maanmuokkaus lisäävät humuksen kulkeutumista vesistöihin. Humusta esiintyy erityisesti turvemaiden lähivesissä, ja se värjää monet Suomen sisävedet ruskeaksi. Humuksesta johtuva veden tummuminen vaikuttaa negatiivisesti esimerkiksi veden lämpötilaan, happamuuteen ja happiolosuhteisiin.

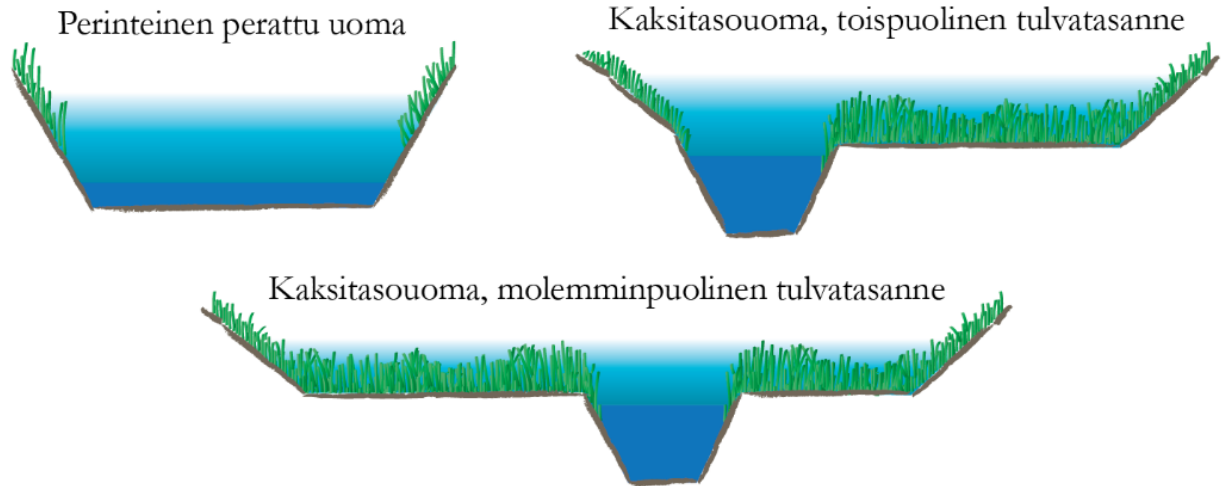
Kaivukatko



Naveroihin jätetyt kaivukatkot ovat pintavalutuskenttiä pienoiskoossa. Kuva: © Pentti Väisänen.

Kaivukatko (tai perkauskatko) on ojan osa, joka on jätetty ojaa kunnostaessa avaamatta. Kaivukatko hidastaa veden virtausnopeutta ja siten vähentää eroosiota ojassa sekä pidättää ojien kunnostamisessa liikkeelle lähtenyttä kiintoainetta. Se myös vähentää eroosiota kaivukatkon alueella.

Kaksitasouoma



Kaksitasouomaratkaisussa pääuomaan kaivetaan tulvatasanne noin keskivirtaamaa vastaavalle vedenkorkeudelle, kun taas perinteisessä ylläpitoperkauksessa pääuoma kaivetaan pohjaltaan leveäksi ja usein kaltevuudeltaan tasaiseksi Kuva: © Kaisa Västilä ja Juha Järvelä.

Kaksitasouoma koostuu syvemmästä uomasta (alivesiuomasta) sekä sitä molemmin puolin tai toiselta puolelta reunustavasta tulvatasanteesta. Alivesiuoma säilyy vetisenä läpi vuoden. Tulvatilanteessa vesi nousee hallitusti tulvatasanteille. Kaksitasouoma hillitsee tulvia, parantaa veden laatua ja kohentaa luonnon tilaa.

Kaksitasouoman toteuttaminen on luonnonmukaista vesirakentamista, jolla tavoitellaan kuormituksen vähentämisen lisäksi luonto- ja maisema-arvojen säilymistä. Tulvahuippujen aikana vesi nousee tasanteelle, jolloin veden liike hidastuu, mikä mahdollistaa ravinteiden ja kiintoaineen pidättymisen tasanteelle.

