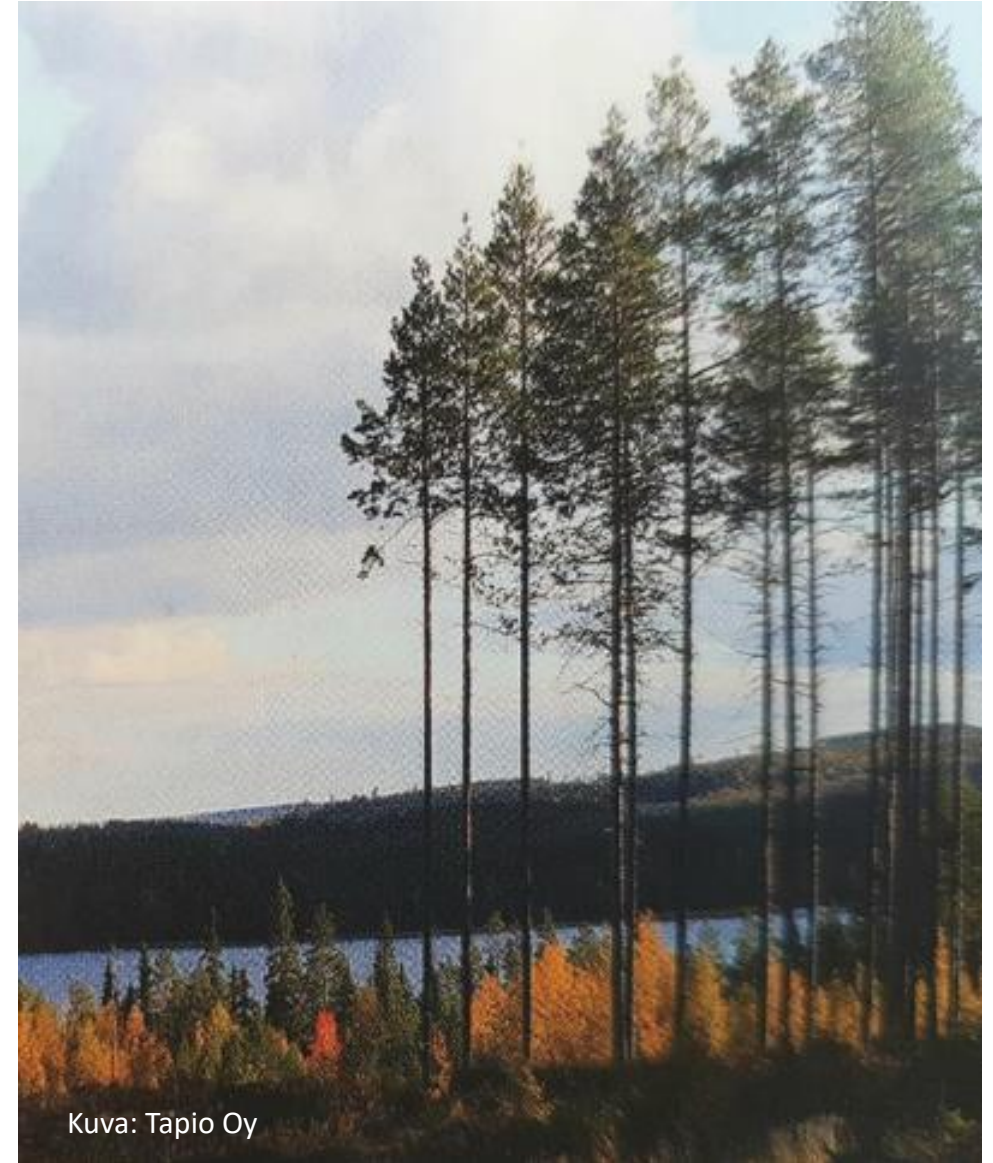


Metsätalouden vesiensuojelutoimenpiteitä

Hannu Ripatti 7.7.2020

Vesiensuojelu metsätaloudessa

- Esitykseen on koottu metsätalouden vesiensuojelun keskeisiä toimenpiteitä, joilla vähennetään metsätaloustoimenpiteistä vesistöön aiheutuvaa kuormitusta
- Toimenpiteet ovat tutkimuksiin ja Tapion metsänhoitosuosituksiin perustuvia näkemyksiä metsätalouden vesiensuojelusta
- Metsätaloudessa yleisesti tehtävistä toimenpiteistä kuormitusta aiheuttavat kunnostusojitus, metsänuudistaminen ja siihen liittyvä maanmuokkaus sekä lannoitus
- Hyvä suunnittelu ja kohteelle soveltuvat kustannustehokkaat vesiensuojelutoimenpiteet vähentävät ja ehkäisevät vesistökuormitusta, samalla huolehditaan puuntuotannosta ja sen kannattavuudesta
- Metsätalouden vesiensuojelua on tehostettu ja menetelmiä kehitetty paljon viimeisen 20 vuoden aikana



