

# Jatkuvan kasvatuksen geneettiset vaikutukset – mitä tässä vaiheessa tiedetään

Katri Kärkkäinen & Sauli Valkonen  
Luonnonvarakeskus

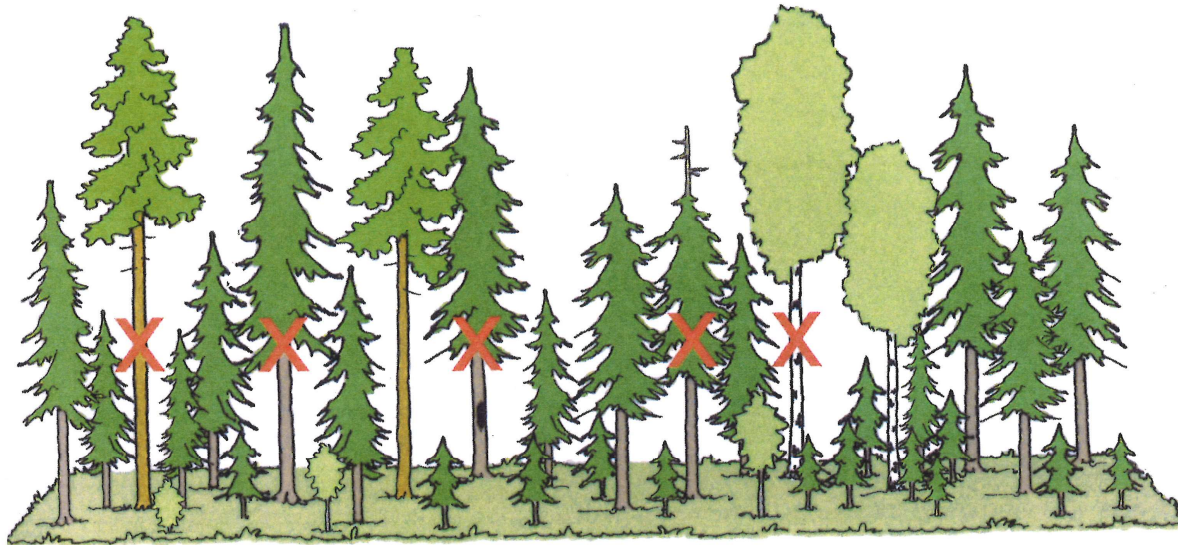


13.6.2021

# Sisältö

- Jatkuva kasvatus – yksi termi, monta merkitystä
- Lisääntyminen ja alikasvos
- Poimintahakkuu - Määrämittaharsinta – geneettiset vaikutukset
- Kuinka tutkia jatkuvan kasvatuksen geneettisiä vaikutuksia?

## Poimintahakkuu (eri-ikäismetsä)



Juha Varhi



# Pienaukkohakkuu

Matti Koivula

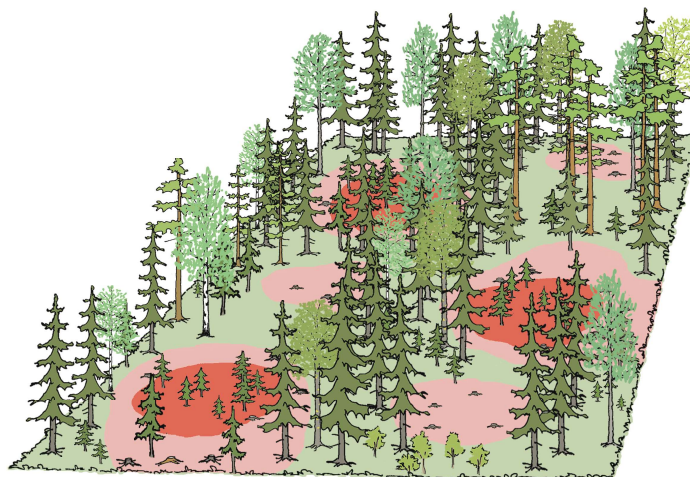
13.6.202

  
Luke  
LUONNONVARAKESKUS



## Pienaukkoja poiminnan kanssa yhdessä

- alikasvoksen ja taimettumisen edistäminen
- valopuulajien edistäminen



Piirros: Juha Varhi

## Männikössä paras menetelmä: ylispuukasvatus



# Metsän uudistuminen : eri-ikäiskuusikot

## Periaate

- eri-ikäismetsässä täytyy olla riittävästi alikasvosreserviä, josta kasvaa uusia puita korvaamaan hakkuissa poistettuja
- metsän täytyy taimettua riittävästi, jotta alikasvosreservi säilyy