Kasvihuonekaasutase, -päästö ja -nielu

Kasvihuonekaasupäästöllä tarkoitetaan ilmakehään vapautuvaa kasvihuonekaasujen määrää ja nielulla vastaavasti ilmakehästä sitoutuvaa määrää. Päästöt lämmittävät ilmakehää ja nielut viilentävät sitä. Kasvihuonekaasutase lasketaan kasvihuonekaasupäästöjen ja -nielujen erotuksena.

Laskennassa eri kaasut yhteismitallistetaan hiilidioksidiekvivalenteiksi (CO₂-ekv.), eli sellaiseksi määräksi hiilidioksidia, jolla olisi sama ilmasto lämmittävä vaikutus.

Yhteismitallistamisessa käytetään lukuarvona lämmityspotentiaalikertoimia (GWP, The global Global warming potential) usein tavallisesti 100 vuoden ajalle. Hiilidioksidille annettu kerroin (GWP(100)) on 1, metaanille 25 ja typpioksiduulille 298. Metsien kasvihuonekaasujen tarkastelussa huomioidaan yleensä hiilidioksidin (CO₂) lisäksi myös metaani (CH₄) ja typpioksiduuli (N₂O) CO₂-ekvivalentteina.

Kiintoaine



Pintavalutuskenttä sitoo sekä kiintoainetta että ravinteita. Johdeojan avulla vältetään vettymishaitat pintavalutuskentän yläpuolisilla alueilla. Kuva: © Jani Antila

Kiintoaine tarkoittaa vedessä olevia kiinteitä hiukkasia, kuten savea, hiesua tai turvetta, tai toisinaan myös hiukkasmaista orgaanista hiiltä. Kiintoaine aiheuttaa vedessä sameutta, jota voidaan mitata. Metsätaloudessa kiintoainetta voi huuhtoutua vesiin esimerkiksi maanpinnan rikkoutumisesta maanmuokkauksessa ja vesistöjen läheisyyteen tulleista ajourapainumista sekä ojista.

Kokoojaoja

Kokoojaoja on oja, johon sarkaojien tai salaojien tuomat vedet johdetaan. Kokoojaojaan voidaan tehdä vesiensuojelurakenteita, esimerkiksi ojien kunnostamisen yhteydessä.

Kunnostusojitus



Ojien kunnostuksella pyritään pitämään pohjaveden pinta saralla loppukesän aikana 30–40 cm syvyydellä, joka on puuston kasvun kannalta riittävä. Kuva: © Tiina Ronkainen.

Kunnostusojituksella tarkoitetaan vanhojen kuivatusojien perkaamista ja mahdollisten täydennysojien kaivamista entuudestaan ojitetulla suolla tai suonosalla. Tavoitteena on lisätä ojitetun alueen ojaverkoston kuivatustehoa puuston kasvun kannalta riittäväälle tasolle. Turvemaiden ojien kunnostuksessa tavoitteena on lisätä puiden juurten elinvoimaisuutta ja sitä kautta puiden kasvua. Ojien kunnostukseen sisältyy tärkeänä osana vesiensuojelurakenteiden suunnittelu ja toteutus sekä tarvittaessa piennarteiden teko.

Kuormitus

Kuormitus tarkoittaa vesistöön kulkeutuvien aineiden (kiintoaineet, ravinteet jne.) määrää. Esimerkiksi typpikuormitus tarkoittaa valuma-alueelta ja ilmasta vesistöön tulevien typpiyhdisteiden määrää.

Kuormitus jaetaan usein hajakuormitukseen ja pistekuormitukseen. Metsätaloudesta syntyvä vesistökuormitus on hajakuormitusta, ja se voidaan jakaa ravinne-, kiintoaines-, humus-, metalli- ja happamuuskuormitukseen. Osa vesiin kulkeutuvasta ainemäärästä on ns. luonnonhuuhtoumaa, joka on tarpeellista vesielämälle.

Lietekuoppa



Paksurpeisilla alueilla ei ole perusteltua kaivaa lietekuoppia, sillä ne todennäköisesti kasvattavat vesistökuormitusta. Kuva: © Taina Ihaksi.

