



Pienaukkojen taimettuminen Pohjois-Suomessa

Pasi Rautio & Ville Hallikainen
Luonnonvarakeskus
Rovaniemi

Yhteistyössä

Tutkijat:

Ville Hallikainen
Mikko Hyppönen
Hannu Hökkä
Pasi Rautio
Sauli Valkonen

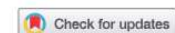
Maastotyöt:

mm. Pekka Välikangas, Pasi Aatsinki,
Raimo Pikkupeura, Tarmo Aalto,
Pekka Närhi, Eero Siivola, Aarno
Niva, Jouni Väisänen, Jukka Lahti,
Vesa Nivala

Yhteistyö:

Metsähallitus, SLU, Sveaskog





Natural regeneration after gap cutting in Scots pine stands in northern Finland

Ville Hallikainen^a, Hannu Hökkä^a, Mikko Hyppönen^a, Pasi Rautio^b and Sauli Valkonen^c

^aNatural Resources Institute Finland (Luke), Natural Resources Unit, Rovaniemi, Finland; ^bNatural Resources Institute Finland (Luke), Production Systems Unit, Helsinki, Finland; ^cNatural Resources Institute Finland (Luke), Natural Resources Unit, Helsinki, Finland

ABSTRACT

The objective of the study was to examine the success of regeneration in gaps of variable size in pine-dominated stands in terms of seedling density. It was based on an experiment in central Lapland containing circular clear-cut gaps of 20, 40 and 80 m in diameter on typical sub-xeric and xeric pine sites with site preparation (patch scarification). The observation period covered the first five years after cutting. The average number of seedlings that had emerged after gap cutting was about 22 000 ha⁻¹ for pine and 7 000 ha⁻¹ for birch. The proportion of regeneration sample plots without any pine seedlings was less than 10%. The seedling density diminished constantly with greater distance from the edge stand but indicating sufficient density up to the largest gap size in the study (diameter 80 m, area ca. 0.5 ha). Site preparation promoted regeneration remarkably, and we conclude that successful regeneration would be achieved in most cases with soil scarification exposing just 10–20% of the soil surface.

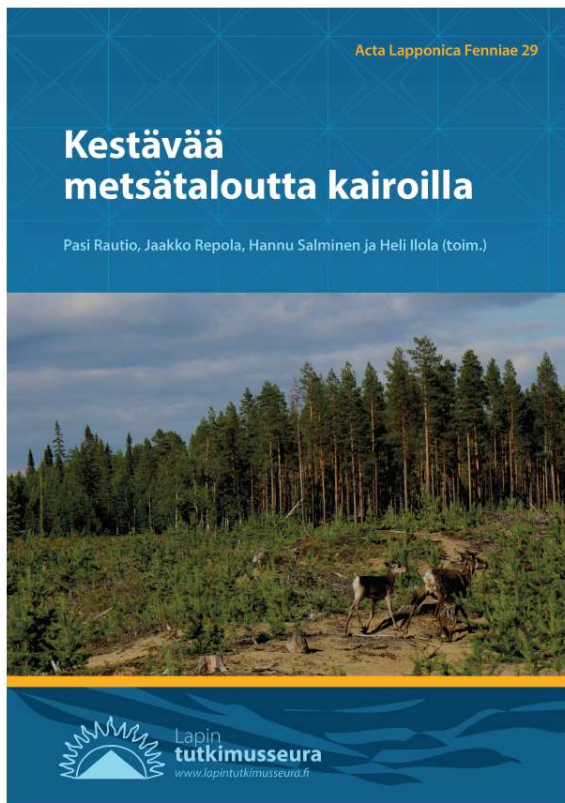
ARTICLE HISTORY

Received 25 June 2018
Accepted 28 November 2018

KEYWORDS

Gaps; partial harvesting;
Pinus sylvestris; regeneration;
site preparation; uneven-
aged management

Pienaukkojen taimettuminen



Hallikainen, V., Hökkä, H., Hyppönen, M., Rautio P. & Valkonen S. 2020: Männyn luontainen uudistuminen pienaukkohakkuun jälkeen Lapissa. *Acta Lapponica Fenniae* 29: 10-22.

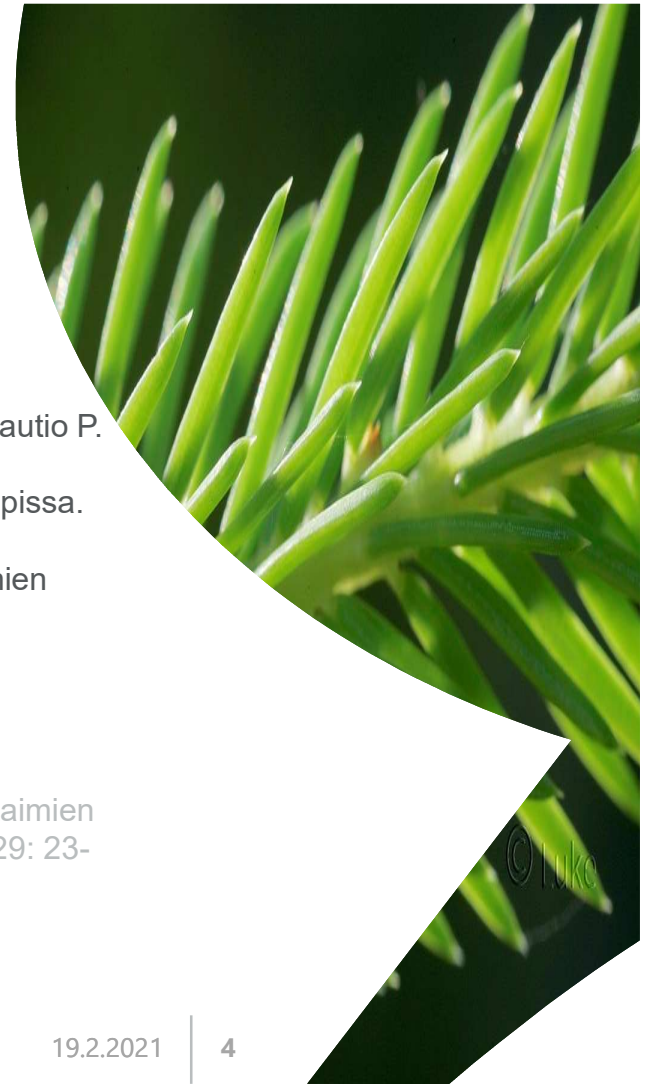
- Tavoitteena selvittää metsälain määrittämien rajojen / Tapion suositusten täyttyminen