Kuva: Tapio Oy

Vesistökuormitus metsätaloudessa

- Metsistä ja soilta tulee merkittävä määrä kuormitusta luonnonhuuhtoumana
- Metsätalouden kuormitus pääasiassa kiintoainesta; yksittäisistä toimenpiteistä kunnostusojitus aiheuttaa eniten kiintoainekuormitusta
- Kiintoaineen lisäksi valunta sisältää ravinteita, joista typpi ja fosfori ovat haitallisimpia
- Metsätaloustoimien kuormitukseen vaikuttaa toteutettu toimenpide ja sen ajankohta, etäisyys vesistöön, maalaji, pinnan muodot, valunnan määrä, sateisuus



Kuva: MTK

Vesiensuojelumenetelmät metsätaloustoimenpiteille

	Hakkuut	Ojitusmätästys	Navero-mätästys	Äestys, laikutus, kääntö-mätästys	Kantojen nosto	Kunnostus-ojitus	Lannoitus
Kohdevalinta					x	x	x
Hyvä suunnittelu	x	x	x	x		x	x
Ajankohta	x	x	x	x	x	x	x
Toteutuksen jaksotus usealle vuodelle						x	x
Kaivu- ja muokkaus-syvyyden säätö		x	x	x		x	
Lietekuopat		x	x			x	
Perkaus- ja kaivukatkot		x	x		x	x	
Suojakaistat	x	x	x	x	x	x	
Laskeutusaltaat		x				x	x
Pohja-, putki-, säätö- ja settipadot						x	
Pintavalutus		x				x	
Kosteikot						x	

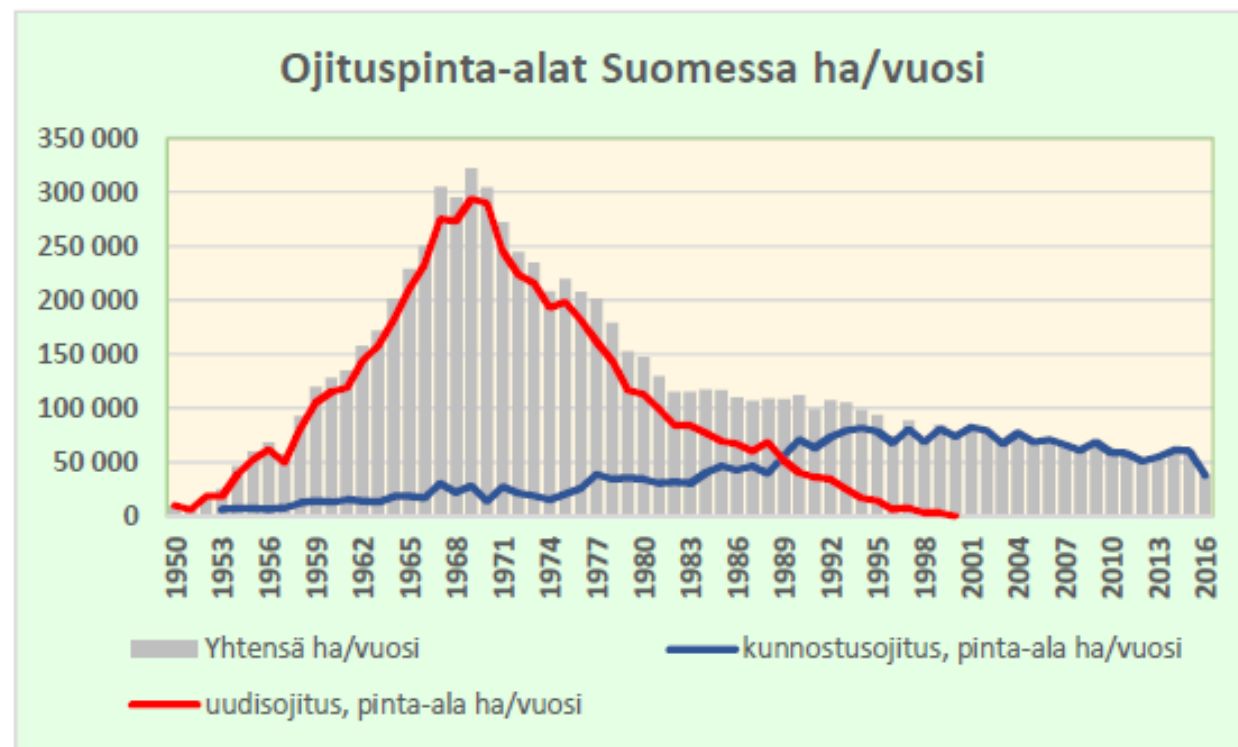
Lähde: Tapio

Taulukko 1. Eri metsätaloustoimenpiteiden yhteyteen soveltuvat vesiensuojelumenetelmät.