Lietekuoppa on ojien kunnostamisen yhteydessä toteutettava vesiensuojelurakenne. Se on sarkaojan levennetty ja syvennetty osa, tilavuudeltaan 1–2 m³. Lietekuoppa kerää ojituksen yhteydessä liikkeelle lähtevää kiintoainetta ja vähentää sen kulkeutumista alapuoliseen vesistöön. Lietekuoppien tehosta on vain vähän tutkimusnäyttöä ja niitä tulisikin käyttää vain rajoitetusti.

Liettyminen

Liettymistä tapahtuu esimerkiksi metsätalousojan eroosion seurauksena, kun ojien pohjalta ja luiskista irronnutta ja virtaavan veden mukana kulkeutunutta ainesta kasautuu ojan tai vesistön pohjalle veden virtausnopeuden hidastuessa.

Mustaliuskealueet

Poikkeuksellista happamuutta voi esiintyä sulfaattimaiden lisäksi myös mustaliuskeita sisältävillä alueilla. Mustaliuskeen rapautuessa voi vapautua rikkiä ja muita haitallisia aineita. Rapautumisesta syntyviä haitallisia aineita voi olla myös esiintymän läheisessä maaperässä, jolloin maaperä käyttäytyy kuten happamat sulfaattimaat. Mustaliuskepitaisia kallioita on eniten Itä-Suomessa ja Kainuussa sekä Hämeessä. Mustaliuskealueilta tutkittua tietoa on vähän.

Ojien kunnostaminen



Turvemailla puut voivat kärsiä liiallisesta märkyydestä. Ojien kunnostuksella pyritään siihen, että pohjaveden pinta saralla olisi loppukesän aikana 30–40 cm syvyydellä, joka on puuston kasvun kannalta riittävä. Kuva: © Tiina Ronkainen.

Ojien kunnostamisella (aiemmin kunnostusojitus) tarkoitetaan etenkin metsätalouskäytössä olevien turvemaiden vanhojen ojien perkausta. Ojien kunnostamisen tavoitteena on ylläpitää tai lisätä puuston kasvua laskemalla alueen pohjavedenpinnan tasoa.

Ojitusilmoitus



Ojitusilmoituksen avulla huolehditaan siitä, että valvontaviranomainen voi arvioida vesiluvan tai ojitustoimituksen tarpeen ennen hankkeeseen ryhtymistä. Kuva: © Tiina Ronkainen.

Metsätaloudessa ojitusilmoitus on ELY-keskukselle tehtävä ennakoilmoitus ojitushankkeesta. Ilmoitus on pakollinen muusta kuin vähäisestä ojituksesta.

Ojitusilmoituksen tarkoituksena on varmistaa, että viranomaisilla on mahdollisuus ennakolta arvioida, edellyttääkö suunniteltu ojitushanke vesilupaa tai ojitustoimitusta – vai voidaanko se toteuttaa ilman niitä, ja millaisin ehdoin ja rajoituksin. Ilmoitusvelvollisuus perustuu vesilakiin. Lain tavoitteena on muun muassa ehkäistä ja vähentää toiminnasta syntyviä haittoja ja parantaa vesiympäristön tilaa.

Ilmoitus vähäistä suuremmasta ojituksesta on tehtävä ELY-keskukseen vähintään 60 vuorokautta ennen työhön ryhtymistä. Ojittamiseen sisältyy sekä uudis- että kunnostusojitus. Ojituksen merkittävyys arvioidaan sen ympäristövaikutusten, ei pelkästään

alueen koon perusteella.

Ilmoitusvelvollisuus koskee aina ojien kunnostusta, jos työ tehdään happamilla sulfaattimailla tai toimittaessa pohjavesialueella.

Ojitusmätästys

Ojitusmätästys on veden vaivaamien kivennäismaiden ja turvemaiden muokkausmenetelmä kohteissa, jotka edellyttävät kuivatusta. Ojitusmätästyksessä voidaan perata vanhoja ojia, kaivaa täydennysojia sekä käyttää täydentävänä maamuokkauksena laikku-, käntö- tai naveromätästystä.

