

Suometsien hoito –webinaari

*Metsänkasvatus, puunkorjuu ja
ojien kunnostustarvetarkastelu*

15.2.2024 klo 14-17





Kuva: Ari Vanamo

Suometsien hoito -kasvatusvaihtoehdot

Ari Vanamo

Tampereen ammattikorkeakoulu

Suometsien hoito

1. PUUNTUOTANNOLLISESTI KANNATTAVAT KOHTEET

- A. Metsänkasvatukseen on kannattavaa investoida puusukupolvesta toiseen.
- B. Metsänkasvatus on kannattavaa puusukupolvesta toiseen vain ilman investointeja.
- C. Metsäkasvatus on kannattavaa vain päätehakkuuseen asti.

2. PUUNTUOTANNOLLISESTI KANNATTAMATTOMAT KOHTEET

Maapohjan tuottokyky on niin heikko, ettei se pysty tuottamaan kannattavasti korjattavaa puusatoa.

Ojittamattomat suot ja niiden mahdollinen käsittely



Kuva: Ari Vanamo

- **2,9 milj. hehtaaria** ojittamattomia soita (joita ei suojeltu) – voiko ja saako hyödyntää?
- Osa metsälain 10 § kohteita – ominaispiirteitä ei saa heikentää – ei ojitusta eikä juuri puuston käsittelykään mahdollista/kannattavaa
- Metsäsertifioinnin kriteereissä on lisäksi listattu muita käsittelemättä jätettäviä suokohteita, esim. FSC: vesitaloudeltaan luonnontilaiset ja luonnontilaisen kaltaiset korvet, rämeet, nevat, letot ja metsäluhdat – poikkeuksena kuitenkin esim. Etelä-Suomen isovarpurämeet, joita on jo aiemmin käsitelty
- Metsäsertifioinnin kriteerit estävät ojituksen aiemmin ojittamattomissa kohteissa – mahdollinen puuston käsittely varovaista, ettei pohjavesipinta nouse, onko kannattavaa ylipäätään?

Metsäojitettujen turvemaiden hoito



Kuva: Ari Vanamo

- 4,9 miljoona hehtaaria metsäojitettuja turvemaita kaikkiaan
- Tästä 17 % eli 830 000 hehtaaria arvioidaan nykytiedon perusteella sellaisiksi, että niiden ojitus on ollut kannattamatonta
 - osa ennallistetaan
 - osa jätetään ennallistumaan
 - osa pidetään metsätalouden piirissä ilman aktiivisia toimenpiteitä (esim. annetaan uudistua luontaisesti hakkuun jälkeen)

Turvemaametsien hoitoon vaikuttavia tekijöitä



Kuva: Ari Vanamo

- Puuntuotannon kannattavuus
- Puunkorjuuseen vaikuttavat asiat
- Hiilinielu- ja hiilivarastokysymys
- Ravinnetalous
- Vesiensuojelu
- Monimuotoisuus

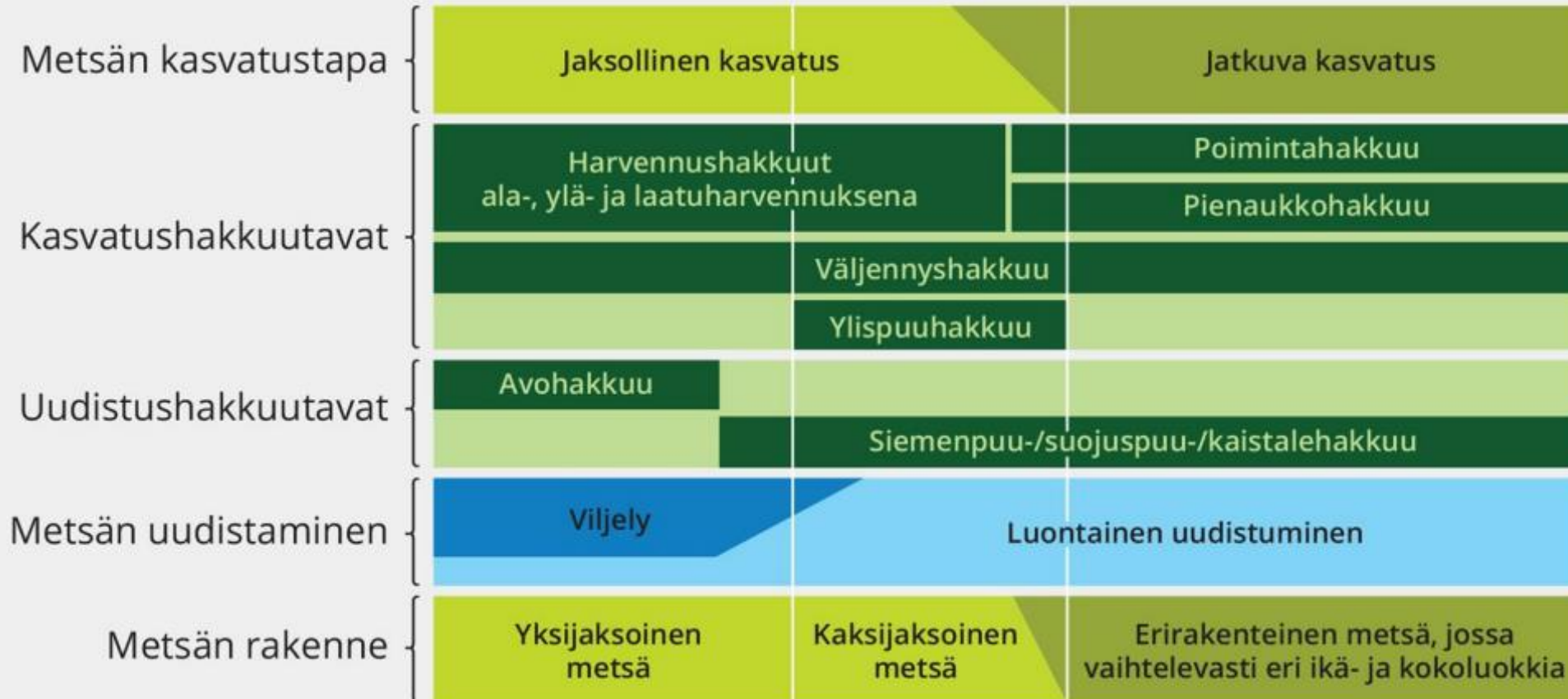
Suometsien kasvatus



Kuva: Ari Vanamo

- Kasvatusvaihtoehdot – pääjako: jaksollinen kasvatus (tasarakenteiskasvatus) tai jatkuva kasvatus (erirakenteiskasvatus)
- → Hakkuut ja hoitotoimet
- Mahdollinen kunnostusojitus
- Tuhkalannoitus

