



Metsäkeskus

1.12.2023

Metsätuhot haastavat metsänhoidon käytänteet

Tatu Viitasaari Suomen metsäkeskus



Metsäkeskus

Ilmastonmuutos ja metsätuhot

- Metsätuhot ja ilmastonmuutos kulkevat käsikädessä
- Ilmastokestävä metsänhoito = metsätuhoihin varautuminen
- Metsänhoidon suhteen pitää ajatella, miten asiat ovat 2090 –luvulla
 - ”Tämän päivän päätehakkuu metsiä on perustettu paljon viime sodista kotiutuneiden miesten alkaessa rakentamaan uudelleen Suomea”

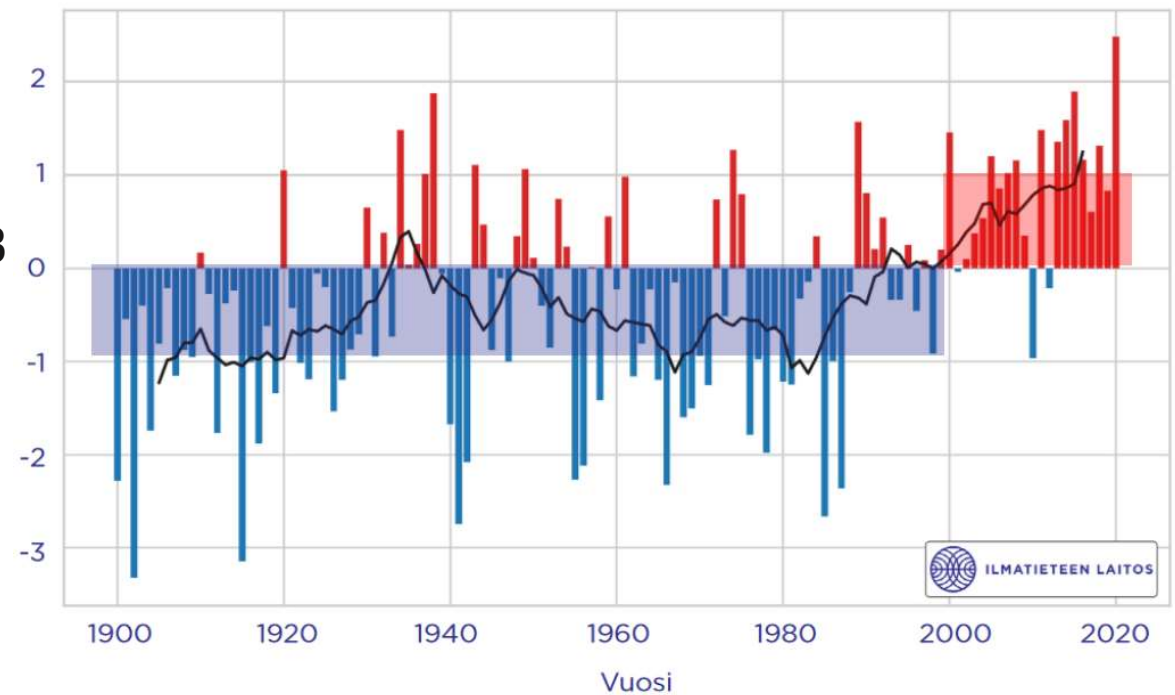


1.12.2023

Kuva Maria Mäki-Hakola

Keskilämpötilat kasvavat

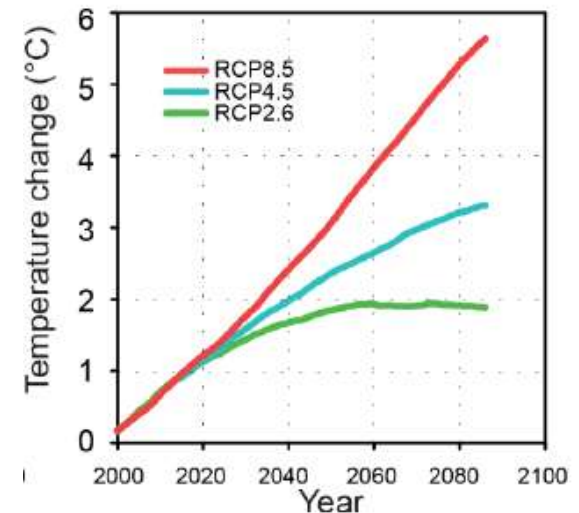
- Ilmaston lämpeneminen pohjoisella napa-alueilla 2 x voimakkaampaa, kuin maapallolla keskimäärin.
- Suomen ilmasto on lämmennyt 2,3 astetta vuoden 1850 jälkeen.
- Lämpötilat kasvavat erityisesti talvisin.
- 1980-luvun Lahden korkeuden talvi on jo siirtynyt vastaamaan lähes Kuopion korkeuden 2020-luvun talvea.



