

METSÄN JATKUVA KASVATUS

ERKKI LÄHDE 2012



LÄHTÖKOHTIA

- ▶ ▶–Metsien rakenne (lähinnä puiden koko ja sen vaihtelu eli runkolukujakauma) ja puulajikoostumus luovat perustan niiden taloudellisille, ekologisille, sosiaalisille ja kulttuurisille merkityksille ja käytölle.
- ▶ ▶–Tärkein tutkimuksilla ratkaistavissa oleva ongelma on näiden merkitysten yhteensovittaminen ja optimoiminen: puuntuotos (määrä, laatu ja taloudellisuus) metsien monimuotoisuuden ja monikäytön kanssa.

MÄNNIKÖN REIKÄHAKKUUTA



SEKAMETSÄN REIKÄHAKKUUTA



ALIKASVOS VAPAUTETTU



JATKUVA KASVATUS

- ▶ ▶●**NOUDATTA A METSÄN**
- ▶ ▶●**LUONTAISTA RAKENNETTA**
- ▶ ▶— **KEHITYSTÄ**
- ▶ ▶— **MONIMUOTOISUUTTA**
- ▶ ▶●**HUOLEHTII**
- ▶ ▶**KORKEALAATUISESTA JA**
- ▶ ▶**TALOUEDELLISESTA PUUNTUOTANNOSTA**
- ▶ ▶●**TASAPAINOSSA METSÄN**
- ▶ ▶●**MUIDEN ARVOJEN JA KÄYTTÖMUOTOJEN KANSSA eli**
- ▶ ▶●**EKONOMISUUS, EKOLOGISUUS, ESTEETTISYYS ja EETTISYYS sekä MONIMUOTOISUUS ja MONIKÄYTTÖISYYS tavoitteina**

JAKSOLLINEN KASVATUS



JAKSOLLINEN KASVATUS



JAKSOLLINEN KASVATUS



ILMASTO MUUTTUU

- ▶ ▶ Suurilmaston muutoksesta ei voida olla varmoja muutoin kuin, että koko ajan lähenemme seuraavia jääkausia. Mutta ennen niitä voi tapahtua monenlaista.
- ▶ ▶ Ihmisen vaikutuksen suunnasta ja määrästä voidaan olla varmoja mittausten perusteella.
- ▶ ▶ Ohje varovaisen viisaalle sijoittajalle talouselämässä on: "HAJAUTA SALKKU". Samaa periaatetta pitäisi noudattaa metsätaloudessakin: "KÄYTÄ MAHDOLLISIMMAN MONIPUOLISTA METSÄNKASVATUSTA".

ILMASTO MUUTTUU, jatkoa

- ▶ ▶ Ihmisen toiminnan aiheuttama muutos ilmastossa näyttää merkitsevän asiantuntijoiden mukaan esim. Etelä-Suomessa kuusen menestymisen huomattavaa vaikeutumista jo muutamassa kymmenessä vuodessa, sen sijaan lehtipuut menestyvät paremmin.
- ▶ ▶ JOHTOPÄÄTÖS: ”Älä tuhlaa rahaa ja työtä esim. kuusen istutukseen sen kalleuden ja tulevan epävarmuuden vuoksi, mutta käytä hyväksi kuusen runsas luontainen uudistuminen”.

TALOUS MUUTTUU

- ▶ ▶ OLLIKAINEN(2009), ympäristötaloustieteen professori:
- ▶ ▶ –Paperi- ja kartonkituotteiden kapasiteetti laskee Suomessa
- ▶ ▶ –Puuteollisuus selviää paremmin ja ilmastopolitiikka saattaa tuoda sille uutta nostetta
- ▶ ▶ –Metsäteollisuuden ongelmat ovat kysynnässä ja kustannustekijöissä, joissa Suomi ei pärjää kilpailussa

ARVOT ja ASENTEET MUUTTUVAT

- ▶ -VALKEAPÄÄ ym. 2009:
 - ▶ -VALTAOSA (70%) KAIKISTA ja YLI PUOLET METSÄNOMISTAJISTA VASTUSTAA AVOHAKKUUTA
 - ▶ -VAIN 5% HYVÄKSYY NE VARAUKSETTA
- ▶ -HÄNNINEN ym. 2011: METSÄNOMISTAJISTA
 - ▶ - 12% HALUAA SIIRTYÄ JATKUVAAN KASVATUKSEEN lisäksi
 - ▶ -15% osassa metsiään
 - ▶ -25% saattaa kokeilla
 - ▶ -28% haluaa ottaa selvää menetelmästä
 - ▶ -10% ei mielipidettä ja
 - ▶ vain 10% ei tule käyttämään menetelmää
(NYKYKÄYTÄNTÖ SITEN SURKEASTI EPÄONNISTUNUT PROPAGANDASSAAN)

TAUSTAA

- ▶ ▶–Perinteisesti metsänomistajat vielä 1900-luvun alkupuoliskolla hakkasivat vain tukkikokoisia puita, joilla oli käyttöä ja kaupallista arvoa. Hakatut puut olivat ohittaneet ns. arvokasvukynnyksen.
- ▶ ▶–Sitten sellu- ja paperiteollisuus kasvoivat voimakkaasti ja niiden tarvitsema raaka-aineen määrä ylitti sahateollisuuden (mekaanisen, mm. rakentamisen käytön) tarpeen.

RATKAISU

- ▶ ▶ Metsäorganisaatioiden johtavat ammattiveljet kokoustivat ja päättivät, että metsänkäsittely on muutettava sellaiseksi, että
- ▶ ▶ MARKKINOILLE TULEE heti ja tulevaisuudessa yhä enemmän kuitupuun kokoista ja siksi riittävän HALPAA raaka-ainetta.

TIEDETTÄ MANIPULOITIIN

- ▶ ▶ Eri sektorien kuusi johtavaa metsäammattimiestä otti tehtäväkseen laatia ns. HARSINTAJULKILAUSUMA (1948)
- ▶ ▶ Siihen tukeutuen lainsäädäntöä muuttamatta vaadittiin metsänhoitotavan muuttamista täsmälleen päinvastaiseksi perinteiselle käytännölle.
- ▶ ▶ Uskoteltiin, että julkilausuma perustuisi tutkimustietoon, vaikka mitään vertailevia kokeita ei ollut eikä edes perustettukaan

JULKILAUSUMASTA OPINKAPPALE

- ▶ ▶Julkilausumasta tehtiin eräänlainen metsätalouden uskontunnustus. Sitä ei saanut kritisoida, ei asettaa kyseenalaiseksi eikä edes sen todellisuutta tutkimuksilla tarkistaa.
- ▶ ▶Jos aikoi ansioitua metsäalalla, oli tunnustettava tätä harsintajulkilausumaoppia.
- ▶ ▶Tilanne jatkuu edelleen samanlaisena, vaikka julkilausuman laatimisesta on kulunut jo yli 60 vuotta ja tutkimusjulkaisuja, jotka ovat kumonnet sen harhaiset väitteet, on kertynyt runsaasti.

METSIEN RAKENNE JA KEHITYS

TASARAKENTEINEN



ERIRAKENTEINEN KAKSIKERROKSIKAINEN



ERIRAKENTEINEN KUPEVA



ERIRAKENTEINEN SÄÄNNÖLLINEN

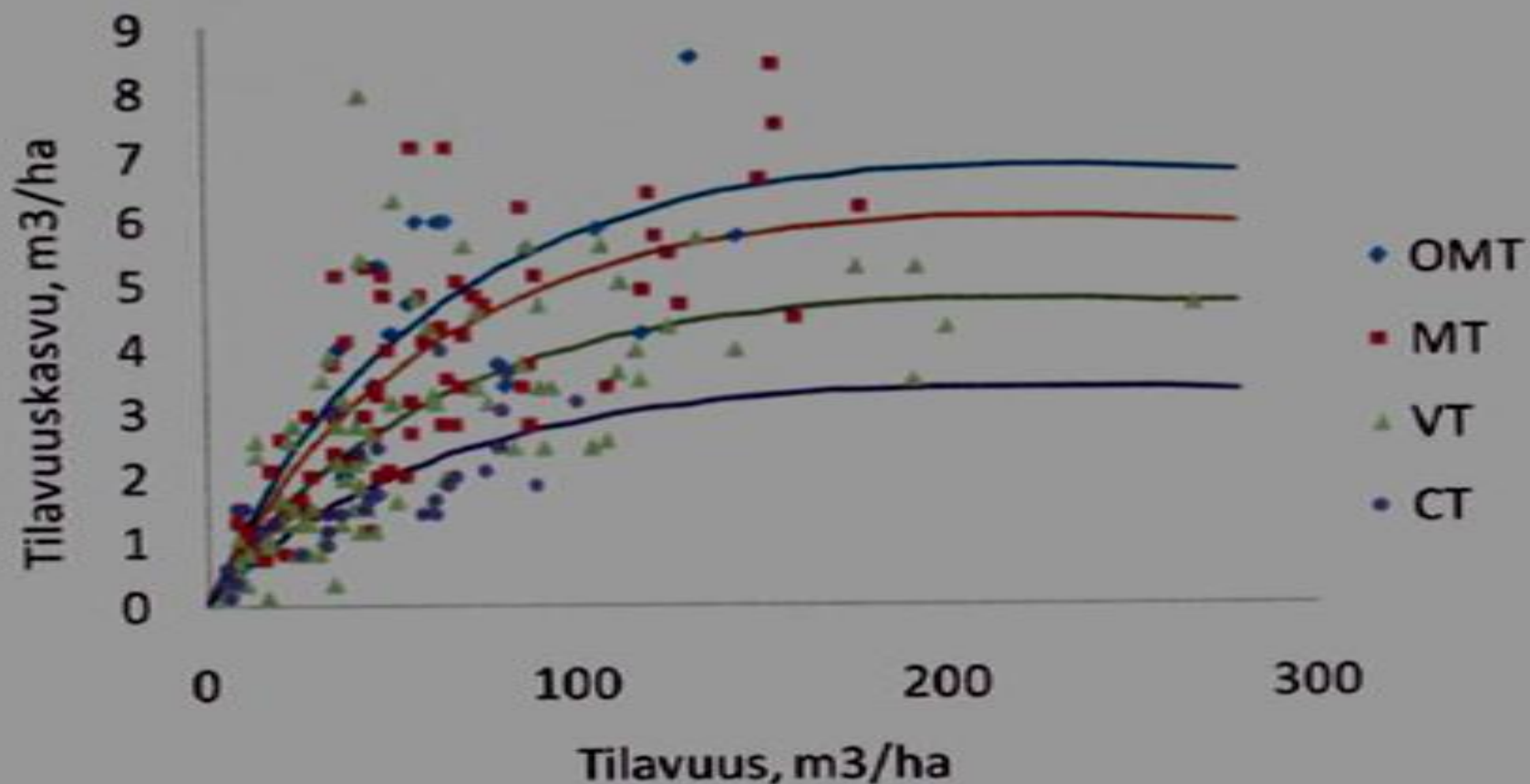


Rakenteiden osuus, %

Varttuneiden metsien rakenne ja sen kehitys eri inventoinneissa (VMI1=1921, VMI3=1951 ja VMI8=1985).