Kuivatusojat ovat tarpeen kohteissa, joissa pohjaveden pinnantasoo on hakkuun jälkeen jatkuvasti lähellä maanpintaa, eli alle 30 cm:n syvyydellä. Korkea pohjavedenpinta estää taimien juurien hapensaannin. Jos kivennäismaalla kunnan alta paljastuu kerroksellinen podsolimaannos, ojitusta ei yleensä tarvita. Ojan syvyys määräytyy kuivatustarpeen mukaan.

Ojien pintamaasta tehdään laakeita, 10–20 cm korkeita ja 60–80 cm leveitä mättäitä. Mättäiden tiivistäminen ei ole tarpeen. Ojien pohjalta otettu vähäravinteinen maa läjitetään, eikä siihen ole suositeltavaa istuttaa taimia.

Pohjavesi

Pohjavesi tarkoittaa kaikkea maanpinnan alla olevaa vettä, joka täyttää avoimet tilat maa- ja kallioperässä. Pohjavettä syntyy, kun sade- tai pintavesi imeytyy maakerrosten läpi tai virtaa kallioperän rakoihin.

Pohjavesialue

Pohjavesialue on ympäristönsuojelulaissa määritelty geologisin perustein rajattavissa olevaksi maaperän muodostumaksi tai kallioperän vyöhykkeeksi, joka mahdollistaa merkittävän pohjaveden virtauksen tai vedenoton.

Puuston ravinnehäiriö



Fosforin puutoksen vaivaamissa männyissä neulaset jäävät lyhyiksi ja puissa on vain 1–2 neulaskertaa.

Kuva: © Jorma Issakainen.

Puuston ravinnehäiriöllä tarkoitetaan ravinteiden epätasapainoa, jolloin maaperässä on ravinteita epätasaisesti suhteessa puuston tarpeeseen. Tämä voi aiheuttaa näkyviä oireita puun lehdissä, neulasissa tai kasvutavassa. Oireita voivat olla värimuutokset neulasissa ja lehdissä, tai erilaiset kasvuhäiriöoireet (latvuksen oireet). Ravinnetalouden epätasapainoja voidaan korjata lannoituksella.

Ravinnekuormitus

Ravinnekuormitus tarkoittaa vesistöön tulevien ravinteiden, pääasiassa typen ja fosforin määrää. Metsätaloudessa vesistöihin voi tulla ravinnekuormitusta esimerkiksi päätehakkuista, lannoituksesta sekä ojitetuilta alueilta. Liika ravinnekuormitus aiheuttaa vesistöjen rehevöitymistä.

Suojavyöhyke (suojakaista)



Suojavyöhykkeiden rajaaminen vesiin on yksi luonnonhoidon keinoista. Vyöhykkeen leveys ja mahdollinen käsittely suunnitellaan tapauskohtaisesti. Kuva: © Kalle Vanhatalo

Vesistöjen suojavyöhykkeet, eli suojakaistat, ovat vesistöjen ja pienvesien viereen jätettyjä puustoisia alueita. Niiden tarkoituksena on vähentää metsätalouden toimenpiteiden aiheuttamia haittoja vesien laadulle, luonnon monimuotoisuudelle ja maisemalle.

Suojavyöhykkeet pidättävät kiintoaine- ja ravinnehuuhtoumia, suojaavat uomaa ja rantavyöhykettä kulumiselta ja ylläpitävät pienilmastoa sekä maaperän kosteutta. Ne vähentävät myös hakkuista aiheutuvaa muutosta maisemassa.

Suojavyöhyke rajataan kohteen ja metsänomistajan tavoitteiden mukaan. Rajauksessa huomioidaan vesistön tai pienveden tyyppi ja luonnontilaisuus, pintaveden liikkuminen ja määrä, maanpinnan kaltevuus ja maalaji. Suojavyöhykkeen keskimääräinen leveys voi olla esimerkiksi 10, 15 tai 30 metriä, riippuen metsänomistajan tavoitteista kyseisellä kohteella.



Lehtipuuvaltaiset, leveät suojavaöhykkeet ovat tärkeitä monimuotoisuuden ja vesien hyvän tilan säilyttämiselle. Kuva: © Leena Finér.