- Kuvassa Suomen vuosikeskilämpötilojen poikkeama jakson 1981-2010 keskiarvosta vuosina 1900-2020.
- Musta viiva kuvaa keskilämpötilan 10-vuotista liukuvaa keskiarvoa

Ilmastomuutoksen vaikutus metsiin

- Hiilidioksidipitoisuuden kasvu ja keskilämpötilan nousu lisää puuston kasvua, mutta
- **Sään ääri-ilmiöiden ja tuhoriskien ennustetaan lisääntyvän**
 - Pakkasjaksot vähenevät > talvehtivien hyönteisten selviäminen (esim. kirjanpainaja) talven yli.
 - Routajakso lyhenee > maaperän kantavuus, tuulituho- ja juurikääpätuhoriski.
 - Hellejaksot yleistyvät > kuivumisriski, metsäpaloriski.
 - Sateisuus äärevöityy ja kosteus lisääntyy > lumikuormat kasvavat pohjoisessa.
- Eri kasvihuonekaasuskenaarioita. RCP 2.6/4.5/8.5
 - RCP4.5-skenaario: päästöt kasvavat aluksi hieman mutta kääntyvät laskuun vuoden 2040 tienoilla



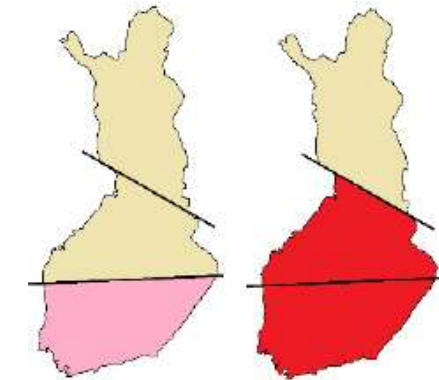
Katsaus tulevaan

- RCP4.5 ja 8.5, oletetut vaikutukset
 - Vaikutusten lisääntyminen 2020-2040, vahvemmin 2040 jälkeen.
- Routajakso väheneminen
 - Turvemaiden kantavuus heikkenee.
 - Tuulituhoriski kasvaa.
- Kuusen ja männyn juurikääpätuhoriski kasvaa.
- Kuusen kirjanpainajatuhoriski kasvaa.
 - Uudet vieras- ja tulokaslajit jatkossa
- Lämpötilan ja sateisuuden äärevöityminen,
 - Kuivuusriskin lisääntyminen.
 - Metsäpalariskien kasvaminen.

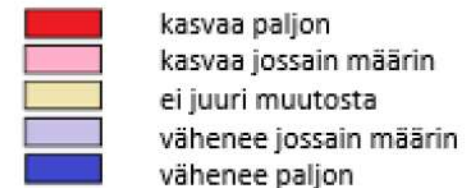
Tuhot ruokkivat toisiaan. Yhteisvaikutuksen ennakkointi haastavaa.
Samana vuona kuivuus, märkyys ja lumi voivat aiheuttaa tuhoja samalla alueella.

Alla kirjanpainajatuhoriski.

Lähitulevaisuudessa (2020–2040) Myöhemmin (2040–2070)



Riski



(Metsänhoidon suositukset 2019)

Käytännön haasteet näkyvät jo



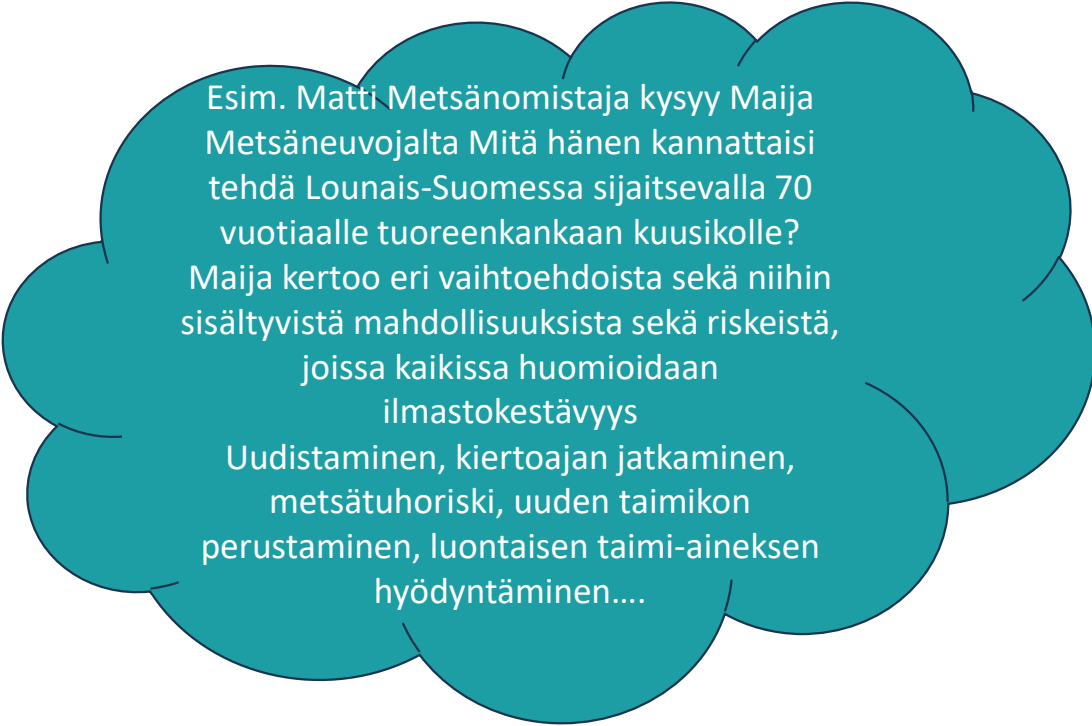
Monipuolinen metsänhoito ehkäisee laajoja metsätuhoja