Harsintajättemetsiköiden kasvu

Sarvaksen koealat:



Kasvu on tavanomaista tasoa

SARVAKSEN TUTKIMUS, jatkoa

- ▶ ▶ Tutkimus asiallisesti tulkittuna osoittaa:
- ▶ ▶ –Uudistuminen erirakenteisissa (harsituissa) sekä kuusi- että mäntyvaltaisissa metsissä oli suorastaan erinomaista. Kyse ei siten ollutkaan metsän hävittämisestä vaan sen uudistamisesta harsimalla.
- ▶ ▶ –Kasvu(tuotos) oli erirakenteisessa harsimalla käsitellyssä metsässä kohtalaisen hyvä eli suurempi kuin siihen aikaan ja nykyisinkin varttuneissa metsissä keskimäärin, kun hakkuu tehtiin nykyisin tiedetyllä optimaalisella tasolla eli tilavuus hakkuun jälkeen oli E-Suomessa 100–150 m³/ha

VÄKIVALLAN KÄYTTÖ

- ▶▶–Metsänomistajat olivat haluttomia alaharvennuksiin ja avohakkuisiin.
- ▶▶–Heidät pakotettiin uuteen käytäntöön mm. tuomitsemalla käräjillä metsä rauhoitettavaksi 10 vuodeksi
- ▶▶–1900-luvun loppupuoliskolla rauhoitettiin yksityismetsiä n.16 000 ha/v
- ▶▶–Lisäksi oli suuri joukko metsänomistajia, jotka alistuivat kuriin menemättä käräjille häviämään ja suuri joukko, joka alistui kiistelemättä.

JATKUVA KASVATUS myös metsikkötaloutta

- ▶ ▶Kaikki menetelmät, joissa ei tehdä avohakkuuta eli vastakohta jaksolliselle kasvatukselle :
- ▶ ◦Eri-ikäismetsätalous (säännöllisen eri-ikäiset metsät), joissa optimaalinen laskeva runkolukujakauma
- ▶ ◦Kaksijaksoiset metsät –ylispuiden poisto, ei raivausta
- ▶ ◦Yläharvennukset, joissa ei raivata alikasvosta
- ▶ ◦Luontainen uudistaminen suojuspuu- tai siemenpuuhakkuulla (yläharvennuksena), verhopuu- tai reikähakkuulla, joissa ei tehdä raivausta

ERI-IKÄISTÄ METSÄÄ POHJOIS- POHJANMAALLA



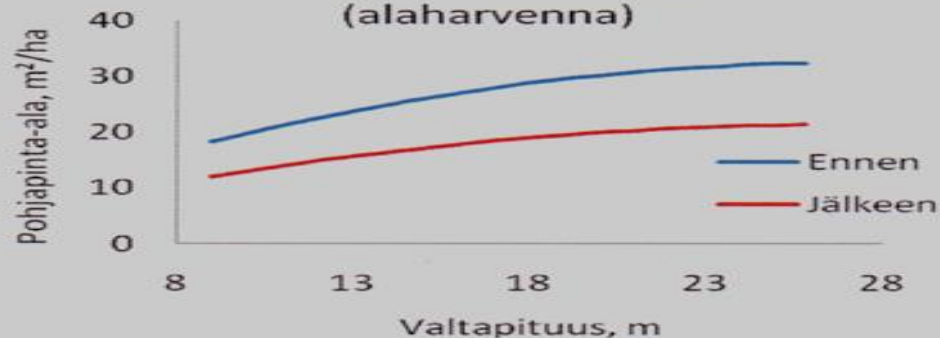
SAMAN METSIKÖN JK-hakkuuta



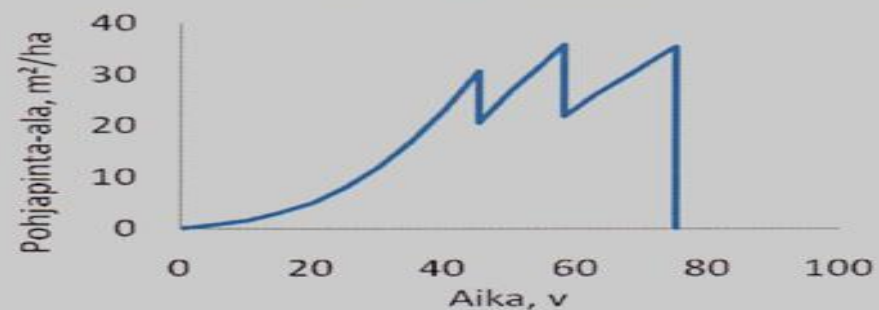
Nykykäytännön, optimaalisen viljelymetsätalouden ja jatkuvan kasvatuksen vertailua

Vasemmalla harvennusmalli, oikealla MT kuusikon kehitys

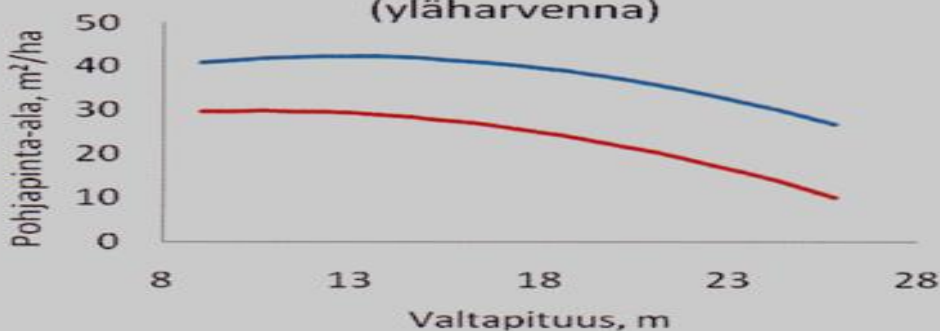
Nykyinen tasaikäinen (alaharvenna)



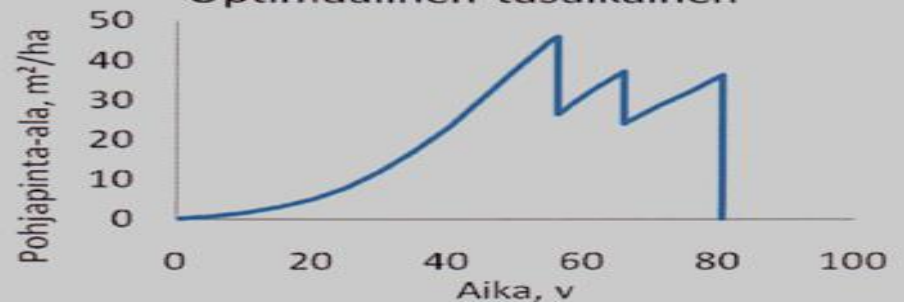
Nykyinen tasaikäinen



Optimaalinen tasaikäinen (yläharvenna)



Optimaalinen tasaikäinen



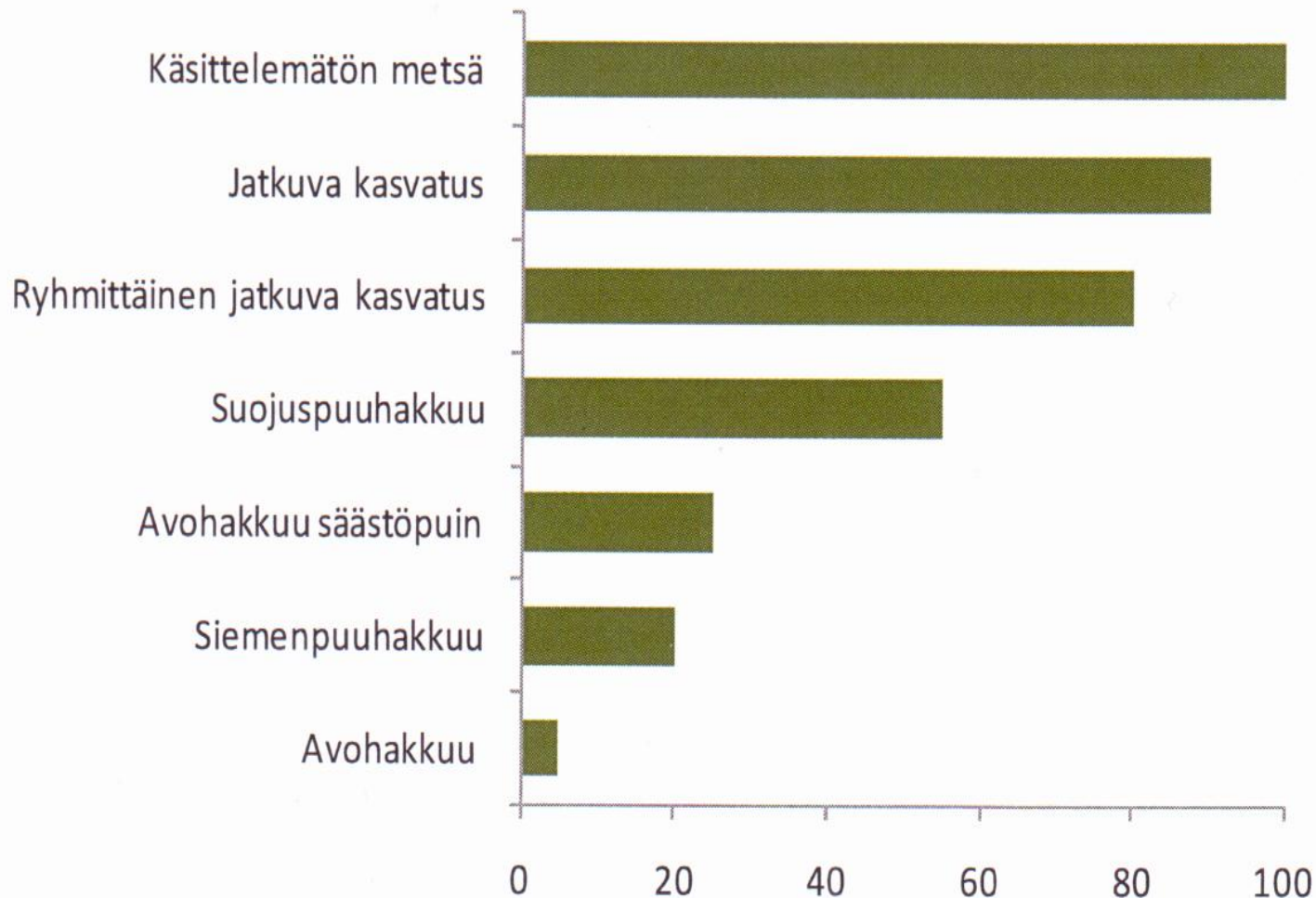
Optimaalinen jatkuva kasvatus (yläharvenna)