Hallikainen, H., Karjalainen, J., Kyrö, M. J., Hyppönen, M., Rautio, P. 2020: Metsikön harventamisen ja maankäsittelyn vaikutus männiköiden luontaiseen uudistumiseen ja taimien kasvuun Lapissa. *Acta Lapponica Fenniae* 29: 23-38.

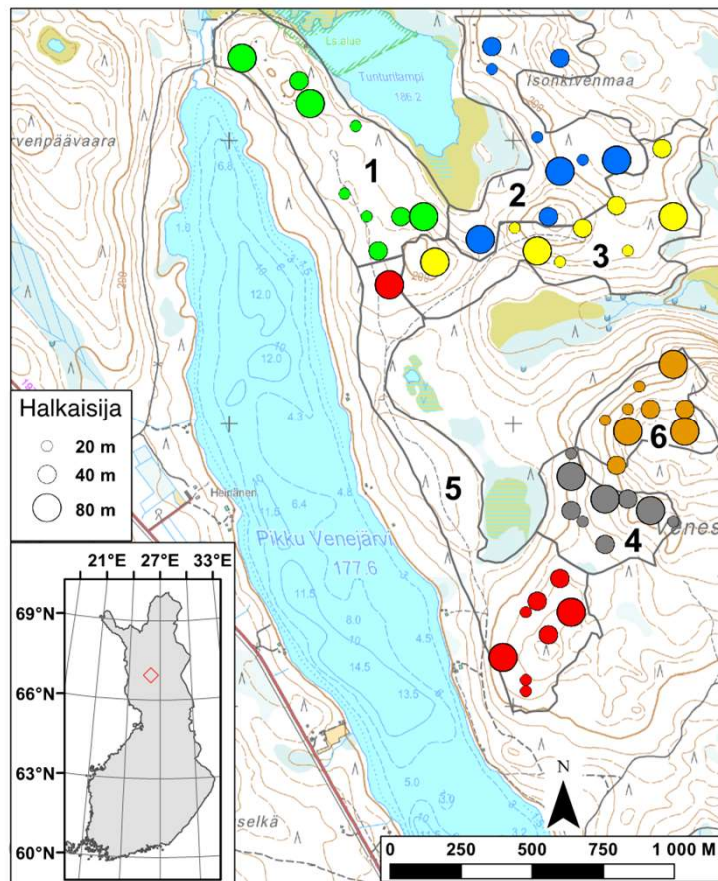
www.lapintutkimusseura.fi/?q=julkaisut

19.2.2021

4



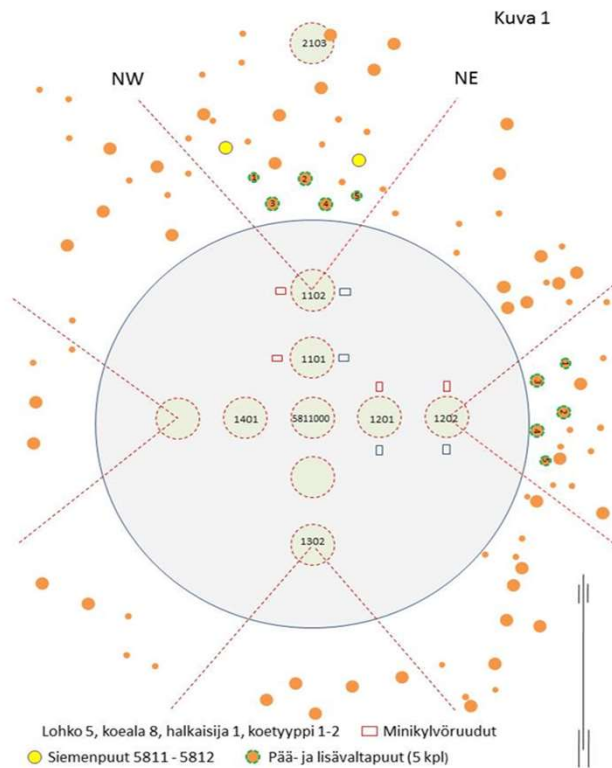
Pienaukkojen taimettuminen



Pienaukkokokeen sijainti Rovaniemen Venesellä ja kokeen lohkotus (lohkot 1 – 6).
Pienaukot kooltaan 20, 40 tai 80m (0.03, 0.13 ja 0.5 ha), tyypiltään kuivia / kuivahkoja metsiä



