



Ilmastokestävä harventaminen

Koulutusmateriaali metsäalan ammattilaisille

9-2026. Jaakko Hättinen, Emil Tuominen

www.metsanhoidonsuosituksset.fi

 **METSÄNHOIDON
SUOSITUKSET**

 **REKOMMENDATIONER
FÖR SKOGSVÅRD**



Maa- ja metsätalousministeriö

■ Koulutuksen tausta ja johdanto

- [Metsien kasvun ja hiilinielujen vahvistamisen toimenpidepaketti](#)
- [Metsänhoidon suositusten toimenpidepaketti](#)
- Mitä on ilmastokestävä harventaminen?

■ Uudet harvennusmallit

- Harvennuksen metsänhoidolliset perusteet, harvennusmallien taustaoletukset ja rajoitteet, uudet vs. vanhat mallit, miten ja miksi mallit on uudistettu vuonna 2024

■ Harvennusmallien soveltaminen käytännössä

- Ensiharvennusten runkolukutaulukot, harvennusmallin valinta varttuneisiin metsiin, soveltaminen kohteissa, joihin mallit ei välttämättä suoraan sovellu, ajourasuunnittelu ja laadukas korjuujälki

Tervetuloa metsänhoidon suositusten koulutuspäivään!

**Taustalla metsien kasvun ja hiilinielujen
vahvistamisen toimenpidepaketti**

- 1. Kansallinen tahtotila**
lisää metsien kasvua ja vahvempaa hiilinielua
- 2. Metsänhoidon suositukset**
ajankohtaista toiminnasta
- 3. Tuumasta toimeen**

Tavoitteena talousmetsien kasvun ja hiilinielujen pitkäjänteinen kasvattaminen

Metsien kasvua ja hiilinieluja vahvistetaan
mittavalla toimenpidepaketilla

4.7.2025 14.00



Vauhtia lainsäädännöstä, tukijärjestelmästä ja tiedon saatavuudesta

Suomen hallituksen 2025 linjaama
metsien kasvun ja hiilinielujen
vahvistamisen toimenpidepaketti
toteutetaan 2025-2027.

Edistää Kansallisen
metsästrategian 2035
toteutumista



Koonti keinoista lisätä metsien kasvua ja sopeutumiskykyä
muuttuvassa ympäristössä (Luonnonvarakeskus 12/2024)

Metsänhoidon suositukset ovat kokoelma metsien hoidon ja käytön vaihtoehtoja

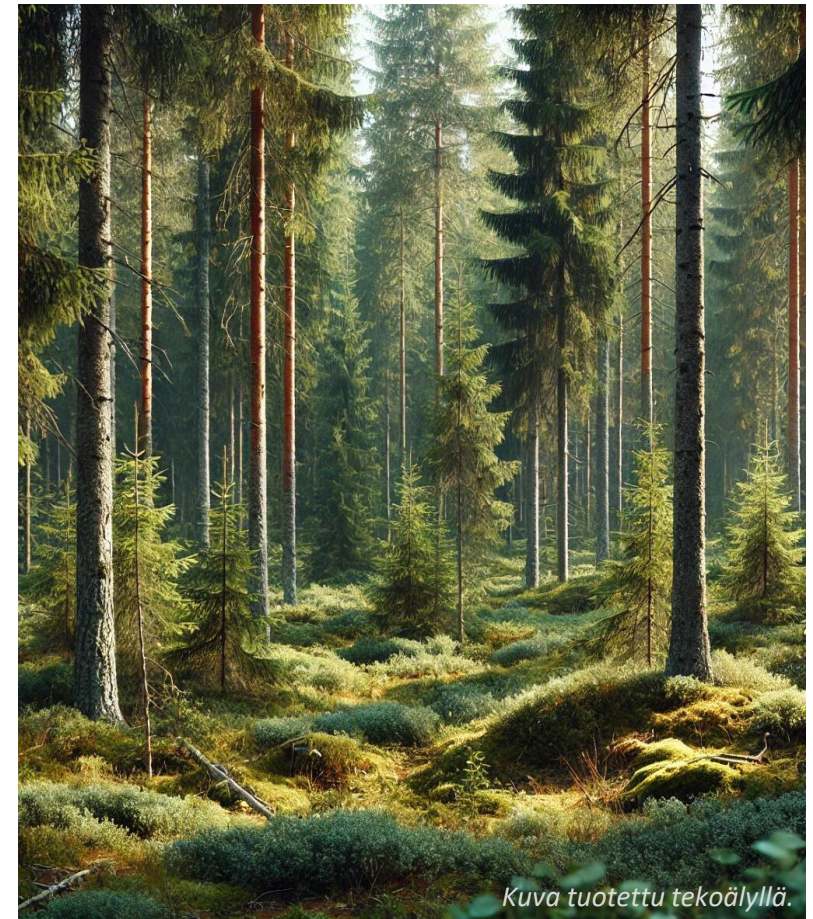
- **Metsänomistajille ja heitä palveleville ammattilaisille**
 - Kannustavat aktiiviseen ja monipuoliseen metsien hoitoon ja käyttöön
 - Tutkittua tietoa ja käytännön kokemuksesta saatua osaamista
- **Laajassa yhteistyössä laaditut**
 - Tarjoaa: maa- ja metsätalousministeriö
 - Ylläpidon koordinointi: Tapio Oy

Saatavilla maksutta sähköisesti: www.metsanhoidonsuosituksset.fi

Metsänhoidon suosituksilla ilmastokestävästä metsänhoidosta valtavirtaa

Teemakokonaisuudet metsien kasvun ja hiilinielun vahvistamiseksi:

- 1. Suunnitelmallisen metsänhoidon ratkaisut**
Edistetään metsäomaisuuden suunnitelmallista, aktiivista ja pitkäjänteistä hoitoa ja käyttöä.
- 2. Laadukas uudistaminen ja taimikonhoito**
Kannustetaan oikea-aikaiseen metsänuudistamiseen ja monimuotoisuuden huomioivaan ilmastokestävään taimikonhoitoon.
- 3. Ilmastokestävä harventaminen**
Tuetaan laadukkaita, ilmastokestäviä ja monimuotoisuuden huomioon ottavia harvennuksia niin hoidetuissa kuin hoitamattomissa metsissä.
- 4. Peitteinen metsänkasvatus rehevillä turvemailla**
Vauhditetaan ilmastokestävää turvemaametsien käsittelyä.
- 5. Lannoitus kivennäis- ja turvemailla**
Kannustetaan lisäämään tuottoa ja hiilensidontaa lannoituksella.



Kuva tuotettu tekoälyllä.

Ilmastokestävyyden näkökulma kasvatushakkuissa

- **Ilmastokestävä harventaminen** ei tarkoita erillistä menetelmää, vaan harvennusten tekemistä harvennusmallien ja suositusten mukaan
 - Perusmallien mukaan harventamalla sovitetaan tasapainoisesti yhteen talous, tuhoriskien hallinta ja hiilensidonta. Muilla malleilla voidaan painottaa enempi jotain toista tavoitetta
 - Tuhonkestävyys yleensä keskeistä tavoitteesta riippumatta, harvennus lisää aina riskiä puustotuhoille
- **Harvennusvoimakkuus, käytä harvennusmalleja:**
 - Liian harvat puustot eivät hyödynnä täysin puuston kasvupotentiaalia, eivätkä sido hiiltä yhtä paljon + kohonnut tuhoriski
 - Ylitiheys hidastaa järeytymistä
- Ennakointi tuhoriskeihin, viereisten kuvioiden toiminta huomioiden
- Ajouraleveys on laatuhaaste
- Lehtipuusekoitus ja sekapuustoisuuden ylläpito



Kuva: Varpu Kuutti

Uudet suositukset 2024-2027 harvennusten tueksi

- **Mitä uutta julkaistu suosituksiin 2024-2026?** (harventamisen tueksi)
 - Keskeisimpänä uudistuksena 2024 uudistetut [harvennusmallit](#): kasvatus tiheämmässä, uusia malleja
 - [Puunkorjuun laadunhallinta](#): mm. suunnittelu, korjuujäljen laatu, luonnonhoidon toteutus
 - Ilmastonmuutoksen huomiointi kauttaaltaan: laadun kriteerit, riskienhallinta
 - [Kiertoajan pidentäminen](#), suositukset päivitetty
 - [Sekametsien kasvatus](#), uudet ohjeet ja harvennusmallit
 - [Metsän rakenne: latvus ja kasvillisuuskerrokset](#), auttaa termien hallinnassa
 - [Luonnonhoito ja monimuotoisuus](#), suositukset päivitetty
 - **Mitä uutta tulossa suosituksiin 2027?** (harventamisen tueksi)
 - Karujen kasvupaikkojen kuusikoiden kasvatusketjut ja käsittelyohjeet
 - Hoitamattomien metsien harvennuksen ohjeet päivittyvät

Tavoitteita materiaalin hyödyntämiseen

- Tiedät miksi ja miten harvennusmallit on uudistettu
- Omaksut uusien harvennusmallien käytön
- Osaat soveltaa uusia harvennusmalleja entistä kattavammin ja varmemmin käytännön puukaupassa



Uudet harvennusmallit

Emil Tuominen
metsänhoidon asiantuntija, Tapio

Harvennuksen metsänhoidolliset perusteet

Harvennushakkuut ovat keskeinen osa puuntuotantoon perustuvaan metsätalouteen

- **Harvennushakkuilla** ohjataan puuston arvokehitystä ja saadaan hakkuutuloja
 - Laadultaan parhaiden puiden järeytyminen tukkipuuksi
- **Harvennus** vähentää metsän kokonaiskasvua, mutta kohdentaa maapohjan tuotoskyvyn valittuihin puihin.
- **Metsänomistaja** voi painottaa eri tavoitteita, jotka vaikuttavat toteutukseen (hakkuun voimakkuus, puulajisuhteet)

Kuva: TAPIO Metsänhoitokortisto



Ensiharvennus on metsänhoidollinen hakkuu, jossa valitaan tulevaisuuden tukkipuuaihiot.

Mitä harvennushakkuulla voidaan tavoitella?