Hyvän metsänhoidon suositukset Vesiensuojelu

Suometsien kunnostusojituksen tarveharkinnassa huomioon otettavaa

- Ojituksesta kulunut aika
 - tavallisimmin suometsien ojitusta tarpeen kunnostaa noin 20 - 40 vuoden kuluttua ojittamisesta
- Taloudellisesti vähäarvoiset ja heikkotuottoiset suoalueet jätetään ennallistumaan tai ennallistetaan
- Ennallistaminen voi aiheuttaa kuormitusta vesistöihin ja kasvihuonekaasupäästöjä
- Peitteisen metsänkasvatuksen mahdollisuus selvitetään
- Hyväkasvuisen haihduttavan puuston määrä riittävä
- Lannoituksen vaikutus (esim. tuhka; kasvu ja haihdutus säilyvät hyvällä tasolla)
- Taloudellinen kannattavuus (puuston arvokasvu tuottaa ojitusinvestoinnille halutun tuoton)



Lähde: Metsätilastolliset vuosikirjat
1990-2014 ja LUKEn tilastot 2014-

→ Uudisojitusta ei tehdä ja kunnostusojitusten määrä vähentynyt

Suometsien kunnostusojituksen suunnittelu

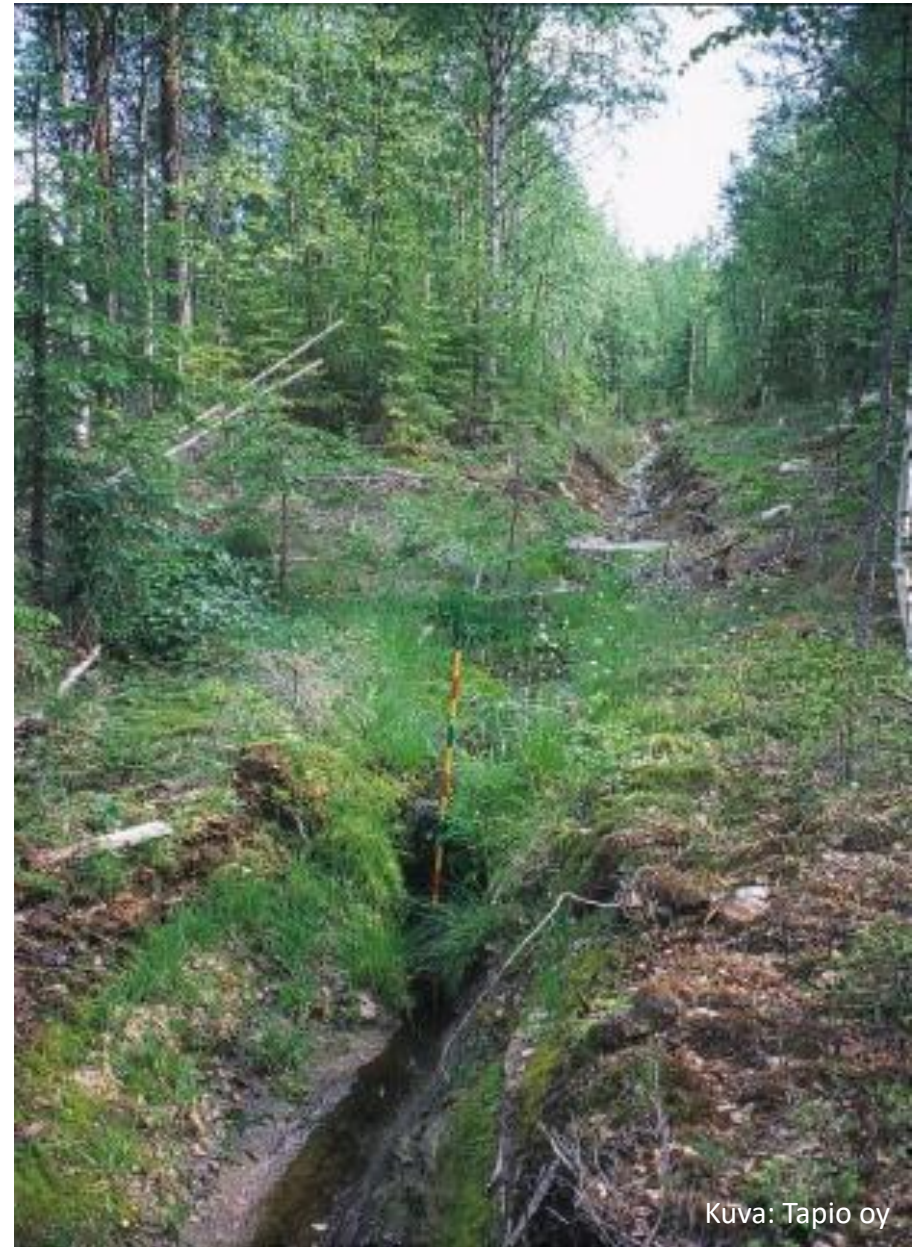
- Selvitetään ojakohtaisesti kunnostettavat ojat, niiden eroosioherkkyys ja ojien kaivussyvyys
- Ojasyvyyteen vaikuttavat lähinnä maalaji ja turpeen paksuus sekä maaston kaltevuus ja kaltevuuden vaihtelut
- Suunnitellaan ojakohtaiset vesiensuojelumenetelmät
- Suunnitellaan alueelle hankekohtaiset parhaiten alueelle soveltuvat kiintoaine- ja ravinnekuormitusta pidättävät vesiensuojelumenetelmät
- Haittoja voidaan vähentää rajaamalla taloudellisesti vähäarvoiset ja huonotuottoiset alueet toimenpiteiden ulkopuolelle
- Jätetään käsittelyalan ja vesistön väliin suojavyöhykkeitä
- Pohjavesialueilla ojien kunnostus vaatii normaalia huolellisempaa tarkkaa suunnittelua ja riskien hallintaa
- Tehdään vesiensuojelusuunnitelma ja ojitusilmoitus