Pienaukkojen taimettuminen

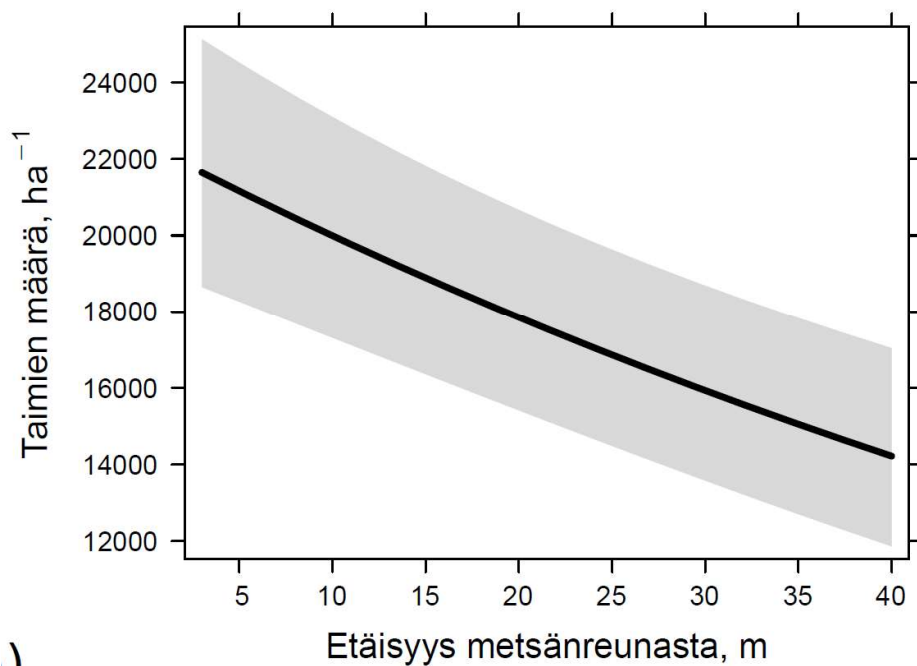


Ympyräkoalat pienaukoissa.
Ympyräkoalojen koko on **5 m²**. Kuvassa
esimerkki halkaisijaltaan 20 m:n aukosta.
Koealoilla havaitut taimet poistettiin.

Kaivurilaikutus: koealasta satunnainen
osuus osui laikulle → maankäsittelyn
vaikutus pystyttiin mallintamaan



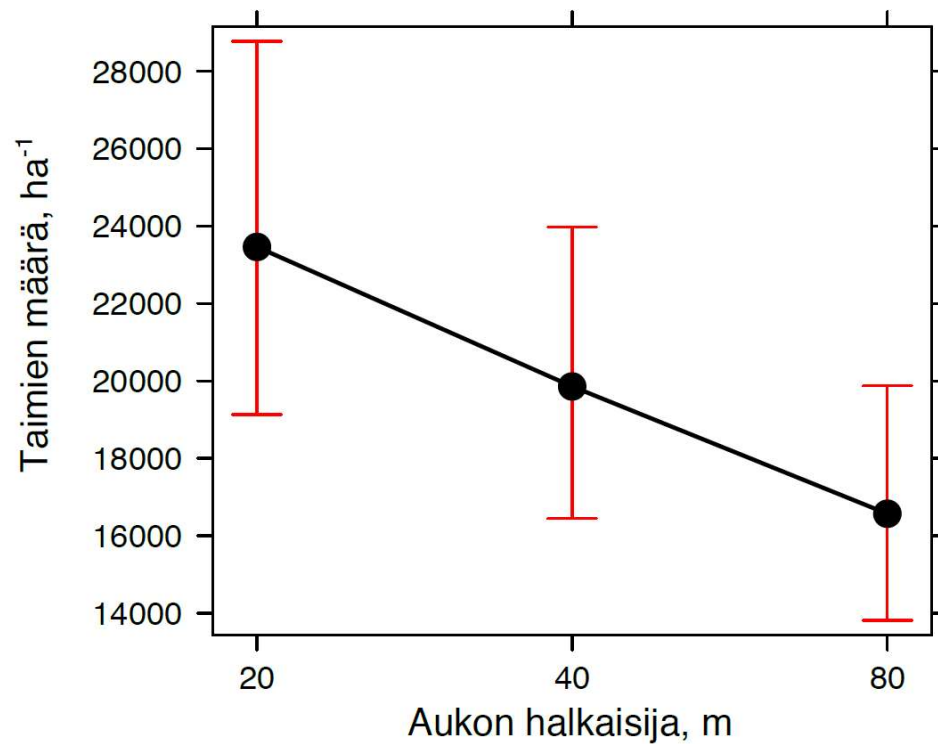
Pienaukkojen taimettuminen (tuloksia 5 vuotta hakkuusta)



Reunametsästä mitatun etäisyyden vaikutuksen männyn taimien syntyyn.

Ennusteiden perustana on männyntaimien määrälle laadittu yleistetty lineaarinen sekamalli (negatiivin binomijakauma oletus). Muut selittävät muuttujat eli metsäsammalien, kantojen ja kaksoishumusmättäiden peittävyys koealasta (%), on kiinnitetty keskiarvoihinsa ennusteita laskettaessa.