Jatkuva kasvatus



METSÄN MONIMUOTOISUUS



KOIVUALIKASVOS MÄNNIKÖSSÄ



SEKAMETSÄN KUUSIALIKASVOS



KUUSIALIKASVOS KUUSIKOSSA



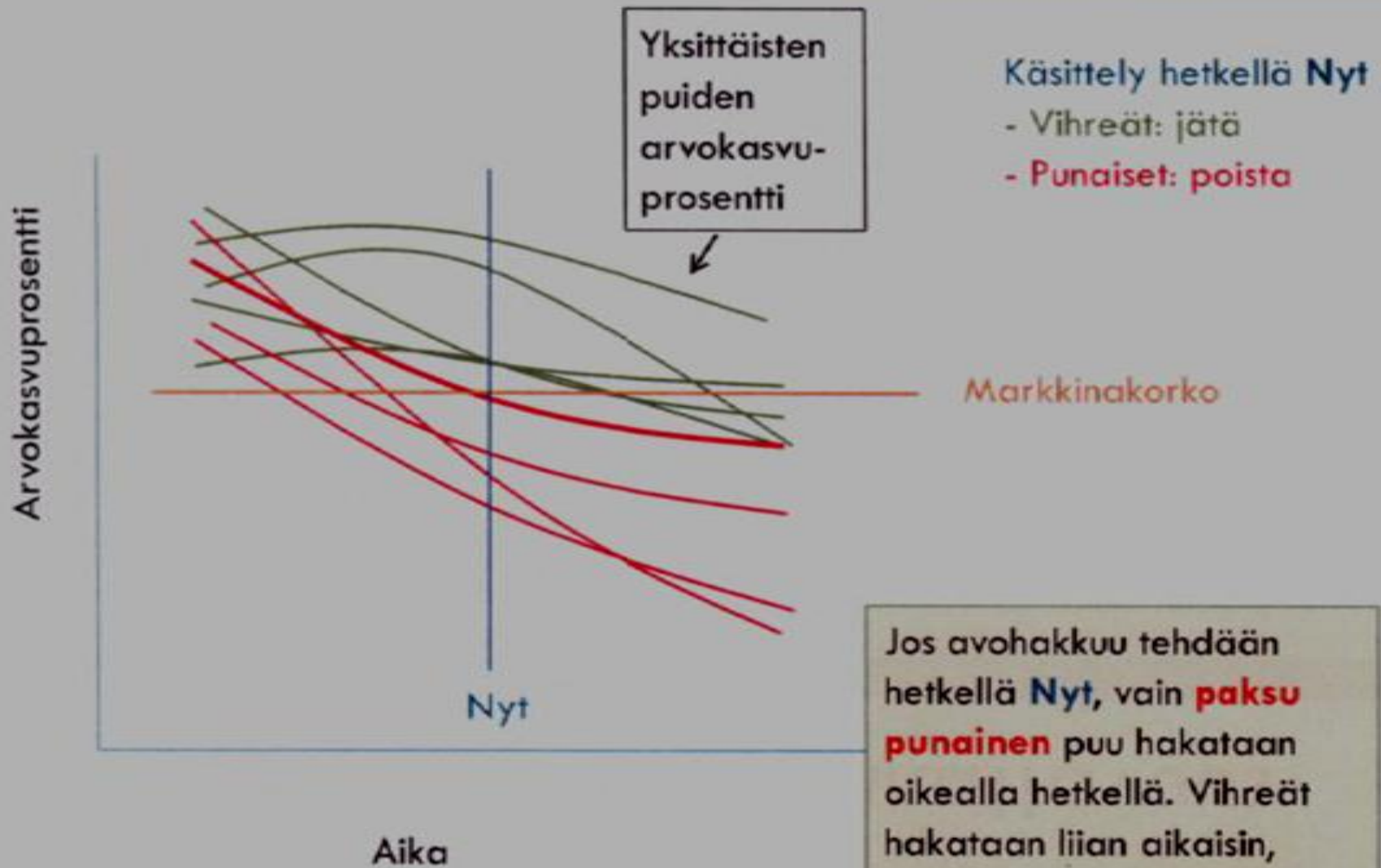
KUUSIALIKASVOS KOIVIKOSSA



MÄNTYALIKASVOS



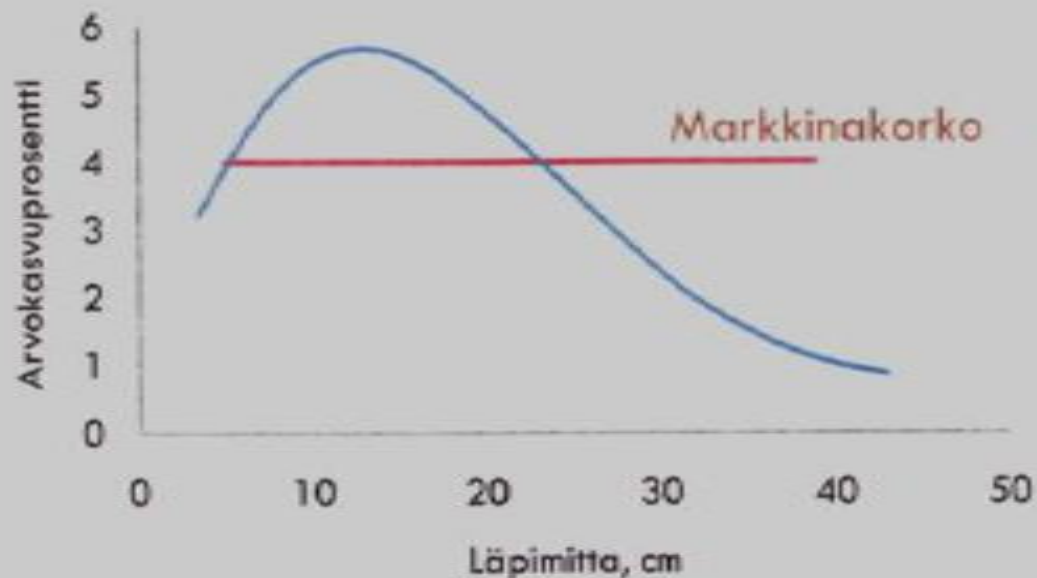
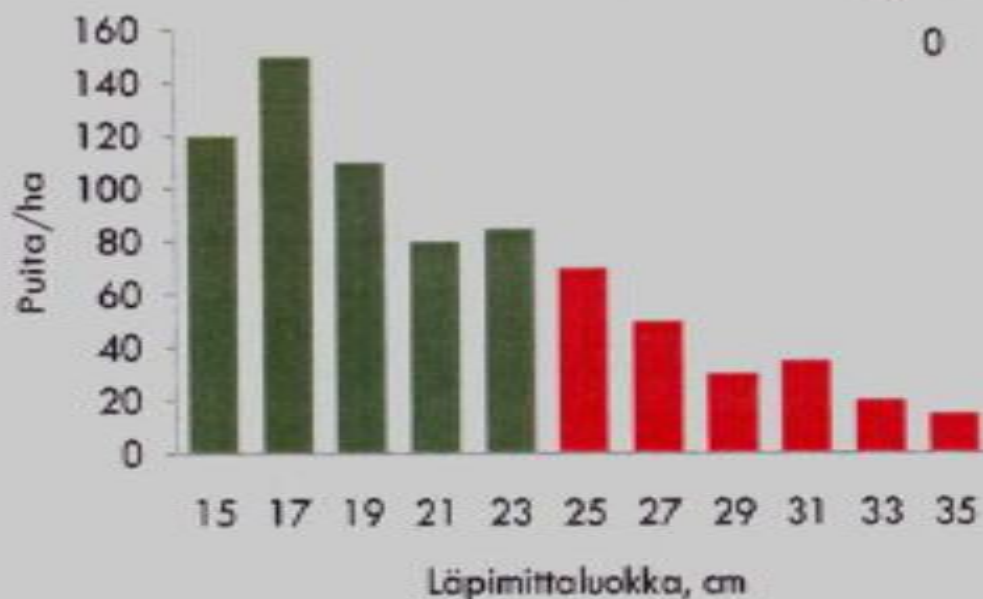
Puun arvokasvuprosentti



HAKKUUKYPSYYS

Puu on hakkuukypsä, kun sen suhteellinen arvokasvu painuu markkinakoron alapuolelle

Punaiset läpimittaluokat ovat hakkuukypsä



Tarkemmassa analyysissä huomioon:

- Maan arvo
- Poiston vaikutus jäävien puiden kasvuun
- Periaate kuitenkin sama

ALA- VAI YLÄHARVENNUSTA

- ▶ ▶Puu on hakkuukypsä, kun sen arvokasvuprosentti painuu markkinakoron alle (tarkkaan ottaen hieman aiemmin)
- ▶ ▶Suurissa puissa on pienin arvokasvuprosentti
- ▶ ▶**Ne tulee hakata ensin**

- ▶ ▶Jos metsässä on kokovaihtelua (arvokasvun vaihtelua)
- ▶ ▶**Puut kannattaa poistaa vähittäin**

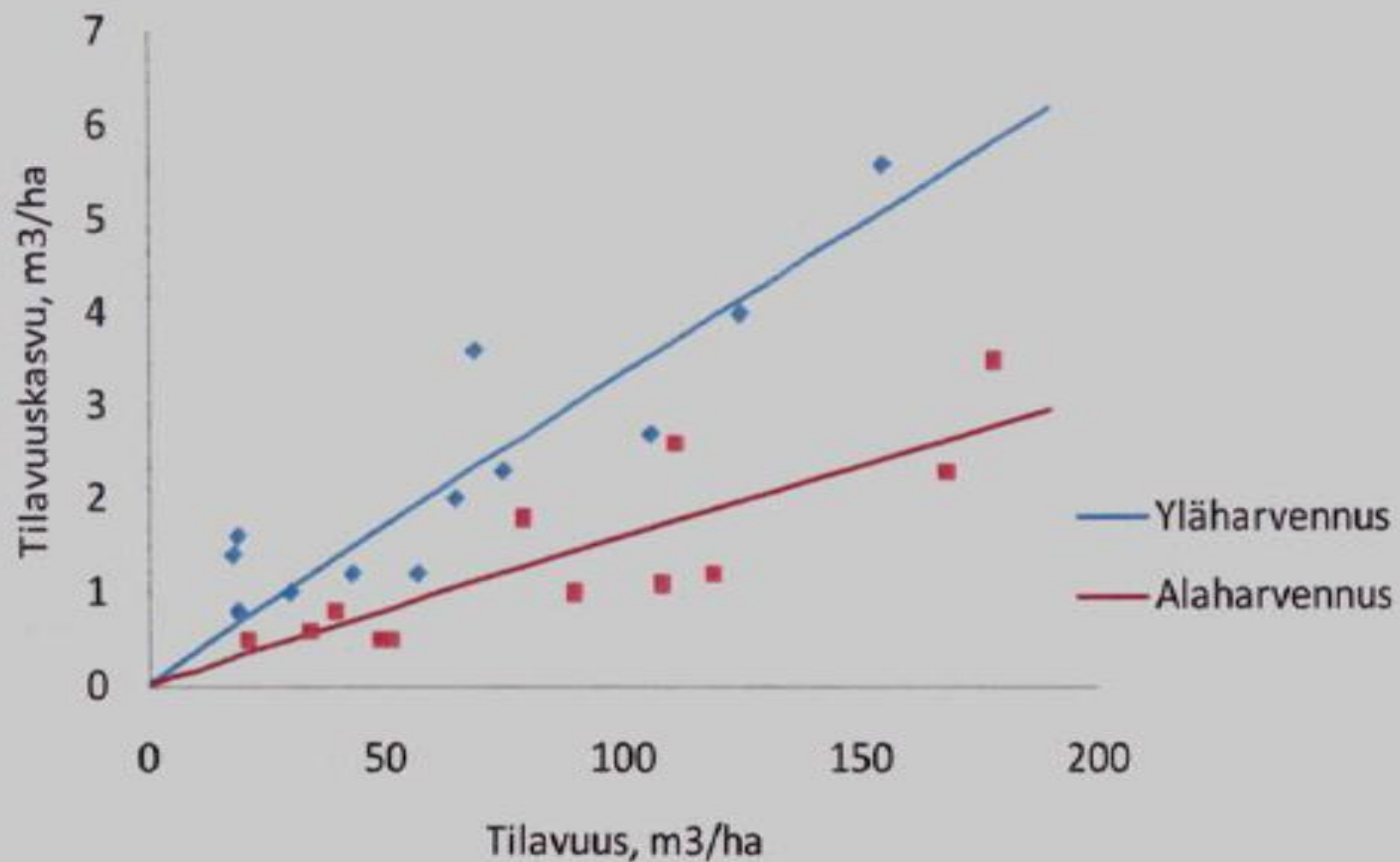
- ▶ ▶Avohakkuussa osa puista poistetaan optimihetkeä aiemmin, osa myöhemmin
- ▶ ▶Syntyy vääjäämättä tappiota
- ▶ ▶Korjuukustannukset otettava huomioon: kertymän oltava riittävä
- ▶ ▶Toisaalta pienten puiden jättäminen kasvamaan alentaa korjuukustannuksia