## Tutkimustulokset

- taimia syntyy ja kuolee runsaasti ( $2000 \text{ ha}^{-1} \text{ v}^{-1}$ ) (Saksa & Valkonen 2011)
- kuusen taimia ( $h=10\text{-}130 \text{ cm}$ ) on runsaasti ( $5000 - 25000 \text{ ha}^{-1}$ ), mutta taimikot ovat aukkoisia ja ryhmittäistä (Saksa 2004, Saksa & Valkonen 2011)
- taimet kasvavat hitaasti: 1,3 metrin pituuden saavuttaminen kestää keskimäärin 40 – 60 vuotta (Eerikäinen et al. 2014)
- metsän harventaminen ja sekapuusto parantavat kasvua (Laiho et al. 2014)
- **taimista näyttää varttuvan riittävästi alikasvosta ja niistä puita** (Lundqvist 1991, 1993, Lähde et al. 2002, Eerikäinen et al. 2014)
- taimettumista sekä alikasvosreservin säilymistä ja kuntoa voidaan huomattavasti edistää metsänkäsittelyllä ja taimia säästävällä puunkorjuulla
- tutkimustuloksia on vain E-Suomesta ja Ruotsista – pohjoinen ulottuvuus?





### Eri-ikäismetsä pitää hakata harvaksi...

- taimet ja alikasvos menestyvät vain harvassa metsässä
- hyväkuntoinen puusto elpyy ja kasvaa poimintahakkuun jälkeen hyvin
  - huonokuntoinen huonosti.
- pääoman tuottoprosentti riittävän korkea vain harvassa metsässä
- valmiissa eri-ikäiskuusikossa pohjapinta-ala hakkuun jälkeen:  
MT 10-12 m<sup>2</sup>/ha, rehevämmät 12-14 m<sup>2</sup>/ha (pöheköitymisriski)





...mutta isoja puita tarvitaan tuottamaan siemeniä

- isot vallitsevat puut tuottavat eniten ja parasta siementä
- juuri niitä poistetaan hakkuissa
- siemensato pienenee ainakin tilapäisesti
- viisainta jättää jonkin verran isoja puita (>25 cm) jäljelle !



Riikka Piispanen

## Alikasvoksen elpymiskyky ja kunto



Pitkään juronutkin elpyy – mutta aikaa se vie

## Alikasvoksen ikä ja elpymiskyky

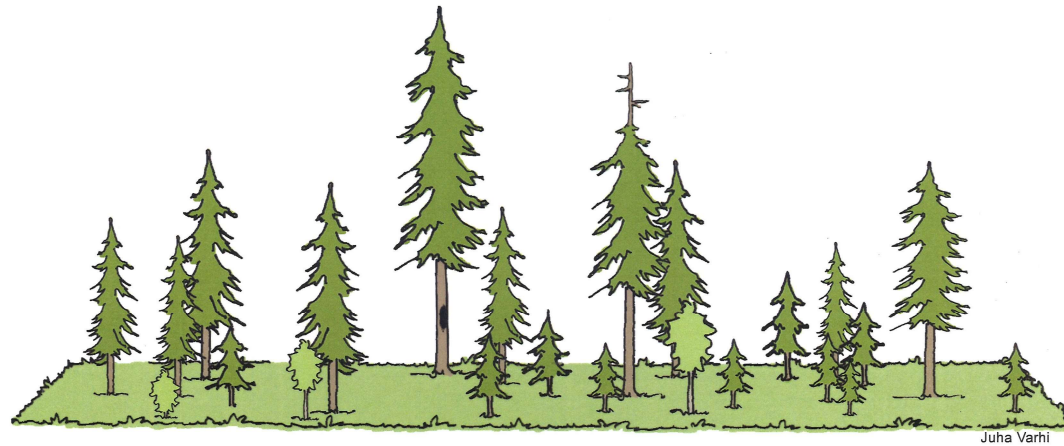
- kunto ratkaisee, ei ikä
- ”talousikä”
- eri-ikäiskuusikon tukkipuiden sisältä löytyy alikasvosvaihe jossa kymmeniä vuosilustoja





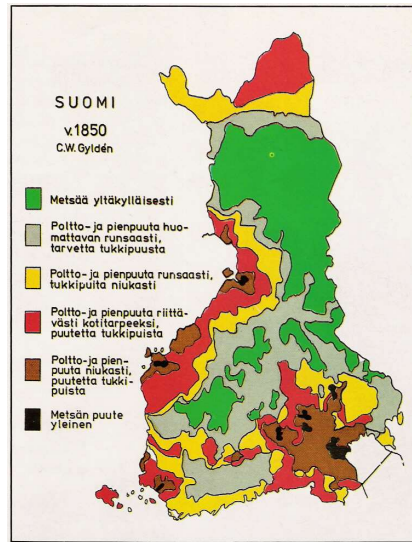
## Määrämittaharsinta

- metsän ”saalistus”, ei kasvatus (Matti Leikola)
- hakataan isoja, tukin mitat ja laatuvaatimukset täyttäviä puita
- pienemmät puut ja vikaiset puut jätetään jäljelle
- metsän tulevilla kehityksellä ei merkitystä, vain nyt saatavalla rahalla
- vallitseva metsänkäsittelymenetelmä 1940-luvulle asti