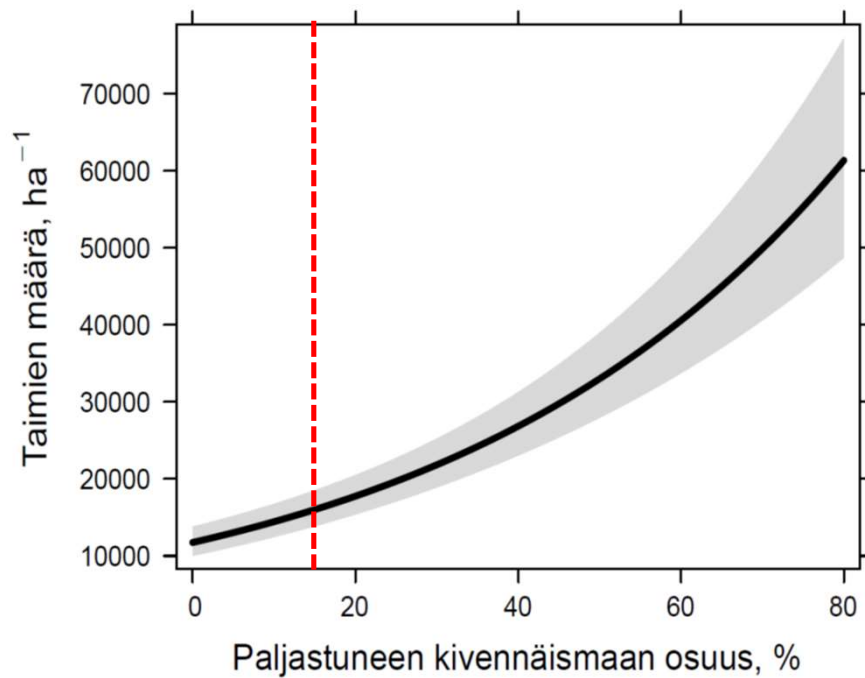
Pienaukkojen taimettuminen (tuloksia 5 vuotta hakkuusta)



Pienaukon halkaisijan vaikutus männyn taimien syntyyn (taimien ka./ha, \pm 95% luottamusvälit).

Muut selittävät muuttujat eli metsäsammalien, kantojen ja kaksoishumusmättäiden peittävyys koealasta (%), on kiinnitetty keskiarvoihinsa ennusteita laskettaessa.

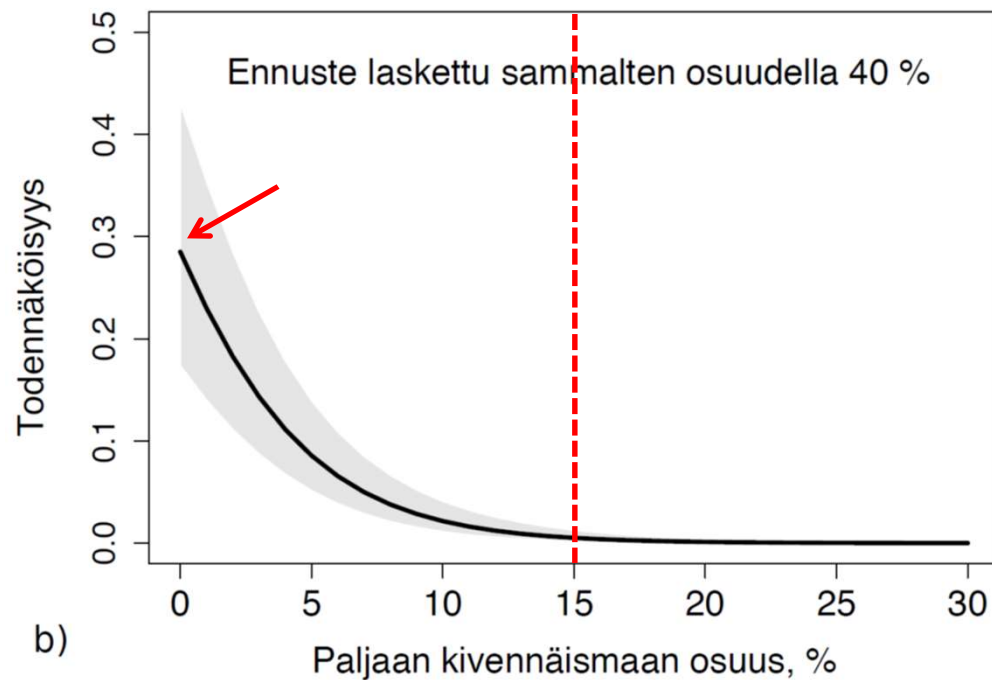
Pienaukkojen taimettuminen (tuloksia 5 vuotta hakkuusta)



Paljaan kivennäismaan vaikutukset männyn taimien syntyyn.

Ennusteiden perustana on männyntaimien määrälle laadittu yleistetty lineaarinen sekamalli (negatiivin binomijakauma oletus). Muut selittävät muuttujat eli metsäsammalien, kantojen ja kaksoishumusmättäiden peittävyys koealasta (%), on kiinnitetty keskiarvoihinsa ennusteita laskettaessa.