Metsäkeskus

Ilmastokestävän metsänhoidon toimenpiteet ovat käytännön läheisiä

- Lähtökohta on usein leimikko tai tila, jolle suunnitellaan toimenpidettä tai toimenpiteitä
- Tarve on edelleen yhtä käytännön läheinen, kuin aikaisemmin!
- Tarve ymmärtää eri toimien vaikutus tuhoriskiin
 - Asia ei ole mielipide kysymys
 - Riskit toteutuvat jo. Kirjanpainaja ja roudattomat talvet Etelä-Suomessa
- <https://metsanhoidonsuosituksset.fi/fi>

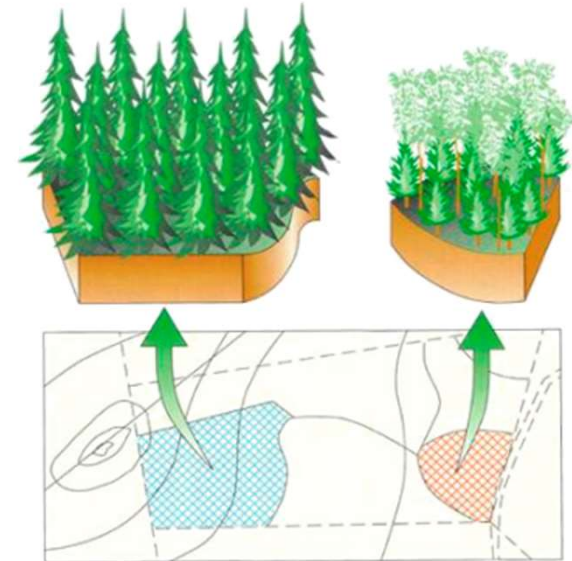


Esim. Matti Metsänomistaja kysyy Maija Metsäneuvojalta Mitä hänen kannattaisi tehdä Lounais-Suomessa sijaitsevalla 70 vuotiaalle tuoreenkankaan kuusikolle? Maija kertoo eri vaihtoehtoista sekä niihin sisältyvistä mahdollisuuksista sekä riskeistä, joissa kaikissa huomioidaan ilmastokestävyys

Uudistaminen, kiertoajan jatkaminen, metsätuhoriski, uuden taimikon perustaminen, luontaisen taimi-aineksen hyödyntäminen....

Suunnitelmallinen toiminta

- Varaudutaan ilmastonmuutoksen mukanaan tuomiin ääreneviin sääilmiöihin ja kasvaviin tuhoriskeihin.
 - Tunnistetaan riskikohteet, esim. kuivumisherkät alueet.
 - Hyödynnetään paikkatietoja, esim. tuuli- ja lumituhoriskikartat.
 - Hyödynnetään metsätietoja ja pidetään tiedot ajat tasalla,
 - Metsään.fi-palvelu
 - Pidetään yllä ja parannetaan metsälogistiikkaa



Suunnitelma?



Suunnitelma?



Monipuoliset menetelmät

- Suositetaan monipuolisia metsänhoitomenetelmiä
 - Käytetään koko metsänhoidon työkalupakkia
- Monipuolinen kuvio, puulaji ja ikärakenne kestää paremmin tuhoja
 - Tee toimenpiteet ajoissa
 - Keskustele toimenpiteistä ammattilaisten kanssa. Muista aina kasvupaikka ja lähtötilanne!
 - Ilmastokestävä metsänhoito on täsmämetsänhoitoa

**Ei kategorisesti yhdellä sapluunalla, ei toisteta
historian virheitä.**

**(harsintaa joka paikkaan, mäntyä joka paikkaan,
kuusta joka paikkaan, jatkuvaa kasvatusta joka
paikkaan?)**



Metsäkeskus

Metsänkasvatus tavat

METSÄN UUDISTAMISTAPA

METSÄNVILJELY

LUONTAINEN UUDISTUMINEN

METSÄN RAKENNE

YKSIJAKSOINEN
METSÄ

KAKSIJAKSOINEN
METSÄ

MONIJAKSOINEN
METSÄ

METSÄN KASVATUSTAPOJA

JAKSOLLINEN KASVATUS

JATKUVA KASVATUS

PEITTEINEN METSÄTALOUS (EI AVOHAKKUUTA)

