



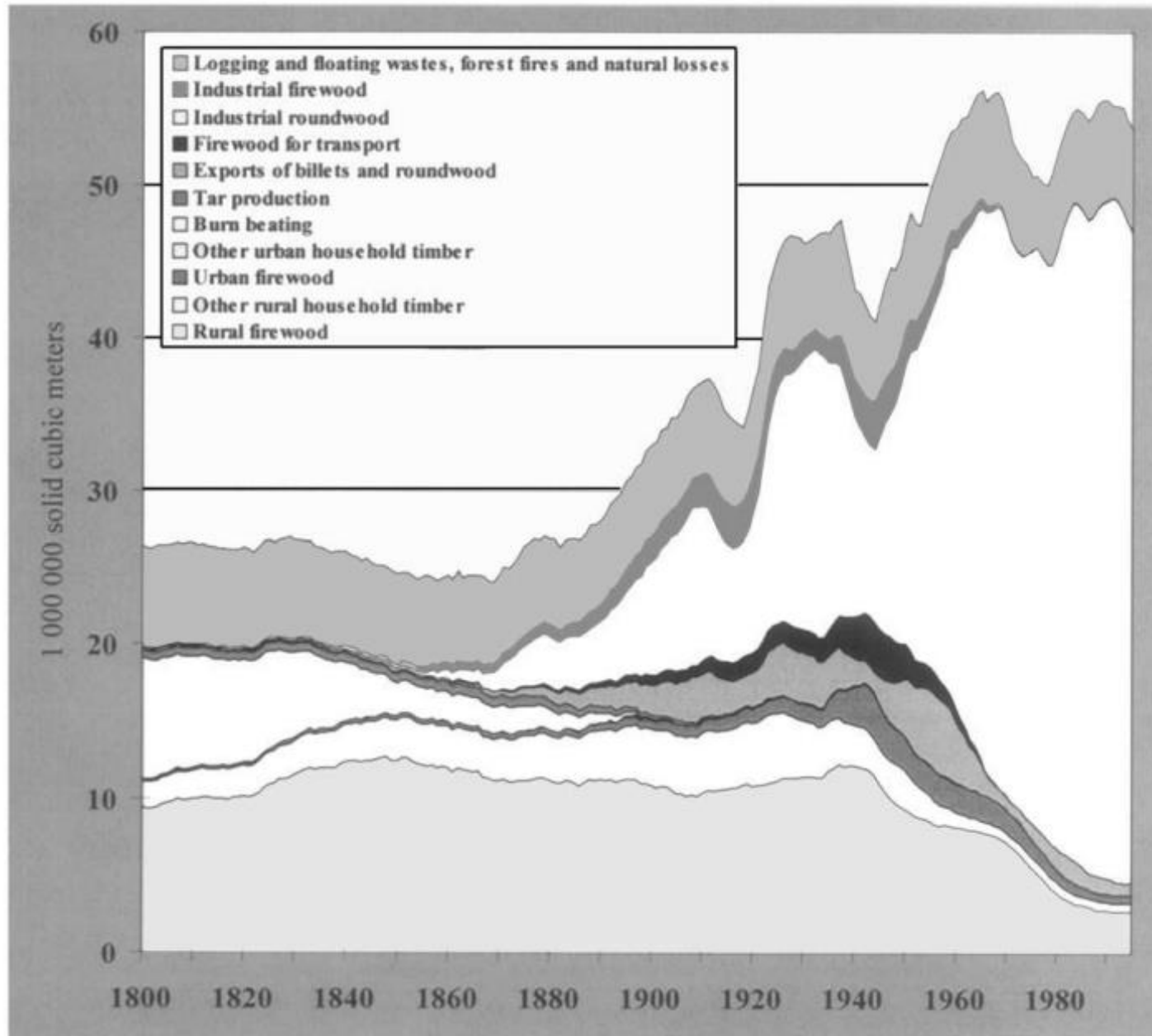
**Luonnonmetsien ja talousmetsien rakenteen ja dynamiikan erot
metsämaisemien ja metsiköiden tasolla**

**Petri Keto-Tokoi
Tampereen ammattikorkeakoulu**

This work is licensed under CC BY-SA 4.0

Kuva: Petri Keto-Tokoi

Suomen metsien poistuma ja sen rakenne vuosina 1800-1990



Lähde: Myllyntaus T. & Mattila T. 2002.
Decline or increase? The standing
timber stock in Finland,
1800–1997. *Ecological Economics* 41
(2002) 271–288

Metsien rakenteen muutoksen kehityskulut hyvin erilaisia Suomen eri osissa:

- Luonnonmetsä → tasaikäisrakenteinen puuntuotantometsä
- Luonnonmetsä → harsintametsä → tasaikäisrakenteinen puuntuotantometsä
- Maatalouskulttuurin metsä → harsintametsä → tasaikäisrakenteinen puuntuotantometsä
- Maatalouskulttuurin metsä → tasaikäisrakenteinen puuntuotantometsä

An aerial photograph of a dense forest landscape. A large, irregularly shaped lake is the central focus, surrounded by smaller ponds and streams. The forest is a mix of green and brownish-yellow, suggesting a transition or a specific type of woodland. The water reflects the surrounding trees and sky. The overall scene is a natural, undisturbed landscape.