ALA-VAI YLÄHARVENNUSTA

- ▶ ▶ Yläharvennuksia kannattaa jatkaa niin kauan kuin nuorennosta riittää ja syntyy uutta. Niillä edistetään alikasvoksen syntymistä ja kehitystä.
- ▶ ▶ **Yläharvennus ilman raivausta on jatkuvaa kasvatusta**
- ▶ ▶ Jos vain osa puustosta tukkipuustoa, yläharvennus on **paljon kannattavampi vaihtoehto kuin alaharvennus ja avohakkuu.**
- ▶ ▶ **Pienentää reippaasti pääoman arvoa**
- ▶ ▶ Arvokasvu pienenee selvästi vähemmän kuin alaharvennuksessa. Se jatkuu.
- ▶ ▶ Pääoman tuotto prosentti paranee
- ▶ ▶ Saadaan suurempi hakkuutulo

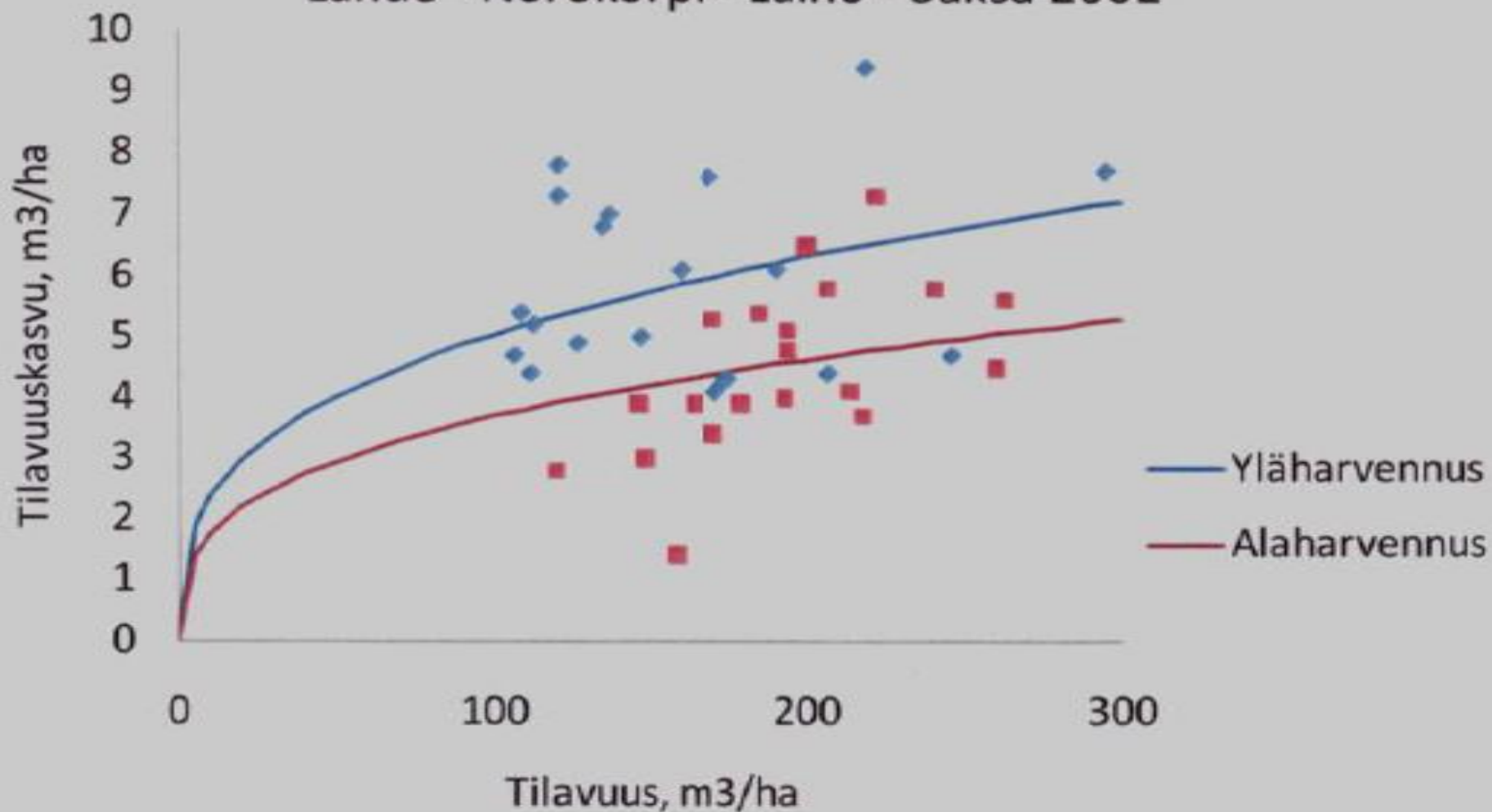
Ala- vai yläharvennusta?

Lundqvist 2007



Ala- vai yläharvennusta?

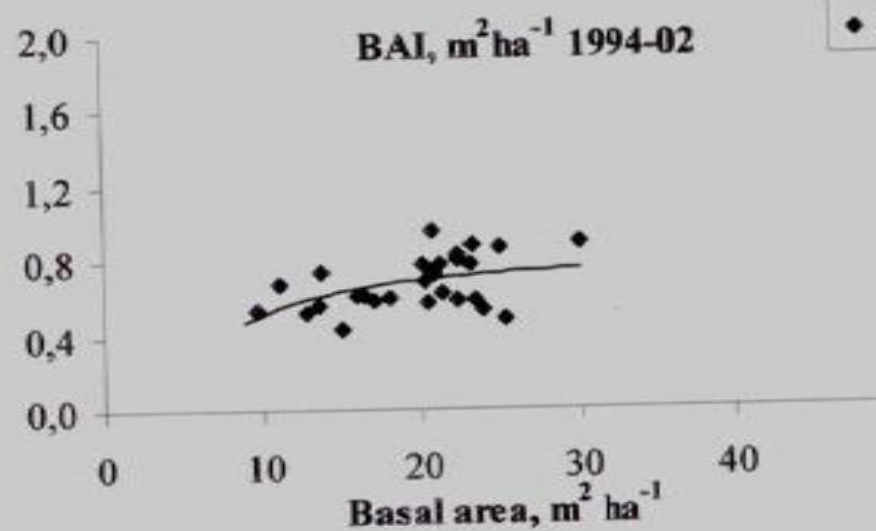
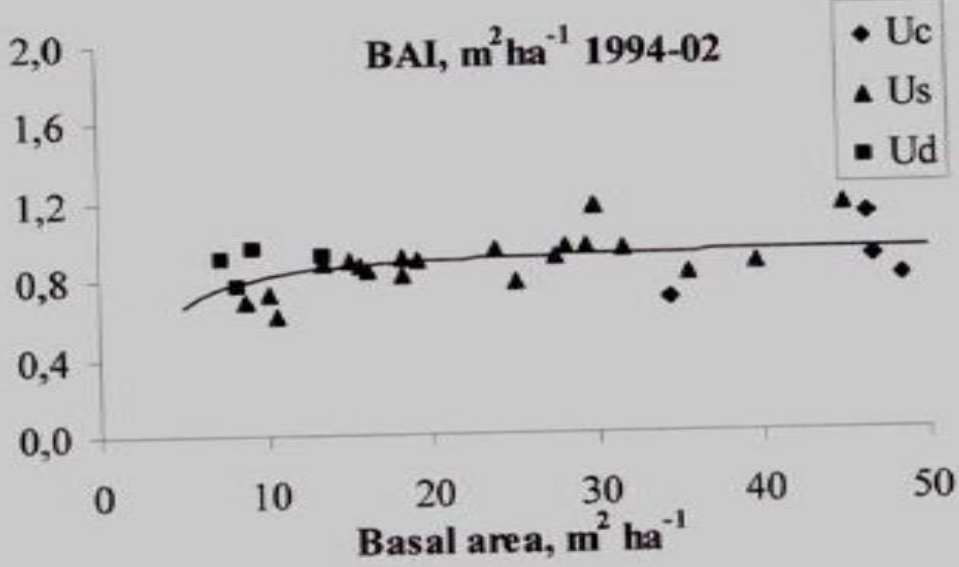
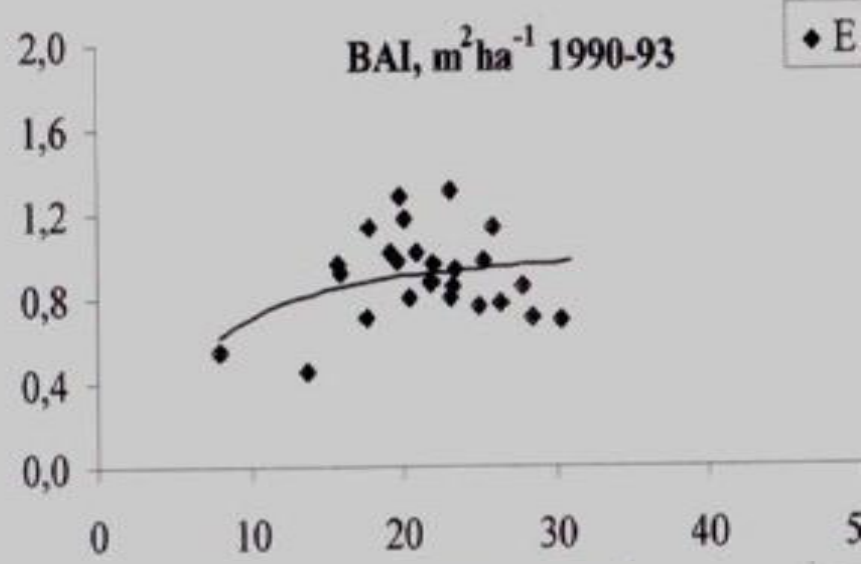
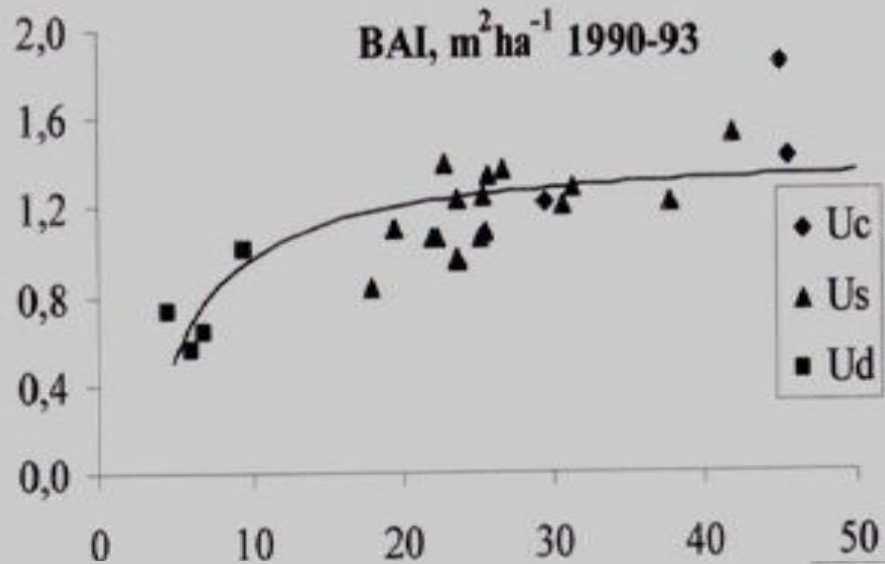
Lähde - Norokorpi - Laiho - Saksa 2002