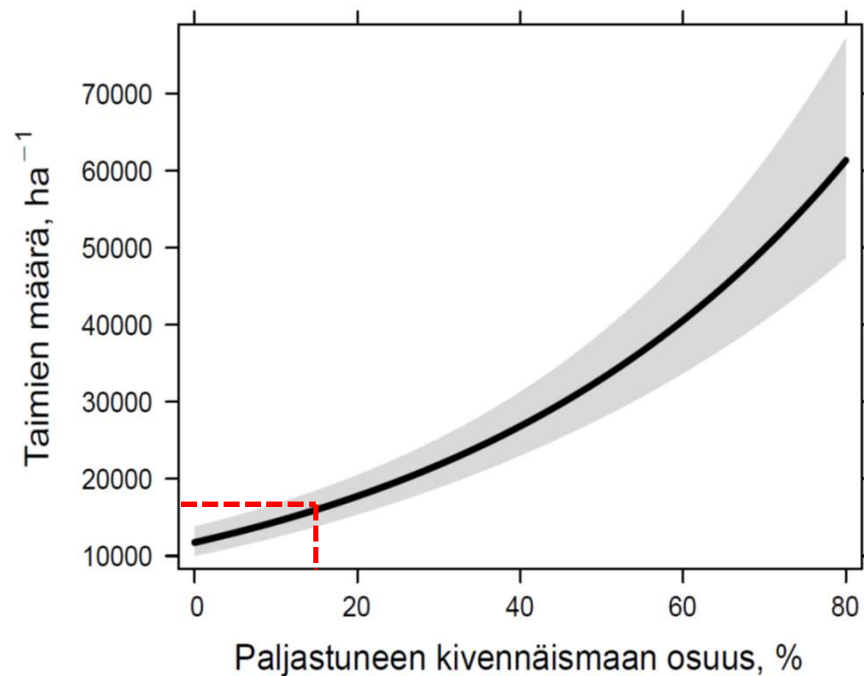
Pienaukkojen taimettuminen (tuloksia 5 vuotta hakkuusta)



Maanmuokkauksella paljastetun kivennäismaan osuuden vaikutus seurantakoealan taimettumiseen.

Kuvissa on esitetty todennäköisyys sille, että seurantakoealalta ei löydy yhtään männyn tainta, eli mitä pienempi arvo on, sitä todennäköisemmin koealalta löytyy vähintään 1 taimi.

Pienaukkojen taimettuminen (tuloksia 5 vuotta hakkuusta)

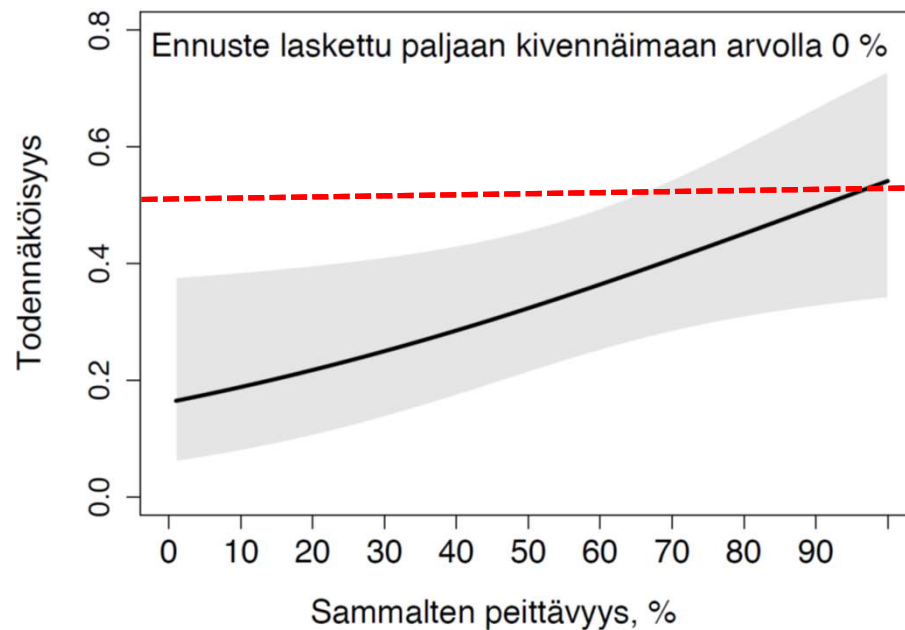


Tarvitaan siis n. 15 000 taimea/ha jotta aukko on taimettunut kauttaaltaan. Tähän päästään kun 15% kivennäismaasta paljastettu .

Paljaan kivennäismaan vaikutukset männyn taimien syntyyn.

Ennusteiden perustana on männyntaimien määrälle laadittu yleistetty lineaarinen sekamalli (negatiivin binomijakauma oletus). Muut selittävät muuttujat eli metsäsammalien, kantojen ja kaksoishumusmättäiden peittävyys koealasta (%), on kiinnitetty keskiarvoihinsa ennusteita laskettaessa.