METSÄLAIN MÄÄRITELMIEN
MUKAISET METSÄN
KASVATUS- JA HAKKUUTAVAT

TASAIKÄISRAKENTEINEN

ERI-ikäISRAKENTEINEN

UUDISTUSHAKKUU – KASVATUSHAKKUU

KASVATUSHAKKUU

METSÄN HAKKUUTAVAT
KÄYTÄNNÖSSÄ

HARVENNUSHAKKUU

POIMINTA-/PIENAUKKOHAKKUU

ALA/YLÄHARVENNUS

YLÄHARVENNUS POIMINTAHAKKUUNA

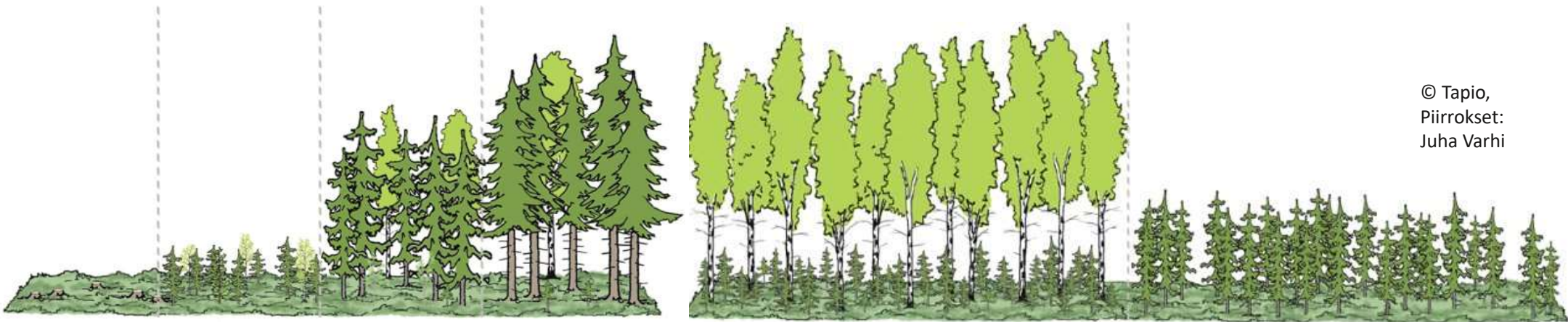
AVOHAKKUU

YLISPUUHAKKUU

SIEMENPUU-/SUOJUSPUU-/KAISTALEHAKKUU

Puustorakenne jaksollisessa kasvatuksessa

- Puusto on valtaosin saman ikäistä
- Puustossa on kaksi eri ikäjaksoa

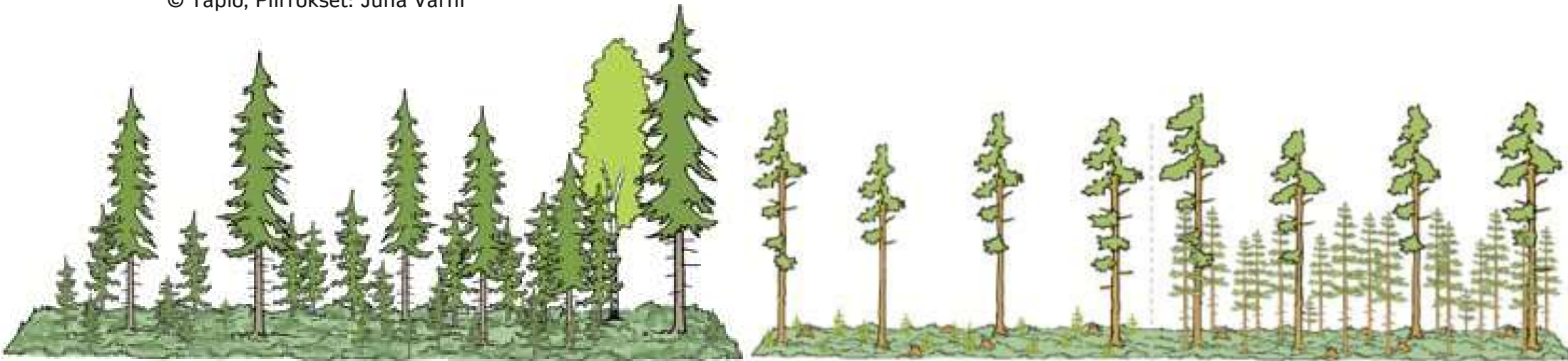


© Tapio,
Piirrokset:
Juha Varhi

Puustorakenne jatkuvassa kasvatuksessa

- Puustoa kasvaa kaikissa eri ikäluokissa
 - Tämän tilanteen saavuttamiseen kuluu useita vuosikymmeniä, jos lähtökohtana on tasaikäisrakenteinen metsä

© Tapio, Piirrokset: Juha Varhi



Taimikot ja kasvatusmetsät

- Laadukas sekä nopea uudistaminen ja puulajivalinta kasvupaikan mukaan.
- Oikea aikaiset ja voimakkuudeltaan sopivat hoitotyöt ja harvennukset .
 - Riittävän kasvutilan ja elinvoimaisuuden varmistaminen.
 - Kasvutilan myötä järeytynyt runko sietää paremmin tuuli- ja lumituhoja.
 - Elinvoimainen, oikean kasvupaikan mukainen puusto sietää paremmin sieni- ja hyönteistuhoja.
 - Sekapuustoisuus pienentää tuhoriskiä.
- Hoidettu, hyväkasvuinen ja elinvoimainen metsä pystyy paremmin sopeutumaan ääreneviin sääilmiöihin ja kasvaviin tuhoriskeihin.
- Lannoituksella voidaan huolehtia puuston elinvoimaisuudesta
 - Terveyslannoitus etenkin vanhat viljelysmaat ja suometsät



Kuva: Anu Hilli



Metsäkeskus

Mikä kohde vaikuttaa riskialttiilta uudistamiselta tulevaisuuden ilmastoja ajatellen?