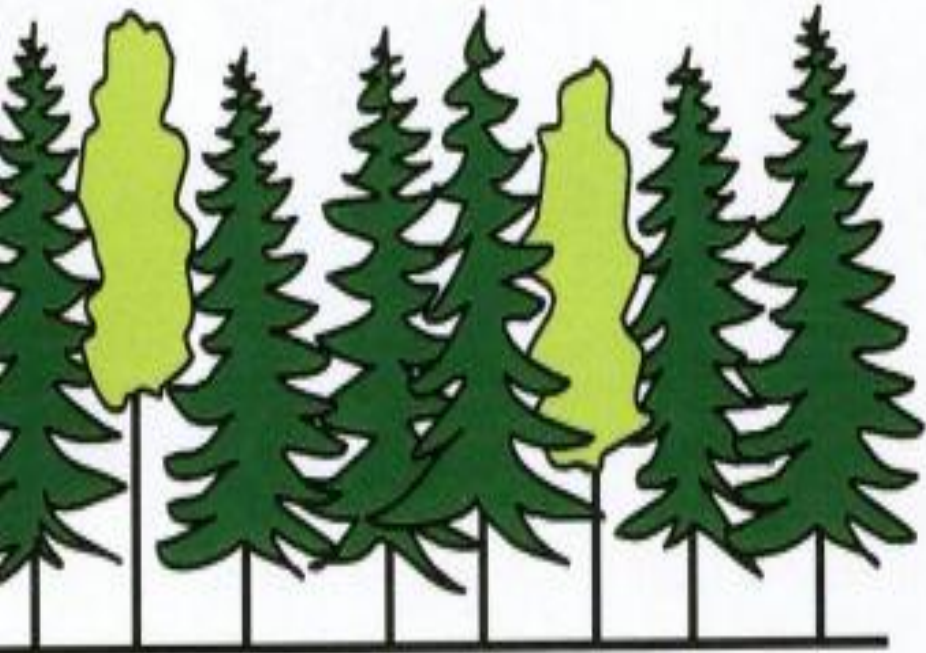


Metsän vertailua alaharvennus-avohakkuussa ja jatkuvassa kasvatuksessa (luonnonmukaisessa) Lutz Fährerin mukaan

	Alaharvennus-avohakkuu	Jatkuva kasvatus (Luonnonmukainen)
Rakenne	<ul style="list-style-type: none">• Tasaikäinen tasarakenteinen	<ul style="list-style-type: none">• Eri-ikäinen erirakenteinen
Kehitys	<ul style="list-style-type: none">• Puut nuorena nopea-kasvuisia -huono laatu• Heikko elinvoima ja kestävyys• Uudistaminen viljelyllä (istutus, kylvö)	<ul style="list-style-type: none">• Tasapainoinen kehitys - hyvä laatu• Vahva elinvoima ja kestävyys• Luontainen uudistaminen
Genetiikka	<ul style="list-style-type: none">• Ulkopuolinen geenivirta <p>Heikko paikallinen sopeutuneisuus</p> <ul style="list-style-type: none">• Keinotekoinen valinta ja jalostus• Ei geneettistä jatkuvuutta	<ul style="list-style-type: none">• Luonnollinen geenivirta• Sopeutuminen pitkän evoluution kautta• Luonnon valinta• Ikiaikainen geneettinen jatkuvuus

METSIKÖIDEN KASVU (U=jatkuva kasvatus, E=alaharvennus)



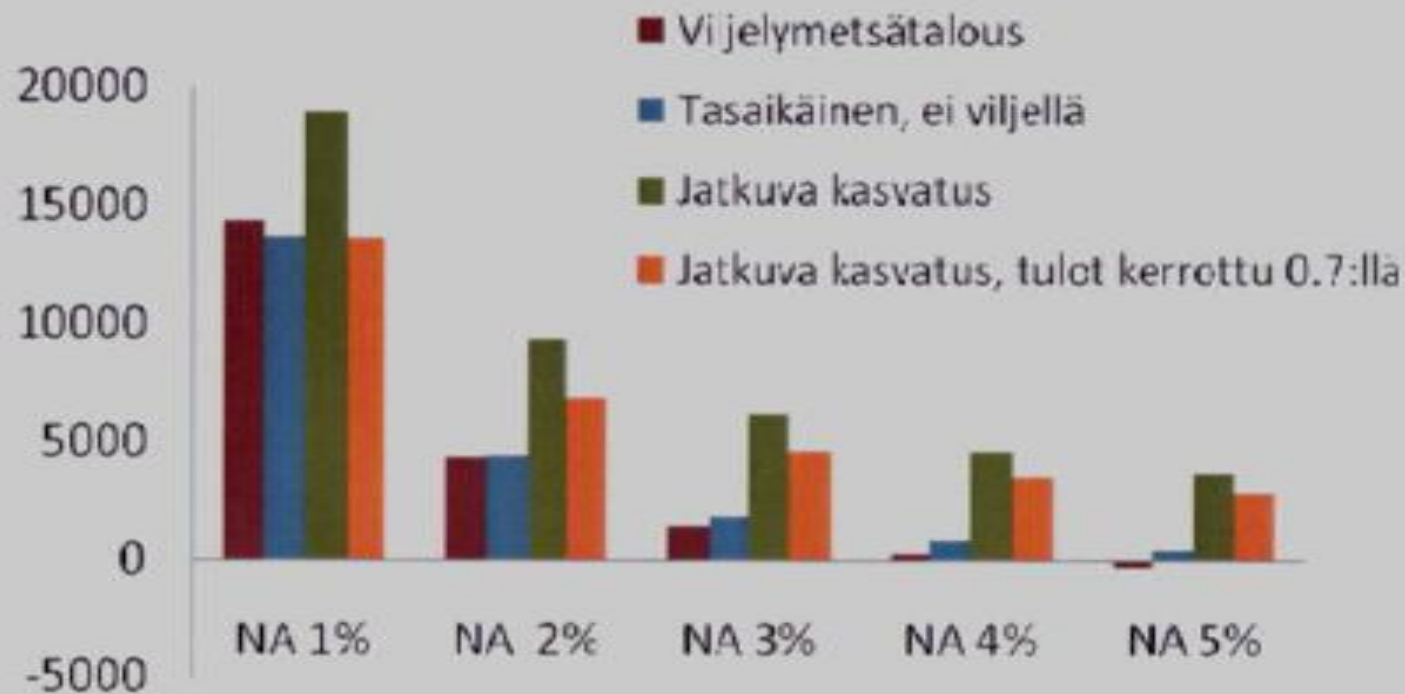


Puiden läpimitan kasvu JATKUVASSA KASVATUKSESSA (JK) JA ALAHARVENNUKSESSA (AH) puuston suuressa, e=ennen ja j=jälkeen hakkuun

Lpm, cm	Puuston määrä, m ² /ha			
	<10	18-21	27-32	
	AH	-	2,3j	1,2e
10-14	JK	5,4j	2,8e	
	JK30	7,5j	4,1e	
	AH	-	3,1j	2,7e
18-22	JK	5,2j	3,5e	
	JK30	5,5j	4,6e	