Metsänomistajan taloudelle

- Hakkuutuloja
- Metsän suhteellisen arvokasvun parantamista ja tulevaisuuden hakkuutulojen lisäämistä
- Kasvun keskittäminen elinvoimaisiin laadukkaisiin puihin
- Järeytyminen arvokkaaksi tukkipuuksi
- Hakkuutulojen aikaistaminen -> nettonykyarvo nousee
- Pienempää pääomariskiä (puustotuhot, hajautus)
- Potentiaalisen lannoitusalan lisäämistä

Metsän kehitykselle

- Puuston rakenteen ja kasvun ohjaamista (puulajisuhteet, puuston tasaisuus/ epätasaisuus, puuston tekninen laatu)
- Monimuotoisuuden tukemista (tekopökkelöt, avainpuulajien suosiminen, valon lisäys kenttäkerrokseen)
- Luontaisen uudistumisen edistämistä (väljennyshakkuut, jatkuva kasvatus)
- Vesitalouden hallintaa turvemailla (puuston haihdunta)

Harvennustarve – eli milloin ajankohtaista

- **Harvennustarvetta arvioidaan puuston ja maapohjan ominaisuuksien perusteella**
 - Perustunnuksia pohjapinta-ala ja valtapituus.
 - Lisäksi tunnuksina voidaan hyödyntää keskiläpimittaa, laatua, ryhmittyyneisyyttä, kerroksellisuutta, sekä maapohjan puuntuotoskykyä
- **Elävän latvuksen osuus edelleen hyvä mittari – latvusto kertoo puuston elinvoimaisuudesta**
 - Elävää latvaa tulisi olla harvennuksen jälkeen männyllä vähintään 40 %, koivulla vähintään 50 % ja kuusella vähintään 60 %
 - Keskeistä varsinkin nuorissa kasvatusmetsissä (varsinkin männiköt ja rauduskoivikot).
- Hakkuutarve voi perustua myös muihin kuin puuntuotannollisiin tavoitteisiin, kuten maiseman- ja riistanhoitoon tai luontoarvojen turvaamiseen.
- **Harvennus on taloudellisesti kannattava, jos välittömät ja tulevaisuuden puunmyyntitulot tuottavat suuremman nettonykyarvon kuin muut vaihtoehdot.**
 - Muita vaihtoehtoja voivat esimerkiksi olla metsän uudistaminen tai kasvattaminen edelleen ilman harvennuksia. Metsänomistajan suhtautuminen tuottoihin vaikuttaa valintaan.

Kasvatettavien puiden valinta

- **Tavoitteena lähtökohtaisesti jättää kasvamaan mahdollisimman elinvoimainen ja hyvälaatuinen puusto**
 - Myös puiden etäisyys toisiinsa olennaista
 - Aina lähtötilanne ei mahdollista esim. hyvälaatuista jäävää puustoa, mutta tilanne huomioituna parhaat kasvun edellytykset omaavat puut jäisivät kasvamaan
 - **Keskeisenä tekijänä elävän latvuksen osuus ja yksittäisen puun arvokasvu**
 - Vältetään hakkaamasta puita, jotka juuri kasvamassa kuidun mitoista tukiksi tai järeytymässä yhden tukin puusta kahden tukin puuksi
 - Kahdesta yhtä järeästä jätetään parempi latvainen
- **Tärkeimpänä tavoitteena mahdollisimman tuottava puusto**
 - Tuottava puusto voi tarkoittaa eri asioita erilaisissa lähtötilanteissa tavoitteet huomioiden
 - Yleensä tavoitteena tukin kasvatus, mutta esim. heikkolaatuisessa hieskoivikossa voi olla tuottoisinta kasvattaa mahdollisimman paljon kuitua

Turvemaan hieskoivikossa voi olla järkevää panostaa kuitupuun kasvatukseen



Kasvatettavien puiden valinta

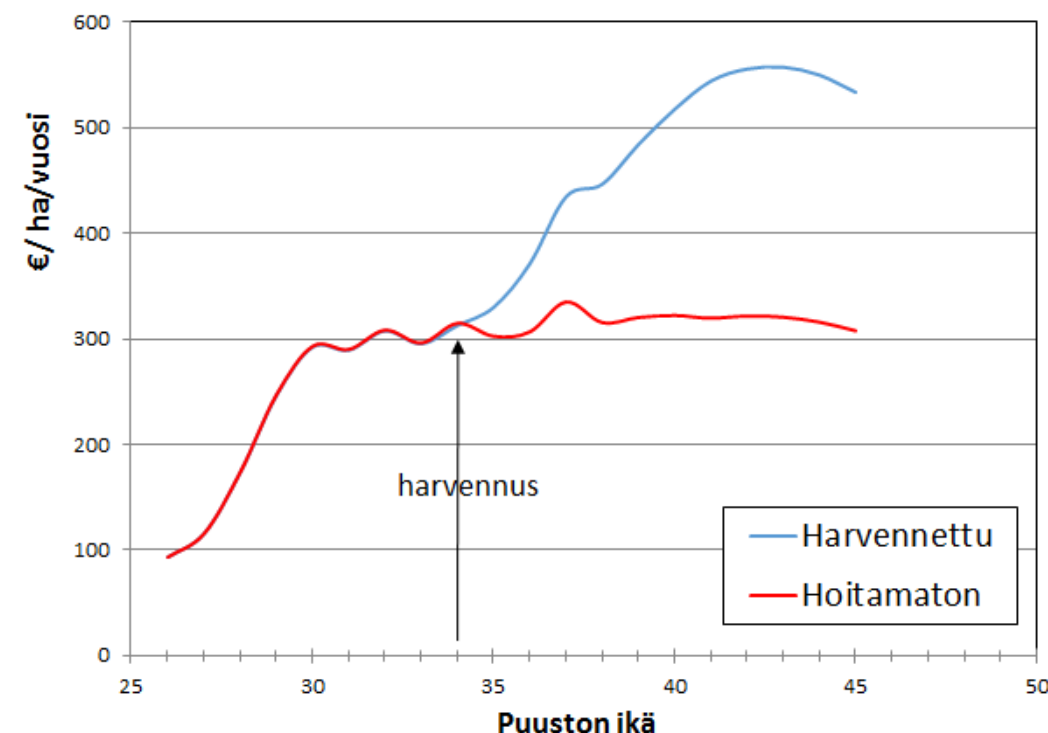
- **Poistetaan lähtökohtaisesti aina:** vialliset, sairaat, teknisesti huonolaatuiset, mutkaiset, lengot, paksuoksalet, kaksihaaraiset ja latvukseltaan huonot puut
- **Alaharvennus:** jätetään kasvamaan kookkaimmat ja taloudellisesti arvokkaimmat puut
 - Valta- ja lisävaltapuita pienemmät puut poistetaan
 - Myös alaharvennuksessa poistetaan kookkaita huonolaatuisia puita ("ei koskaan tukkia").
- **Yläharvennus** (03-kehitysluokassa): kasvamaan jätetään erityisesti hyvälaatuisia lisävaltapuita → tasainen puuston pituus- ja läpimittajakauma tavoitteena.
 - Huonolaatuisten puiden lisäksi poistetaan 50-100 valtapuuta hehtaarilla.
- Männiköissä ensiharvennus voidaan tehdä **laatuharvennuksena**, jolloin kasvamaan jätetään ohutoksalet lisävaltapuita.
 - Paksuoksalet valtapuita poistetaan
- Havupuuvaltaisissa kohteissa suositellaan vähintään 10 % lehtipuusekoitusta monimuotoisuussyistä.
 - Rauduskoivu sekapuuna myös tuottoisa

Puuston arvokasvu (€/ha/vuosi)

■ Arvokasvu kertoo puuston arvon muutoksesta valittuna ajanjaksona

- Voidaan myös ilmaista suhteellisen arvokasvuna, eli puuston arvon prosentuaalisena kasvuna suhteessa metsään sitoutuneeseen pääomaan vuositasolla
- Hyvin kasvavassa puustossa metsän arvokasvu on luonnollisesti positiivinen, kun taas esim. metsätuhon seurauksena voi olla negatiivinen
- Yksittäisen puun arvokasvu on korkeimmillaan, kun puu kasvaa kuidusta tukkipuukokoon. Toinen merkittävä kynnys on, kun puu kasvaa kahden tukin puuksi.
 - Hakkuussa vältetään hakkaamasta arvokynnyksen ylittämässä olevia puita

Esimerkki männikön arvokasvun kehityksestä ensiharvennuksen jälkeen
Ensiharvennuksen vaikutus puuston arvokasvu (€/ha/vuosi), kun hakkuu tehdään oikeaan aikaan



Harvennusten määrä kiertoaikana on rajallinen

- **Kiertoajalla tehdään tyypillisesti 2-3 harvennusta: ensiharvennus ja 1-2 myöhempää harvennusta**
- Turvemailla ja metsätuhoille alttiilla paikoilla harvennusten määrä on syytä harkita erikseen. Harvennukset lisäävät hetkellisesti riskiä puustotuhoille (valoshokki, tuulenkestävyys)
- Harventaminen ei ole metsänhoidollisesti perusteltua, jos ei selvää hyötyä kasvun kannalta
 - Esim. alle 10 vuotta ennen päätehakkuuta ei kannata harventaa → hyödyt kyseenalaisia ja riskit nousevat.
 - Hieskoivuvaltaiset metsät – ellei kyse ole kuusialikasvoksen vapauttamisesta, tai ole selviä vaneritukin aihioita
- Kuusikoissa voi päästä yhdellä harvennuksella, jos lähtöpuusto on riittävän harva (1 200 – 1 500 runkoa / ha)
 - Tehdään vasta 16-17 m valtapituudessa → jäävä puusto 700-800 runkoa / ha
 - Sopii erityisesti viljaville maille, jossa korjuuvaurioiden riski halutaan minimoima ja/tai jos tavoitellaan muuten lyhyempää kiertoaikaa

Tavoitepuuston määrän määrittäminen

→ apuna harvennusmallit

■ Harvennusmallien tarkoitus

- Kuvata harvennustarve, eli ns. ”leimausraja”
- Kuvata tavoiteltava tiheys
- Ensiharvennuksissa ja hoitamattomissa kohteissa harvennustarve valtapituuden perusteella

■ Varttuneissa metsissä tunnuksena pohjapinta-ala (m^2/ha), ensiharvennuksissa ja hoitamattomissa kohteissa yleensä runkoluku (kpl/ha)

- Lakiraja kertoo puuston vähimmäismäärän kasvatushakkuun jälkeen → huomattavasti alhaisempi kuin suositeltava puusto → ei kerro hyvästä metsänhoidosta
- **Kuinka usein metsänomistaja haluaisi hakattavan lakirajalle?**