Hakkuiden ja uudistamisen soveltaminen sekä metsän rakenteet jaksollisessa ja jatkuvassa kasvatuksessa



Lähde: <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/metsatilan-hoito/metsanhoidon-perusteita>

Jaksollinen kasvatus eli tasarakenteiskasvatus

- Metsäalue koostuu eri-ikäisistä metsiköistä. Yhden metsikön puusto on suhteellisen tasaikäinen ja –kokoinen
- Metsikkö käy läpi erilaiset kehitysvaiheet: uudistusala, taimikko, kasvatusmetsä, uudistuskypsä metsä



Kuva: Ari Vanamo

Metsän uudistamisen vaihtoehdot jaksollisessa kasvatuksessa

- **Mustikka- ja ruohoturvekankaat:**
- Avohakkuu, mätästys ja kuusen istutus
- Väljennyshakkuu ja sen jälkeen suojuspuuhakkuu → kuusikosta uudelleen kuusikoksi luontaisesti
- Pienialaiset korpikuviot: avohakkuu, hieskoivun luontainen uudistuminen ja sen alle syntyy luontainen kuusikko
- Kuusialikasvoksen vapauttaminen hieskoivikon alta

Kuusen suojuspuumenetelmä



(Kuvat kangasmaalta,
mutta periaate
sama turvemaalla

Kuvat: Ari Vanamo

Kuusialikasvoksen hyödyntäminen hieskoivikossa



Vasen kuva kangasmaalta



Kuvat: Ari Vanamo

Mustikkaturve-
kankaalla oleva
kuusen taimikko
5 vuotta
hieskoivujen
poiston jälkeen

Metsän uudistaminen jaksollisessa kasvatuksessa – karummat turvemaat



Kuva: Ari Vanamo

Puolukkaturvекankaat

- Mätästys ja männyn tai kuusen istutus (PtkgII)
- Mätästys ja männyn kylvö
- Luontainen uudistaminen siemenpuuhakkuulla, muokkaustapana mätästys, etenkin jos hieskoivua paljon

Varputurvекankaat

- Avohakkuu + kylvö, mieluiten mättäille
- Siemenpuuhakkuu, laikutus

Mätästys ja laikutus turvemailla

Metsän uudistaminen turvemailla – jaksollinen kasvatus

Männikön uudistamistavat, eteläinen ja keskinen Suomi

Kasvupaikkatyyppi	Maalaji	Istutus	Kylvö	Siemenpuu
Mustikka-tkg I		K		
Puolukka-tkg I		K	P/K	P/K
Puolukka-tkg II		K	P/K	P/K
Varpu-tkg I ja II			P/K	0 ¹ /P

K = kohoumamuokkaus
 P = maanpintaa paljastava
 Maanmuokkaus
 0 = ei muokkausta
 1 = vain kohteilla, joissa
 on rahkasammalpintoja

Männikön uudistamistavat, pohjoinen Suomi

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
Varpu-tkg I ja II			P ¹ /K ¹	0 P ¹

Lähde: <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/puulajin-ja-uudistamismenetelman-valinta/toteutus#section-85>

Taimikonhoito ja harvennushakkuut jaksollisessa kasvatuksessa



Kuva: Ari Vanamo

- Taimikonhoidon periaatteet varsin samanlaiset kuin kangasmailla
- Hieskoivun runsas esiintyminen voi vaatia 2 perkauskertaa
- Harvennushakkuut pyritään tekemään melko voimakkaina
- [Harvennusmallihaku](#)

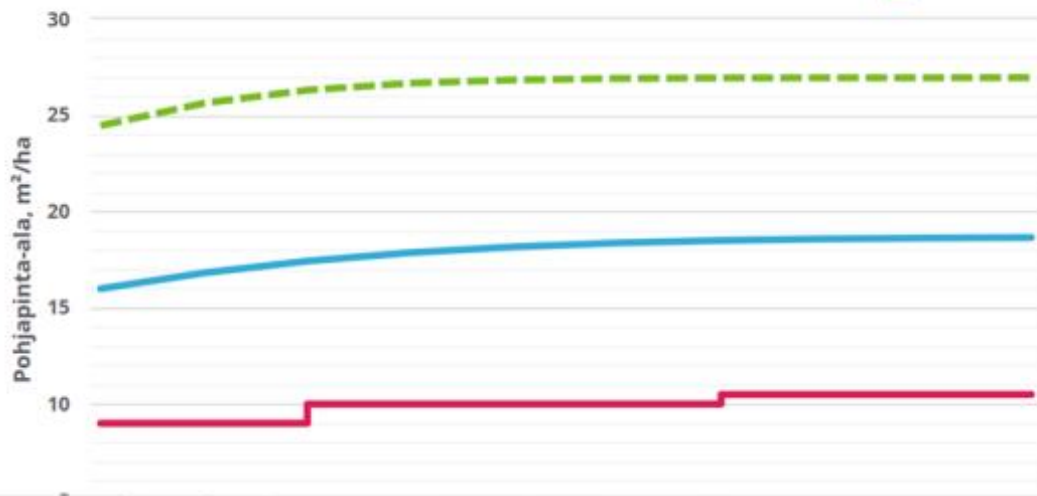
Uudistuneet harvennusmallit

Alaharvennus

✓ Lisää vertailtavaksi

Korko: 3 % Kuivahko kangas tai vastaava turvekangas Turvemaa Mänty Keskinen Suomi

↓ Lataa kuvaaja



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.

Lähteet: <https://metsanhoidonsuositukset.fi/fi/harvennusmallihaku> ja <https://metsanhoidonsuositukset.fi/fi/toimenpiteet/turvemaiden-metsankasvatus>

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

Kasvupaikka	Nuoren metsän vaihe			Varttuneen metsän vaihe	Uudistamisvaihe
	ensiharvennus	kunnostusojitus	lannoitus		
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 V-S, 25-28 cm
Mtkg II			tarvittaessa		

Jatkuva kasvatus turvemaiilla



Kuva: Ari Vanamo

- Jatkuva kasvatus on metsän kasvatustapa, jolla luodaan ja ylläpidetään eri aikaan syntyneistä puista muodostuva metsikkö. Päämenetelmiä ovat eri-ikäiskasvatus, jossa tehdään poiminta- ja pienaukkohakkuita sekä männyn ylispuukasvatus, jossa metsää käsitellään jatkuvan kasvatuksen siemenpuuhakkuilla.
- Mitä hyötyjä jatkuvalla kasvatuksella turvemaiilla voitaisiin saavuttaa?