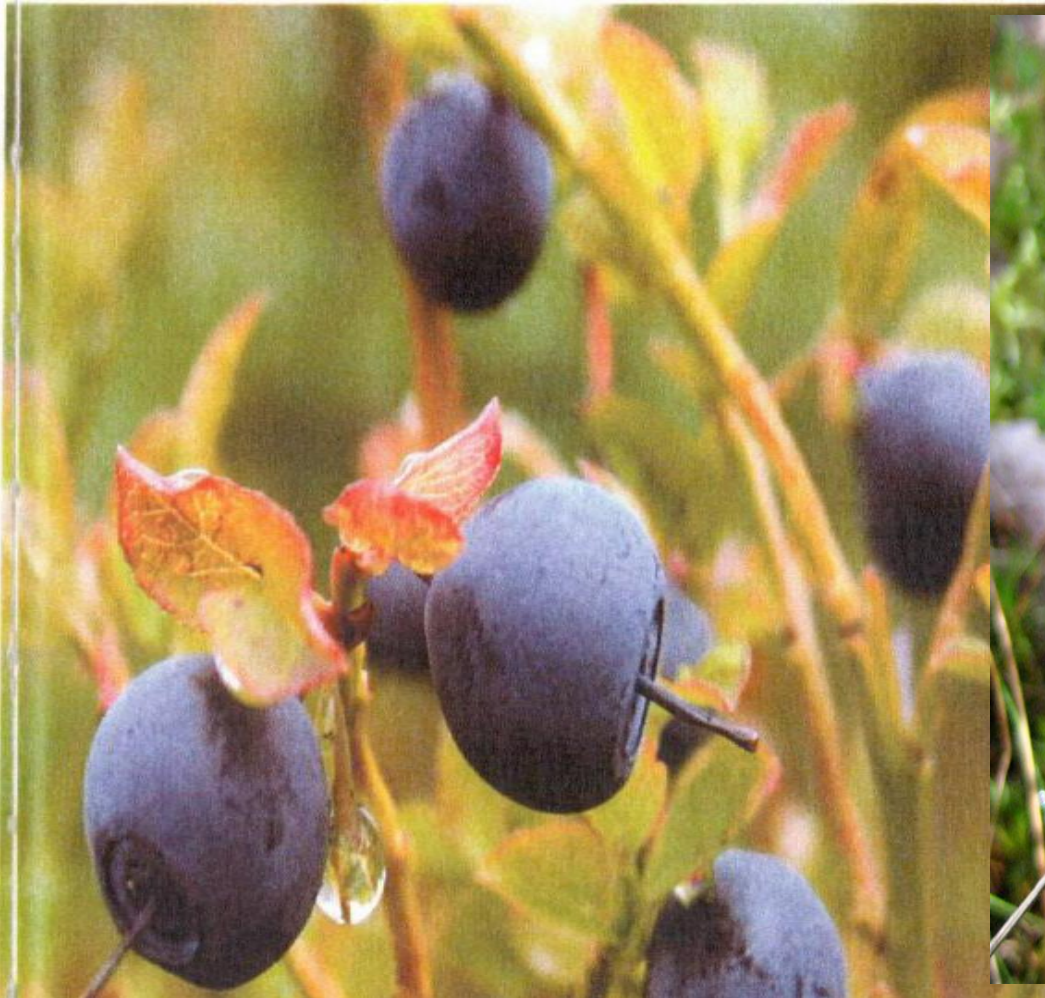
Jaksollinen – jatkuva: Kannattavuus

Nykyarvo (€/ha) 1-5 %:n korolla



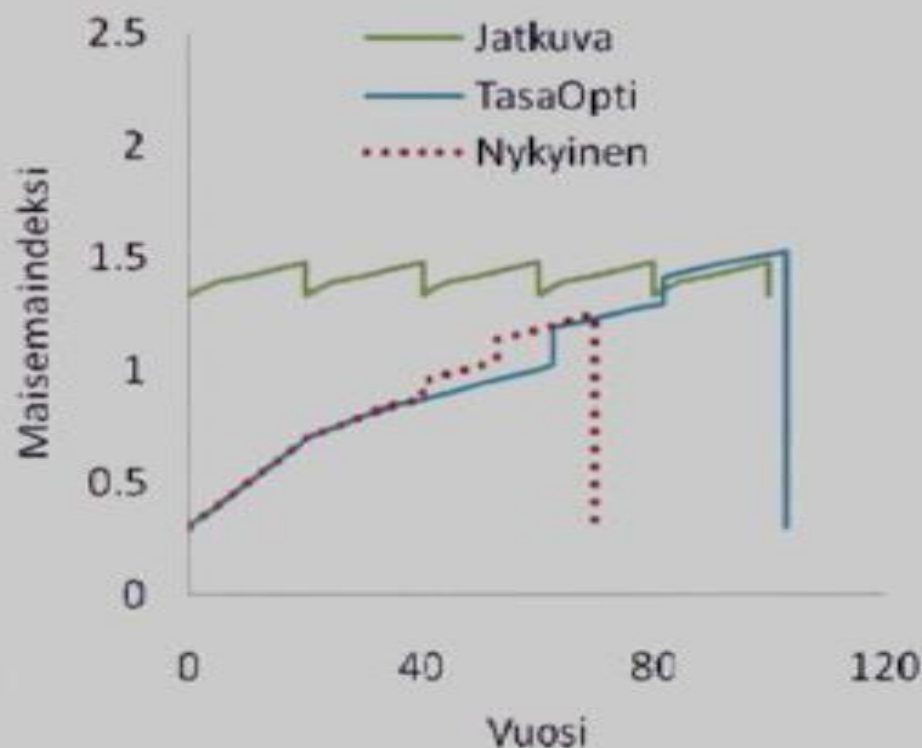
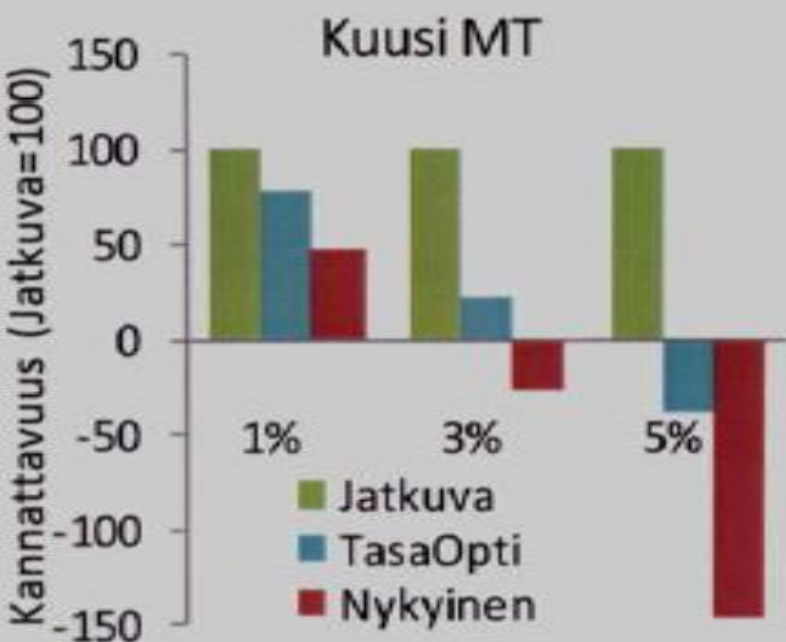
Jatkuva kannattaa kun: (1) suuri korko, (2) karu kasvupaikka, (3) suuret kustannukset, (4) huono hinta

METSÄN MONIKÄYTTÖ



Jaksollinen – jatkuva: Monikäyttö

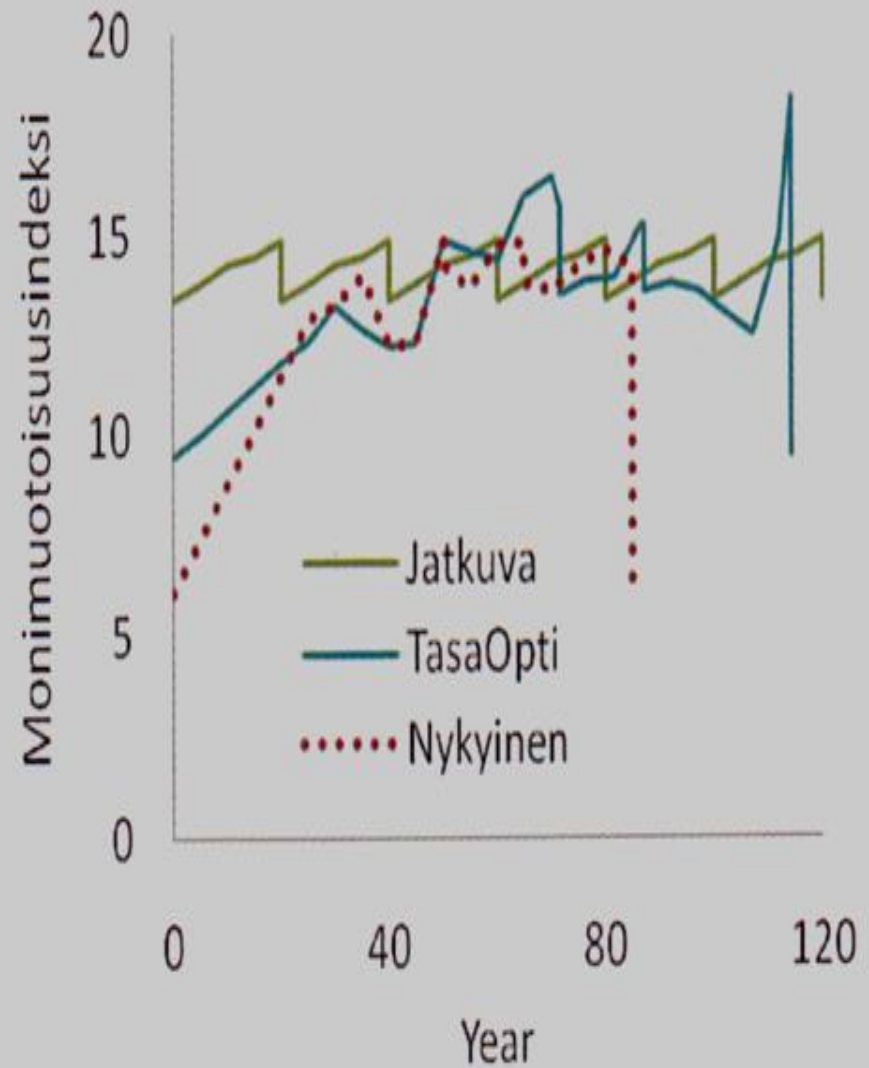
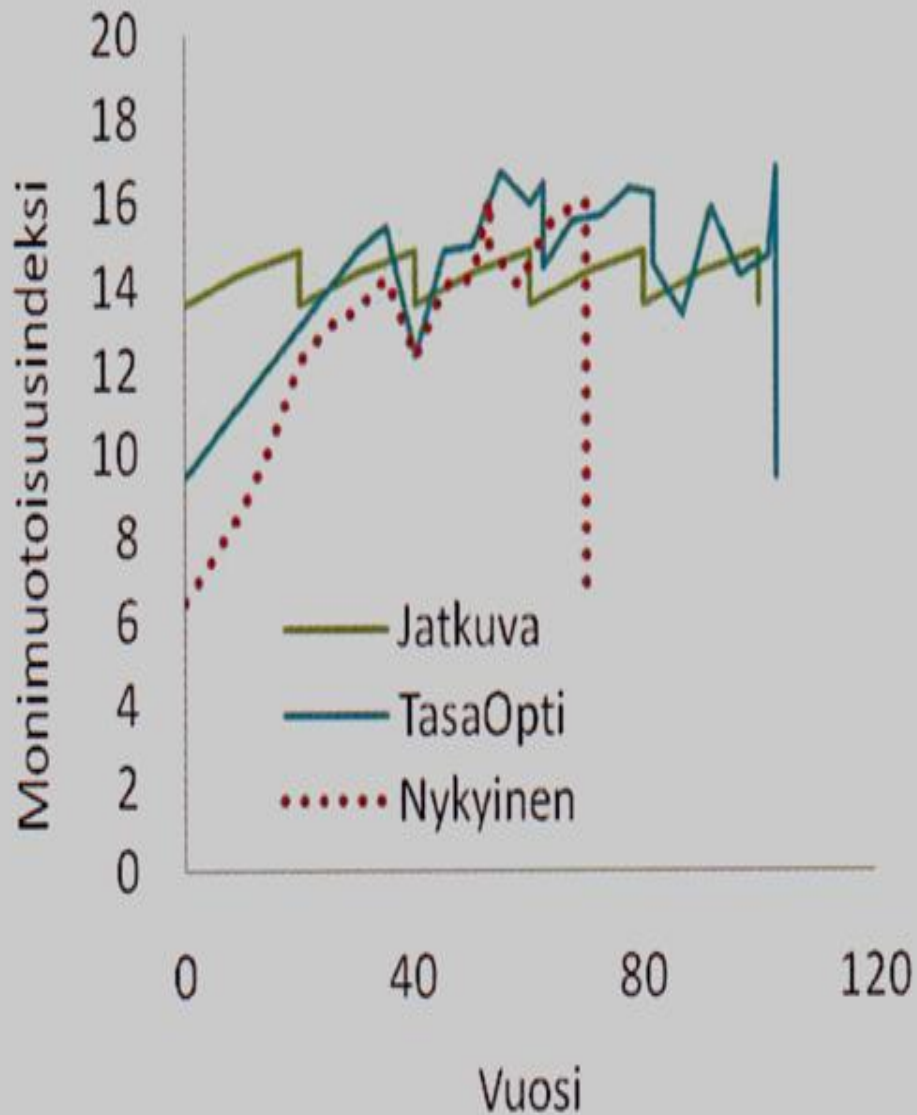
Puu, hiili, mustikka



Tasaikäismetsätalous ei pärjää.