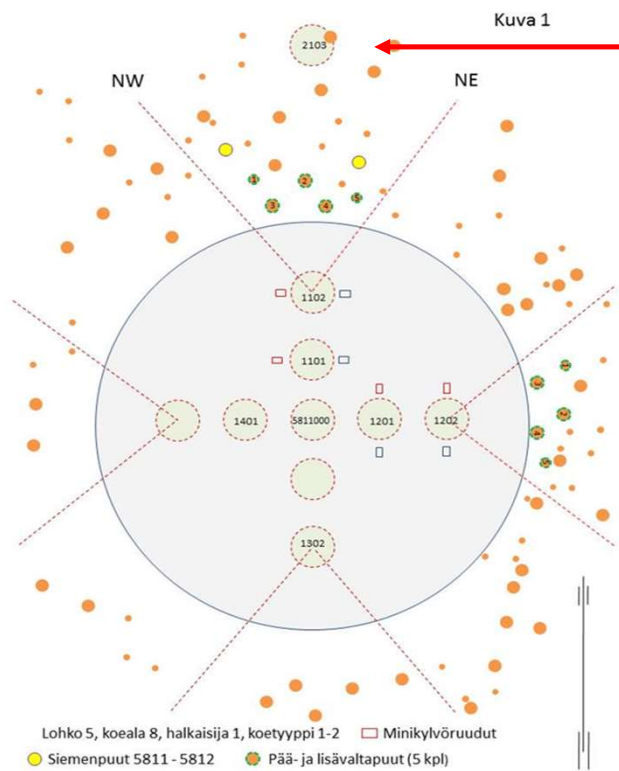
Pienaukkojen taimettuminen (tuloksia 5 vuotta hakkuusta)



Metsäsammalien peittävyden vaikutus seurantakoealan taimettumiseen.

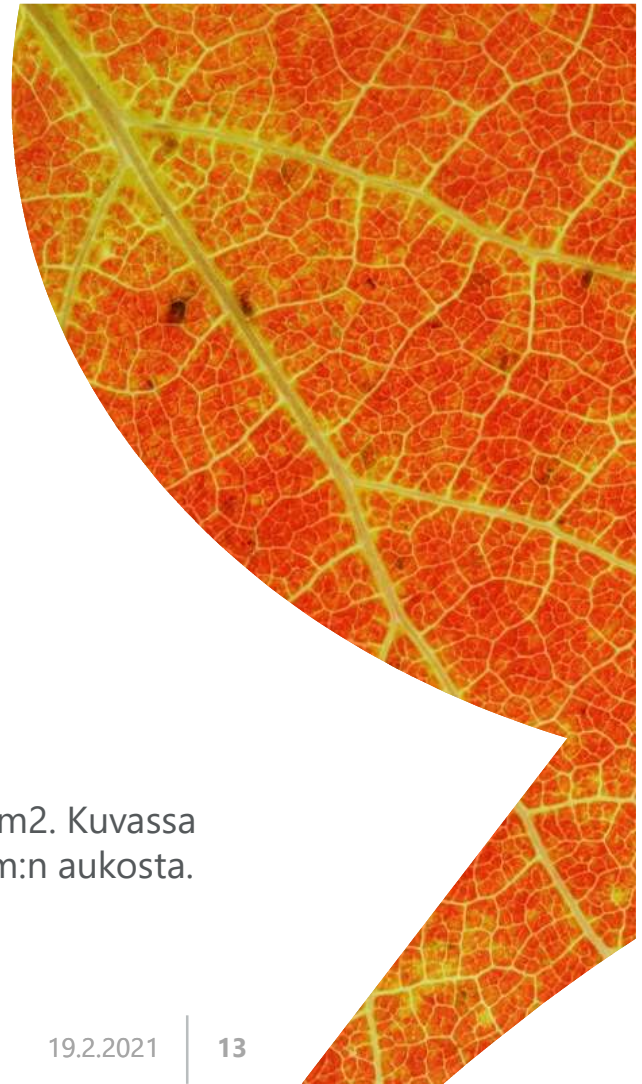
Kuvassa on esitetty todennäköisyys sille, että seurantakoealalta ei löydy yhtään männyn tainta, eli mitä pienempi arvo on, sitä todennäköisemmin koealalta löytyy vähintään 1 taimi.

Pienaukkojen taimettuminen

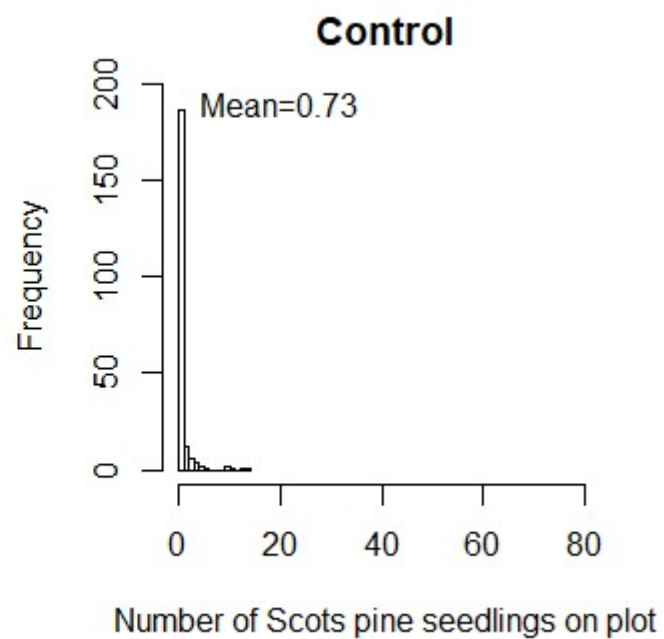
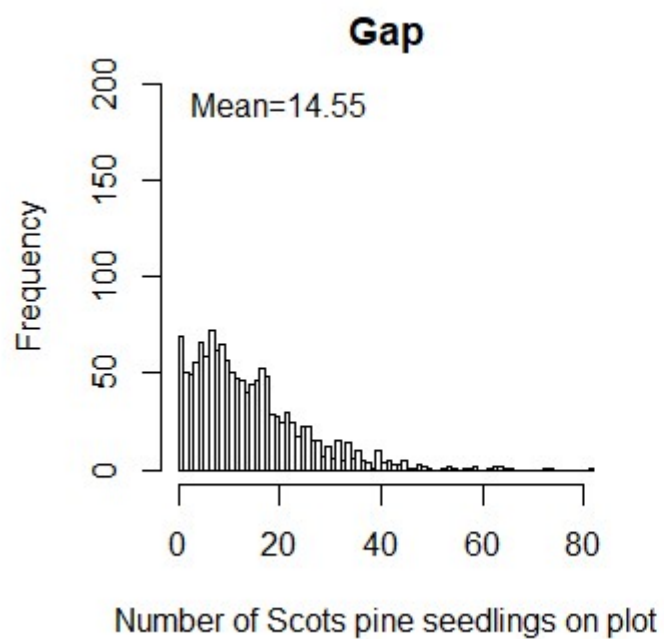


