



Ympäristövaikutusten hallinnan työkalupakki
– Toimenpidevaihtoehdot suometsissä

Metsänhoidon suositusten teemawebinaari III

8.11.2023

Kati Kontinen, senior adviser

TAPIO 

Esityksen sisältö

- Suometsätalouden erityispiirteet
- Metsänkäsittelytavat
- Lannoitus
- Ojien kunnostus
- Vesiensuojelu
- Ennallistaminen



Metsänkasvatus turvemaalla

- Onnistuneet suometsien hoitoratkaisut edellyttävät kasvupaikan monipuolista tarkastelua.
- Puuston käsittelyn suunnittelussa tulee tarkastella kohteen
 - vesitalouden tilaa
 - hakkuutavan vaikutusta pohjaveden tasoon
 - ravinnetalouden hoitoa.
- Lisäksi tulee huomioida ojien kunnostustarpeet, niiden tekninen toteutus sekä vesiensuojeluratkaisut.
- Hankkeiden suunnittelussa otetaan huomioon myös luonnonhoito ja puunkorjuun toteutus.

Suometsänhoidon vaihtoehdot

- Jaksollinen kasvatus
- Jatkuva kasvatus
- Ojasyvyyden optimointi – tasapainottaa suon hiilitaloutta
- Tuhkalannoitus – lisää haihduttavaa pinta-alaa

Jatkuva kasvatus turvemailla

- Puuston eli **haihdunnan määrää säätelemällä voidaan säädellä vedenpinnan tasoa** niin, että ojien kunnostuksia on mahdollista vähentää tai perkausväliä pidentää
- Ylläpitämällä peitteisyyttä ja vähentämällä tai välttämällä kunnostusojituksia voidaan edistää ekologista kestävyyttä.
- Käyttökelpoisia jatkuvapeitteisen kasvatuksen menetelmiä turvemailla ovat **poiminta-, pienaukko-, ylispuuhakkuu**
- Kun vedenpintaa ei pidetä syvemmällä kuin mitä puuston jatkuvan kehityksen kannalta on välttämätöntä, suojellaan turvemaan hiilivarastoa ja vähennetään siitä lähteviä päästöjä
 - **Kesäaikaisen vedenpinnan tason on oltava alempana kuin 30 senttimetriä**, jotta puuston kasvu ei häiriinny ja jotta vältetään metaanipäästöt
- Vesiensuojelullinen hyöty

Metsän uudistuminen ja kasvatus jatkuvassa kasvatuksessa 1/2

- Jatkuva kasvatus ei onnistuessaan vaadi suuria investointeja metsänuudistamiseen. Jatkuva kasvatus voi olla kannattavaa osalla kohteista, joita ei kannata jaksollisessa kasvatuksessa uudistaa.
- Useimmat turvemaat taimettuvat hyvin luontaisesti. Suometsille tyypillinen puuston vaihteleva koko helpottaa olennaisesti jatkuvan kasvatuksen toteuttamista. Alikasvosta on usein jo valmiina.
- Kuusen jatkuvalle kasvatukselle otollisimpia kohteita ovat **mustikka- ja ruohoturvekankaat**. Niissä kuusen taimettumisedellytykset ovat erityisen hyvät, ja puusto on usein luonnostaan erirakenteista II-tyypin kohteilla.
- Ojien kunnostus voidaan monissa tapauksissa välttää, jos alueen haihduttavan puuston määrä pysyy riittävänä. Tämä pienentää puuntuotannon kustannuksia ja vähentää metsätalouden aiheuttamaa vesistökuormitusta, hyödyttää metsäkanalintupoikueita ja voi vähentää maaperän kasvihuonekaasupäästöjä.