Syy: pitkä huono jakso avohakkuun jälkeen

MONIMUOTOISUUS MT ja VT

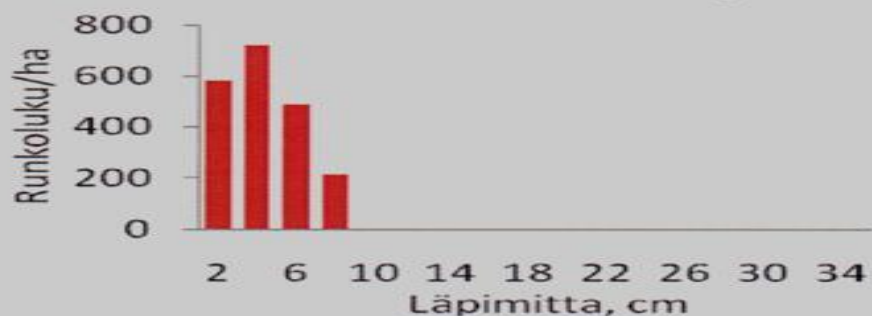




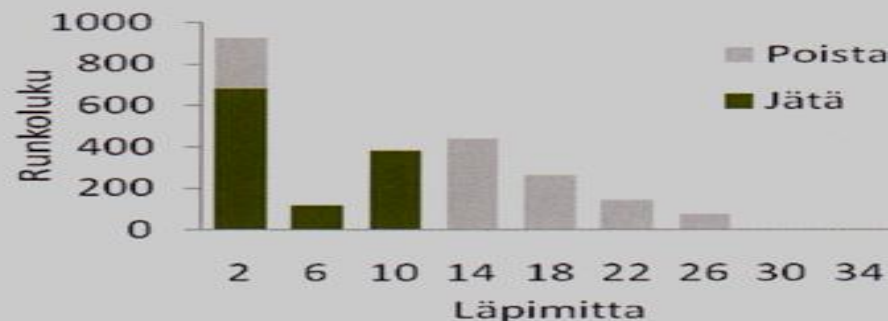
Taimikon palautus eri-ikäismetsäksi

Hakkuut mahdollisia heti ja sen jälkeen 15 vuoden välein
Optimaalinen eri-ikäismetsä saavutettava 60 vuodessa

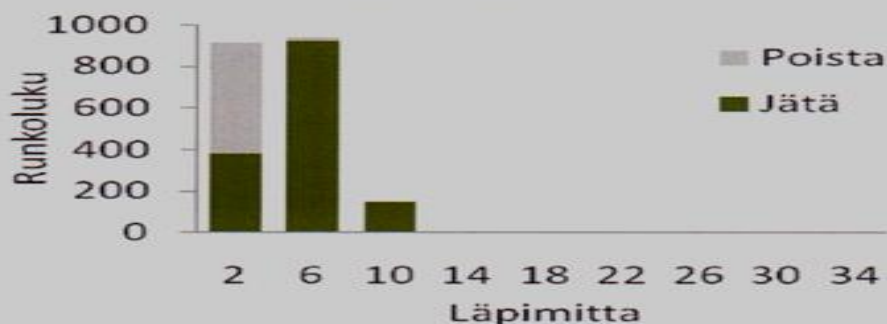
Alkumetsikkö - PPA 4 m²/ha



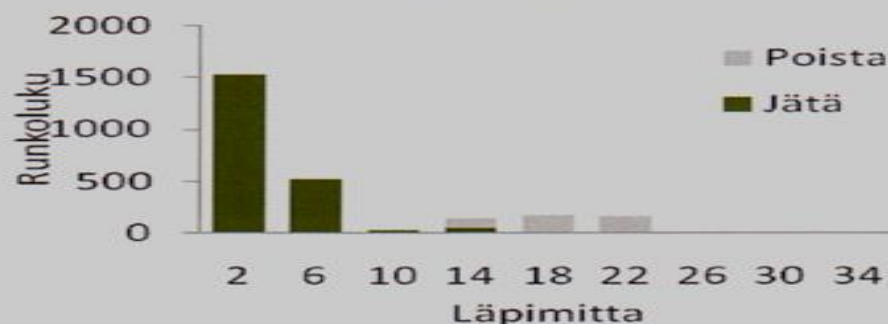
V. 30: yläharvennus



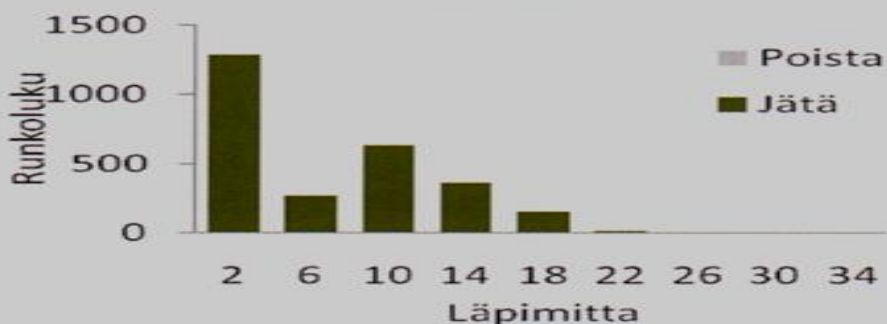
Heti: taimikon harvennus



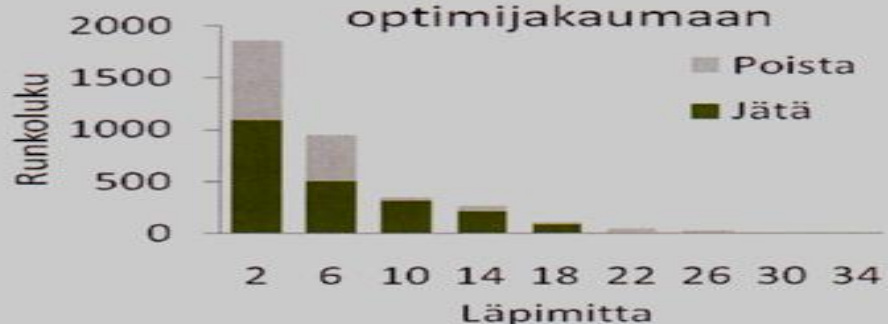
V. 45: yläharvennus



V. 15: lepo



V. 60: harvennus optimijakaumaan



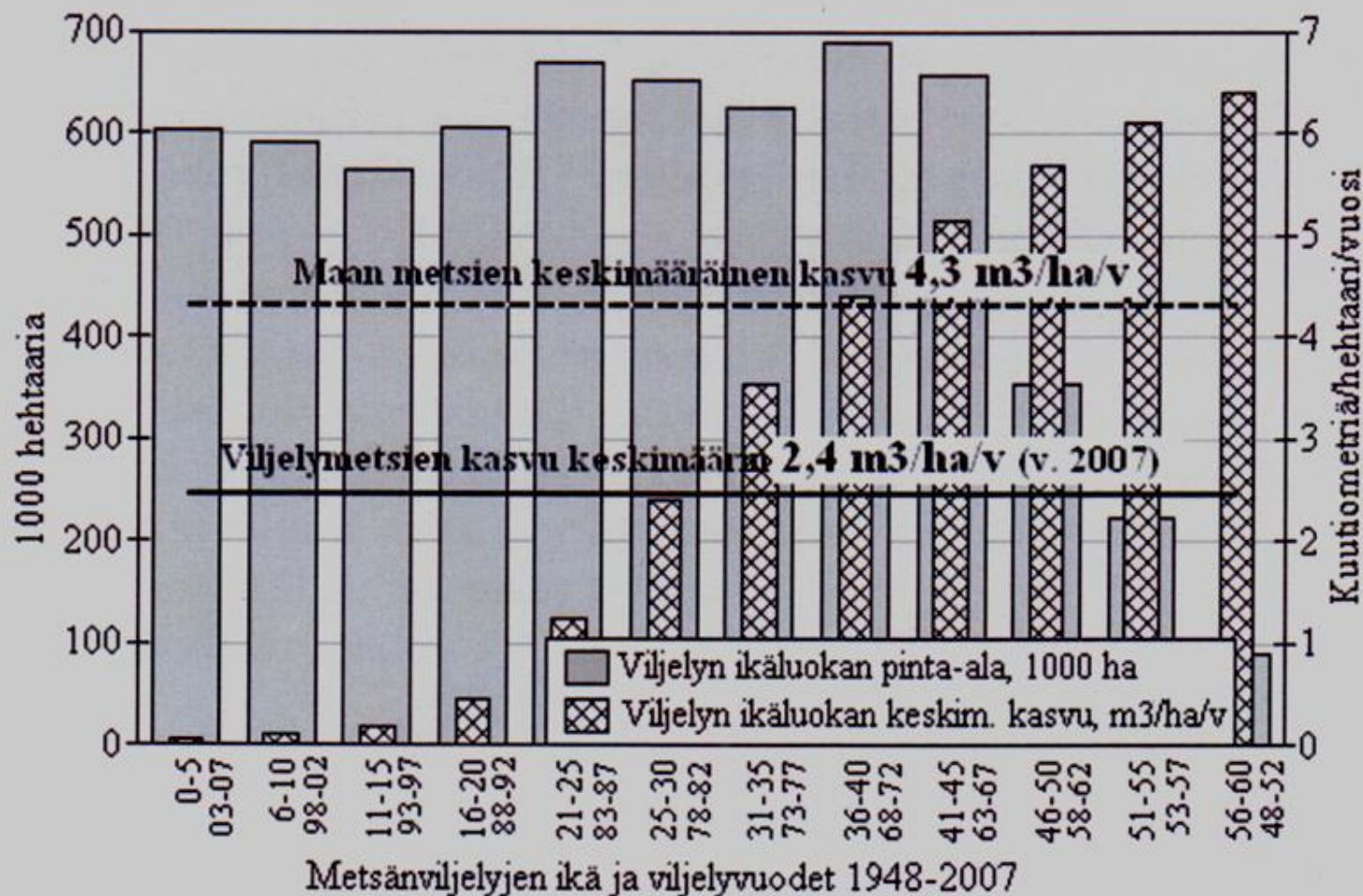
HAKKUUOHJE

- ▶▶▶ HAKKAA TUKKIPUITA
- ▶▶▶ KASVATA kuitupuista ja alikasvoksista uusia tukkipuita
- ▶
- ▶▶▶ OLE LAISKA, VIISAS JA HIEMAN AHNE

PUUSTO HAKKUUN JÄLKEEN

- ▶ ▶▶ Hakkuukierto 10 (E-S, OMT, kuusi)—50v (Lappi)
- ▶ ▶▶ Optimaalinen jäävä puusto
- ▶ ▶▶ –E-S, viljava 11–13 m²/ha
- ▶ ▶▶ –P-S ja karut 7–9 m²/ha
- ▶ ▶▶ Runkoja ($h > 1,3$ m) 1200–2000 kpl/ha