Jatkuvapeitteisen kasvatuksen edellytyksenä puuston eri(-ikäis)rakenteisuus

Säännöllisen
erirakenteinen



Ryhmittäin erirakenteinen
esim. kaistale- ja pienaukkorakenne



Kuva: Markku Saarinen, LUKE

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

 Tampereen
ammattikorkeakoulu

TAPIO 

Jatkuva kasvatus turvemaidilla - hyödyt

- Puuston eli **haihdunnan määrää säätelemällä voidaan säädellä vedenpinnan tasoa** niin, että ojien kunnostuksia on mahdollista vähentää tai perkausväliä pidentää (**kustannussäästö**)
- Ylläpitämällä peitteisyyttä ja vähentämällä tai välttämällä kunnostusajituksia voidaan **edistää ekologista kestävyttä**. Esim. kanalintupoikueitten eloonjäanti paranee
- 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



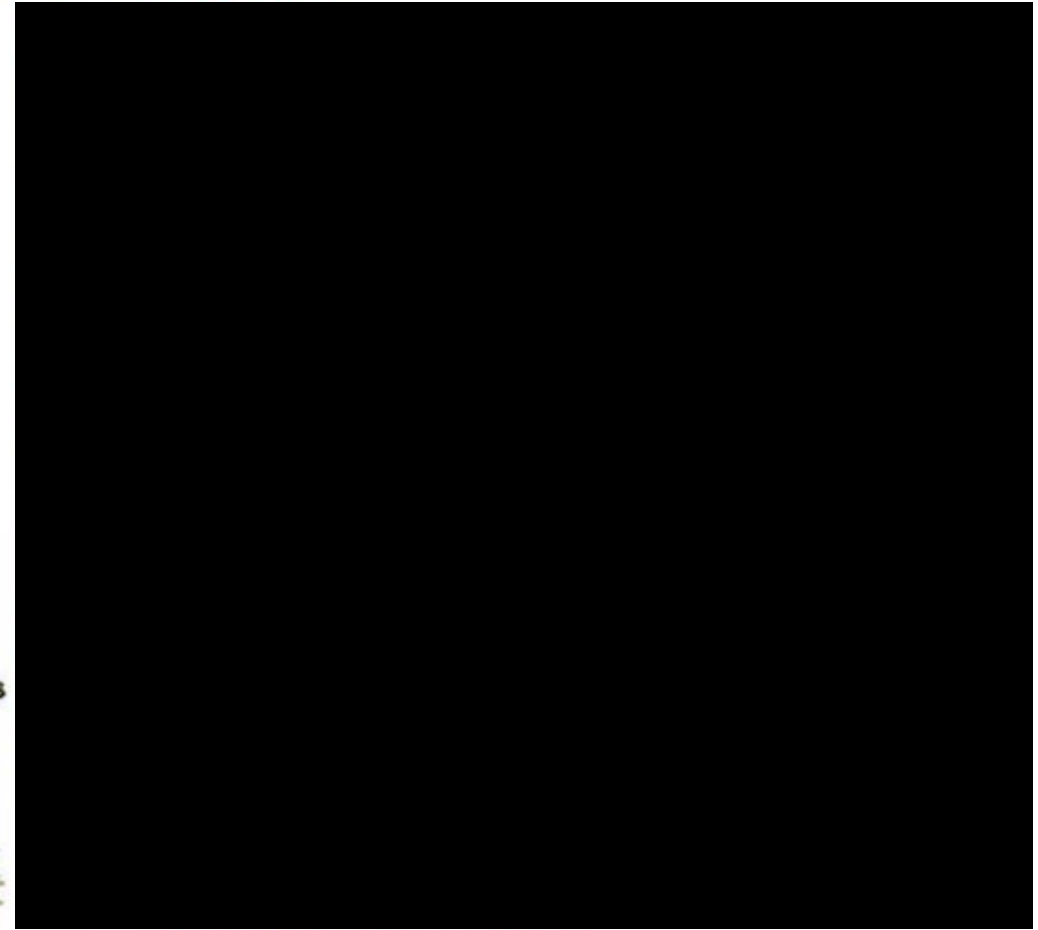
Kuva: Ari Vanamo

- 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.
- Käyttökelpoisia jatkuvapeitteisen kasvatuksen menetelmiä turvemaidella ovat **poiminta-, pienaukko-, ylispuuhakkuu**
- Kuusen jatkuvalle kasvatukselle otollisimpia kohteita ovat **mustikka- ja ruohoturvekankaat**. Niissä kuusen taimettumisedellytykset ovat erityisen hyvät, ja puusto on usein luonnostaan erirakenteista II-tyypin kohteilla.

Metsän uudistuminen ja kasvatus jatkuvassa kasvatuksessa

- Männyn jatkuvan kasvatuksen aloittaminen **varpu- ja puolukaturvekankaalla** edellyttää yleensä pitkää vaihetta siemenpuu-, pienaukko- tai kaistalehakkuun (tai näiden yhdistelmän) jälkeen. I-tyypin 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.

Männiköiden jatkuva kasvatus turvemaalla



Puustorakenne jatkuvassa kasvatuksessa: 2) männikön ylispuukasvatus kivennäismailla. Kuva: Juha Varhi, ©

Tapio.

26

Jatkuvaan kasvatukseen tähtääminen suometsissä

- **Ptkg, Vatk:** suositellaan ensisijaisesti erilaisia pienaukko- ja kaistalehakkuita sekä niiden ja ylispuukasvatuksen yhdistelmiä
- **Mtkg, Ruohoturvekankaat:** mahdollista siirtyä melko nopeasti jatkuvaan kasvatukseen esimerkiksi poimintahakkuita soveltamalla. Myös kaistale- ja pienaukkohakkuiden sekä poimintahakkuiden yhdistelmät mahdollisia
- Myös monet **II-tyypin 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.

Jatkuvan kasvatuksen haasteet



Kuva: Ari Vanamo

- Ryhmittäisen eri-ikäisrakenteisuuden (pienaukot, kaistaleet) riittävyys pohjavesipinnan säätelyssä
- Puunkorjuun ongelmat erityisesti säännöllisen erirakenteisissa kuusikoissa
- Juurikäävän esiintymisen laajeneminen turvemailla kesähakkuissa
- Riittävä uudistuminen varpu- ja puolukkaturvekankaiden pienaloilla
- Valuma-alueeltaan erilaisille ojitusalueille tulevien pintavaluntojen vaikutus turpeen vedenpinnan vaihteluun ja puuston haihduntavaikutuksen riittävyys