Metsän uudistuminen ja kasvatus jatkuvassa kasvatuksessa 2/2

- Männyn jatkuvan kasvatuksen aloittaminen **varpu- ja puolukaturvekankaalla** edellyttää yleensä pitkää vaihetta siemenpuu-, pienaukko- tai kaistalehakkuun (tai näiden yhdistelmän) jälkeen. I-tyyppin varputurvekankaat ovat lähtökohdiltaan hankalimpia. Ne ovat puustoltaan tasarakenteisia ja niiden paksu raakahumuskerros yhdessä runsaan varpukasvillisuuden kanssa heikentävät merkittävästi luontaista uudistumista
- Varpu- ja puolukaturvekankaat taimettuvat huonosti ilman maanpinnan rikkomista, jos ojituksen jälkeen kehittynyt raakahumuskerros on paksu. Taimettumista heikentävät tällaisilla kohteilla myös vahva seinäsammalkerros ja runsas rämevarvikko.

Jatkuvaan kasvatukseen tähtääminen - suometsät

- **Ojitetuilla mäntyvaltaisilla** puolukka- ja varputurvekankailla suositellaan ensisijaisesti erilaisia pienaukko- ja kaistalehakkuita sekä niiden ja ylispuukasvatuksen yhdistelmiä, joilla voidaan ylläpitää metsän peitteisyyttä.
- **Ojitetuilla kuusivaltaisilla** kohteilla on mahdollista siirtyä melko nopeasti jatkuvaan kasvatukseen esimerkiksi poimintahakkuita soveltamalla. Puuston peitteisyyttä voidaan ylläpitää ojitetuissa korvissa myös kaistale- ja pienaukkohakkuin sekä niiden ja poimintahakkuiden yhdistelmillä.
- Myös monet **II-tyyppin mäntyvaltaiset turvekankaat** ovat kuusialikasvosten ansiosta hyviä poimintahakkuin käsiteltäviä, jatkuvan kasvatuksen kohteita. Vaihtoehtona siirtymiselle on niissä ylispuuhakkuu, jolla vapautetaan alikasvos.
- Pienaukon koko ja muoto - jo **läpimitaltaan 10–20 metrin aukot** taimettuvat kuuselle.
- Ojitetuilla turvemaidilla on huolehdittava, että puustoa jää välialueelle riittävästi ylläpitämään riittävää kuivatusta ja että pienaukot ovat maltillisia kooltaan

Metsän uudistaminen turvemaiilla – jaksollinen kasvatus

Kasvupaikkatyyppi	Maalaji	Istutus	Kylvö	Siemenpuu
Tuore kangas	Keskikarkea	P/K	p ²	
	Karkea	P	P	P
Kuivahko kangas	Hieno	K		
	Keskikarkea		P	P
	Karkea		P	P
Kuiva kangas	Keskikarkea		P	0
	Karkea			0
Mustikka-tkg I		K	P/K	
Mustikka-tkg II		K	P ² /K ²	
Puolukka-tkg I		K ¹	P ¹ /K ¹	P/K
Puolukka-tkg II		K	P/K	P/K

Tiedot löytyvät taulukoina metsänhoidon suosituksista, esimerkkinä männikön uudistaminen Pohjois-Suomessa.