Kuva: MTK

Ojakohtaiset menetelmät: lietekuopat, kaivukatkat, perkauskatkat

- Ojakohtaiset menetelmät pidättävät melko tehokkaasti keskikarkeaa ja sitä karkeampaa kivennäismaa-ainesta sekä vähentävät ojaeroosiota
- Ojakohtaisia menetelmiä käytetään ojia kaivettaessa tai perattaessa; ovat osa vesiensuojelumenetelmien kokonaisuutta
- Lietekuopan koko vähintään 1 m³ ja vähintään 100 m välein
- Kaivu- ja perkauskatkat hidastavat vedenvirtausnopeutta, jolloin kiintoaines pysähtyy ja osa ravinteista sitoutuu kasvillisuuteen
- Kaivu- tai perkauskatkat edellyttävät kohteelta riittävästi kaltevuutta
- Kaivukatkon pituus voi vaihdella muutamasta metristä muutamaan kymmeneen metriin
- Lietekuopan alapuolelle tehty kaivukatko parantaa sen vesiensuojelullista merkitystä



Kuva: Tapio oy

Hankekohtaiset menetelmät: virtaamanhallinta, laskeutusallas, pintavalutus, kosteikot

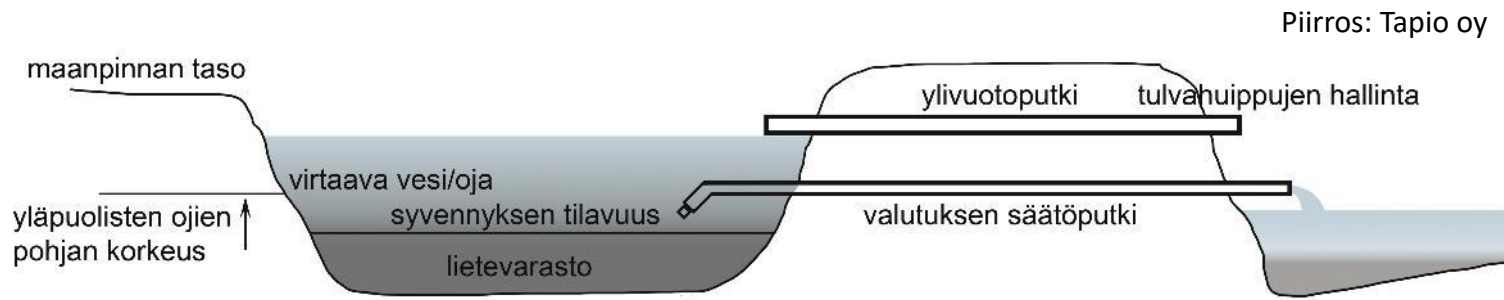
- Virtaamanhallinta keskeinen keino pienentää kunnostusojituksen aiheuttamaa vesistökuormaa
- Pintavalutus osoittautunut kunnostusojituksissa kuormituksen pidättämisessä tehokkaimpiin menetelmiin
- Pintavalutuskentillä ja kosteikoilla hillitään tehokkaasti veteen liuenneiden ravinteiden, hienojakoisen kivennäismaa-aineksen ja turpeen kiintoaineksen kulkeutumista
- Kosteikot ovat patoamalla tai kaivamalla tehtyjä osittain avovesipintaista vesiensuojelurakenteita