Lähteitä

- Metsänhoidon suositukset, mm. seuraavat sivut:
 - <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/suometsien-hoidon-erityispiirteet>
 - <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/metsatilan-hoito/metsanhoidon-perusteita>
 - <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/puulajin-ja-uudistamismenetelman-valinta/toteutus#section-85>
 - <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/toimenpiteet/turvemaiden-metsankasvatus>
 - <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi/harvennusmallihaku>
- Metsänhoidon suositukset suometsien hoitoon, työopas (saatavissa https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/09/Metsanhoidon_suosituksset_suometsien-hoitoon_TAPIO_2019.pdf)
- LUKEn Suometsä -sivusto <https://www.luke.fi/fi/ajankohtaista/teemat-ja-kampanjat/suometsat>
- Saarinen M., Valkonen S., Sarkkola S., Nieminen M., Penttilä T., Laiho R. (2020). Jatkovapeitteisen metsänkasvatuksen mahdollisuudet ojitetuilla turvemaidella. Metsätieteen aikakauskirja vuosikerta 2020 artikkeli 10372. <https://doi.org/10.14214/ma.10372>
- Routa, J. ja Huuskonen, S. (toim.) 2022. Jatkovapeitteinen metsänkasvatus. Synteesiraportti. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/551772>



Kuva: Mari Hautala

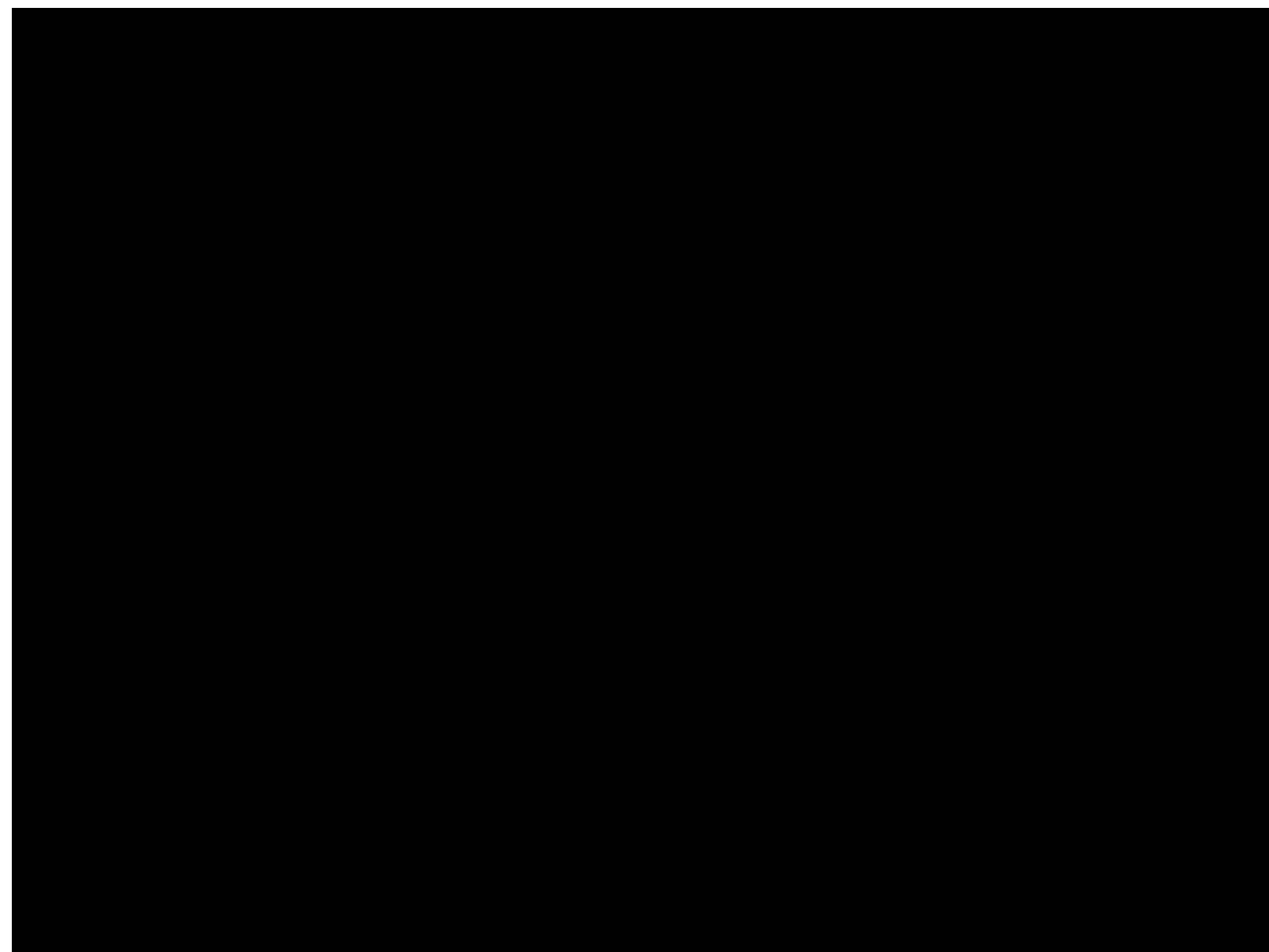
Puunkorjuu suometsissä

Mari Hautala

Karelia AMK

Suometsien puunkorjuu -taustaa

- Suometsiä on Suomessa noin viisi miljoonaa hehtaaria.
- Neljännes kokonaispuustosta ja kasvusta sekä viidennes hakkuumääristä on suometsissä. Alueelliset erot merkittäviä.
- Suometsien hakkuumahdollisuudet kasvavat tulevaisuudessa, mutta muuttuva ilmasto asettaa haasteita korjuun toteuttamiselle.



Toimintaympäristö ja muutokset

- Talvien ennustetaan lauhtuvan ja routaisen kauden lyhenevän, mutta sateet saattavat lisääntyä. Kesien ennustetaan lämpenevän ja kuivuvan.
- Sateiden lisääntyessä talvella, lumipeite suojaa turvemaita jäätymiseltä, vaikka pakkasia olisikin.
- Turvemaiden puunkorjuuta on tehtävä entistä useammin sulan maan aikana, jolloin kantavuus on kylmää talvea huonompi. Toisaalta lämpimät ja kuivat kesät voivat parantaa puunkorjuun edellytyksiä, koska kantavuus turvemaidella paranee.
- Turvemaiden kesäkorjuu auttaa tasaamaan kausivaihtelua korjuuyrityksissä.

Huolellinen puunkorjuun suunnittelu ja ajoitus on entistä merkittävämpää!



Suometsien ominaisuuksia puunkorjuun kannalta

- maaperän heikko kantavuus
- kivennäismaita pienempi hehtaarikertymä m³/ha
- epätasainen puusto: runkojen pieni koko ja puuston ryhmittäisyys
- ojaverkosto ja sen huomioiminen ajouraverkoston suunnittelussa
- varastopaikkojen suunnittelun haaste
- esteettömyys -pl ojat
- vähäinen kaltevuus



Suometsien puunkorjuussa tärkeää

- Vesitalouden hallinta: pohjavedenpinnan vaihtelujen estäminen sekä kiintoaineksen ja ravinteiden huuhtoutumisen estäminen.