## Suomen metsät huonossa kunnossa 1850-1950 – jatkuva kasvatus syytettynä

- totta, mutta vain osittain
  - tervanpoltto 1600-1800-l.
  - määrämittaharsinta: tukkipuiden ”saalistus”
    - ei nykyaikainen jatkuva kasvatus
  - valtavan suuret alueelliset erot – ei siis koko Suomi pilalla



# Jatkuvan kasvatuksen vaikutus geneettiseen monimuotoisuuteen

- Ylispuukasvatus – siemenpuu/suojuspuu

Table 2. Expected heterozygosities ( $H_e$ ) at isozyme loci in natural and managed forests

| Species                 | Natural | Managed   | Stage  | Reference            |
|-------------------------|---------|-----------|--------|----------------------|
| <i>Pinus sylvestris</i> | 0.28    | 0.27 (SO) | seeds  | Muona and Harju 1989 |
| <i>Pinus sylvestris</i> |         | 0.35 (SW) | seeds  | Yazdani et al. 1985  |
| <i>Pseudotsuga</i>      | 0.21    | 0.23 (SO) | seeds  | Shaw and Allard 1982 |
| <i>menziesii</i>        | 0.22    | 0.23 (SW) | adults | Neale 1985           |

SO — seed orchard, SW — shelterwood or seed tree stand.

Savolainen & Kärkkäinen 1991



## Jatkuvan kasvatuksen vaikutus lisääntymiseen

### Reiner Finkeldey 2002: Reproduction in Continuous Cover Forests — The Geneticist's Perspective

Reduced population density is likely to increase selfing or to decrease fertility due to the scarcity of foreign pollen available for fertilization. ITSESIITOSTA?

Exchange of genes among neighboring trees in CCFs is frequently equivalent to mating among relatives. Selfing and mating among relatives are two forms of inbreeding resulting in severe inbreeding depression for the majority of tree species. SUKUSIITOSHEIKKOUTTA?

Investigations in species-rich tropical forests point towards increased selfing rates and reduced reproductive success of zoogamous tree species due to selective logging. Progenies of **anemogamous** tree species occurring in CCFs of lower species diversity **may be less effected by forest management** due to efficient gene dispersal through pollen. TUULIPÖLYTTEISILLÄ VAIKUTUS VÄHÄISEMPI?

# Suurten puiden poisto – geneettinen vaikutus?

Molecular Ecology (2008) 17, 209–220

doi: 10.1111/j.1365-294X.2007.03522.x

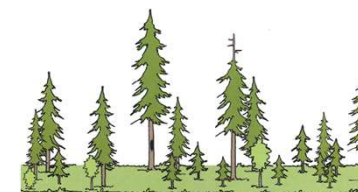
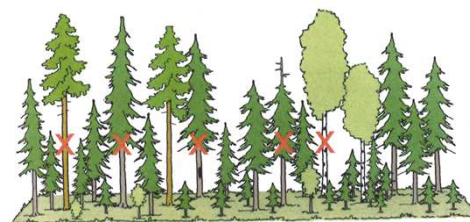
## **Ecological and evolutionary consequences of size-selective harvesting: how much do we know?**

PHILLIP B. FENBERG and KAUSTUV ROY

*Section of Ecology, Behaviour and Evolution, University of California, San Diego, La Jolla, CA 92093-0116, USA*

# Kuinka tutkia jatkuvan kasvatuksen geneettisiä vaikutuksia?

- Eri-ikäismetsän lisääntyminen:
  - Sukusiitos, sukulaisrakenteet, monimuotoisuus
  - 50 000 geenimerkkiä/puu (SNP Chip)
  - Luke, ERIKA kokeet
- Suurten puiden poiston geneettinen vaikutus kasvuun/laatuun?
  - Simulaatiot (demografia, lisääntyminen eri kohorteissa, ominaisuuksien periytyvyys, valinnan intensiteetti...)



# KIITOS!

## Lisätietoja

Katri Kärkkäinen  
Luonnonvarakeskus  
Paavo Havaksentie 3  
90570 Oulu  
[katri.karkkainen@luke.fi](mailto:katri.karkkainen@luke.fi)

Sauli Valkonen  
Luonnonvarakeskus  
PL 2, FI-00791 Helsinki  
puh. +358-29-532 5507  
[Sauli.Valkonen@luke.fi](mailto:Sauli.Valkonen@luke.fi)