Kuva: Pentti Väisänen

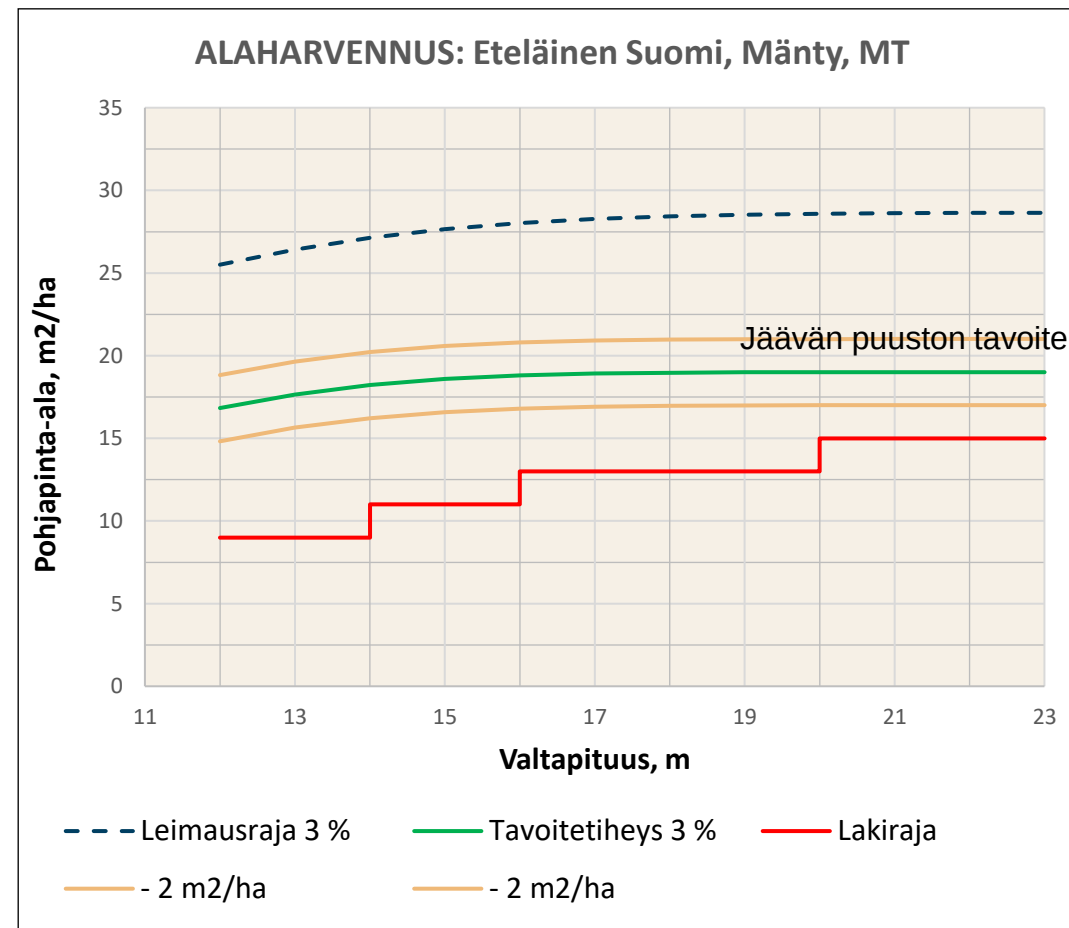


Kuusikot ovat harvennusvoimakkuuden suhteen joustavia. Ne reagoivat lisääntyneeseen tilaan vahvasti.

Jäävän puuston laatutoleranssi – vaikutuksia

■ Miten jäävän puuston tiheyden vaihtelu vaikuttaa lopputulokseen metsänhoidollisesti?

- Jos jää tiheämmäksi → seuraava harvennus aikaistuu ja järeytyminen hidastuu
- Jos jää harvemmaksi → riski tuulituhoille ja tuotostappioille kasvaa, mutta puusto järeytyy nopeammin.
- Laatutoleranssin vaihteluväli sellainen, että **jos muuten harvennetaan järkevästi** (puuvalinta, tilajärjestys), **niin lopputulos säilyy hyvänä.**



Mitä kertoa metsänomistajalle?

- **Metsänomistajalle hyvä kertoa, että harvennukset tehdään metsänhoidon suositusten harvennusmallien mukaisesti metsän hyvää tuottoa tavoitellen**
 - Sekä harvennuksen ajankohta, että tavoitepuusto perustuu tällöin tutkittuun tietoon ja alalla yleisesti arvostettuihin malleihin
 - Metsänomistajan luottamus → suunniteltu harvennus on tarpeellinen ja se toteutetaan asiallisesti, kun se perustuu suosituksiin
- Harvennusmalleja ei ole yleensä tarkoituksenmukaista käydä läpi tarkemmin metsänomistajan kanssa.
 - Metsänomistajan kanssa käydystä keskustelusta pääteltävissä painotukset harvennukselle
- Voidaan kertoa, mihin mallien mukaan tehty harvennus johtaa:
 - Ohjaavat hyvään tulokseen puuntuotoksen ja talouden osalta
 - Hakkuutulot tehtävästä harvennuksesta ja ennen kaikkia puuston kasvu harvennuksen jälkeen
 - Yleisen linjan mukainen toteutus

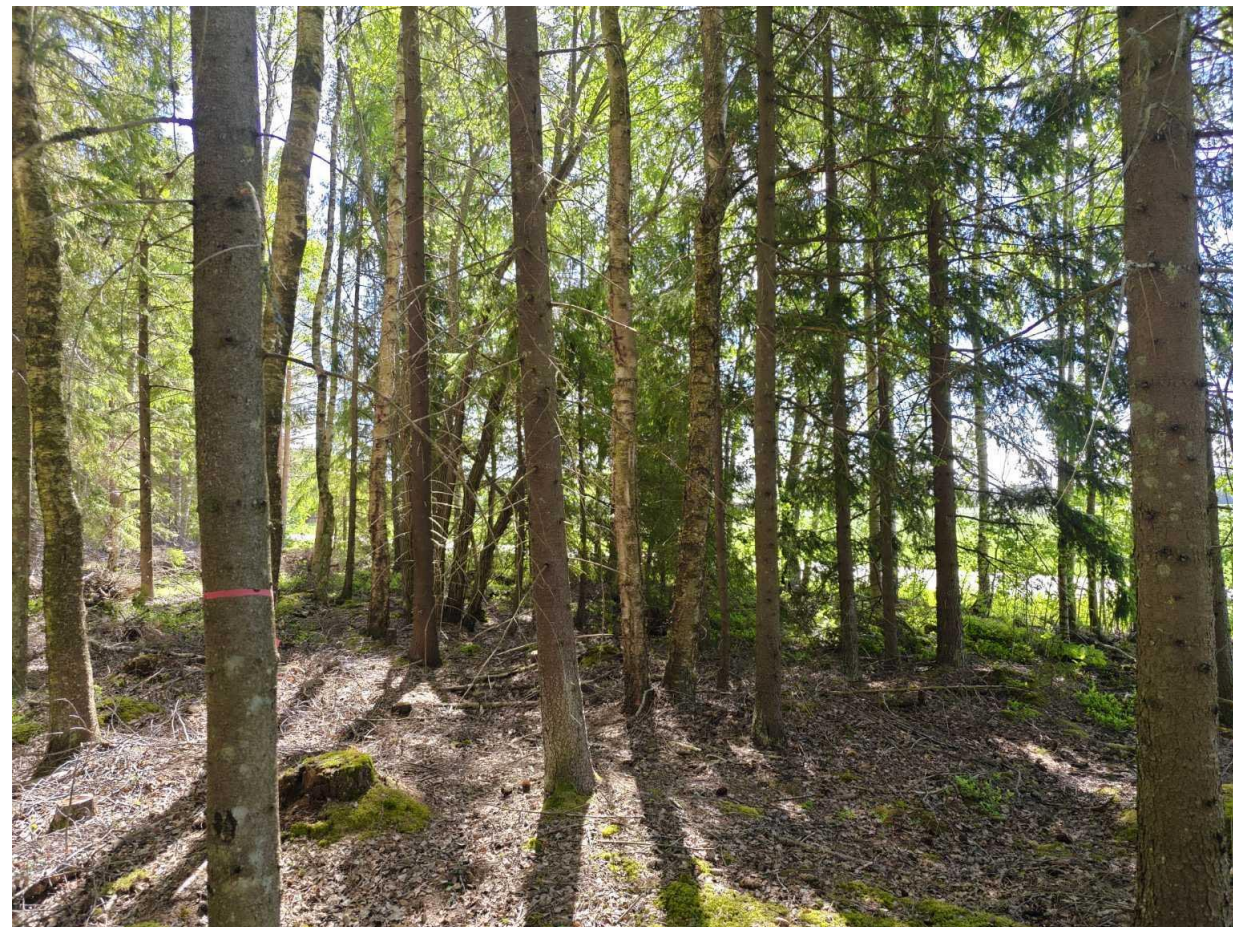
Puunkorjuun teemoja, joihin kannattaa kiinnittää huomiota

- **Jäävän puuston määrä** kuivahkoissa ja kuivissa männiköissä. Erityisesti turvemaat.
 - Ajouraleveys täällä ja yleisesti.
- **Ajourasuunnittelu** ja riittävä ajouraväli kapeilla kuvioilla.
- Ryhmittyneen ja vaihtelevan puuston harventaminen.
 - Puulaji- ja kokovaihtelu
 - Kiinnitettävä huomiota siihen, että harvennustapaa on paikoin muutettava.
- Puulajivalinnan painotukset.



Luonnonhoidon painotuksia, joihin tulee kiinnittää huomiota

- **Säästöpuiksi** voidaan jättää harventamaton alue.
 - Sijainnin huolellinen valinta (monimuotoisuus/talous)
- Tekopökkelöiden ja tiheiköiden riittävään määrään kannattaa kiinnittää huomiota.
 - Tekopökkelöiden keskittäminen.



Kuva: Emil Tuominen

Harvennusmallien taustaoletukset ja rajoitteet

Perusteet metsänhoidon suositusten harvennismalleista

- **Harvennussmallit auttavat valitsemaan metsän harventamisen ajankohdan ja voimakkuuden.**
 - Tarkoitettu ensisijaisesti ”hoidettuihin” talousmetsiin. Jos metsä ei ole hoidettu, on sovellettava.
 - Samoja malleja sovelletaan sekä luontaisesti syntyneille että viljellyille metsille
- **Malleja on tarkoitus käyttää ainoastaan jaksollisen (tasaikäisrakenteisen) kasvatuksen metsissä**
- Aiemmat harvennussmallit oli tuotettu 2006, jonka jälkeen metsien kasvussa on tapahtunut muutoksia mm. metsänjalostuksen ja ilmastonmuutoksen myötä. Myös metsänomistajien tavoitteet ovat monipuolistuneet.
- **Malleissa on käytetty Luonnonvarakeskuksen uusimpia metsien kasvumalleja.**
 - Huomioi mallien käyttökelpoisuutta muuttuneessa ilmastossa.
- **Uudistetut ja monipuolisemmat harvennussmallit julkaistiin 2024.**
 - Aikaisemmin ”lukittuja” perusoletuksia voi nyt muokata, kuten korkokantaa.
 - Saatavilla ns. **perusmallit**, joita käytetään oletuksena, jos muuta ei ole sovittu.