Kuva Anu Hilli



Uudet harvennusmallit

- Yläharvennuksen mallit
 - Pidentetyn kiertoajan mallit
 - Sekapuustojen mallit
 - Ojituksen kunnostuksen välttävät turvemaiden mallit
 - Harvennusmallit kuvattuna keskipituuden tai runkoluvun mukaan, kaikki mallityypit (ml. alaharvennusmallit)
 - Viljeltyjen rauduskoivikoiden harvennusmallit
-
- Uudet mallit perustuvat uusimpaan tutkimustietoon
<https://metsanhoidonsuositukset.fi/fi/haku?q=harvennusmallit>

Harvennus

- Opettele relaskoopin käyttö sekä puun pituuden mittaaminen
- Youtube.com ja hakusanaksi relaskooppi / puun pituuden mittaaminen
- <https://www.metsaan-lehti.fi/uutiset/omistus/metsanomistaja-opettele-ainakin-nama-kolme-mittausta.html>
- **Ilmoita toimijalle selkeästi haluttu harvennusvoimakkuus**
 - Kirjallisesti
- Vältä liian voimakkaita harvennuksia
- Seuraa työnjälkeä

Alaharvennus

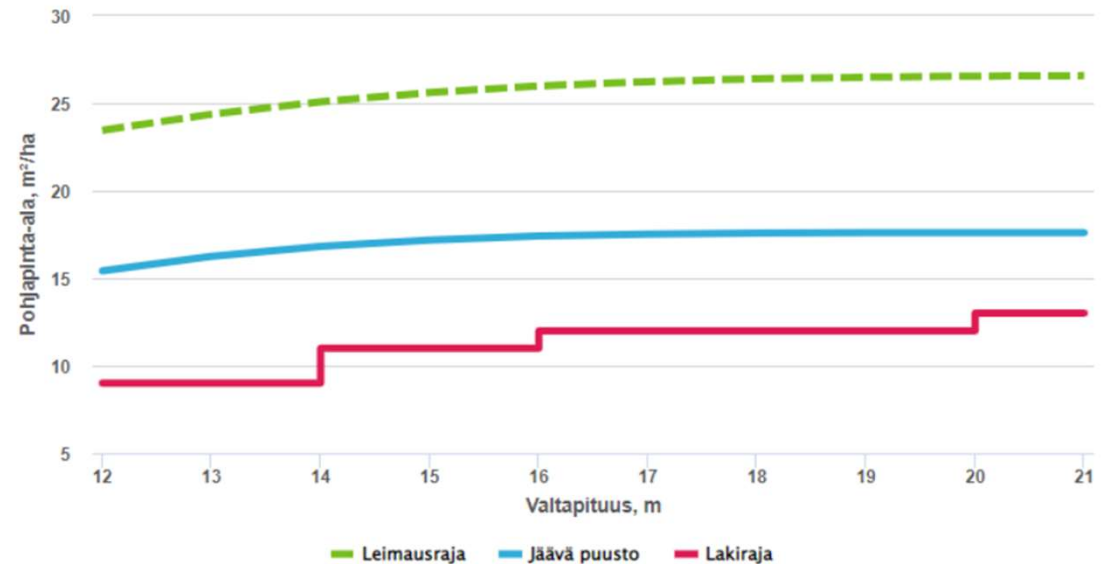
Eteläinen Suomi

Korko: 3 %

Pääpuulaji: Mänty

Kasvupaikkaluokka: Kuivahko kangas tai vastaava turvekangas

Kivennäismaa



Sekapuustoisuuden suosiminen

- Suositaan karuimmilla kasvupaikoilla männyn kasvatusta ja rehevimmillä kasvupaikoilla rauduskoivun kasvatusta.
- Suositaan sekapuustoisuutta monimuotoisuuden turvaamiseksi sekä tuhoriskien minimoimiseksi.
 - Erityisesti lehtipuusekoitus on tärkeää metsien monimuotoisuudelle.
- Vältetään laajoja yhden puulajin metsiä.
 - Havu-lehtipuu-sekametsät ovat kestävämpiä tuhoja vastaan, kuin yhden puulajin metsät.
- Tarvittaessa hirvituhojen torjunta hirvikarkotteiden ja metsänhoidon keinoin.

Sekametsikön perustaminen. Esim. tuoreelle kankaalle kuusi 1500 tainta, täydentävinä luontaista rauduskoivua ja mäntyä.



Kuva: Anu Hilli

Sekapuustoisuus taimikonhoidossa, miten on onnistuttu?