“Kontrolliruutu”

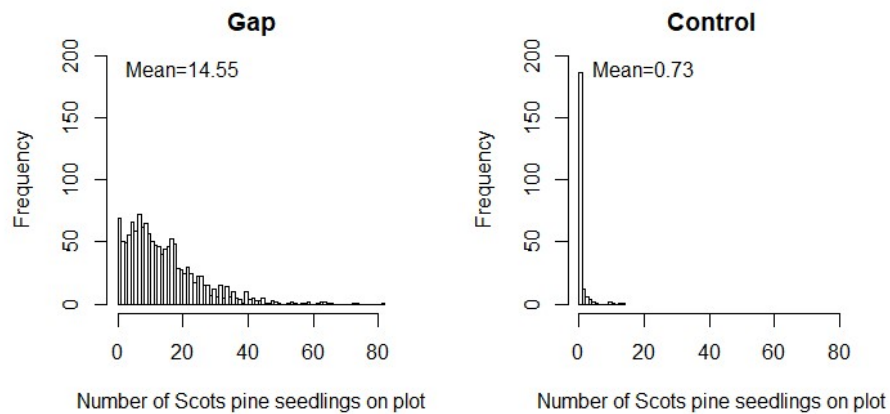
Ympyräkoealat pienaukoissa.
Ympyräkoealojen koko on 5 m². Kuvassa
esimerkki halkaisijaltaan 20 m:n aukosta.



Alustavia tuloksia pituusmallista (10 vuotta hakkuusta)



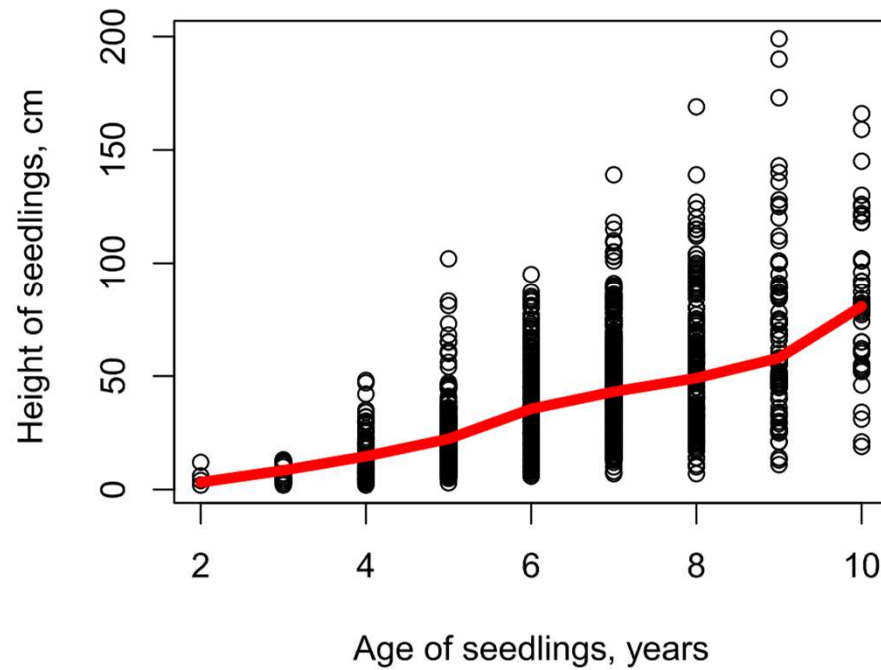
Alustavia tuloksia pituusmallista (10 vuotta hakkuusta)



Männynntaimia keskimäärin (ka.) aukoilla (/ha):