Mallien taustaoletukset ja rajoitteet

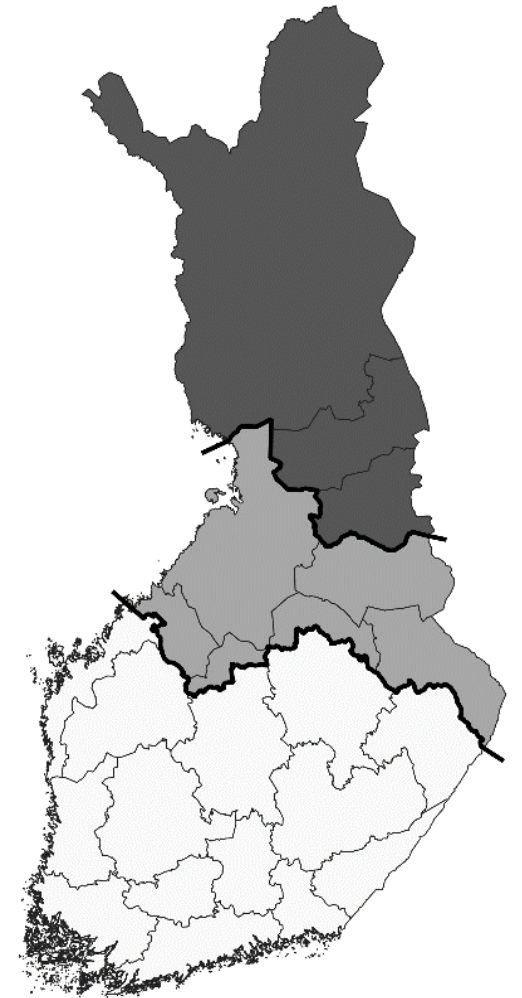
- **Kaikissa malleissa taustaoletuksena on, että metsää on hoidettu metsänhoidon suositusten mukaisesti jo ennen harvennusmallien soveltamisaikaa. → Puusto on tasaisesti jakautunut, eli tiheysvaihtelu on vähäistä.**
 - Hoitamattomille metsille ohjetaulukot erikseen.
- Uusista mallityypeistä alaharvennuksen mallit vastaavat läheisimmin 2006 harvennusmalleja.
 - Nyt korkolaskenta on tehty 1,5 %, 3 % ja 5 % koroille.
 - Aiemmat mallit olivat mukailtu 2 % (yläraja) ja 3 % (alaraja).

Hoitamattomilla kohteilla sovelletaan erillisiä suosituksia



Mallien taustaoletukset ja rajoitteet

- **Harvennusmallien aluejako on käytännön syistä metsälain mukainen** (eteläinen Suomi, keskinen Suomi ja pohjoinen Suomi).
- Tämä aluejako vastaa hyvin vuosilta 1991-2020 laskettua keskimääräistä tehoisaan lämpösummaan perustuvaa aluejakoa.



Mallien taustaoletukset ja rajoitteet

- **Mallit perustuvat nykyisiin kiertoaika-suosituksiin**
 - Uudistushakkuu tehdään suositusten mukaisesti
 - Malleja käytetään jaksollisen kasvatuksen metsissä
- Ainespuukertymä mallien mukaisissa harvennuksissa **vähintään 30 m³/ha**
- **Hakkuiden väli vähintään 10 vuotta**
- **Ojien kunto on oletettu normaaliksi**

Metsikkökuvion pääpuulaji, kasvupaikka		> 1 200 d.d. (Etelä-Suomi)	1 000–1 200 d.d. (Väli- Suomi)	750–1 000 d.d. (Pohjois- Suomi)
		Puuston keskiläpimitta ¹ , cm		
Mänty	Tuore tai viljavampi kangas ja mustikkaturvekangas	26–32	24–28	23–27
	Kuivahko kangas ja puolukkaturvekangas	25–30	23–27	22–26
	Kuiva kangas ja varputurvekangas	22–26	22–25	21–25
Kuusi	Lehtomainen tai viljavampi kangas ja ruohoturvekangas	28–32	26–30	23–26
	Tuore kangas ja mustikkaturvekangas	26–30	25–28	22–25
Rauduskoivu	Lehtomainen tai viljavampi kangas	28–32	27–30	21–23
	Tuore kangas	27–30	26–28	21–23

¹ Pohjapinta-alalla painotettu

Mallien taustaoletukset ja rajoitteet

- Harvennusvoimakkuus pääosin
 - männiköissä ja hieskoivikoissa enintään 35 %,
 - kuusikoissa ja rauduskoivikoissa enintään 50 % pohjapinta-alasta.

Tarkemmat harvennusvoimakkuudet taulukossa

Maksimipoistuma pohjapinta-alasta pääpuulajeittain							
Harvennusmallin tyyppi	Mänty	Kuusi	Raudus koivu	Hieskoivu	Kuusi- raudus koivu	Kuusi- mänty	Mänty- kuusi
Alaharvennus	35 %	50 %	50 %	35 %			
Yläharvennus	35 %	50 %	50 %	35 %			
Pidennetty kiertoaika	35 %	35 %					
Sekapuusto					50 %	40 %	40 %

Mallien taustaoletukset ja rajoitteet

- Harvennusvoimakkuus pääosin
 - männiköissä ja hieskoivikoissa enintään 35 %,
 - kuusikoissa ja rauduskoivikoissa enintään 50 % pohjapinta-alasta.

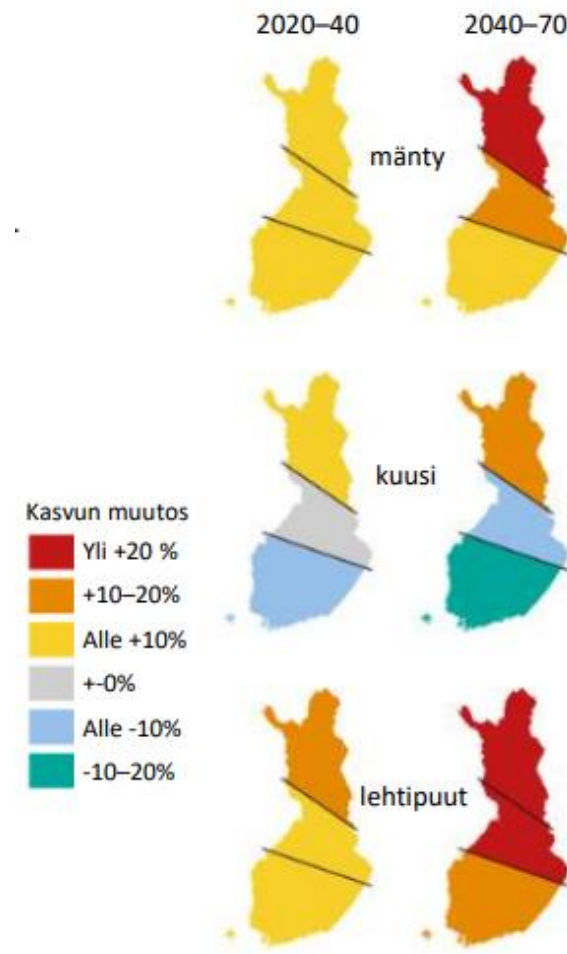
Tarkemmat harvennusvoimakkuudet taulukossa

Maksimipoistuma pohjapinta-alasta pääpuulajeittain							
Harvennusmallin tyyppi	Mänty	Kuusi	Raudus koivu	Hieskoivu	Kuusi- raudus koivu	Kuusi- mänty	Mänty- kuusi
Alaharvennus	35 %	50 %	50 %	35 %			
Yläharvennus	35 %	50 %	50 %	35 %			
Pidennetty kiertoaika	35 %	35 %					
Sekapuusto					50 %	40 %	40 %

Uudet vs. vanhat mallit

Ilmasto muuttuu, samoin metsien kasvu

- Arvioita eri puulajien kasvun ja hakkuumahdollisuuksien muutoksista kohtalaisessa ilmastonmuutoksessa:
 - **Männyn** kasvu vahvistuu, voimakkaimmin pohjoisessa.
 - **Kuusen** kasvu heikkenee etelässä ja vahvistuu pohjoisessa.
 - **Lehtipuiden** kasvu vahvistuu, voimakkaimmin keskisessä ja pohjoisessa Suomessa.
- Harvennusmallit on laskettu nykyisen ilmaston mukaisesti, eli ottavat huomioon jo tapahtuneen muutoksen metsien kasvussa.



Miksi mallit on muuttuneet?

- Uudet mallit huomioivat metsien muuttuneen kasvun, muuttuva ilmasto on jo vaikuttanut metsän kasvuun ja tuhoriskeihin
 - Kasvu on kiihtynyt ilmastonmuutoksen seurauksena.
 - Myös metsänjalostuksella on merkitystä nuorten metsien lisääntyneeseen kasvuun.
- **Metsien vauhdittunut kasvu antaa mahdollisuuden kasvattaa hoidettuja metsiä tiheämpänä, vaikka taloudellinen tavoite pysyisi samana**
- **Uusien mallien käyttö siis hyödyttää nimenomaan metsänomistajaa, eikä esim. pelkästään ilmastonmuutoksen hillintää. Suurempi jäävä puusto samalla tuottovaatimuksella → suurempi puuntuotos**



Erot vanhoihin malleihin

- **Uudet mallit suosittelevat kasvatusta aikaisempaa tiheämpänä, muutoksia varsinkin tavoitepuuston määrässä**
 - Myös leimausrajat aikaisempaa korkeammat
- **Suurimmat muutokset on pohjoisen Suomen männiköissä**
 - Merkittäviä muutoksia sekä leimausrajassa, että tavoitepuustossa
- **Ensiharvennusten osalta jäävän puuston suositus on rauduskoivua lukuun ottamatta noussut n. 100 runkoa / ha**
- Eteläisessä Suomessa leimausrajassa tapahtuneet muutokset vain pieniä, mutta jäävässä puustossa selvä ero



Perusmallit vs. vanhat mallit

- Uusien harvennusmallien perusmalli: alaharvennus 3 % tuottotavoitteella.
- Taulukoissa on verrattu uusien perusmallien rajoja vanhojen harvennusmallien alarajaan. Vertailussa on vedetty yhteen kaikki kasvupaikat.
- Suurimmat erot malleissa on havaittavissa pohjoisen Suomen männiköissä.**
- Eteläisessä Suomessa erot leimausrajassa ovat keskimäärin pienet, mutta yksittäisissä malleissa saattaa olla tapahtunut muutoksia.

Leimausraja

	Mänty	Kuusi
Eteläinen Suomi	2 %	1 %
Keskinen Suomi	8 %	10 %
Pohjoinen Suomi	19 %	16 %

Tavoitepuusto

	Mänty	Kuusi
Eteläinen Suomi	9 %	8 %
Keskinen Suomi	15 %	14 %
Pohjoinen Suomi	21 %	16 %

Perusmallien **keskimääräinen ero alueittain** verrattuna vanhoihin harvennusmalleihin.

Leimausraja

	Mänty	Kuusi
Lehtomainen		7 %
Tuore	6 %	10 %
Kuivahko	9 %	
Kuiva	14 %	

Tavoitepuusto

	Mänty	Kuusi
Lehtomainen		9 %
Tuore	7 %	17 %
Kuivahko	14 %	
Kuiva	24 %	

Perusmallien **keskimääräinen ero kasvupaikoittain** verrattuna vanhoihin harvennusmalleihin.