1. Maisemataso muutokset

Kuva: Petri Keto-Tokoi

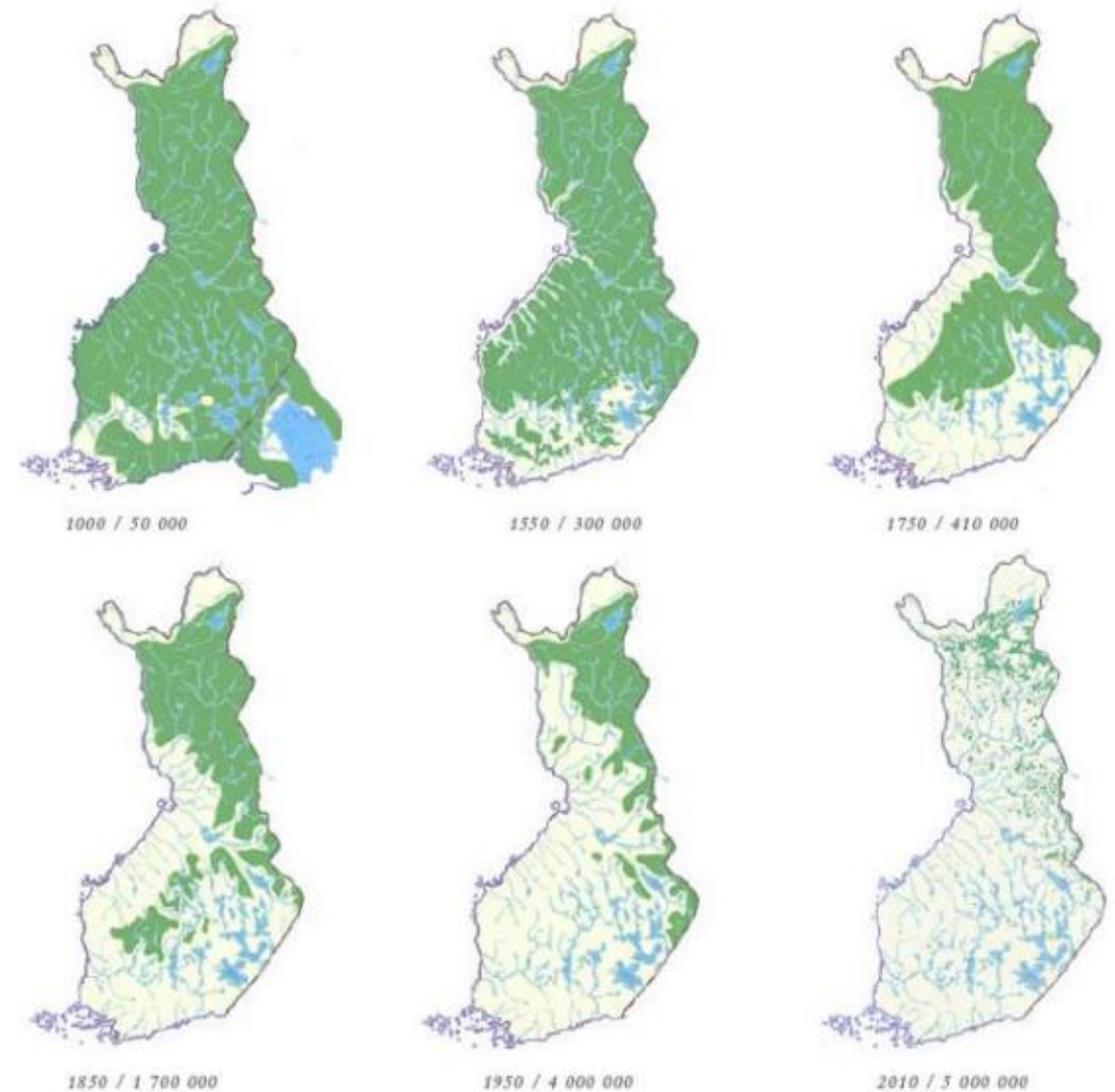
Nyt jäljellä olevien Suomen luonnonmetsien määräksi on arvioitu noin 681 000 – 1,3 milj. hehtaaria, eli 3-6 % metsä- ja kitumaan pinta-alasta.