->vältettävä maastovaurioita ja vesistöjen ylitykset suunniteltava huolella!

- Juuristovaurioiden välttäminen: Turvemaalla juuristo on pinnallinen, joten juuristovaurion riski on suhteellisen suuri.
- Tyvitervastautia esiintyy turvemaalla. Kantokäsittely on suositeltavaa myös turvemaiden männiköissä.

Korjuun suunnittelu

- käsittelyalueen rajausta ja jakaminen korjuulohkoihin, saavutettavuus.
- kantavuuden arviointi - runsaspuustoiset alueet kantavimpia.
- sulan ja roudan aikaan hakattavien kohteiden rajausta erilleen.
- viereisten kantavien alueiden hyödyntäminen korjuussa
- Kesällä parhaat olosuhteet yleensä heinä- elokuussa, jolloin haihdutus on voimakkaimmillaan ja pohjavedenpinta matalimmillaan.



Kantavuuteen vaikuttaa

- puuston tilavuus
 - juuriston määrä
 - turpeen kosteus
 - turpeen tyyppi ja maatuneisuus
-
- Heikkoa maaperän kantavuutta ennakoi erityisesti:
 - kasvukauden aikana veden vallassa olevat painanteet ja vähäpuustoiset kohdat

Kantavuusluokitus

Korjattavien kuvioiden kokonaispuusto, m ³ /ha	Korjuukohteen varastojärjestelyjen, muodon ja koon perusteella arvioitu kuormitus ajouraverkostolle ^{*)}		
	pieni	kohtalainen	suuri
	kantavuusluokka ^{**)}		
> 170	1	2	3
170–120	2	3	4 talvi
< 120	3	4 talvi	5 talvi
Korjaukset kantavuusluokkiin:			
Pohjaveden syvyys Jos pohjavesi on alle 25 cm:n syvyydellä suon pinnasta, käytä yhtä luokkaa heikompaa kantavuutta. Jos korjuuta on edeltänyt yli 4 viikkoa kestänyt kuiva kausi, käytä yhtä luokkaa parempaa kantavuutta.			
Turpeen paksuus Kohteella, jossa turvekerroksen paksuus on alle 75 cm, käytä yhtä luokkaa parempaa kantavuutta.			
^{*)} Suuntaa-antava keskimääräinen metsäkuljetusmatka turvemaalla: pieni <100 m, kohtalainen 100–200 m ja suuri >200 m. ^{**)} Edellytetään, että hakkuutähteet hakataan ajouralle ja pienialaiset ja ajouraverkoston kriittiset kohdat vahvistetaan hakkuutähteillä tai muulla tavalla.			

Turvemaiden kantavuusluokitus. Luokitusta voidaan soveltaa vain (telavarusteisilla) pyöräalustaisilla metsäkoneilla korjattavien suometsien luokitteluun. Uudistushakkuissa luokitusta käytetään sovelletusti.

Karttajärjestelmiä suunnittelun tueksi

Korjuun suunnittelun tueksi on olemassa monia karttajärjestelmiä

Järjestelmien avulla voidaan

- arvoida sopivaa korjuuaikaa
- suunnitella ajourat kantavimmille paikoille ja kiertää pehmeiköt
- suunnitella optimaaliset suojavaöhykkeet

Karttajärjestelmiä ovat esimerkiksi korjuukelpoisuuskartta, Harvester seasons-palvelu, DTW-kosteusindeksi ja Rusle-eroosiomalli.

Korjuukelpoisuuskartta

- Korjuukelpoisuuskartta on staattinen kartta, jossa kantavuus on luokiteltu kuuteen luokkaan.
- Aineisto on tuotettu laskennallisesti, eikä paikkansapitävyyttä ole tarkastettu maastossa.
- Sopii hyvin karkeaan arvioon korjuukelpoisuudesta.
- Saatavilla Metsäkeskuksen sivuilta:

<https://metsakeskus.maps.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=ede3c15b78da423bb15e3b62af5ce85f>



Karelia

TAPIO



Harvester seasons -palvelu

- Kehittyvä palvelu
- Harvester Seasons on dynaaminen korjuukelpoisuuskartta, jossa korjuukelpoisuustietoa täydennetään säätiedolla.
- Palvelusta voi selvittää korjuukelpoisuuden todennäköisyyttä muutaman kuukauden eteenpäin.
- <https://harvesterseasons.com/>

DTW-Kosteusindeksi

- Kosteusindeksin avulla pyritään ennustamaan maan pintakerroksen kosteusolosuhteita.
- Kosteusindeksikartta esittää maanpinnan korkeusarvojen ja märiksi tunnistettujen virtuaaliuomien maanpinnan korkeusarvojen erotusta.
- Kun korkeusero on vähintään metrin, oletetaan että kohta on kuiva.
- Saatavilla Metsäkeskuksen sivuilta:

https://aineistot.metsakeskus.fi/metsakeskus/rest/services/Vesiensuojelu/Kosteusindeksi_DTW_4ha/MapServer

Rusle maa-ainesten huuhtoutumismalli

- Rusle-eroosiomallilla tuotettu kartta kuvaa maanmuokkauksen aiheuttaman eroosion suuruutta (t/ha/v) ensimmäisenä vuonna maanmuokkauksen suorittamisesta.
- Turvemailla huomioitava: Rusle ei huomioi kaivettujen ojien uomaeroosiota.
- Saatavilla Metsäkeskuksen sivuilta:

https://aineistot.metsakeskus.fi/metsakeskus/rest/services/Vesiensuojelu/RUSLE_eroosiomalli/MapServer

Keinoja vaikuttaa korjuun onnistumiseen / kalusto

Sopivan korjuukaluston valinta:
erikoiskalusto vai lisävarusteltu
yleiskone?

Varusteratkaisuja:

1. Kantavan pinnan suurentaminen:
kantavat telat, akselien määrä,
pyörien halkaisija
2. Omapainon vähentäminen
3. Koneen tasapainon ja
sivuvakauden parantaminen:
kallistelun esto hydraulikalla,
telan tasapainon hallinta

Keinoja korjuun onnistumiseen / ajourasuunnittelu

- Ajourien sijoittaminen kantavimpiin kohtiin tai kivennäismaalle.
- Upottavien kohteiden kiertäminen, mahdollisesti hyödynnettävissä tiheikköinä tai säästöpuuryhminä.
- Ajokertojen minimointi tai vajailla kuormilla ajo.
- Piennar- ja talviteiden rakentaminen, urien jäädyttäminen.

Ajourapainaus korjuulaadunmittauksessa turvemaalla on yli 20 cm syvä, leikkautunut painaus.