Jatkuva kasvatus

- Jatkuva kasvatuksen lopputulos on suuresti kiinni kohteen lähtötilanteesta ja kasvupaikasta
 - Huonoa lähtötilannetta on vaikea korjata
- Runsas valmis alikasvos ja eri jaksoisuus indikoivat hyvää lähtötilannetta
 - Rehevät turvemaat sopivat yleensä hyvin peitteiseen metsänkäsittelyyn > lisäksi positiivinen ilmastovaikutus
- Poimintahakkuut kuin myös kuusen istutus kuivahkolla kankaalla ovat riskialttiita ilmastonmuutokselle
 - Kuusi kuivahkolla kankaalla 2070 –luvulla > kuivuus ja kirjanpaineriski todella merkittävä

Muista realismi, kuten lähtötilanne myös jatkuvan kasvatuksen suhteen.
Kummassa kohteessa oli hyvät edellytykset poimintahakkuulle?



Jatkuva kasvatus turvemailla

- Tuottavuus kivennäismaita heikompi, viljelyn kannattavuus?
 - Puusto on usein luonnostaan erirakenteista (ns. II-tyypin kohteet)
 - Vesiensuojelun toteuttaminen paikoin edellyttää jatkuvapeitteisyyttä
 - Ilmastokysymykset
- **Kuuselle parhaiten soveltuvat (ojitetuilla soilla) mustikka- ja ruohoturvekankaat**
- Männyllä usein pitkä siirtymäkausi jatkuvaan kasvatukseen siirryttäessä
- Kasvatus pääpiirteittäin samoin kuin kivennäismailla



Turvemaillakin on myös huonosti jatkuvaan kasvatukseen soveltuvia kohteita

- Osa ojitusalueista uudistuu luontaisesti hyvin huonosti
 - Karhunsammalturvekankaat (Puolukkaturvekankaita)
 - Varputurvekankaat edellyttävät usein maanpinnan rikkomisen
- Pohjoisen rämeille vesitalouden ylläpito jatkuvalla kasvatuksella onnistuu huonosti
 - Karuilla rämeillä ilmasto päästöt ovat kuitenkin vähäisemmät



Monimuotoisuuden turvaaminen

- Talousmetsien luonnonhoito on keskeistä metsäluonnon monimuotoisuuden turvaamisessa, koska suurin osa metsistämme on talousmetsiä.
- Ilmaston muuttuessa luonnon monimuotoisuuden ylläpitäminen,
 - vahvistaa ekosysteemin toimintaa ja
 - vahvistaa metsien sopeutumiskykyä ympäristön muutoksille
 - vähentää esimerkiksi metsien haavoittuvuutta yksittäisille tuhohyönteislajeille.
- Suositaan sekametsiä ja lehtipuustoa.
- Huolehditaan laho- ja säästöpuiden jättämisen avulla lahoppuujatkumosta.



Kuva: Sanna Kotiharju

Talousmetsien luonnonhoito

- Suurin osa metsistämme on talouskäytössä ja yksityisessä omistuksessa.
- Talousmetsien luonnonhoidon keinoilla turvataan metsien monimuotoisuutta arkimetsänhoidon eli hakkuiden ja hoitotöiden yhteydessä.
- Talousmetsien luonnonhoidon keinoja ovat muun muassa:
 - Arvokkaiden luontokohteiden ja lajiesiintyminen säilyttäminen
 - Kuolleiden puiden säästäminen ja tekopökkelöiden tekeminen
 - Säästöpuuryhmien ja vanhojen puiden jättäminen pysyvästi metsään
 - Monimuotoisuudelle arvokkaiden lehtipuiden ja pensaiden säästäminen
 - Sekapuustoisuuden suosiminen
 - Suojatiheikköjen jättäminen etenkin nuoriin metsiin
 - Riittävien suojakaistojen jättäminen vesien läheisyyteen
 - Vesiensuojelutoimenpiteet puunkorjuussa, maanmuokkauksessa ja ojituksessa
- Tukea ja työkaluja metsänomistajille ja metsäammattilaisille talousmetsien luonnonhoitoon: [Talousmetsien luonnonhoito | Metsäkeskus \(metsakeskus.fi\)](https://metsakeskus.fi)