Kuva: Hanhu Ripatti

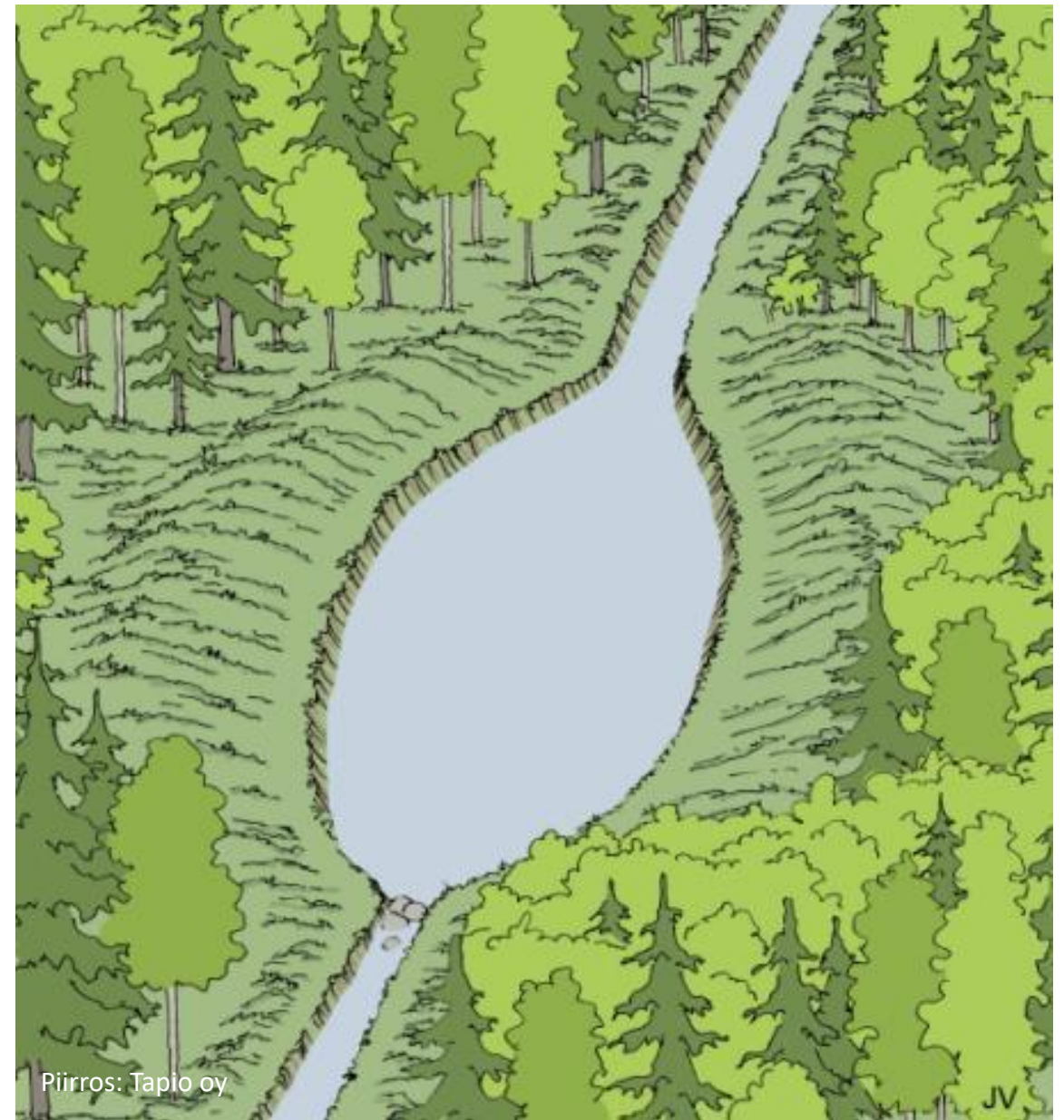
Putkipato, pohjapato

- Soveltuu laajoille ojitusalueille, joissa rakenteen yläpuolella riittävästi veden pidätystilavuutta
- Tehostaa laskeutusaltaiden toimintaa ylläpitämällä riittävää laskeutustilavuutta
- Padottaa vettä hetkellisesti ojitusalueelle ja siten vähentävät eroosiota padon ylä- ja alapuolella pienentyneen virtausnopeuden ansioista
- Putkipato pienentää ylivirtaamien voimakkuutta jopa 90 % ja vähentää eroosiota ojaverkostossa ja parantaa kiintoaineen laskeutumista; vähentää kiintoaineen määrää jopa 80 %
- Putken asennuskorkeus määritellään siten, että altaan mitoitus ja yläpuoleisen ojaston kuivatusteho säilyvät riittävinä.