Korjuujälki on

- suositusten mukainen, jos painaumuksia on <10%
- lainmukainen, jos painaumuksia 10 – 25 %
- virheellinen, jos painaumuksia yli 25 %

Keinoja korjuun onnistumiseen / ajourasuunnittelu

- Leveätköjen ajourien käyttö, etenkin kaarteissa -jopa 4,5 - 5 m.
- Ajourien paikoittainen leventäminen tarpeen mukaan, ajo eri raidetta
- Käännösten minimointi: mitä pehmeämpi alusta, sen loivemmat käännökset
- Varastopaikkojen hajauttaminen, jotta ajokerrat yhtä varastoa kohti vähenevät

- Ensiharvennuksissa ajouraverkon kasvutilaa verottava vaikutus on suurimmillaan. Silloin neljä metriä leveästä ajourasta noin puolet on pois puuston kasvutilasta. Tämä vastaa noin 10 prosenttia metsikön pinta-alasta, kun ajouraväli on 20 metriä.
- Lisämetri ajouran leveydessä kasvattaa osuuden 1½ -kertaiseksi, mutta on suometsissä usein tarpeen korjuun onnistumiseksi. Kapealla uralla seurauksena voi olla maastovauriot ja reunapuiden runkojen ja juuriston vaurioituminen.

Keinoja vaikuttaa korjuun onnistumiseen / ajourien vahvistaminen

- Hakkuutähteen puiminen uralle.
- Pehmeimpien kohtien vahvistaminen lavotuksella tai ajosillalla.
- Siltojen rakentaminen ojien ylityksiin. Virtaavan veden yli silta, muutoin esim. ojan täyttö puulla. Huomioitava myös ylityksen reunalue.
- *Parhaan tuloksen saa, kun toimii ennakoivasti! Urautunutta kohtaa on työläs korjata!*



Luonnonhoidon keinoja

Luonnonhoidon keinot ovat suometsissä samankaltaisia kuin kivennäismailla.

Säästöpuut ja pökkelöt

Suojatiheiköt

Suoja- ja vaihettumisvyöhykkeet

Lehtipuusekoitus

Arvokkaiden elinympäristöjen säästäminen



Kuva: Mari Hautala

Luonnonhoito



Kuva: Monimetsä

Lähteitä:

- Metsänhoidonsuositukset.
Suometsien erityispiirteet. <https://metsanhoidonsuositukset.fi/fi/toimenpiteet/turvemaiden-puunkorjuu/toteutus>
- Luken suometsäsivusto. <https://www.luke.fi/fi/ajankohtaista/teemat-ja-kampanjat/suometsat>
- Luonnonhoidon paikkatietoaineistot. Metsäkeskus. <https://arcg.is/1Gq1zT>
- Pehmeiden maiden puunkorjuun tehostaminen –projektin julkaisuja.
LUKE. <https://www.luke.fi/fi/projektit/pehmeiden-maiden-hakkuiden-teh/julkaisut>
- Suometsien kokonaisanalyysi loppuraportti /Tapio. <https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/03/Suometsien-kokonaisanalyysi-loppuraportti-PDF.pdf>
- Ratkaisuja suometsien puunkorjuuseen diasarja. <https://metsatiede.org/wp-content/uploads/2020/01/MTP18-AP4-Uusitalo.pdf>
- Suometsien puunkorjuu diasarja. Tapio. https://tapio.fi/wp-content/uploads/2020/01/Matti-Siren_Suometsien-puunkorjuu.pdf

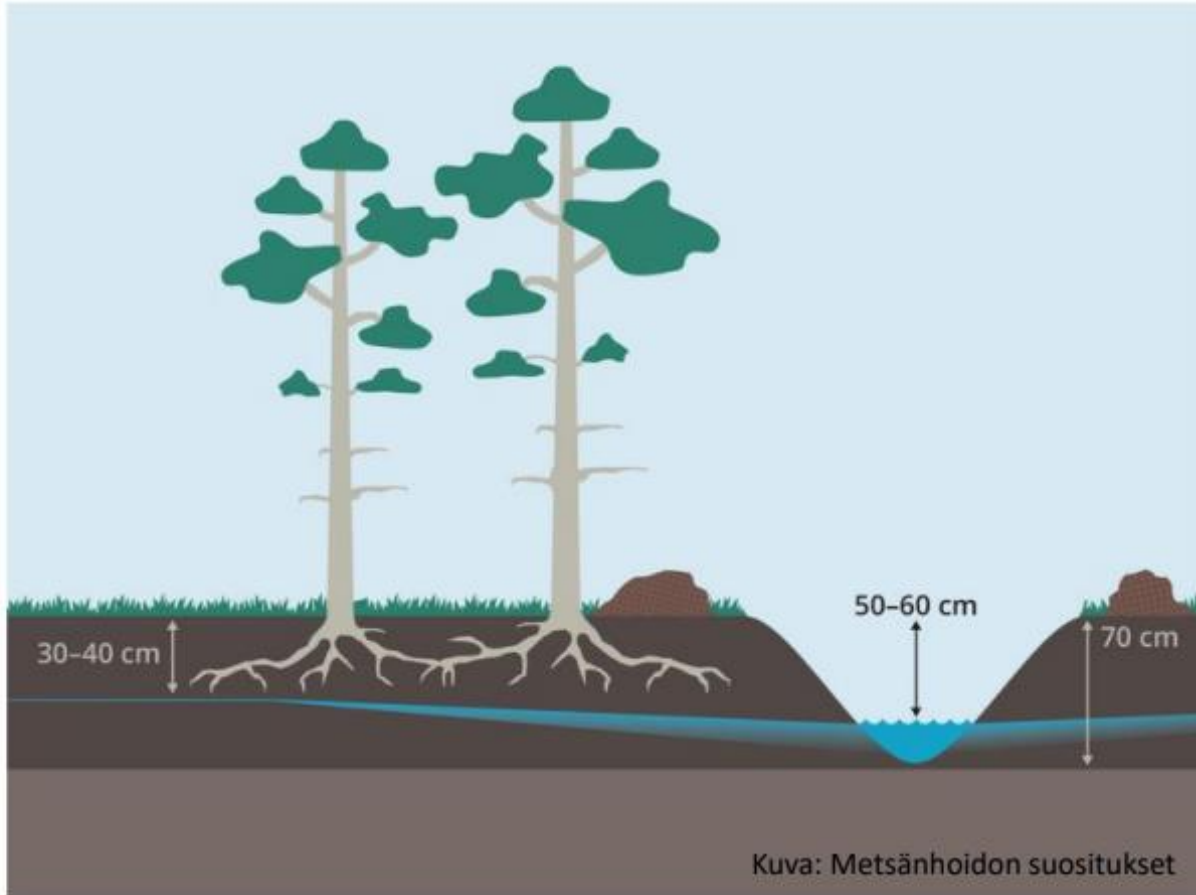
Ojien kunnostustarvetarkastelu

Samuli Joensuu, Tapio Oy



Kuva: Maija Kauppila, Tapio Oy

Ojien kunnostamisen lähtökohtana puuston kasvu



Pohjaveden pinta saralla loppukesän aikana 30–40 cm syvyydellä on puuston kasvun kannalta riittävä.