Vihreä=suositellaan

0=muokkaamaton

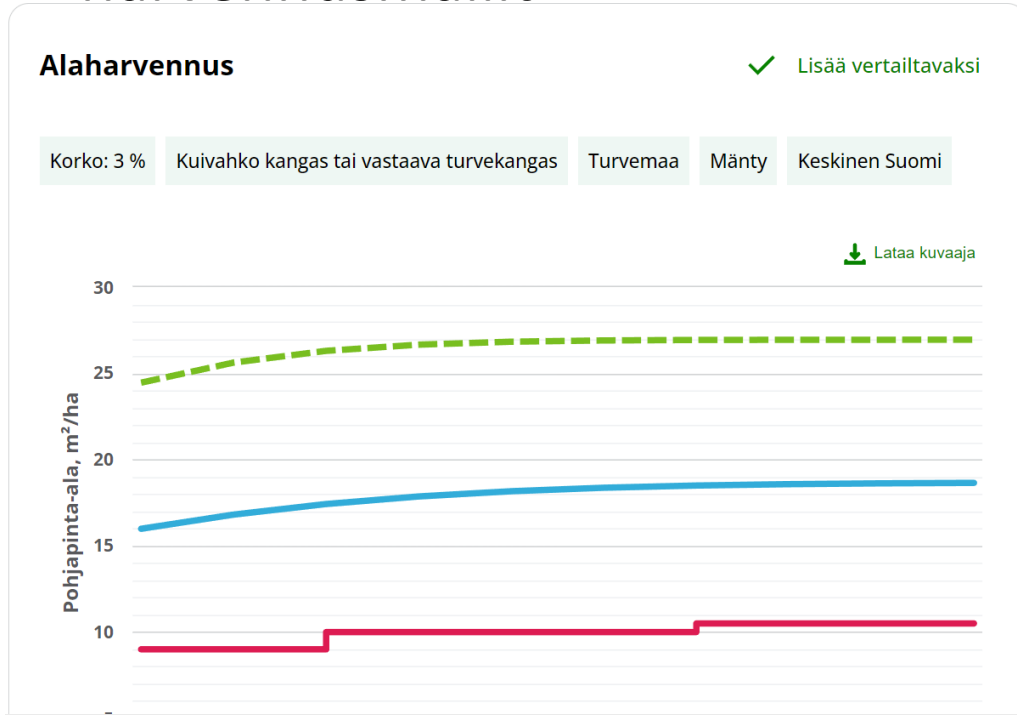
P=maanpintaa paljastava maanmuokkaus

K=kohoumia muodostava maanmuokkaus

¹Vain kohteilla, joissa runsaasti rahkasammalpintoja.

Jaksollinen kasvatus – suometsät

Uudistuneet harvennusmallit



Suometsän kannattavin harvennusajankohta arvioidaan ensisijaisesti puuston tiheyden, rakenteen ja kasvukunnon perusteella. Oikein ajoitettu harvennushakkuu lisää kasvatuksen kannattavuutta ja käyttöpuun tuotosta. Tämän edellytyksenä kuitenkin on, että hakkuun jälkeen maaperän ravinne- ja vesitalous ovat puiden kasvun kannalta sopivia.

Kasvupaikka	Nuoren metsän vaihe			Varttuneen metsän vaihe	Uudistamisvaihe
	ensiharvennus	kunnostusojitus	lannoitus	harvennus	uudistamisjäreys ¹
Mtkg II	normaali tai voimakas	tarvittaessa	tarvittaessa	normaali	E-S, 26-32 cm V-S, 24-28 cm
Ptkg I			ei yleensä		E-S, 25-30 cm
Ptkg II			tarvittaessa		V-S, 23-27 cm
Vatkg I			ei yleensä	ei yleensä	E-S, 22-26 cm
Vatkg II					V-S, 22-25 cm

Kasvupaikka	Nuoren metsän vaihe			Varttuneen metsän vaihe	Uudistamisvaihe
	ensiharvennus	kunnostusojitus	lannoitus	harvennus	uudistamisjäreys ¹
Rhtkg I	normaali tai voimakas	tarvittaessa	ei yleensä	voimakas	E-S, 28-32 cm V-S, 26-30 cm
Rhtkg II			tarvittaessa		
Mtkg I			ei yleensä	normaali	E-S, 26-30 cm
Mtkg II			tarvittaessa		V-S, 25-28 cm



Lannoitus

- Metsänkasvatuksessa on syytä varmistaa, että vesitalouden lisäksi puuston ravinnetila on riittävän hyvä. Tällöin selvitetään ravinne-epätasapainon korjaavan lannoituksen tarpeellisuus. Turvemailla yleisimmät ravinnepuutosoireet voi tunnistaa jo puiden ulkoasun perusteella.
- Ravinne-epätasapainon esiintyminen ojitetuissa suometsissä tarkoittaa käytännössä fosforin heikkoa saatavuutta sekä puutetta kaliumista ja boorista, joka on merkittävin kasvua säätelevä hivenravinne. Näiden **ravinteiden niukkuus on yleisintä paksaturpeisilla II-tyyppin puolukka- ja mustikkaturvekankailla**, jotka ovat ojituksen jälkeen kehittyneet märeistä avosoista tai vähäpuustoisista sekatyypin soista. Myös **paksaturpeisilla ruohoturvekankailla** ilmiö on varsin tavallinen.
- **Tuhkalannoituksella** saadaan turvemailla pitkäkestoinen maanparannusvaikutus. Puutuhka korjaa fosforin, kaliumin ja hivenravinteiden puutoksia. Lannoituksen jälkeen neulasten fosforipitoisuus säilyy lähes muuttumattomana 30 vuoden ajan levityksen jälkeen ja uusintalannoitus on ajankohtainen aikaisintaan noin 50 vuoden kuluttua. Kaliumin ja boorin pitoisuudet alenevat nopeammin ja uusintalannoitus voi olla tarpeen jo 15–20 vuoden kuluttua.