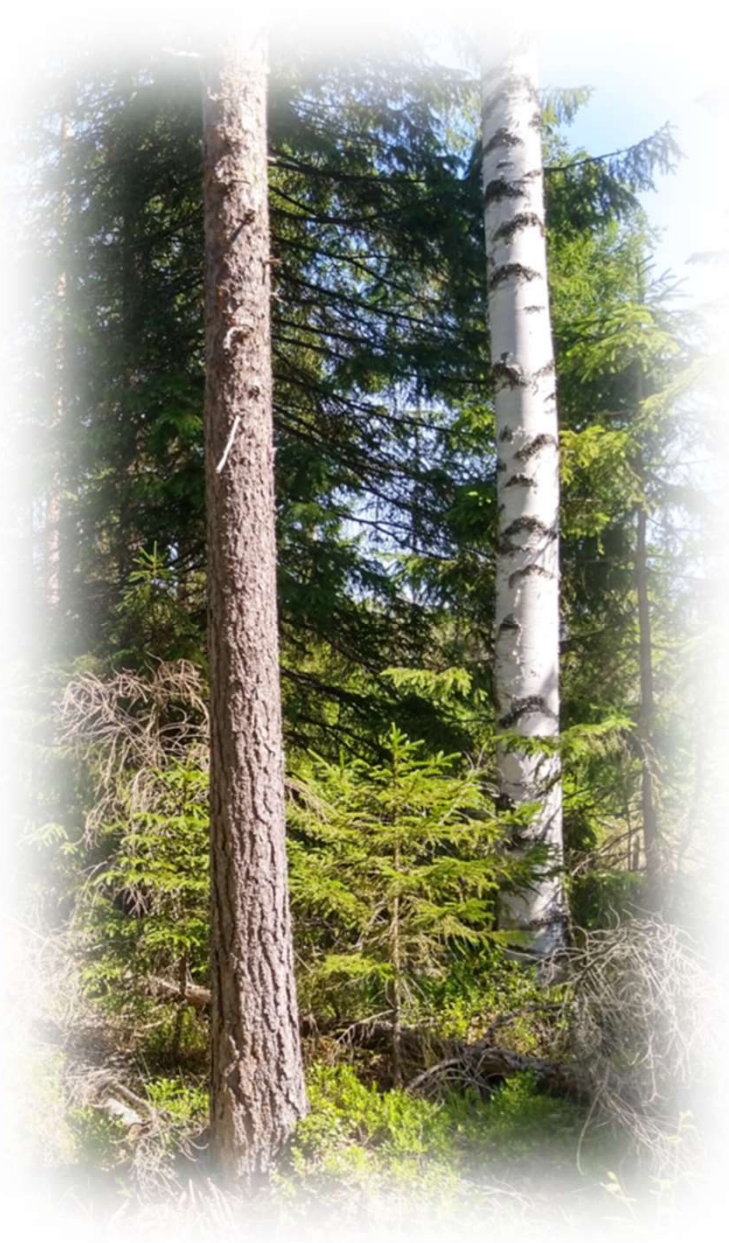
Ilmastonmuutoksen hillintä

- Hakkuiden tekeminen suositusten mukaan
 - Ei liian harvoiksi
- Kiertoajan jatkaminen siihen soveltuvilla kohteilla
 - Tuhoriski huomio!
- Suometsien maaperäpäästöjen hillitseminen
 - Peitteinen kasvatus / vedenpinnan tason säätely
- Nopea ja laadukas uudistaminen
 - Erityishuomio varhaishoitoon / taimikonhoitoon
- Lannoitukset
 - Suometsien tuhkalannoitukset erityisesti
- Vapaaehtoinen suojelu
- Metsitys
 - Vaikutus hidas



Sopeutumisessa tärkeintä

- Kasvupaikan mukaisen puulajin valinta, laajojen yhden puulajin metsiköiden välttäminen.
- Metsänhoitotoimenpiteiden oikea-aikaisuus riskien hallitsemiseksi.
- Tavoitteellinen sekametsien perustaminen ja suosiminen kasvatuksessa tuhoriskien minimoimiseksi.
- Monimuotoisuuden turvaaminen.
- Hyönteistuhojen minimointi ja juurikäävän torjunta.
- Suometsien metsänsäätelymenetelmien valinta siten, että pystytään välttämään pohjaveden pinnan äärevää vaihtelua.



Juurikääpä, kirjanpainaaja ja
kuusentähtikirjaaja
Ovat täällä ja pysyvät täällä

Metsätuholaki velvoittaa huolehtimaan metsien terveydestä

- Tavoitteena seurannaistuhojen minimointi
- Puutavaran ja vahingoittuneiden puiden korjuu määräaikoihin mennessä
 - Kuuset 10 m³, männyt 20 m³
- Kantokäsittely sulan maan aikaisissa hakkuissa
- Metsänkäyttöilmoituksen merkinnät tuhon vuoksi tehtävistä hakkuista



Kirjanpainaaja kurittaa kuusikoita

- Kaarnakuoriainen, luontaista lajistoa metsissämme
- Puut kuolevat saman kasvukauden aikana, kun puiden nestevirtaukset katkeavat
- Puustotuhot valtakunnallisesti vuosittain 4,5-11 miljoonaa euroa



Kuusentähtikirjaaja

- Tähtikirjaaja yleisin kaarnakuoriainen
 - Lisääntyy pienläpimittaisessa puussa (oksat, hakkuutähteet, e-kasat)
 - Kasvutappioita, puiden heikkeneminen, harvemmin totaalityhoja
 - Kirjanpainaaja viimeistelee?
- > Kohteet tarkkaan seurantaan



Tunnista kirjanpainajatuhon mittakaava

- Milloin tuho alkanut?
- Riittääkö seuranta?
- Voinko tuhoriskiä huomioida ennakkoon?
- Kuolleet puut eivät lisää tuhoriskiä

Päätös torjuntatoimenpiteistä

Toiminta erilaajuisissa puustotuhoissa

Poista tuore, kirjanpainajalle kelpaava kuusimateriaali pois metsästä:

- Metsätuholain määräaikoihin mennessä.
- Omatoimisesti tai ottamalla yhteyttä alueesi metsäammattilaiseen puunkorjuun järjestämiseksi.
- Huomioi vuodenaika, säätilan ja kirjanpainajan kehitys toimenpiteiden suunnittelussa sekä toteutuksessa.

Ole rohkeasti yhteydessä metsäammattilaisiin metsätuho-riskien arvioinnissa ja metsätuhojen torjunnan suunnittelussa sekä toteutuksessa!