- Turvemaileda puut voivat kärsiä liiallisesta märkyydestä.
- Tavoitteena lisätä puiden juurten elinvoimaisuutta --> puiden kasvua.
- Lisääntynyt happi turpeessa vilkastuttaa orgaanisen aineen hajoamista, ja ravinteiden vapautumista puiden käyttöön.
- Ojien kunnostuksen haittapuolena maaperän hiilidioksidipäästöt ilmakehään kasvavat ja vesistöön kohdistuva ravinne-, humus- ja kiintoainekuormitus lisääntyvät.

Ojien kunnostustarpeen 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 tarkoita ojien kunnostustarvetta.**
2. Tunnistetaan mahdolliset ravinnepuutokset puuston ja turvekangastyypin perusteella. 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 kunnostuskelpoisuuden arviointi

ojien kunnostuskelpoisuus arvioidaan kannattavuuden perusteella.

1. Kannattavuuteen vaikuttavat käsittelyalueen koko, kasvupaikan ravinteisuus, lämpösumma ja alueella kasvavan puuston määrä sekä laatu.
2. Vesiensuojelun toteutuksen kustannukset kuten isot vesiensuojeluriskit tai happaman sulfaattimaan esiintyminen ojitusalueella vähentävät ojien kunnostuskelpoisuutta.

Ojien kunnostukseen soveltumattomat kohteet

Ojien kunnostusta ei suositella kannattavuus- tai ympäristösyistä seuraavilla kohteilla:

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

Sertifiointien kriteerit ojien kunnostamisessa

FSC

- Kunnostusojituksen ulkopuolelle jätetään pienialaiset (0,3 ha) suot, alavien rantojen tulvavaikutteisille alueille ulottuvat ojat sekä syöpymiselle erityisen herkäät ojat ja pohjavesialueet I ja II luokka.
- Kunnostusojituksessa ojia ei kaiveta alkuperäistä ojan pohjaa syvemmälle, poikkeuksena painuneet turvemaat.
- Taloudellisesti kannattamattomat turvemaat säilytetään soisina riistaelinympäristöinä.
- Mikäli kunnostusojitettavien kohteiden yhteydessä on äärimmäisen uhanalaisiksi (CR) vuoden 2018 uhanalaisarviossa luokiteltuja ojitettuja soita, ne ennallistetaan, mikäli se on luonnonsuojelullisesti tarkoituksenmukaista.

PEFC

- 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.
- Puuntuotannollisesti vähätuottoiset ojitetut suot jätetään ennallistumaan.
- Uudistusaloilla johdettaessa vesiä laskuojaan, toteutetaan tarkoituksenmukaiset vesiensuojelutoimenpiteet.

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 syvemmällä 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 männikoissä.

Lähde: Metsänhoidon suositukset

Ravinnepuutoskohteilla tuhkalannoitus on ensisijainen toimenpide!

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 kuivuusstressin 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

Paikkatietoaineistojen hyödyntäminen



Kuva: Tapio Oy

- Ojien kunnostustarvetta voidaan arvioida ennen maastokäyntiä paikkatietoaineistoilla:
 - profiili-työkalu
 - vinovalovarjoste
 - kuivavaratulkinta
 - hila-aineisto
- Useat aineistot käytettävissä Suometsänhoidon paikkatietoaineistoissa:
<https://www.arcgis.com/apps/webappviewer/index.html?id=7780901202ba492ba347a2f8d663fe0b>