VMI:ssä käytettyjen kolmen luonnontilaisuutta indikoivan kriteerin perusteella ei-suojeltuja luonnontilaisen kaltaisia metsiä on puuntuotannon metsämaalla 42 000 ha ja 105 000 ha metsä- ja kitumaalla. Ne ovat valtaosin Pohjois-Suomessa.

Pinta-alat riippuvat huomattavasti luonnontilaisuudelle asetetuista kriteereistä

EU:n biodiversiteettistrategiassa on asetettu tavoitteeksi suojella **kaikki** EU:n alueella jäljellä olevat vanhat ja luonnontilaiset metsät.

Lähde: Korhonen, K.T., Ihalainen, A., Kuusela, S., Punntila, P. Salminen, O. & Syrjänen, K. 2020. Metsien monimuotoisuudelle merkittävien rakennepiirteiden muutokset Suomessa vuosina 1980–2015. Metsätieteen aikakauskirja. Id 10198



Aarniometsien häviäminen 1000-2010. Vuosittain jälkeen on ilmoitettu Suomen asukasluku kyseisenä ajankohtana. (Petri Keto-Tokoi)

Kartan lähde: Keto-Tokoi, P. & Kuuluvainen, T. 2010. Suomalainen aarniometsä. Maahenki.

Luonnonmetsät häviävät ja niiden mukana häviää aikaviiveellä metsälajeja

Kartan lähde: Keto-Tokoi, P. & Kuuluvainen, T. 2010. Suomalainen aarniometsä. Maahenki.