Tuhkalannoitus



Runsastyyppisten kaliumin ja fosforin puutoksesta kärsivien turvemaiden tuhkalannoitus on erityisen kannattavaa. Taloudellisin levitys on maastalevitys, mikä onnistuu varmimmin maan ollessa roudassa. Kuva: © Pentti Väisänen.

Tuhkalannoitus soveltuu erityisesti turvemaiden ravinteisuuden hoitoon, jossa sillä saadaan pitkäkestoinen maanparannusvaikutus. Tuhkapohjaisten kierrätyslannoitteiden valmistuksessa käytetään bioenergian tuotannossa syntyviä tuhkia. Tuhkan lannoitekäyttökelpoisuutta valvotaan lannoiteasetuksen edellyttämällä analyysillä.

Virtaama



Settipadolla säädellään veden virtaamaa ja korkeutta. Se voidaan rakentaa esimerkiksi tierumpujen tai laskeutusaltaiden yhteyteen. Kuva: © Matti Seppälä.

Virtaama tarkoittaa vesimäärää, joka kulkee esimerkiksi uoman poikkileikkauksen tai jonkin vesistöalueen läpi tietyssä ajassa.

Kirjallisuus

1. Laurén, A., Palviainen, M., Launiainen, S. ym. 2021. Drainage and stand growth response in peatland forests. Description, testing, and application of mechanistic peatland simulator SUSI. *Forests* 12(3), 293.
<https://doi.org/10.3390/f12030293>
2. Hökkä H., Laurén A., Stenberg L., & ym. (2021). Defining guidelines for ditch depth in drained Scots pine dominated peatland forests. *Silva Fennica* vol. 55 no. 3 article id 10494. 20 p.
3. Sarkkola S., Hökkä, H., Jalkanen, R., Koivusalo, H. & Nieminen, M. 2013. Kunnostusojitustarpeen arviointi tarkentuu – puuston määrä tärkeä ojituskriteeri. *Metsätieteen aikakauskirja* 2: 159–166.
4. Saarinen M., Valkonen S., Sarkkola S., & ym. (2020). Jatkovapeitteisen metsänkasvatuksen mahdollisuudet ojitetuilla turvemaidilla. *Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2020* artikkeli id 10372
5. Sarkkola, S., Hökkä, H., Koivusalo, H., Nieminen, M., Ahti, E., Päivänen, J. & Laine, J. 2010. Role of tree stand evapotranspiration in maintaining satisfactory drainage conditions in drained peatlands. *Canadian Journal of Forest Research* 40: 1485–1496.
6. Leppä, K., Sarkkola, S., Peltoniemi, M. & ym. .2020. Selection cuttings as a tool to control water table level in boreal drained peatland forests. *Front Earth Sci* 8, article id 576510.
<https://doi.org/10.3389/feart.2020.5765>
7. Hotanen, J.-P., Kokko, A., Mäkelä, K. 2018. Metsäojitetut suot. Teoksessa: Kontula, T. & Raunio, A. (toim.). Suomen luontotyyppeiden uhanalaisuus 2018. Osa I – tulokset ja arvioinnin perusteet. *Suomen ympäristö* 5/ 2018: 156–161.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-11-4816-3>
8. Ojanen, P., Aapala, K., Hotanen, J-P. & ym. (2020). Ojituksen vaikutus luonnon monimuotoisuuteen, ilmastoon ja vesistöihin – yhteenveto. *Suo*, 71(2), 93-114.
9. Finér, L., Lepistö, A., Karlsson, K. & ym. 2020. Metsistä ja soilta tuleva vesistökuormitus 2020, Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja. Valtioneuvoston kanslia, Helsinki.
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-826-7>