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.

Ojasyvyyden määrittäminen ojien kunnostuksessa

- Järeää ojitusta vältettävä, sillä ojien kunnostuksen seurauksena voivat turpeen hajoamisesta johtuvat kasvihuonekaasupäästöt merkittävästi lisääntyä, erityisesti ravinteikkailla ja paksuturpeisilla kohteilla.
- Syväälle laskeva vedenpinta ei hyödytä puuston kasvua. Voi edesauttaa kuivusstressin syntymistä puissa kuivina kesinä.
- Tavoiteltavaa on, että pohjaveden pinta on saralla 30–40 senttimetrin syvyydessä loppukesällä.

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

Ojien kunnostus

- Ojien kunnostuksilla tähdätään:
 - Suotuisan vesitalouden ja ravinteiden saannin ylläpitoon
 - Kasvun tason säilyttämiseen ja lisäämiseen
- Keskeistä on välttää tarpeettomia kunnostuksia ja tarpeettoman syviä ojia. Tarpeettoman syvät ojat kuivattavat maan pinnan turvekerrosta yli tarpeen – mitä syvemmillä pohjaveden pinta on, sitä suuremmat ovat kohteen maaperän kasvihuonepäästöt
- Ojien kunnostus – muista puusto

0,5 m syvät ojat riittävät, kun:

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

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

Ravinnepuutoskohteilla tuhkalannoitus on ensisijainen toimenpide!

Vesiensuojelu metsänkäsitelyssä

- Metsänkäsitelyssä vesiensuojelun pääperiaatteena on minimoida kiintoaineksen ja ravinteiden huuhtoutuminen. Esimerkiksi herkkien maastokohteiden tunnistaminen ja tarveharkinta ojien kunnostamisessa ja maanmuokkauksessa vähentävät riskiä kuormituksen synnylle.
- Jatkuva kasvatusta on vesiensuojelun näkökulmasta todennäköisesti jaksollista kasvatusta parempi metsänkasvatustapa. Uusi metsätalouden tukijärjestelmä (2024) edellyttää jatkuvan kasvatuksen mahdollisuuksien kartoittamista ennen ojien kunnostukseen ryhtymistä. Jatkuvan kasvatuksen avulla voidaan vähentää metsänuudistamisesta aiheutuvaa vesistökuormaa sekä ojien kunnostustarvetta.
- Turvemailla **ojien kunnostamisen välttäminen** on tehokkainta vesiensuojelua. Ojia kunnostettaessa matala ojasyvyys vähentää kiintoaineen, ravinteiden ja orgaanisen aineen huuhtoutumista. Ojitusalueiden ja ojien kunnostuksen yhteydessä huolehditaan vesiensuojelusta erilaisia vesiensuojelurakenteita ja -ratkaisuja hyödyntäen.

Vesiensuojelu metsänkäsitelyssä

- Vesiensuojelussa ja sen suunnittelussa tulisi huomioida **valuma-alue** ja siellä tehtävät toimenpiteet mahdollisimman laajasti. Vesiensuojeluratkaisut tulisi suunnitella niin, että niistä saadaan mahdollisimman tehokkaita ja toisiaan tukevia osia suojelurakenteiden ketjuun sekä paikallisesti että laajemmalla alueella. Myös maatalousalueet on hyvä huomioida valuma-alueen tarkastelussa.
- Vesiensuojelutoimet on tärkeää suunnitella erityisen huolellisesti, kun toimitaan kasvupaikaltaan viljavilla ja kosteilla, maalajiltaan hienojakoisilla ja eroosioherkillä sekä lähellä vesistöjä tai pienvesiä olevilla kohteilla tai herkkien vesistöjen vaikutusalueella.
- Kaikkein tärkein vesiensuojelukeino on **ojitusten tarveharkinta** ja toteuttaminen vain silloin ja siinä laajuudessa kuin se on välttämätöntä.