Metsätuhoriskien huomiointi korostuu ilmaston lämmetessä

- **Oikea-aikaisuuden merkitys harvennuksissa korostuu**
- **Missään mallissa suositeltu harvennusvoimakkuus ei lähellä lakirajaa. Myös korkeamman korkotuoton malleissa suositeltu puusto selvästi tiheämpi lakirajaan verrattuna**
 - Lakiraja ehdoton minimi jäävälle puustolle. Ei kerro hyvästä metsänhoidosta
- **Lähtötilanteen huomioiminen tärkeää → harvennusmallin lisäksi voimakkuudessa huomioitava lähtötiheys**
 - Ylitiheässä puustossa voi joutua jättämään mallia enemmän runkoja
- **Tuulituhoille alttiiden alueiden tunnistaminen tärkeää. Perinteiset keinot toimivat edelleen hyvin**
 - Kuvion järkevä rajausta ja terävien reunojen välttäminen
 - Kuvion laitaan käsittelemätön vyöhyke

Metsätuhoriskien huomiointi korostuu ilmaston lämmetessä

- Harvennuskertoja voi olla järkevää karsia, toistuvat harvennukset nostavat riskejä
 - Varsinkin kuusikoissa ylimääräisiä harvennuksia syytä välttää
 - **Harventaminen talouden kannalta perusteltua muutenkin vain silloin, kun harvennuksella saadaan suurempi hyöty verrattuna siihen, ettei harvenneta tai tehdään jotain muuta**
- Juurikäävän huolellinen torjunta riskiaikana riskialueilla
- Uudet mallit ilmaisevat kyseiseen malliin liittyvät riskit: mahdollinen tai merkittävä riski
 - Juurikäpä, kaarnakuoriainen, myrskytuho, lumituho



Kuva: Päivi Lyytikäinen-Saarenmaa

Harvennusmallihaku

- Ensiharvennusten ja hoitamattomien kohteiden osalta sovelletaan valtapituus * runkolukutaulukoita
- Myöhemmässä harvennuksessa (03):
- Hausta valitaan metsikkökuvion tiedot sekä tuottovaatimus ja haluttu harvennusmalli
- Lähtökohtana valtapituus ja pohjapinta-ala
- Mahdollista valita myös keskipituus ja/tai runkoluku
- Runkoluvun valitsemalla näkyy vain jäävä puusto, ei leimausrajaa
- Kohteelle voi soveltua useampi eri malli

Hae harvennusmalleja

Metsikkökuvio ja tuottovaatimus

Sijainti Valitse sijainti	Pääpuulaji Valitse pääpuulaji	Kasvupaikkaluokka Valitse kasvupaikkaluokka
Maalaji Valitse maalaji	Korko Valitse korko	

Harvennusmalli

Harvennusmallin tyyppi Valitse harvennusmallin tyyppi	Sekapuustomallin puulajit Valitse sekapuustomallin puulajit
---	---

X-akseli Valtapituus	Keskipituus	Y-akseli Pohjapinta-ala	Runkoluku
--------------------------------	-------------	-----------------------------------	-----------

Hae harvennusmalleja Tyhjennä valinnat

KIITOS!

METSÄNHOIDON SUOSITUKSET

WWW.METSANHOIDONSUOSITUKSET.FI

WWW.TAPIO.FI, [metsanhoidonsuosituks](#)



Harvennusmallien käytännön soveltaminen

Jaakko Hätinen
metsänhoidon asiantuntija, Tapio

Siirtymä vanhoista malleista uusiin

- **Uusia 2024 harvennusmalleja on syytä pääsääntöisesti käyttää nykyisin.**
Ne huomioivat vanhoja malleja paremmin metsän muuttuneen kasvun
- **Ainakin ensiharvennuksissa ja hoitamattomissa metsissä uusia malleja on syytä käyttää**
 - Jäävä puusto 100 runkoa enemmän / ha, pois lukien rauduskoivu
- Poikkeuksena vanhoja harvennusmalleja (2006) voi käyttää edelleen myöhemmissä harvennuksissa silloin, kun se on metsänhoidollisesti järkevämpää:
 - Varsinkin karuilla kasvupaikoilla ja pohjoisessa Suomessa, ja jos ensiharvennus on toteutettu voimakkaana, voi olla vaikeaa saavuttaa uusien harvennusmallien leimausrajaa enää uudelleen. Näissä tilanteissa voidaan harvennusten suunnittelu ja toteutus tehdä vanhojen harvennusmallien mukaisesti.

Pohjoisen Suomen männiköissä voidaan vielä soveltaa myös vanhoja malleja



Kuva: Heidi Hintikka

Lehtipuun merkitys havupuustoissa

- **Lehtipuuston osuudelle** havupuustoissa ei ole todettu kynnyсарvoa, jolla hyödyt esim. tuhonkestävyydelle ja monimuotoisuudelle nousisivat selkeästi esille.
 - **Havupuuvaltaisissa metsissä on suositeltavaa säilyttää vähintään 10 % lehtipuusekoitus** puuston elinvoimaisuuden, tuhoriskien hallinnan, metsämaan hoidon ja luonnon monimuotoisuuden vuoksi.
 - Varsinaisissa havu-lehtipuusekametsissä lehtipuun osuus vähintään 25 %. Tällöin taloudelliset hyödyt voidaan nähdä saatavan esim. pienemmän tuhoriskin kautta
 - **Rauduskoivu sekapuuna johtaa myös todennäköisesti hyvään taloudelliseen tuottoon** ja mahdollistaa laadukkaan vaneritukin tuotoksen havupuun seassa
 - Yhtään puulajia ei ole hyvä harventaa käsittelyalueelta kokonaan pois.

Hyvällä metsänhoidolla lehtipuuta voidaan kasvattaa havupuun seassa



Kuva: Pentti Väisänen

Ensiharvennukset

Ensiharvennuksen toteutus

- **Ensiharvennukset** on syytä tehdä ajallaan ja suositusten mukaan
 - Myöhästyminen voi aiheuttaa pysyviä kasvu- ja laatutappioita, joita ei saada kiinni myöhemminkään
 - Käytännön syistä ajoituksesta voi joutua tinkimään, esim. pienet kuviot ja pieni litrakoko
- **Ensiharvennuksissa** käytetään ensisijaisesti taulukoita, joissa tunnuksina valtapituus ja runkoluku
 - **Elävän latvuksen osuus edelleen hyvä mittari – latvusto kertoo puuston elinvoimaisuudesta**
 - Elävää latvaa tulisi olla harvennuksen jälkeen männyllä vähintään 40 %, koivulla vähintään 50 % ja kuusella vähintään 60 %. Poistettavien puiden valinnassa huomio latvuksiin
- **Hoitamattomille kohteille (esim. taimikonharvennus tekemättä) omat suositukset**
 - Hoitamattomuus ei tarkoita automaattisesti tarkoita ryteikköä. Myös päällepäin hoidettu kohde voidaan määritellä hoitamattomaksi, jos runkoluku hyvin korkea.
 - Näitä suosituksia voidaan soveltaa myös ainespuuhakkuissa, jos metsän lähtötilanne sitä edellyttää. Esim. jos runkoluku lähtötilanteessa 3 000 → jätetäänkin esim. 1 400 eikä 1 000 runkoa / ha
 - Ylitiheissä puustoissa ei käytetä hoidettujen metsien suosituksia, koska muutos puustoon kerralla liian suuri

Ensiharvennukset, eteläinen ja keskinen Suomi

- **Hoidetun metsän ensiharvennuksessa ajankohta valtapituuden perusteella**
 - Kuitenkin myös kompromissi hakkuukertymän, korjuukustannusten (litrakoko) ja elävän latvan osuuden suhteen
- **Jäävä puusto kuvataan runkoluvulla**
 - Vaihteluväli pituuden mukaan → puuston ollessa lyhyempää jätetään enemmän runkoja
 - Huomioidaan myös läpimitta: järeämpään puustoon vähemmän runkoja
 - Voidaan tarvittaessa soveltaa myös ppa:ta

Kasvupaikka tai harvennustapa	Valtapituus (m)	Runkoluku (kpl/ha)
Mänty		
Tuore kangas ja mustikkaturvekangas	13–15	1200–1000
Kuivahko kangas ja puolukkaturvekangas	13–15	1200–1000
Kuiva kangas ja varputurvekangas	12–14	1100–900
Laatuharvennus ¹	10–12	1400–1200
Kuusi		
Lehtomainen ja tuore kangas sekä ruoho- ja mustikkaturvekangas	13–15	1200–1000
	15–16	1000–900
Yksi harvennus kiertoaikana ²	16–17	800–700
Rauduskoivu		
Lehtomainen ja tuore kangas	13–15	800–700
Hieskoivu		
Ruoho- ja mustikkaturvekangas	13–15	1300–1000
Runsastyyppinen puolukkaturvekangas. ³	13–15	1300–1000

¹Suositaan laadukkaita pienioksisia runkoja

²Lähtötiheys 1200–1500 kpl/ha

³Taimikonhoito on tehty.

Sekametsien ensiharvennukset, eteläinen ja keskinen Suomi

▪ Sekametsille omat taulukot

- Huomioi paremmin eri puulajien erilaisen tilantarpeen

▪ Taulukon kuusi- ja mäntyvaltaiset ovat lievästi sekapuustoisia metsiä

- Pääpuulajin osuus 75-95 %

▪ Taulukon kuusi-mänty, kuusi-rauduskoivu ja mänty-rauduskoivu ovat varsinaisia sekametsiä

- Mainittujen puulajien osuus 25-75 %

Sekametsän ensiharvennuksen ajankohta ja runkoluku hakkuun jälkeen hoidetussa nuoressa metsässä

Sekametsän tyyppi	Kasvupaikka	Valtapituus (m)	Runkoluku (kpl/ha)
Kuusivaltainen	Lehtomainen kangas ja ruohoturvekangas	13-16	1100-900
	Tuore kangas ja mustikkaturvekangas	13-16	1100-900
Kuusi-mänty	Tuore kangas ja mustikkaturvekangas	13-15	1100-900
	Puolukkaturvekangas	13-15	1100-900
Kuusi-rauduskoivu	Lehtomainen kangas	13-15	1000-800
	Tuore kangas	13-15	1000-800
Mäntyvaltainen	Tuore kangas ja mustikkaturvekangas	13-15	1100-900
	Kuivahko kangas ja puolukkaturvekangas	13-15	1100-900
Mänty-rauduskoivu	Tuore kangas ja mustikkaturvekangas	13-15	1000-900

Hoitamattomat kohteet, koko Suomi

Hoitamattoman nuoren metsän suositeltava runkoluku hakkuun jälkeen

Pääpuulaji ja kasvupaikka	Runkoluku (kpl/ha), kun valtapituus 10–11 m	Runkoluku (kpl/ha), kun valtapituus 11–13 m
Mänty		
Tuore kangas ja mustikkaturvekangas	1200- 1400 ¹	1100 - 1300 ¹
Kuivahko kangas ja puolukkaturvekangas	1100 - 1300 ¹	1000 - 1200 ²
Kuiva kangas ja varputurvekangas	1000 - 1200	900 - 1100
Kuusi		
Lehtomainen kangas ja ruohoturvekangas	1200 - 1400 ³	1000 - 1200 ³
Tuore kangas ja mustikkaturvekangas	1200 - 1400 ³	1000 - 1200 ³

Rauduskoivu

Lehtomainen ja tuore kangas

Vaihtoehdot:

Harvennetaan tiheyteen 900–1 100 kpl/ha, jonka jälkeen kaksi harvennusta ennen päätehakkuuta.