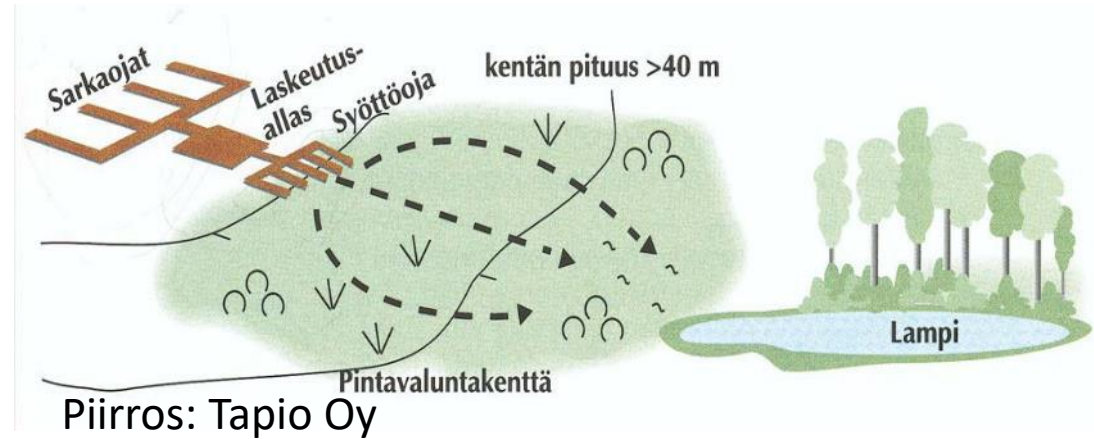
Laskeutusallas

- Laskeutusaltaiden toiminta perustuu veden virtausnopeuden hidastamiseen ja veden mukana kulkeutuvien hiukkasten laskeutumiseen
- Laskeutusaltaat täydentävät muita vesiensuojelukeinoja
- Soveltuvat ojitusalueilla, joiden pohjamaa keskikarkeaa tai karkeaa kivennäismaata
- Putkipato tehostaa laskeutusaltaiden pidätystehokkuutta
- Laskeutusaltaan enimmäisvaluma-alue on käytännössä 40 - 50 hehtaaria
- Allaspinta-ala mitoitetaan vesimäärän perusteella
- Ei veden alle jääville tulva-alueille, joilta altaaseen pidättynyt kiintoaine huuhtoutuu helposti vesistöön tulva-aikana



Pintavalutuskenttä

- Pintavalutuskentäksi soveltuu tasainen maa-alue, jolle vesi levittäytyy tasaisesti ja virtaama hidastuu
- Pintavalutuskenttänä voidaan käyttää ojittamattomia ja ojitettuja soita sekä kunnostusojituskelvotonta ojitusalueen osaa
- Pintavalutuskentän tulisi olla niin suuri, että se hidastaa oleellisesti veden virtausta ja vesi suodattuu maan pintakerroksen ja sen kasvillisuuden läpi
- Suositeltava koko vähintään 1 % kentän valuma-alueen pinta-alasta.
- Valuma-alue pyritään rajaamaan kaivuteknisesti niin, että kentälle valuu vesiä alle 50 ha alalta
- Kentän toteuttamisvaiheessa maan pintaa ei rikota eikä pintakasvillisuutta vaurioiteta, vältetään maan tiivistymistä ja ajourien muodostumista



Kosteikko

- Patoamalla tai kaivamalla tehtyjä osittain avovesipintaista vesiensuojelurakenteita
- Vähennetään sekä kiintoaine- että ravinnekuormitusta
- Ensisijaisesti kosteikko tulisi perustaa luontaisesti kosteille paikoille
- Sijoitetaan paikkaan, johon se voidaan perustaa pääasiassa padottamalla ja pengertämällä, jolloin vältytään huomattavalta rakentamiselta ja sen aiheuttamalta kiintoaineen ja ravinteiden huuhtoutumiselta
- Mikäli kosteikko rakennetaan pengertämällä tai patoamalla, ei maanpintaa ole syytä kuoria tarpeettomasti
- Toteutetaan käytännössä useimmiten luonnonhoitohankkeina