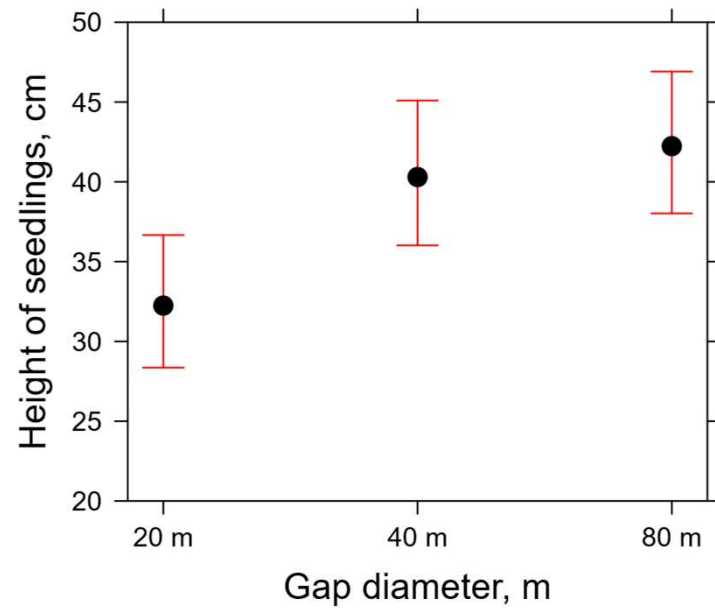
- Elävät ja terveet: 22 820 (vrt. 5v: 21 760)
- Elävät, mutta sairaat (talvihome!): 5 256
- Kuolleet: 908
- Yhteensä 28 948

Alustavia tuloksia pituusmallista (10 vuotta hakkuusta)



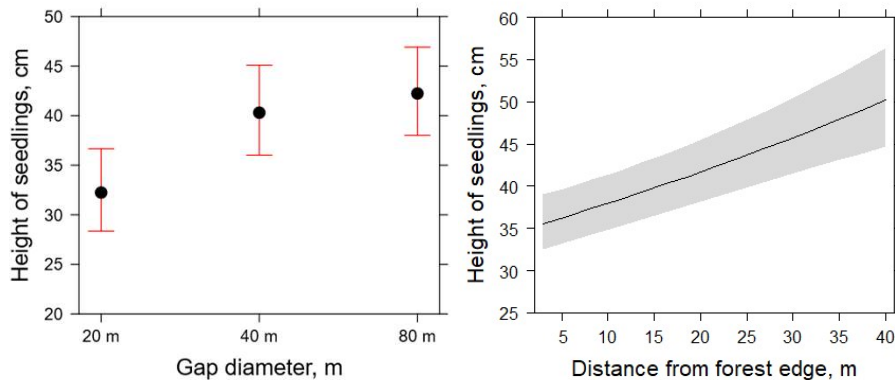
Raakadata: taimien pituuden kehitys iän funktiona

Alustavia tuloksia pituusmallista (10 vuotta hakkuusta)



Pituusmallin ennusteet aukon koon ja etäisyyden suhteen (mallin 95 %:n luottamusvälit)

Alustavia tuloksia pituusmallista (10 vuotta hakkuusta)



Selitettävä: log taimen pituus

Selittäjät:

- Aukon halkaisija (malli1) tai etäisyys reunametsästä (malli 2)
- Taimen ikä ja ikä**0.8 (6.56 vuotta, vaikutus +)
- Männyn taimien kappalemäärä koealalla (14.77, vaikutus +)
- Poronjäkälien peittävyys (3.94 %, vaikutus -)
- Humuksen paksuus (2.19 cm, vaikutus +)

Pituusmallin ennusteet aukon koon ja etäisyyden suhteen (mallin 95 %:n luottamusvälit)

Taimimäärät mallit (5 v aineisto)

- Mallinnus yleistetyillä lineaarisilla sekamalleilla negatiivisen binomijakauman oletuksella.
- Vastemuuttujana oli taimimäärä (kpl) ja selittävinä muuttujina sekä seurantakoealoilta että reunapuustosta mitattuja muuttujia. Mallin satunnaisosa koostui hierarkiasta: lohko (ylin taso), aukko ja koeala.
- Lisäksi laadittiin logistinen sekamalli (sama satunnaisosa kuin edellä) taimettumattomille koealoille

Lisätietoja: alussa mainitut artikkelit



Taimien pituusmalli (10 v aineisto)

- Pituusmalli koealan pisimmälle elävälle taimelle
- Pisimmän elävän taimen ikä enintään 10 vuotta (hakkuun jälkeen syntyneet taimet)
- Laadittiin kaksi pituusmallia, toinen aukon halkaisijan (malli 1) ja toinen koealan etäisyyden metsän reunasta (malli 2) funktiona
- Selitettävänä muuttujana log taimen pituus, suhdekorjaus alkuperäiselle asteikolle ennusteita palautettaessa
- Selittäjät mallissa (suluissa selittävien jatkuvien muuttujien keskiarvot):
 - Aukon halkaisija (malli1) tai etäisyys reunametsästä (malli 2)
 - Taimen ikä ja ikä**0.8 (6.56 vuotta, vaikutus +)
 - Männyn taimien kappalemäärä koealalla (14.77, vaikutus +)
 - Poronjäkälien peittävyys (3.94 %, vaikutus -)
 - Humuksen paksuus (2.19 cm, vaikutus +)



Tiedoksi:

Tulossa tuloksia projektista: **"Eri-ikäisrakenteisen metsätalouden mahdollisuudet Lapissa"**, jossa myös tuloksia sekä männiköiden pienaukoilta että poimintahakkuukohteilta (Metsähallituksen kokeiluhakkuukohteita 1980-2009)



Tiedoksi:

Lappiin perustettu EAKR-rahoitteinen ”Metsänkäsittelyn demonstraatioalueiden verkosto” (Demometsä), jossa samoilla kohteilla pienaukkohakkuu, poimintahakkuu, avohakkuu ja siemenpuuhakkuu sekä käsittelemätön kontrolli



DEMOMETSÄ: Hirvaan pienaukkoruutu