Vesiensuojelurakenteet ja –ratkaisut -ojakohtaiset menetelmät

- Perkaus- ja kaivukatkoilla sekä lietekuopilla pystytään melko tehokkaasti pidättämään **keskikarkeaa ja sitä karkeampaa kivennäismaa-ainesta**. Perkaus- ja kaivukatkot vähentävät myös **ojaeroosiota**.
- Lietekuoppien tekoa ei suositella paksuturpeisilla alueilla
- Ojakohtaisten menetelmien käyttö on edullista, koska ne eivät merkittävästi hidasta kaivutyötä. Ojakohtaisia menetelmiä, erityisesti perkaus- ja kaivukatkoja, on suositeltavaa käyttää aina ojia kaivettaessa tai perattaessa.
- Sarkaojissa perkaus- ja kaivukatkot ennaltaehkäisevät eroosiota ja suodattavat kiintoainesta. Ne **eivät kuitenkaan pidätä hienojakoisia tai liukoisia aineita**, kuten silttiä, savea tai humusta.

Vesiensuojelurakenteet ja –ratkaisut -hankekohtaiset menetelmät

- Ojien kunnostus- ja ojitusmätätystyökohteilla on 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.
- **Suojavyöhykkeet, 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.
- Patorakenteet voivat vähentää hyvin ja kustannustehokkaasti kiintoainekuormitusta. Laskeutusaltaita suositellaan käyttämään harkiten, koska ne eivät ole kovin tehokkaita. **Puuaineksen käytöstä laskeutusaltaiissa** on saatu hyviä kokemuksia ravinteiden ja kiintoaineen pidättäjänä.
- Hankekohtaisten menetelmien toteutuskustannus on ojakohtaisia suurempi, mutta vesiensuojelullinen teho huomioon ottaen ne ovat kustannustehokkaita.

Vesiensuojeluratkaisut

Lietekuopat, kaivuu- ja perkauskatkot

- **Pidättää kaivuaikana pohjakulkeumana liikkuvaa karkeaa kiintoainetta**
- Kunnostusajatuksessa sekä navero- ja ojitusmätästyksessä lietekuopat ja kaivuukatkokat ovat vesiensuojelun ojakohtaisia perusrakenteita
- Kaivuu- tai perkauskatkokat edellyttävät, että kohteessa on riittävästi kaltevuutta

Laskeutusallas

- Toiminta perustuu veden virtausnopeuden hidastamiseen ja mukana kulkeutuvien hiukkasten laskeutumiseen altaan pohjalle
 - Pidättää karkeaa ainesta – savi ja hiesu, sekä liuenneet ravinteet ja humus menevät läpi
 - Mitoitus tärkeää
 - **Tehostaminen putkipadolla, pintavalutuskentällä tai suojakaistalle**
 - Täyttymistä seurataan ja tarvittaessa tyhjennetään

Putkipato

- Hidastaa veden tuloa ojitusalueelta ja pidättää kuorman syntypaikalleen sekä alentaa virtaamahuippuja alapuolisessa uomassa ja vähentää eroosiota
- Putken asennuskorkeus määritellään siten, että sekä altaan mitoitus sekä yläpuoleisen ojaston kuivatusteho säilyvät riittävinä.

Muut patoratkaisut

- V-pato, pohja- ja settipadot, munkkipato
- Veden virtausnopeuden hidastaminen



Vesiensuojeluratkaisut

Kosteikot

- Virtausnopeuden hidastaminen
- Patoamalla tai kaivamalla tehtyjä osittain avovesipintaista vesiensuojelurakennetta.
 - Turvetuotantoalueiden hyödyntäminen.
- Lisäävät luonnon monimuotoisuutta ja niillä voi olla riistanhoidollista arvoa.