Harvennetaan tiheyteen 700–800 kpl/ha, jonka jälkeen yksi myöhempi harvennus ennen päätehakkuuta. Jos rauduskoivun alla on kasvatuskelpoinen alikasvoskuusikko, tehdään ensiharvennus vielä voimakkaampana.

Hieskoivu

Ruohoturvekangas tai mustikkaturvekangas

Vaihtoehdot:

Voidaan kasvattaa lyhyellä kiertoajalla ilman harvennuksia. Harvennetaan tiheyteen 1 500–2 500 kpl/ha, minkä jälkeen ei enää harvenneta.

Jos eteläisessä ja keskisessä Suomessa oleva kohde sisältää vanerikoivuainesta, harvennetaan ensin tiheyteen 1 200–1 300 kpl/ha ja myöhemmin vielä toisen kerran.

Jos alla on kasvatuskelpoinen kuusentaimikko, harvennetaan tiheyteen 800–1 000 kpl/ha. Hieskoivut voidaan poistaa, kun kuusten pituus on 3–4 metriä.

¹ Sisältää sekapuustona hyviä koivuja n 10 % ja kasvatuskelpoisia kuusia.

² Sisältää sekapuustona yksittäisiä hyviä koivuja ja kuusia.

³ Sisältää sekapuustona hyviä koivuja n. 10 %.

Myöhempi harvennus

Myöhempi harvennus

- **Varttuneiden kasvatusmetsien myöhemmän harvennuksen ajoituksessa ja toteutuksessa enemmän joustoa verrattuna ensiharvennukseen**
 - Ajoitus ja jäävän puuston tiheys harvennusmalleista. Malleja soveltamalla päästään taloudellisesti ja puuntuotannollisesti hyvään lopputulokseen. Tuottotavoite vaikuttaa ajoitukseen ja tiheyteen
 - Metsänomistajan kannalta myöhempiä harvennuksia perusteltua niputtaa isommaksi leimikoksi, ja esim. muutaman peräkkäisen vuoden harvennukset tehdä kerralla.
- Joustavuudesta huolimatta harvennuksia perusteltua tehdä vain, jos harvennuksella parannetaan järeyskehitystä, eli tarve on metsänhoidollinen ja taloudellinen (ellei mo tavoittele muuta)
 - Ei siis kannata harventaa hvin vuoksi ilman selvää hyötyä
 - Riskikohteina varttuneet kuusikot, joissa harvennus myöhässä tai harvennus muuten nostaa tuhoriskejä

Varsinkin varttuneissa kuusikoissa on huomioitava mahdolliset tuhoriskit



Kuva: Jaakko Hätinen

Mallin valinta tavoitteiden tai päätelmien mukaisesti

- **Jos metsänomistajalla on selkeä tavoite, tietää haluamansa harvennustavan ja tuottovaatimuksen → tarjoa ja käytä tavoitteen mukaista mallia**
 - Ammattilaisen vastuu: tarjoa muuta mallia vaihtoehtona, jos et näe metsänomistajan tavoitetta metsänhoidollisesti järkevänä tai esimerkiksi riskejä nostavana
 - Metsänomistajilla kuitenkin harvemmin mielessä korkokantaa, vaikka metsäasiat olisi hyvin hallussa ja osaamista riittää. Tavoitteena usein ”hyvä” ja asianmukainen metsänhoito
- Haluttu malli voi olla kuitenkin pääteltävissä metsänomistajan muista puheista ja tavoitteista, vaikka tavoitetta ei sanoiteta mallien avulla, eli esim. puhe siitä mitä ajatuksia harvennuksen toteutuksesta on
 - Ammattilaisen huomioitava myös metsän lähtötilanne, eli puusto
- **Metsän lähtötilanne yhdistettynä metsänomistajan tavoitteisiin ohjaa mallin valintaan. Sovitko mallista metsänomistajan kanssa?**

Milloin käytetään perusmallia?

- **Alaharvennuksen mallit 3 % tuottovaatimuksella ovat perusmalleja**
- Perusmallit esittävät turvallisen, useimpiin tilanteisiin sopivan toteutuksen. Jos metsään on hoidettu ennen harvennusta suositusten mukaisesti, perusmalli on lähtökohtaisesti toimiva
 - Jos metsän lähtötilanne tai metsänomistajan tavoitteet ”poikkeavat”, voi muu malli olla sopivampi
- Sovittavat yhteen talouden, tuhoriskien hallinnan ja hiilensidonnan
- Perusmallit helpottavat valintatilannetta ja antavat vertailukohdan muihin malleihin
- **Perusmalleja voidaan käyttää oletuksena, jos metsänomistajalla ei ole harvennukseen erityisiä tavoitteita tai jos metsänomistajana puhuu ”tavallisesta” tai ”normaalista” harvennuksesta**
- **Perusmallit johtavat ”normaaliin” harvennusvoimakkuuteen**

Perusmallin mukaan harvennettu männikkö



Kuva: Jaakko Hätinen

Eri mallien käyttö

■ 1.5 % mallit: tiheähkö puusto harvennuksen jälkeen

- Metsänomistaja tavoittelee ensisijaisesti muuta kuin taloudellisesti tuottoa esim. hiilensidontaa ja pidempää kiertoaikaa. Voidaan käyttää myös taloutta painottivilla metsänomistajille, jos esim:
 - Sanoitettu tavoite/toteutus: ”lievä”, ”maltillinen” harvennusvoimakkuus
 - Ylitiheät lähtötilanteet ja/tai myöhästyneet harvennukset (tuhoriskit)
 - Varttuneet kuusikot, joissa harvennustarve, mutta tuhoriskit harvennuksen jälkeen
 - Perusmallia parempi vaihtoehto myös uudiskypsiin metsiin, joita jostain syystä harvennetaan

■ Pidennetyn kiertoajan mallit

- Metsänomistaja tavoittelee selvästi muuta ensisijaisesti, kuin taloudellista tuottoa. Johtaa lopulta järeämpään puustoon mutta pääoman tuotto heikkoa
- Käyttö, jos metsänomistaja sanoittaa tavoittelevansa pitkää kiertoaikaa tai esim. hiilensidontaa
- Matalan riskikohteen kuusikoissa tuottaa taloudellisesti kohtuullisesti
- Riskikuusikoissa ei suositeltavaa → mahdolliset metsätuhot eivät hyvä hiilensidontaakaan tavoitellessa

Eri mallien käyttö

■ 5 % mallit: harvahko puusto harvennuksen jälkeen

- Metsänomistajalla suurempi tuottotavoite ja harvennuksen tulot korostuu, tavoitellaan lyhyempää kiertoaikaa, metsään ei sitoudu yhtä paljon pääomaa
- Sanoitettu tavoite/toteutus: voimakas harvennus tai esim. "tästä saa ihan reilusti ottaa"
- Sanoitettu tulevaisuuden tavoite: "harvennetaan siten, ettei sitten tarvitse enää uudestaan"
- Suuremmat harvennustulot, esim. rahantarvetilanteet
- Kuusikot, joissa harvennus ei myöhässä → reagointi kasvutilaan vahvaa → nopea järeytyminen
- Männiköissä ei eroa voimakkuudessa niinkään paljon perusmalliin

Kuusikoissa 5 % mallit ovat potentiaalinen vaihtoehto, mutta puuston elinvoimaisuus ja tuhoriskit on huomioitava. Kuvan kuusikko harvennettu 3 % mallin mukaan



Jaakko Hätinén

Eri mallien käyttö

■ Yläharvennusmallit: pidentää kiertoaikaa maltillisesti, esim. 5-15 vuotta

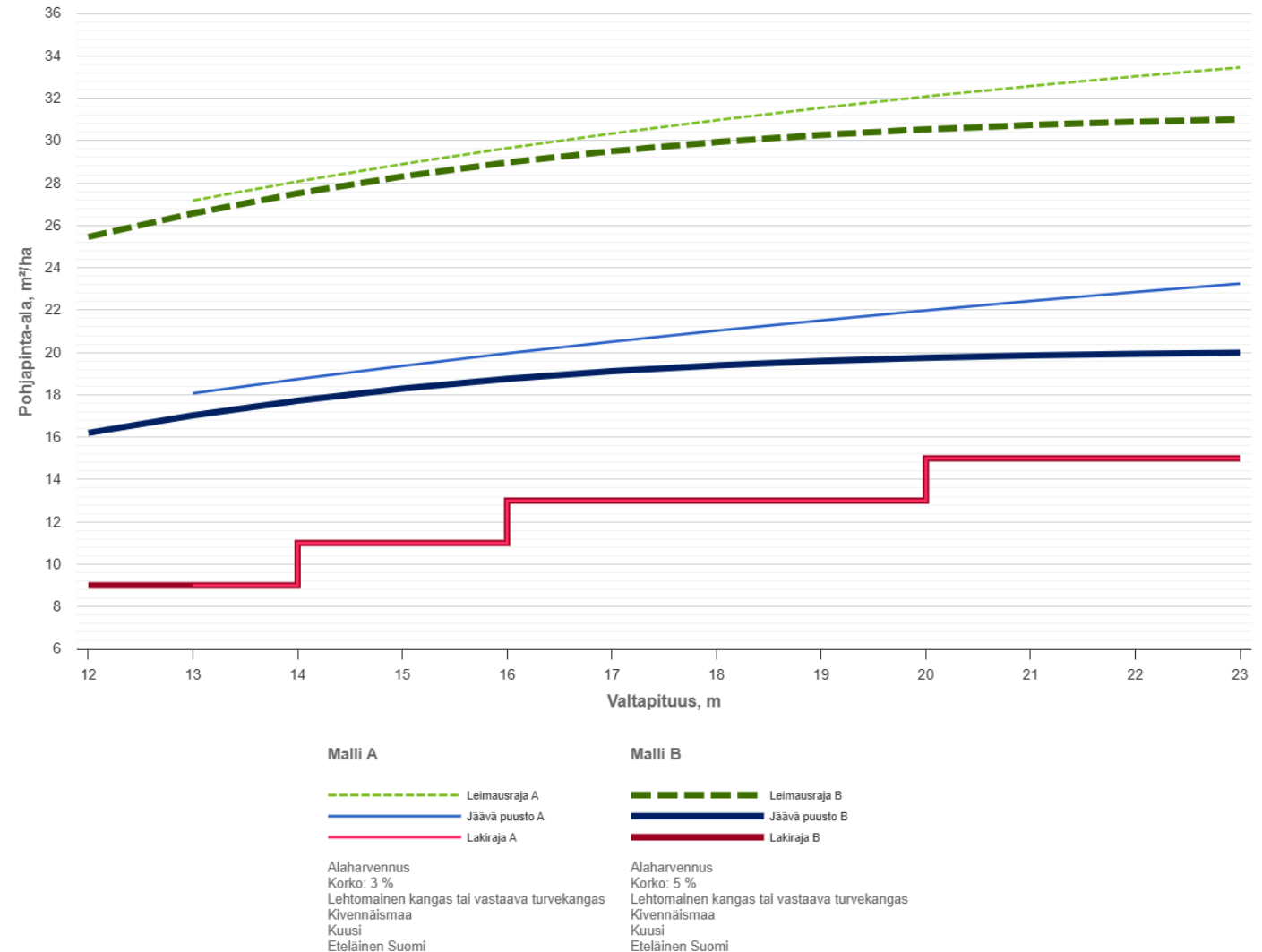
- Suuremman korkotuoton tavoittelu, kiertoajan maltillinen pidentäminen, tukkipuuntuotoksen maksimointi, metsään sitoutuneen pääoman pienentäminen
- Suuremmat harvennustulot, esim. rahantarvetilanteet
- Hyvälaatuiset varttuneet kuusikot ja männiköt: lisävaltapuilla oltava kasvupotentiaalia
- Vaatii toteutukselta enemmän osaamista ja näkemystä
- Sanoitus tavoitteesta/toteutuksesta: ”isoimpia voisi ottaa, niin jäisi tasakokoisempi kasvamaan”