Kuva: Hannu Ripatti

Suojakaistat vesistöjen äärellä

- Vähentää kiintoaineiden ja ravinteiden valumista vesistöihin hakkuiden, maanmuokkauksen ja lannoituksen yhteydessä
- Maaperän eroosioherkkyyden ja pinnan muotojen mukaan vaihtelevan levyisiä; suunnitteluun kehitetty paikkatietopohjaisia apuvälineitä
- Veteen päin voimakkaasti kaltevilla uudistusaloilla ja hienojakoisilla maalajeilla (hiekkä, hieta, hiesu, savi ja vastaavat moreenit) tarvitaan tasaisia ja karkeajakoisia maita leveämpi suojakaista erityisesti pintavesien purkautumiskohdissa

Suojakaistalla toimiminen

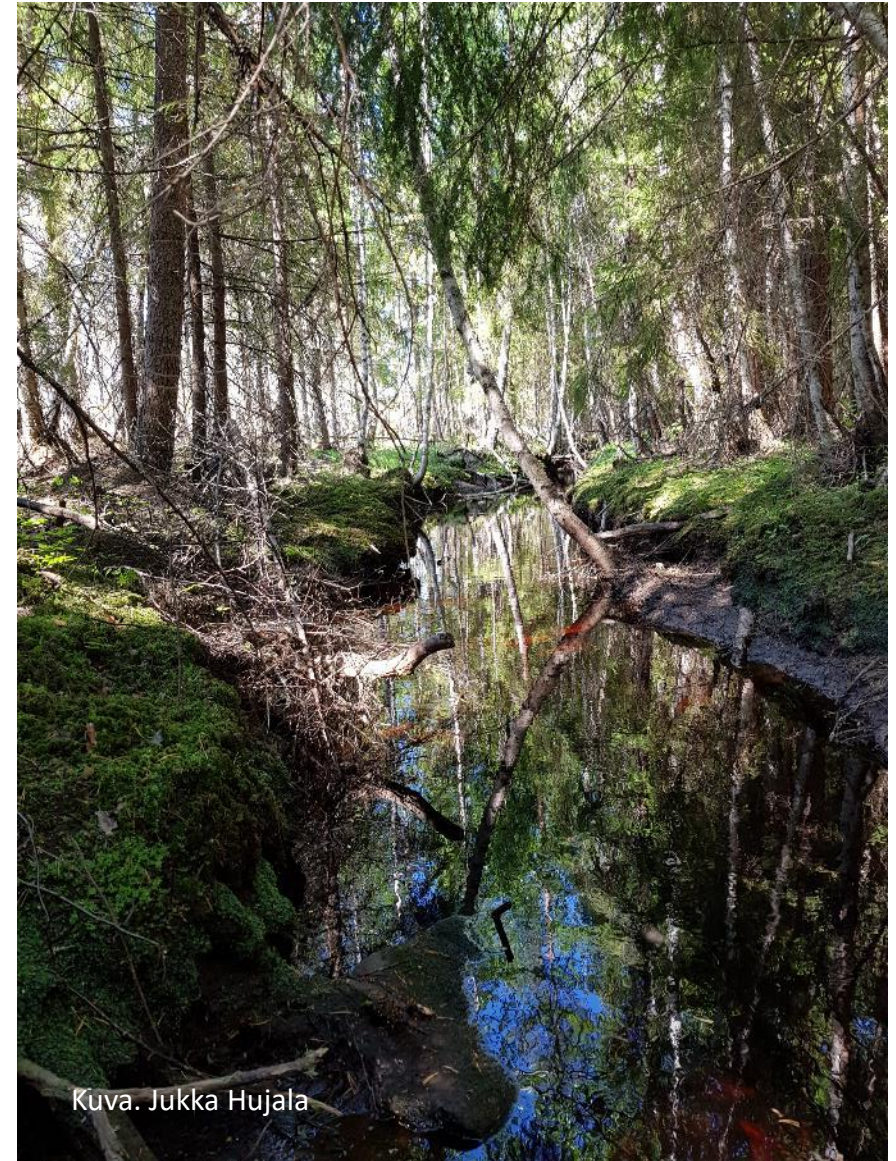
- Ei rikota maanpintaa hakkuissa, maanmuokkauksessa eikä ajourilla
- Säästetään pieniläpimittaista puustoa ja pensaskerros
- Säästöpuut voidaan sijoittaa suojakaistalle
- Ei käytetä kasvinsuojeluaineita eikä lannoitteita
- Ei jätetä hakkuutähteitä suojakaistalle eikä varastoida puutavaraa