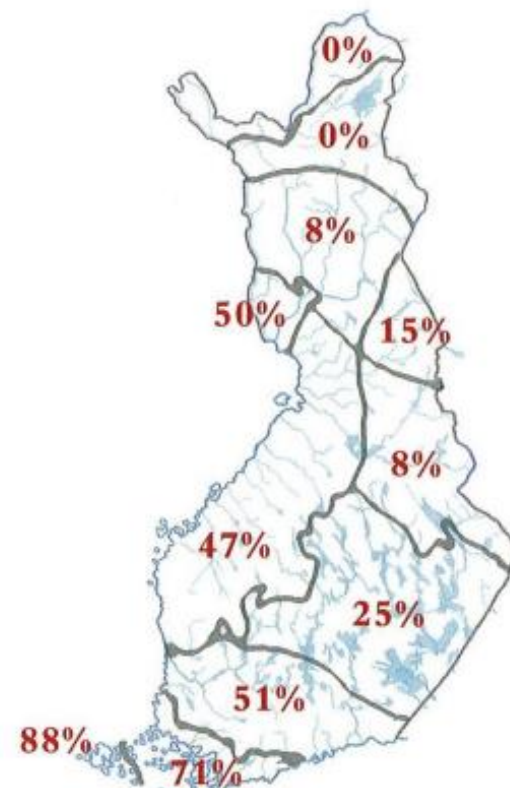
1850



1949



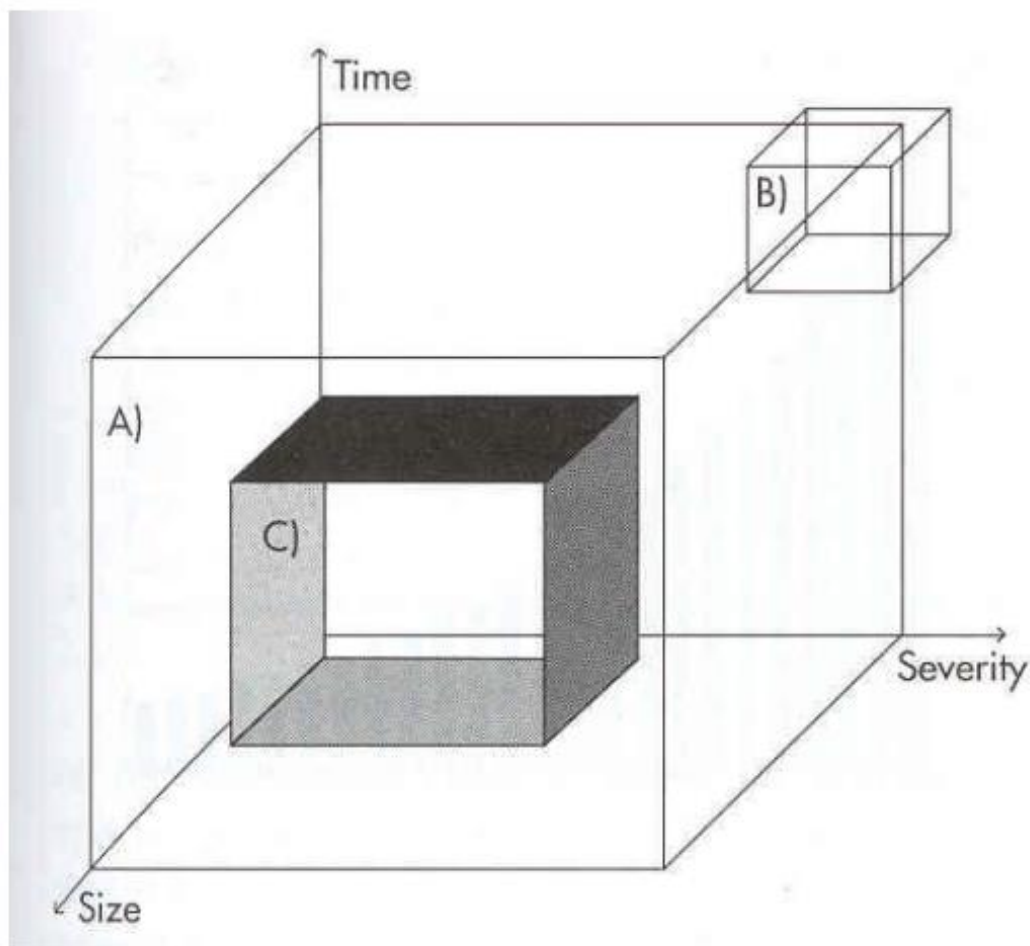
1999



Hävinneiden lajien osuus alueella esiintyneistä uhanalaisista lahopuukovakuoriaislajeista

Luonnonmetsien ja talousmetsien häiriödynamiikan erot;

- A) Luonnonmetsille** on ominaista suuri vaihtelu häiriöiden voimakkuudessa, laajuudessa ja toistuvuudessa. Tämän seurauksena luonnonmetsien rakenne on monimuotoinen
- B) Talousmetsissä** tämä vaihtelu on paljon vähäisempää ja monelta osin luontaisten vaihteluvälien ulkopuolella. Siksi talousmetsien rakenne on yhdenmukaisempi



C) Luonnonmetsien häiriödynamiikkaa jäljittelevällä metsien käsittelyllä pyritään ylläpitämään talousmetsissä enemmän luonnonmetsille ominaista vaihtelua

Kuvan lähde: Bergeron, Y., Leduc, A., Harvey, B. D. & Gauthier, S. 2002. Natural fire regime: a guide for sustainable management of the Canadian boreal forest. *Silva Fennica* 36(19):81-95

• **Uudistumistapa luonnonmetsissä:**

- Luonnonmetsät uudistuvat monenlaisten eri mittaakaavoissa tapahtuvien häiriöiden seurauksena: mm. metsäpalot, myrskyt, tulvat, lumituhot, sieni- ja hyönteistuhot, majava ja hirvi.
- Häiriöt ovat yksilöllisiä voimakkuudessaan, laajuudessaan ja toistuvuudessaan. Eri häiriötyypit tappavat puustoa eri tavoilla valikoiden.
- Luonnonmetsissä kasvupaikkatyyppi, puuston rakenne, sijainti metsämaisemassa, metsämaiseman rakenne sekä suuralueen ilmasto-olot vaikuttavat häiriöiden voimakkuuteen ja todennäköisyyteen.
- Tämä synnyttää suurta vaihtelevuutta sekä metsikköjen että metsäalueiden rakenteeseen.