■ Sekapuuston mallit

- Käytetään, kun koko kiertoaika halutaan kasvattaa yli 25 % sekapuusto-osuudella
- Lähtötilanne ja metsänomistajan tavoite määrittää
 - Onko sekapuustoisuutta lähtötilanteessa tarpeeksi ja halutaanko sitä tulevaisuudessa
 - Huomio puunlaatuun ja kasvutilaan: hyvälaatuinen rauduskoivu havupuun seassa voi tuottaa laatutukkia, mutta huonolla toteutuksella voi häiritä havupuun kasvua

Mallivertailu: 3 % vs. 5 %

- Vertailussa 3 ja 5 % korkokantojen mallit, eteläinen Suomi, kivennäismaan kuusikko
- Esimerkiksi 18 m valtapituudessa:
- 3 % mallissa leimausraja, ppa 31
- 5 % mallissa leimausraja, ppa 29.9
- **3 % mallissa jäävä puusto, ppa 21**
- **5 % mallissa jäävä puusto, ppa 19.4**



Soveltaminen ”erikoiskohteissa”

Entä jos ei ole sopivaa harvennusmallia?

- **Harvennusmalleja** on paljon, ja yleisimmille pääpuulajeille sekä sekametsiin löytyy yleensä mallit
- Aivan jokaiseen metsään sopivaa harvennusmallia ei kuitenkaan välttämättä löydy, jolloin on sovellettava muita oppeja leimikon suunnittelussa
 - Harvennustarvetta arvioitaessa apuna esim. latvussuhde tai vanhat mallit. Esim. suometsissä puusto voi olla ryhmittäin, jolloin harvennus voi olla tarpeen, vaikka leimausraja ei koko kuviolta ylity
- Kaikkiin metsiin harvennusmalleja ei ole ainakaan nykyisellään luoto, mutta on erilaisia ohjeita
 - Esim. rauduskoivu-kuusi sekametsä (kuusi-rauduskoivu malli olemassa, mutta soveltuu kun kuusta enemmän)
 - Kaksijakoisiin metsiin ei suoranaisia malleja, mutta erilaisia ohjeita
 - Karujen maiden kuusikoihin on tulossa ohjeita, mutta ei varsinaisia harvennusmalleja
- **Jos metsässä selvä harvennustarve, mutta sopivaa mallia ei ole → sovellla**

Esimerkkikohde Pohjois-Savosta: kun sopivaa mallia ei ole

- **Kuvassa** varttunut rauduskoivu-kuusi sekametsä, kuusi-rauduskoivu malli ei soveltuva
- Valtapituus 22 ja ppa 16.8
- Kuusi-rauduskoivu harvennusmallin jäävän puuston ppa 21 → liian tiheä kohteelle, kun rauduskoivu pääpuulaji
- Rauduskoivun harvennusmallin jäävän puuston ppa 12.8 → liian harva kohteelle, kun seassa myös kuusta
- **Toteutunut harvennusvoimakkuus osuu tasan kyseisten mallien puoliväliin, ja voimakkuus kohteelle sopiva → sovellettu hyvin**

Rauduskoivu-kuusi sekametsä harvennettu soveltaen sopivaan tiheyteen



Kuva: Jaakko Hätinén

Entä jos mallien mukaan ei ole tarve harventaa?

- **Metsässä voi tulla myös vastaan tilanteita, jossa harvennustarve näyttää selvältä, mutta kohteelle soveltuva harvennusmalli ei tue tätä**
 - Tällaisissa tilanteissa hyvä miettiä, onko harvennuksesta todellista hyötyä, eli antaako se metsänomistajalle suuremman arvon verrattuna siihen, että tehtäisiin jotain muuta. Harvennuksen siis parannettava puuston järeytymistä
 - Jos kasvu ei parane → ei kannata harventaa
 - Esim. alle 10 vuotta ennen uudistushakkuuta ei kannata harventaa
- Jos päädytään harventamaan, apuna esim. latvussuhde ja tarvittaessa vanhat harvennusmallit

Uudistuskypsissä kuusikoissa harvennus lisää tuhoriskejä ja hyödyt ovat kyseenalaiset



Kuva: Jaakko Hätinen

Kuusi liian karulla kasvupaikalla?

- **Suomessa arviolta 145 000 hehtaaria kuusikoita kuivilla ja kuivahkoilla kasvupaikoilla**
 - Suosituksia karujen kasvupaikkojen kuusikoihin ei ole, koska perustaminen ei ole suositeltavaa. Kuusta kuitenkin uudistettu paljon väärälle kasvupaikalle mm. hirvituhojen pelossa ja kuusen yleisen suosimisen johdosta
- **Metsänhoidon suositukset täydentyvät vuosina 2026-2027 kuivien maiden kuusikoiden käsittelystä**
 - Todennäköisesti taimikonharvennus kannattaa tehdä normaalia harvempaan, esim. 1 500 kpl / ha. Mäntyä suositaan, mikäli seassa
 - Tällöin voitaisiin pyrkiä yhteen harvennushakkuuseen kiertoaikana ja suhteellisen lyhyeen kiertoaikaan
 - Jos lähtötilanteessa kuitenkin esim. 1 800 runkoa hehtaarilla, kannattanee ensiharvennus tehdä normaalia voimakkaammin



Kuva: Mikko Lumperoinen

Valta- ja keskipituuden soveltaminen harvennusmalleissa

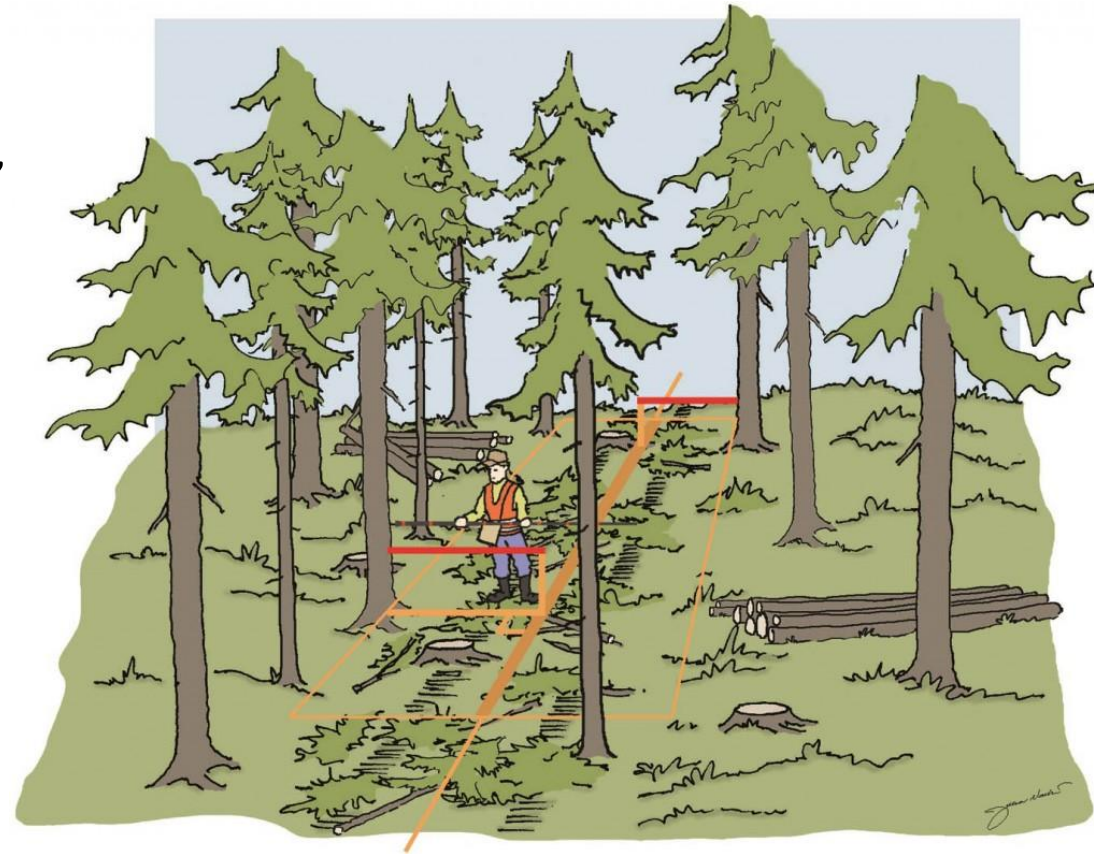
- Harvennusmalleissa on pääsääntöisesti tarkoitettu käytettäväksi valtapituutta, mutta myös keskipituutta voidaan soveltaa
- Valtapituus on suositeltava tunnus tasarakenteisissa hoidetuissa metsissä, joihin harvennusmallit muutenkin parhaiten soveltuvat
 - Valtapituuden määrittäminen maastossa on helpompaa verrattuna keskipituuteen
- Kuitenkin mitä suurempi on puuston kokovaihtelu käsittelykuviolla, sitä todennäköisemmin keskipituuteen perustuvat harvennusmallit soveltuvat valtapituuteen perustuvia harvennusmalleja paremmin.