Kuva: Jukka Hujala

Suojakaistat hakkuissa

- Suojakaistan leveys rajataan olosuhteiden mukaisesti ottaen huomioon maaperän laatu, alueen topografia ja kasvillisuus
- Kaista vaihtelevan levyinen: hyödynnetään maaston, puuston ja muun kasvillisuuden luonnollisia vaihtelumiskohtia
- Vesistöjen ja pienvesien varsille jätetään metsänhoito-suositusten ja PEFC-sertifioinnin vaatimusten mukaisesti yhtenäinen vähintään 5 m leveä suojakaista, jolla maanpinta säilytetään rikkoutumattomana
- Metsälakikohteilla ominaispiirteiden mukaan rajattu suojakaista on yleensä leveämpi
- Säästetään pieniläpimittaista puustoa ja pensaskerros, koska kasvillisuus vähentää valuntaa ja sitoo ravinteita
- Minimoidaan tuulituhojen riskiä mm. jätettävän puuston valinnalla (esim. suositaan lehtipuita)
- Säästöpuut voidaan sijoittaa suojakaistalle
- Puunkorjuu tehdään suojakaistalta sen ulkopuolelta eikä jätetä hakkuutähteitä suojakaistalle
- Suojakaistalla ei käytetä kemiallisia torjunta-aineita
- Suojakaistaa ei käytetä puutavaran varastointiin



Kuva. Jukka Hujala

Suojakaistat uudistusalan maanmuokkauksessa

- Vesistöjen ja pienvesien varsille jätetään metsänhoitosuosituksen mukaisesti yhtenäinen vähintään 5 metriä leveä suojakaista, jolla ei tehdä maanmuokkausta, ojitusta, kantojen korjuuta ja muutenkin vältetään maaperän rikkoontumista
- Suojakaista rajataan vaihtelevan levyiseksi hyödyntäen maaston, puuston ja muun kasvillisuuden luonnollisia vaihtelukohtia.
- Rajausta tehdään käytännössä hakkuun suunnittelun ja toteutuksen yhteydessä
- Ojien reunaan jätetään 1 m levyinen muokkaamaton piennar
- Leveämmät suojakaistat tarpeen hienojakoisilla ja viettävillä mailla sekä korjuualueen liittyvän valuma-alueen ollessa laaja
- Ojitusmätästyskohteilla käytetään kohteen ja tarpeen mukaan samoja vesiensuojelumenetelmiä kuin kunnostusojituksessa



Kuva: Tapio Oy

Vesiensuojelu lannoituksessa

- Lannoitteita ei levitetä vesistöihin tai pienvesiin
- Ravinteiden pääsy ojitetuilta kohteilta vesistöihin estetään tehokkaimmin käyttämällä pinta-valutukseen perustuvia vesiensuojelumenetelmiä kuten suojakaistoja ja pintavalutuskenttiä
- Huolehditaan riittävistä suojakaistaleveyksistä vesistöjen äärellä
- Tärkeillä pohjavesialueilla (1-luokka) ja muilla vedenhankintaan soveltuvilla pohjavesialueilla (2-luokka) olevia metsiä ei lannoiteta
- Lannoituskäsittelyksi suositellaan turvemailla hyvälaatuista puuntuhkaa



Happamat sulfaattimaat

- Happamia sulfaattimaita esiintyy rannikkovesistöjen valuma-alueilla
- Parhaiten soveltuvia vesiensuojelutoimenpiteitä erityisesti sarkaojen perkaus- ja kaivukatkot sekä kokooja- ja laskuojien pienimuotoiset pintavalutuskentät ja perkauskatkot
- Kun happamia sulfaattimaita esiintyy ojitussyvyydellä, vältetään kuivatussyvyyden lisäämistä
- Perattavat kuivatusojat ja täydennysojat suunnitellaan kaivettavaksi enintään vanhojen uudisojen pohjien syvyyteen ja täydennysojia ei tehdä
- Mikäli riittävän kuivatustehon saavuttaminen edellyttää edellä mainittuja syvempiä oja, korostuu hankekohtaisen kartoituksen merkitys
- Jos happamat sulfaattimaat esiintyvät ojitussyvyyttä syvemällä, happamuushaittojen torjuntatoimenpiteet ja hoito voidaan toteuttaa esimerkiksi pohja- ja putkipatoratkaisuilla



Kuva: Tiina Nieminen

Lähteet

[Tapio, Metsänhoidon suositukset](#)

[Tapio, Metsänhoidon suositukset, Vesiensuojelu](#)

[Tapio, Metsänhoidon suositukset, Suometsien hoito](#)

[TASO-hanke, Metsätalouden vesiensuojelu, Metsätalouden vesiensuojelu -kouluttajan aineisto](#)

[PECF-sertifiointikriteerit](#)