- Nieminen, M., Sarkkola, S., Haahti, K., Sallantausta, T., Koskinen, M., Ojanen, P. 2020. Metsäojitettujen soiden typpi- ja fosforikuormitus Suomessa. *Suo* 71(1): 1–13.
<http://suo.fi/article/10398>
11. Tuukkanen, T., Marttila, H., Kløve, B. 2014. Effect of soil properties on peat erosion and suspended sediment delivery in peat extraction sites. *Water Resources Research* 50, 3523-3535.
<https://doi.org/10.1002/2013WR015206>
 12. Hökkä ja Kojola 2002. Ojien kunnostuksen kasvureaktioon vaikuttavat tekijät
Julkaisussa: Hiltunen, I. & Kaunisto, S. (toim.) *Suometsien Kasvatuksen ja Käytön Teemapäivät, Metsäntutkimuslaitoksen tiedonantoja* 832, 30–36
 13. Ahtikoski, A.; Kojola, S.; Hökkä, H.; Penttilä, T. 2002. Ditch network maintenance in peatland forest as a private investment: short- and long-term effects on financial performance at stand level. *Mires Peat* 2008, 3, 1–11.
 14. Hotanen, J.-P., Korpela, L., Mikkola, K. & ym. 2001. Metsä- ja suokasvien yleisyys ja runsaus 1951–95. Teoksessa: Reinikainen, A., Mäkipää, R., Vanha-Majamaa, I. & Hotanen, J.-P. (toim.). 2001. *Kasvit muuttuvassa metsäluonnossa*. Jyväskylä. s. 84–301.
 15. Vanha-Majamaa, I. & Hotanen, J.-P. (toim.). 2001. *Kasvit muuttuvassa metsäluonnossa*. Jyväskylä. s. 84–301.
 16. Heiskanen, M., Bergström, I., Kosenius, A-K. & ym. 2020. Suometsien hoidon tuet ja niiden ilmasto-, vesistö- ja biodiversiteettivaikutukset. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 7/2020. Luonnonvarakeskus (Luke).
<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-953-8>
 17. Ojanen, P. ja Minkkinen, K. 2019. The dependence of net soil CO₂ emissions on water table depth in boreal peatlands drained for forestry. *Mires and Peat*, vol. 24, no. Article 27, 27.
<https://doi.org/10.19189/MaP.2019.OMB.StA.1751>
 18. Hökkä H., Stenberg L. & Laurén A. 2020. Modeling depth of drainage ditches in forested peatlands in Finland. *Baltic Forestry* 26(2): 453 p.
<https://jukuri.luke.fi/handle/10024/546649>
 19. Britschgi, R., Piirainen, S., Joensuu, S. ym. 2022. Metsätalouden pohjavesivaikutukset. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2022:4.
<https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163751>

Haahti K., Nieminen M., Finér L., ym. 2017. Model-based evaluation of sediment control in a drained peatland forest after ditch network maintenance. Canadian Journal of Forest Research.

<https://doi.org/10.1139/cjfr-2017-0269>

21. Miettinen J., Ollikainen M., Nieminen M., Valsta L. 2020. Cost function approach to water protection in forestry, Water Resources and Economics, Volume 31, 100150, ISSN 2212-4284

<https://doi.org/10.1016/j.wre.2019.100150>

22. Vuori, K.-M., Leppänen, M., Koljonen, S., ym. 2021. Puupohjaisilla uusilla materiaaleilla tehoa metsätalouden vesiensuojeluun ja vesistökuunnostuksiin. PuuMaVesi-hankkeen loppuraportti.

<https://www.syke.fi/download/noname/%7B4D2E4C08-E611-47D7-8444-4C984F32EB57%7D/165953>

23. Visuri, M., Nystrand, M., Auri, J. ja ym. 2021. Maastokäyttöisten tunnistusmenetelmien kehittäminen happamille sulfaattimaille. Tunnistus-hankkeen loppuraportti. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 43/2021 ISBN: 978-952-11-5435-5

<http://hdl.handle.net/10138/336344>

24. Nieminen T.M, Hökkä H., Ihalainen A. ja Finér L. 2016. Metsänhoito happamilla sulfaattimaille. Luonnonvarakeskus ISSN 2342-7639

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-326-190-7>

25. Keränen M. 2016 OPAS 3 | 2016 Päivitetty 12/2018 OPAS KUNNAN YMPÄRISTÖNSUOJELUVIRANOMAISILLE VESILAIN MUKAISTEN OJITUSASIOIDEN RATKAISEMISEEN Etelä-Pohjanmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus ISSN-L 2242-2927 ISSN 2242-2935

<https://www.doria.fi/bitstream/handle/10024/120873/OPAS%203%202016.pdf?sequence=8&isA>