Runkojen määrä 1-5 kpl	Runkojen määrä 5-10 kpl	Runkojen määrä yli 10 kpl tai yli 10 m ³ /ha	Metsälain 10§- ja ympäristötukialueet
Seuraa ja tarkkaile tuhojen kehitystä ajankohdan ja paikallisten olosuhteiden mukaan. Onko kyse vain yksittäisistä kuolleista tai heikentyneistä puista? Ryhdy toimenpiteisiin, jos tuhon jatkuminen ja leviäminen on todennäköistä.			
Toimenpiteet heikentyneiden tai kirjanpainajan valtaamien puiden osalta:			
• Kaada ja kuori kirjanpainajan valtaamat yksittäiset puut ennen kuin kuoriaiset ehtivät kehittyä aikuisiksi yksilöiksi. • Kun kaadat ja kuorit rungon aikuisten kirjanpainajien ja			

Kuvakaappaus verkkokurssilta

Juurikäävät ovat havumetsien lahottajia



- Sieni, joka on hyötynyt metsänkäsittelystä
- Luontaista lajistoa, torjuntatarve ymmärretty osana metsätaloutta vasta myöhemmin
- Koko Suomessa Lappia lukuun ottamatta
- Puustotuhot valtakunnallisesti 60 miljoonaa euroa vuosittain

Juurikäävän torjuntakeinot tehokäyttöön

- Lahontunnistus
- Kantokäsittely tarkemmin kohteen & ajankohdan mukaan
- Puulajin vaihto & kohdentaminen
- Hakkuiden ja metsänhoitotöiden ajoittaminen
- Saartaminen taimikoissa
- Tulevaisuudessa
 - Virukset
 - Vastustuskykyiset taimet



Juurikäävän torjunta

Kantokäsittely

Hakkuu- tai raivaustyön yhteydessä kantokäsittely tehdään:

- 🌲 Kemiallisella juurikäävän torjuntaan tarkoitettulla vahvalla urealiuoksella tai biologisella harmaaorvakkasieni-liuoksella
- 🌲 Metsäkoneen hakkuupään levityslaitteistolla tai reppuruiskulla
- 🌲 Lämpimältä yli 10 senttimetriä oleville havupuiden kannoille

Kantokäsittelyä on suositeltavaa tehdä kasvukauden aikana myös taimikonhoidon ja energiapuun korjuun yhteydessä, sillä juurikäävät voivat levitä myös pieniläpimittaisista havupuukannoista.

⚠️ Metsikössä, jossa ei vielä ole juurikääpä, itiötartuntojen torjunta on erittäin tärkeää sulan maan aikana tehtävissä hakkuissa tai raivauksissa

Kantokäsittelyaineet estävät juurikäävän leviämistä

Torjuntaan hyväksytyt kasvinsuojeluaineet edellyttävät kasvinsuojeluainetutkintoa

Väriaine mahdollistaa peittävyiden seurannan

Kantokäsittelyssä käytettävän aineen tulisi kattaa koko kantopinta-ala tehokkaassa juurikääpien torjunnassa.



Kuvakaappaus verkkokurssilta

Hakkuut ja hoitotyöt juurikääpä-näkökulmasta

- Kasvukauden ulkopuolella havupuuvaltaiset
 - Ennakkoraivaukset
 - Energiapuukohteet
 - Taimikonhoidot
- Hakkuiden ajankohta ja määrä metsän terveydentilan mukaan
- Alikasvoksen hyödyntämiseen kriittisyys
- Harmaaorvakkakäsittely hillitsee tyvitervastaudin etenemistä?
 - > Juurikääpä tarttuu itiövälitteisesti myös pieniin kantoihin
 - > Vaatii totuttujen toimintamallien hiomista ja ajoitusten muuttamista
 - Metsäpalvelussa
 - Metsänomistajilla
 - > Metsä edellä, valmius muuttaa suunnitelmaa

Miksi nyt?

- Jo olemassa olevan tieto tehokäyttöön
 - Kirjanpainaja
 - [Opas](#) ja verkkokurssi (2022)
 - Juurikäypä
 - [Opas](#) (2019, päivitys 2023) ja verkkokurssi (2023)
- [Verkkokurssit](#) yhteisellä alustalla
 - > Metsätuhot- osio
- Alkukeväästä tuhojen kertaus, maastokaudella toimintamalli tuttu etukäteen

Kirjanpainajatuhojen ennakointi ja hallinta

Riskipaikkojen ja alkuvaiheen kirjanpainajatuhojen tunnistaminen



Kirjanpainajat ovat jo poistuneet tuulenkaadosta. Tuulenkaadosta ei ole enää vaaraa hyönteistuhojen leviämislle ja tuulenkaadon voi jättää metsään lahoppuiksi. Kirjanpainajat ovat voineet kuitenkin talvehtia lähialueella ja voivat lisääntyä lähialueen tuulenkaadoissa tai heikentyneissä kuusissa, joita on syytä tarkkailla erityisesti varttuneissa kuusikoissa.

Kiitos mielenkiinnosta!

Metsänhoidon asiantuntija Tatu Viitasaari