TRI VAARAN LASKELMA VMI-TIETOJEN PERUSTEELLA



Kuva 1. Metsänviljelyjen ikäluokat vuonna 2007 ja ikäluokkien keskimääräinen kasvu

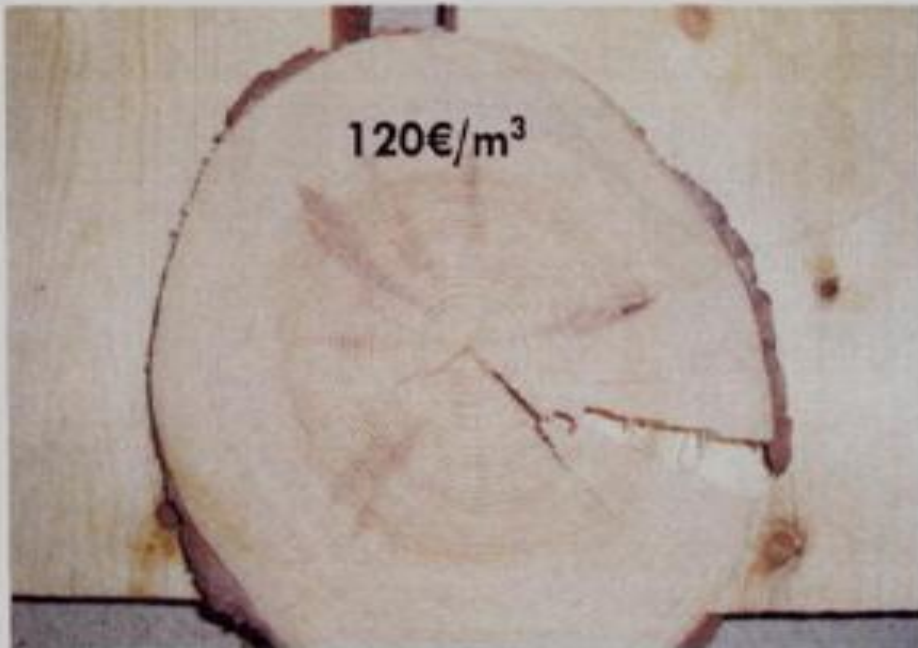
JOHTOPÄÄTÖS

- ▶ ▶Korkokannan suureudessa jatkuva kasvatus tulee nykykäytäntöä kannattavamaksi
- ▶ ▶Turha toivoa, että tilanne muuttuu, kun tehdään "lisäselvityksiä" (esim. parannetaan kasvumalleja tms.)
- ▶ ▶Viljelymetsätalouden huonon kannattavuuden syyt:
 - ▶▶(1) investoinnin ja tulojen pitkä aikaväli,
 - ▶▶(2) investoinnin suuruus suhteessa tuottoihin
- ▶ ▶Kannattavuutta voidaan parantaa pienentämällä kustannuksia, ts. käyttämällä luontaista uudistamista ja käsittelemällä metsää vähemmän

Kasvu ja laatu

Tasaikäismetsätalous, alaharvennus: Huonoa laatua (sahatavaran arvo 120 €/m³)

Eri-ikäismetsätalous, yläharvennus: Hyvää laatua (400 €/m³)



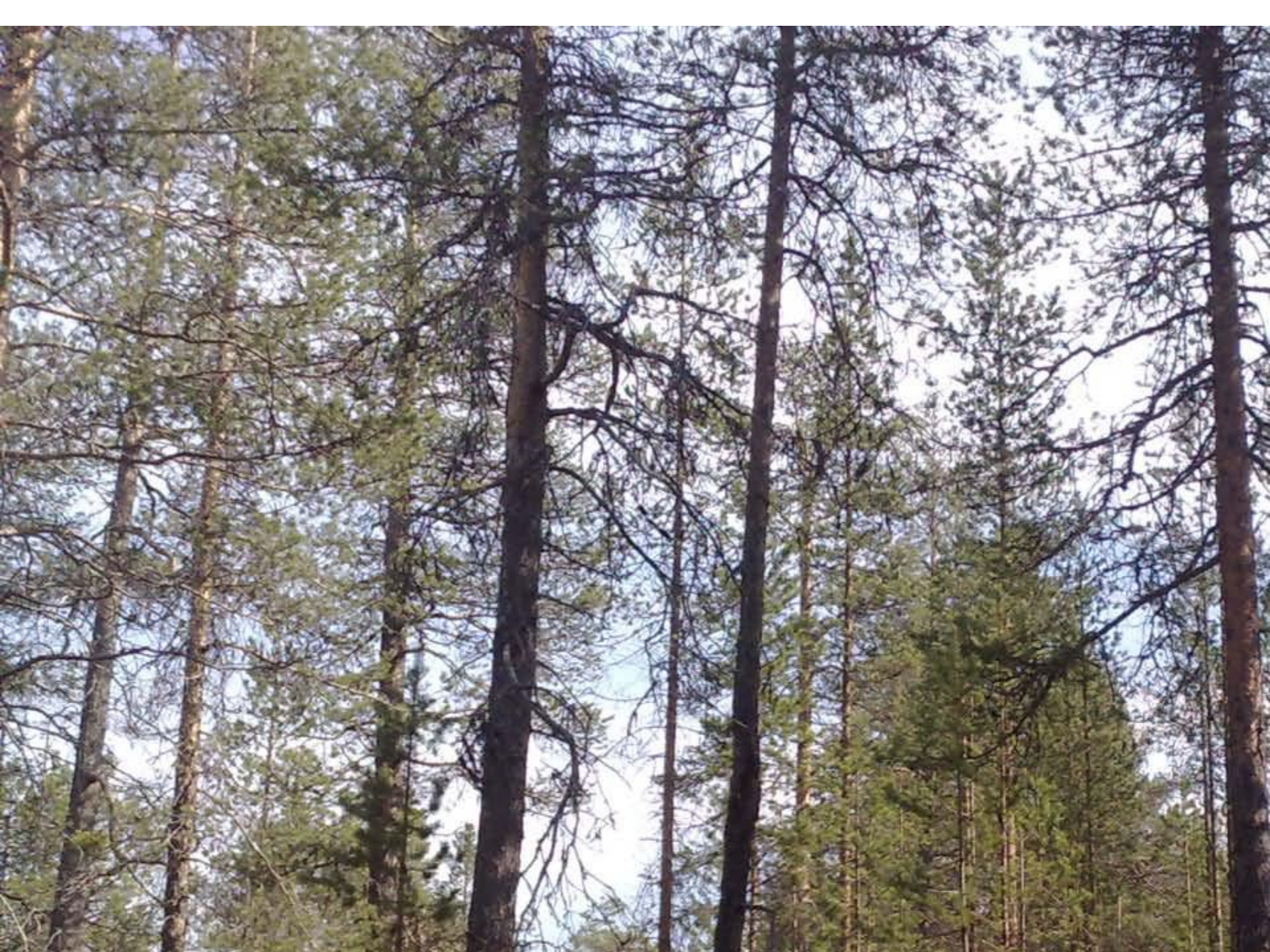
Tasaikäismetsätaloudessa tavoitellaan nopeaa alkukehitystä (paksuja lustoja ja oksia)
Laatupuun kasvatuksessa tavoiteltava HIDASTA alkukehitystä (max 1 mm lustoja)

KASVU JA LAATU

- ▶ ▶Tasaikäismetsätaloudessa tavoitellaan NOPEAA alkukehitystä (paksuja lustoja ja oksia)
- ▶ ▶Laatupuun kasvatuksessa (jatkuva kasvatus) tavoitellaan HIDASTA alkukehitystä (max 1 mm lustoja)
- ▶ ▶1950-luvulta lähtien uskottiin ja opetettiin kaikilla opetuksen tasoilla, että Suomessa vain männyn sellulla tulisi olemaan kaupallista tulevaisuutta. Mentiin ”Päin mäntyä”. Jäljet nähtävissä.













KORJUU ONNISTUU JATKUVASSA KASVATUKSESSA



NÄKÖKOHTIA

- ▶ ▶ Avohakkuu ja maanmuokkaus lisäävät maan hiilen vapautumista
- ▶ ▶ -Kohoava lämpötila kiihdyttää hajoamista
- ▶ ▶ - Avoalalla maa (erityisesti muokattu) on kesällä lämpimämpää kuin metsässä
- ▶ ▶ Avohakkuu on haitta luontomatkailulle ja muulle monikäytölle
- ▶ ▶ Jatkuvan kasvatus ei ole pelkästään eri-ikäismetsän hoitoa
- ▶ ▶ Yläharvennusten, reikähakkuun, alikasvosten vapautuksen yms. avulla voimakkaiden päätehakkuiden välistä aikaa voidaan olennaisesti pidentää
- ▶ ▶ Metsätalouden kannattavuus paranee
- ▶ ▶ Metsät olisivat vaihtelevampia: monimuotoisuus rikastuisi ja ne palvelisivat samalla paremmin kaikkia metsän käyttömuotoja
- ▶ ▶ Metsien rakenne muistuttaisi enemmän luonnonmetsiä
- ▶ ▶ -Lahopuun riittäväydestä tulisi kaikissa tapauksissa huolehtia

ESIMERKKI MALLEISTA, MT ETELÄ-SUOMI

Hakkuun jälkeinen puusto	Maisema Säästiö	Moni- käyttö	Moni- tavoite	Kannattavuus Talous
Hakkuukierto, v	15	15	15	15
Leimausraja, m ² /ha	18	16	20	20
Jäävä puusto, m ² /ha	11	8	12	8
Jäävä puusto, m ³ /ha	88	50	83	49
Jäävä runkoluku	1924	1400	1598	1332
• 0–5 cm	1234	704	837	675
• 5–10 cm	398	429	334	323
• 10–15 cm	123	171	194	199
• 15–20 cm	83	52	128	111
• 20–25 cm	41	29	91	24
• 25–30 cm	20	10	15	-
• 30–35 cm	13	5	-	-
• 35–40 cm	8	-	-	-
• 40–45 cm	4	-	-	-
• >45 cm	1	-	-	-
• 0–10 cm	1632	1134	1170	998
• 10–20 cm	205	223	322	310
• 20–30 cm	61	39	106	24
• 30 – 40 cm	20	5	-	-
• >40 cm	5	-	-	-
Tuotos, m ³ /ha vuodessa	3,8	4,7	5,3	5,2
Tukkia, m ³ /ha vuodessa	2,5	2,5	3,9	3,3
Nettotulo, €/ha vuodessa	157	169	233	209
Nykyarvo (2 %), €/ha	4176	6012	7294	7912

▶ 1985

METSÄNTUTKIMUSLAITOKSEN
TIEDONANTOJA

180

Metsänhoidon tutkimusosasto



Erkki Lähde, Yrjö Norokorpi ja Matti Oikarinen

Mikkelin ekoläänin metsien vaihtoehtoiset
käsittelymallit

HELSINKI 1985



Timo Pukkala, Erkki Lähde ja Olavi Laiho

Metsän jatkuva kasvatus



Lisätietoja jatkuvasta kasvatuksesta

Metsän jatkuva kasvatus

(Timo Pukkala, Erkki Lähde ja Olavi Laiho)

229 sivua

24 €

www.monsu.net
tilaus@monsu.net