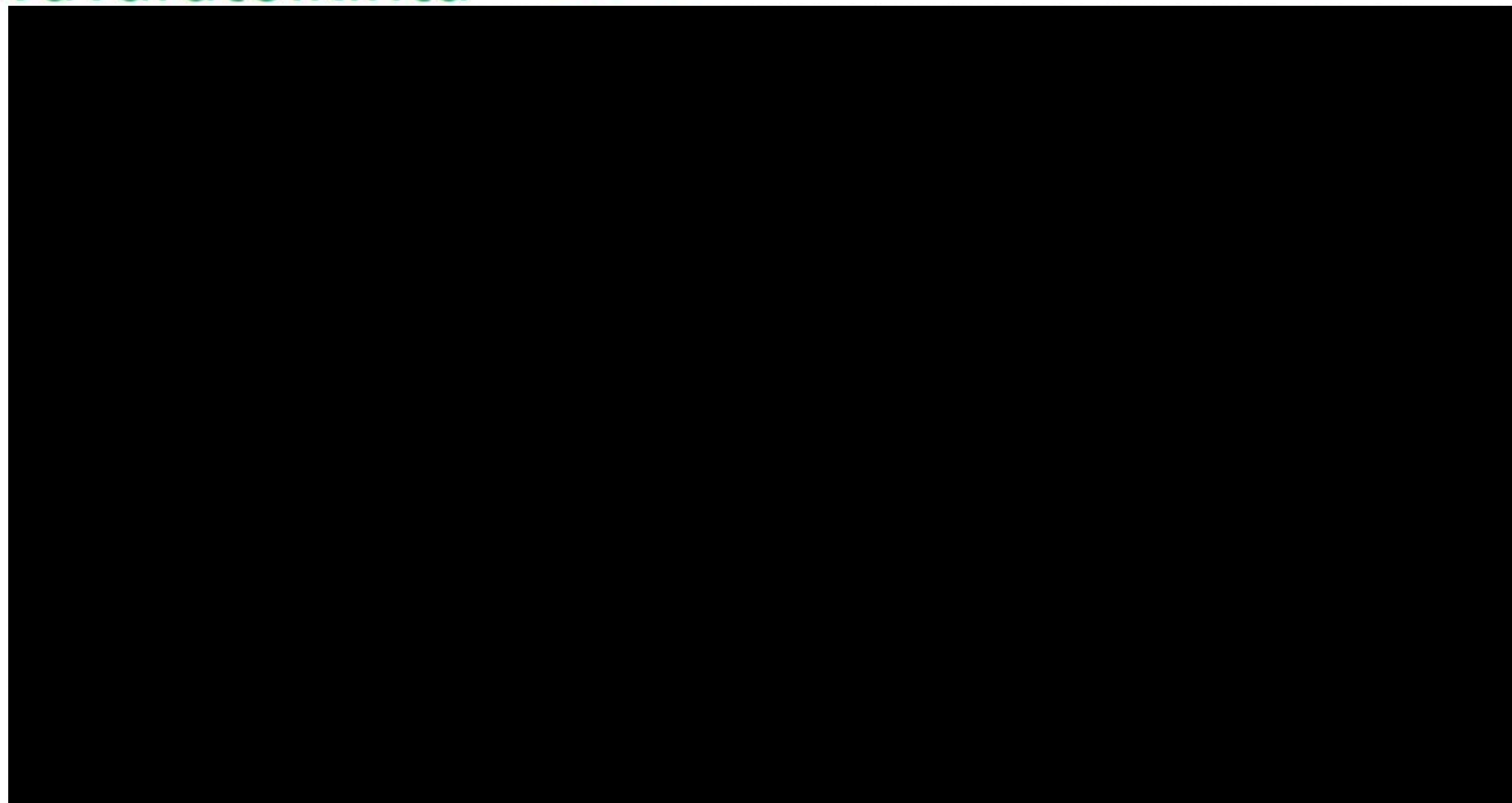
Profiilityökalu

- Profiilityökaluilla voidaan karkealla tasolla arvioida ennakkoon ojien perkaustarvetta
- Esimerkki tehty ilmaisella QGIS-ohjelmalla
- Saatavilla myös:
www.paikkatietoikkuna.fi

Vinovalovarjoste

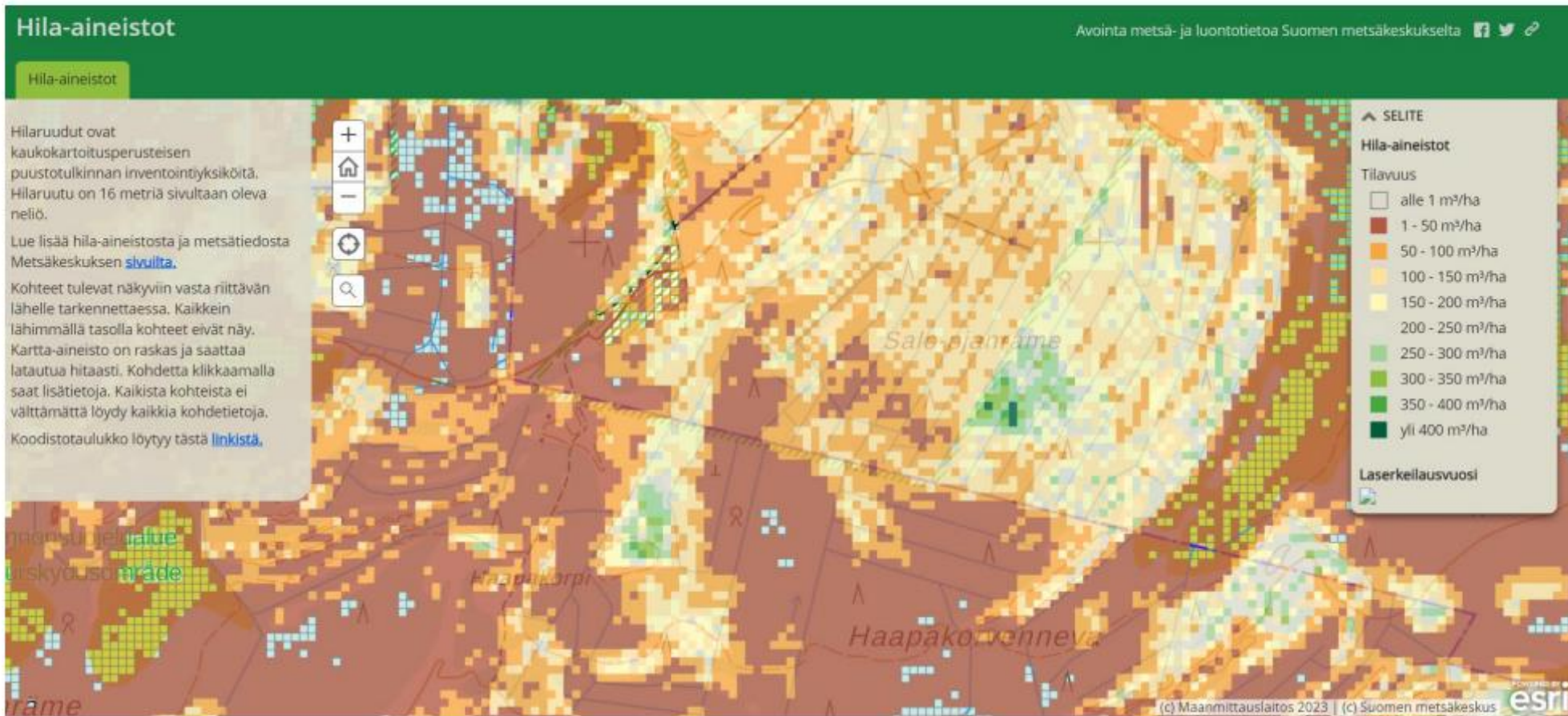
- Maanpinnan muotojen ja ojien syvyyden ja kunnan arviointiin
- Saatavilla avoimesti rajapinnan kautta MML:lta tai käytettävissä Suometsänhoidon paikkatietoaineistoissa

Kuivavaratulkinta



- Ojan syvyyden ja kunnan arvioiti
- Tilattavissa Arbounaut Oy:ltä

Hila-aineisto



- Puuston määrän arviointi
- Saatavilla avoimesti rajapinnan kautta Metsäkeskukselta tai käytettävissä Suometsänhoidon paikkatietoaineistoissa

Luonnonhoito

- Metsäojitus aiheuttaa yleensä useita vuosia kestävä kiintoaine- ja ravinne päästön alapuolisiin vesistöihin.
- Haittavaikutuksia voidaan parhaiten hillitä tekemällä vain välttämättömät ojien kunnostukset.
- Ojien kunnostusta suunniteltaessa on tärkeää selvittää, esiintyykö alueella happamia sulfaattimaita tai mustaliusketta.
- Peitteisellä metsänkasvatuksella voidaan lisätä haihduntaa joka vähentää ojien kunnostuksen tarvetta ja vähentää siten vesistöhaittoja.
- Soiden ennallistaminen vähentää vesistöhaittoja, vaikka aiheuttaakin alkuvuosina ravinnekuormitusta.

Lähteet

- <https://metsanhoidonsuositukset.fi/fi/toimenpiteet/ojien-kunnostus/toteutus#section-750>
- <https://metsanhoidonsuositukset.fi/fi/toimenpiteet/ojien-kunnostus/toteutus#section-637>
- <https://metsanhoidonsuositukset.fi/fi/toimenpiteet/ojien-kunnostus/toteutus#section-1099>
- <https://metsanhoidonsuositukset.fi/fi/toimenpiteet/ojien-kunnostus>

Kiitos!

TAPIO 