Ajourasuunnittelu ja laadukas korjuujälki

Ajourasuunnittelu → jäävän puuston tiheys

- Ajourat on huomioitu runkolukusuosituksissa ja harvennusmalleissa
- Ajourat vähentävät aina puuston potentiaalista kasvutilaa, mutta ovat välttämättömiä korjuun toteutuksen kannalta
- Ajourien osuus pinta-alasta voi olla jopa 20 % → toteutuksella suuri merkitys jäävän puuston tiheyteen
- Urien suunnittelu korostuu kapeilla ja pienialaisilla kohteilla, joissa urien osuus voi nousta hyvinkin suureksi
 - Kasvatettavaa puustoa voi jäädä suosituksia vähemmän, vaikka yksittäisessä työpisteessä runkoluku olisikin suosituksen mukainen
- **Käytännössä: suositeltu harvennusvoimakkuus toteutuu vain kun ajouratkin on toteutettu suositusten mukaisesti**

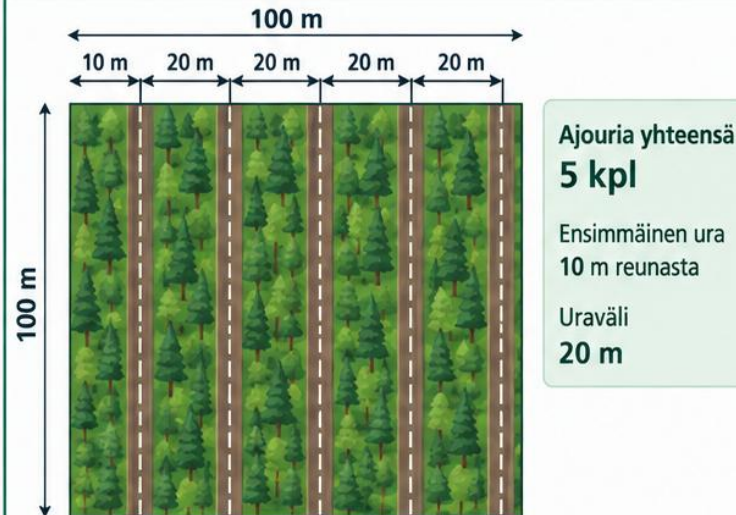


Tekoälyn laskentaesimerkki uravälin vaikutuksista

- **Vasemmassa** esimerkissä ensimmäinen ura 10 m reunasta, jonka jälkeen 20 m, yhteensä 5 uraa
- **Oikeassa** esimerkissä ensimmäinen ura 8 m reunasta, jonka jälkeen 18, yhteensä 6 uraa
- Urien leveys molemmissa 4 m
- **Yksi ylimääräinen ura nostaa urien alaista pintaa alaa 400 neliötä.**
 - Vaikutus vielä suurempi leveämmillä urilla

✓ Hyvä toteutus Laskelma tuotettu tekoälyllä

Ajourat suunniteltu siten, että puustolle ja maaperälle aiheutuu mahdollisimman vähän haittaa ja hakkuukoneella on hyvä työskentely.



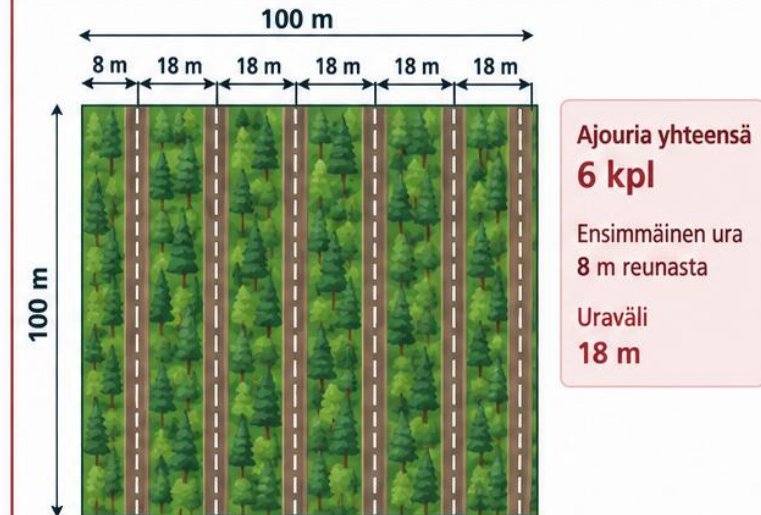
Laskelmat

Kuvion koko	100 m × 100 m = 10 000 m ² (1 ha)
Ajourien määrä	5 kpl
Ensimmäinen ura reunasta	10 m
Uraväli	20 m
Ajourien leveys (oletus)	4 m
Yhden ajouran pinta-ala	100 m × 4 m = 400 m ²
Kaikkien ajourien pinta-ala	5 × 400 m ² = 2 000 m ²
Ajourien osuus kuviosta	2 000 m ² / 10 000 m ² = 20 %

✓ Ajourien määrä 5 kpl, pinta-ala 20 %

✗ Huono toteutus Laskelma tuotettu tekoälyllä

Ajourat liian tiheässä ja ensimmäinen ura liian lähellä reunaa. Tämä lisää maaperän tiivistymisriskiä ja vähentää puuston kasvutilaa.



Laskelmat

Kuvion koko	100 m × 100 m = 10 000 m ² (1 ha)
Ajourien määrä	6 kpl
Ensimmäinen ura reunasta	8 m
Uraväli	18 m
Ajourien leveys (oletus)	4 m
Yhden ajouran pinta-ala	100 m × 4 m = 400 m ²
Kaikkien ajourien pinta-ala	6 × 400 m ² = 2 400 m ²
Ajourien osuus kuviosta	2 400 m ² / 10 000 m ² = 24 %

✗ Ajourien määrä 6 kpl, pinta-ala 24 %

Harvennusten korjuujälki

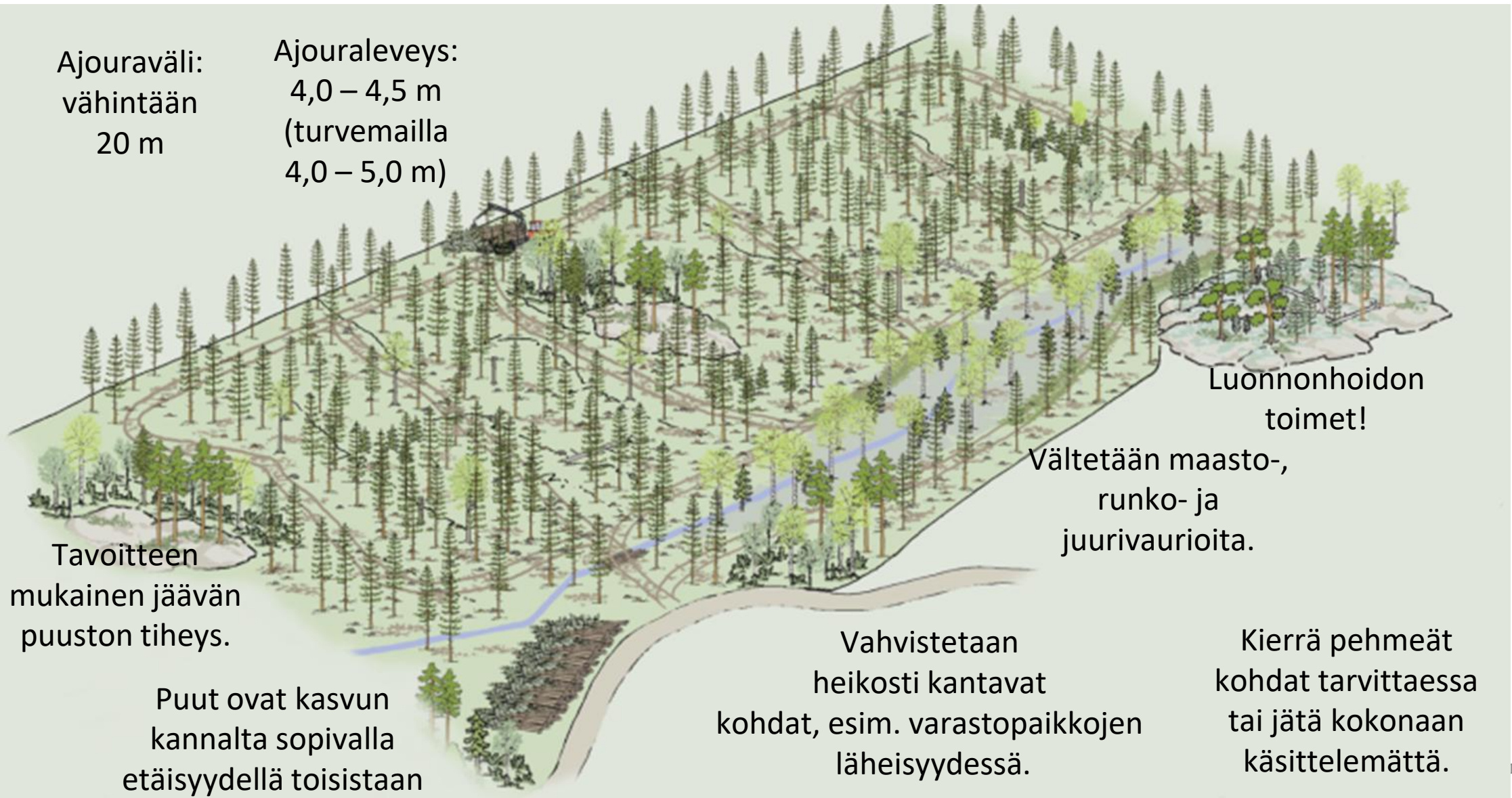
- Korjuujäljen laadulla tarkoitetaan puuston, maaperän ja ympäristön tilaa hakkuun jälkeen
- **Tavoitteena metsänomistajan tavoitteiden mukainen laadukas ja tuottava puusto**
- **Huono korjuujälki vähentää metsänomistajan tulevaisuuden puunmyyntituloja**
 - Liian voimakas harvennus johtaa kasvutappioihin ja lisää tuhoriskiä
 - Ylitiheäksi jäänyt puusto hidastaa järeytymistä
- **Harvennusvoimakkuus on sovitun harvennusmallin mukainen vaihteluväli huomioiden.** Sovitaanko mallista mo:n kanssa?
- Kohteelle on jäänyt kasvamaan – metsän lähtötilanteesta riippuen – mahdollisimman laadukas ja elinvoimainen puusto.

Laadukkaalla korjuujäljellä on suuri merkitys metsän tulevaisuuden kannalta



Kuva: Jaakko Hätinen

Laadukas korjuujälki



KIITOS!

METSÄNHOIDON SUOSITUKSET

WWW.METSANHOIDONSUOSITUKSET.FI

WWW.TAPIO.FI, [metsanhoidonsuosituks](#)