Kaksitasouomat

- Virtausnopeuden hidastaminen
- Eroosion ehkäisy jo syntypaikoilla
- Luonnon monimuotoisuuden lisääminen



Vesiensuojeluratkaisut

Pintavalutuskentät

- Virtausnopeus hidastuu, tavoitteena on kiintoaineen ja ravinteiden pidättäminen.
- **Tehokkain tapa poistaa kiintoainesta ja siihen sitoutuneita ravinteita, myös liuennaita**
- Vesi johdetaan pintavalutuskentälle eli maan pinnalle pintakasvillisuuden sekaan
- Pintavalutuskenttinä voidaan käyttää sekä ojittamattomia ja ojitettuja soita että kivennäismaa-alueita.
- Veden johtaminen: Tavoitteena voi olla sekä vesiensuojelu että luontoarvot tai vain jompikumpi. Vesimäärä voi olla suurempi kuin luontaisesti suolle on virrannut.

Vedenpalautus

- Metsäojitusten yhteydessä ojilla on usein katkaistu vesien luontainen kulku suolle tai vedet ohjautuvat ojituksen seurauksena suon ohi vesistön suuntaan
- Vesienpalautuksen yhteydessä vedet ohjataan kohti suolla olevia luontaisia virtausreittejä
- Tavoitteena on pääasiassa kuivahtaneen suon luontoarvojen parantaminen. Suolle palautetaan vain vedet, joita sinne on luontaisesti virrannut ennen ojituksia. Toimii pintavalutuskentän tavoin pidättäen kiintoaineista ja ravinteita.



Kuva Samuli Joensuu



Kuva Jani Antila

Suojavyöhykkeet ja rantametsät

Suojavyöhykkeen leveydet metsänkäsittelyssä

- Suojavyöhyke vesistöjen (järvi, lampi, joki, puro) ja pienvesien (noro, lähde, lähteikkö, flada, kluuvijärvi) varsille.
- 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 suojavyöhyke.
- Suojavyöhyke suunnitellaan alueen vesitalouden, maaperän ja pinnanmuotojen mukaan vaihtelevan levyiseksi.
- Mitä leveämpi suojavyöhyke voidaan jättää, sitä suurempi hyöty saadaan monimuotoisuudelle ja vesistöjen laadulle.
- Suojavyöhykkeen leveyteen ja käsittelyyn vaikuttavat
 - vesistö tai pienvesi, johon metsikkö rajoittuu
 - metsänkäsittelymenetelmä
 - metsänomistajan tavoitteet
 - kohteella käytössä oleva metsäsertifiointijärjestelmä sekä metsälaki ja vesilaki.

Soiden ennallistaminen

- Suon ennallistamisella pyritään palauttamaan ojitettu suo rakenteeltaan ja toiminnaltaan luonnontilaisen suon kaltaiseksi.
 - tärkein ennallistamistoimenpide on ojien tukkiminen täyttämällä tai patoamalla.
- Ennallistamisen tavoitteena on useimmiten suoluonnon monimuotoisuuden tilan parantaminen.
 - voidaan tavoitella myös vesiensuojelua, turpeen hiilivaraston säilyttämistä tai virkistyskäyttömahdollisuuksien lisäämistä





Muista nämä: -metsänkasvatuksesta turvemaalla

- Onnistuneet suometsien hoitoratkaisut edellyttävät kasvupaikan monipuolista tarkastelua.
- Puuston käsittelyn suunnittelussa tulee tarkastella kohteen
 - vesitalouden tilaa
 - hakkuutavan vaikutusta pohjaveden tasoon
 - ravinnetalouden hoitoa
- Lisäksi tulee huomioida ojien kunnostustarpeet, niiden tekninen toteutus sekä vesiensuojeluratkaisut
- Hankkeiden suunnittelussa otetaan huomioon myös luonnonhoito ja puunkorjuun toteutus

Kiitos!

TAPIO 