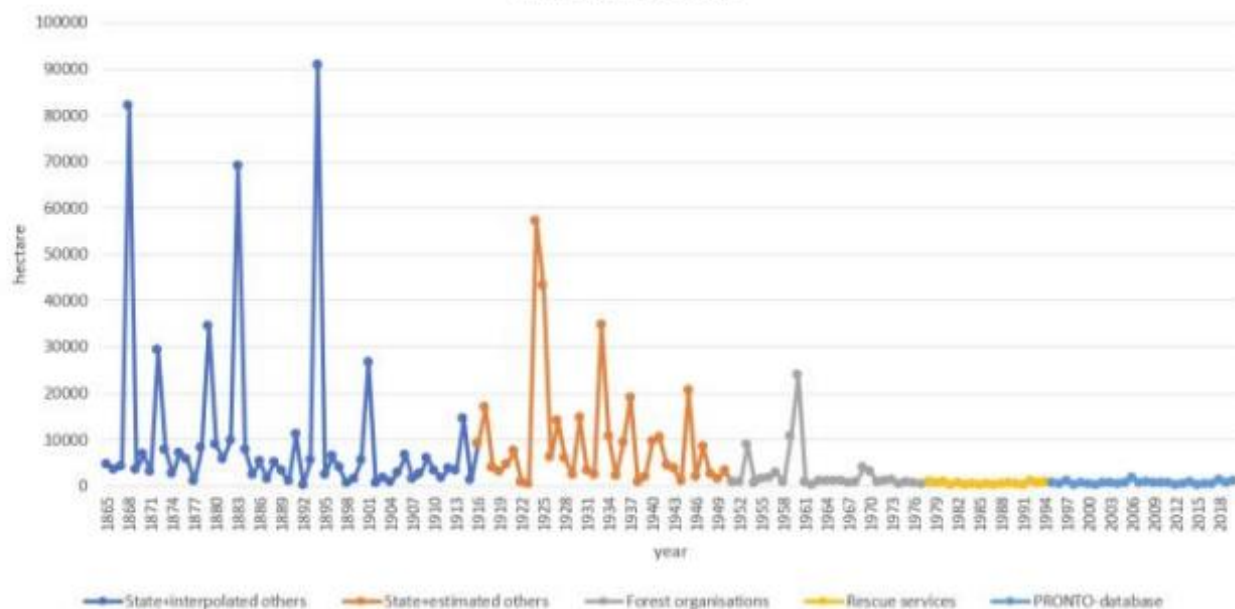
Uudistumistapa talousmetsissä:

- Talousmetsissä metsät uudistetaan suunnitelmallisesti uudistushakkuilla.
- Kiertoajat ja uudistamismenetelmät ovat pitkälle standardoitu metsänhoitosuosituksilla, jotka ovat pääpiirtein samanlaiset koko Suomessa
- Hakkuutavat ovat pääpiirteissään samat kasvupaikasta riippumatta
- Talousmetsissä myös kosteita ja reheviä metsiä, lehtoja, rantametsiä, korpia ja rämeitä uudistetaan voimakkailla uudistushakkuilla ja ojitetaan
- Säästöpuiden määrä on standardoitu sertfioinnilla, niiden määrä on pieni

• **Palanut puusto ja maapohja**

- Luonnonmetsissä metsäpalot synnyttävät runsaasti elävää ja kuollutta palanutta puustoa sekä palanutta maapohjaa
- Usein toistuvat maakulot ylläpitivät kuivilla mäntykankailla ohutta humuskerrosta ja aukkoista ja harvaa vanhojen kilpikaarnamäntyjen leimaamaa ylispuustoa.
- Harjujen paahdeympäristöjen ja karuimpien kasvupaikkojen lajistolle tällä on ollut suuri merkitys.
- Kaskikaudella ihmisen tulenkäyttö lisäsi metsäpaloja ja 1960-luvulta lähtien palontorjunta on käytännössä eliminoinut metsäpalot
- Nykyinen palojen pinta-ala ja toistuvuus on aivan valtavasti palojen luontaisen vaihtelun ulkopuolella.
- Palon vaurioittama puuaines ja maapohja ovat suhteellisesti kaikkein eniten vähentyneitä metsän elinympäristöjä

Annual burned areas



Metsäpaloissa vuosittain palanut pinta-ala (ha) ajanjaksolla 1865–2020. Eri värit viittaavat eri tiedon lähteisiin.

Talousmetsissä palanutta puustoa ja maapohjaa syntyy hyvin vähän, koska:

- metsäpalot sammutetaan tehokkaasti ja
- palaneista metsistä hakataan tulen vioittama puusto pois,
- kulotusta tehdään hyvin vähän ja
- kulotusaloille jätetään vain vähän puustoa palamaan

Kuvan lähde: Lindberg, H., Granström, A., Gromtsev, A., Levina, M., Shorohova, E. & Vanha-Majamaa, I. 2021. The annually burnt forest area is relatively low in Fennoscandia. Teoksessa: Aalto, J. & Venäläinen, A. (eds.) 2021. Climate change and forest management affect forest fire risk in Fennoscandia. Reports No. 2021:3. Finnish Meteorological Institute.

Palaneet metsät ovat vähentyneet valtavasti ja monet niihin erikoistuneet eliölajit ovat uhanalaisia



Kitsin
metsäpaloalueen
voimakkaasti
palanutta osaa 8
vuotta palon
jälkeen. Kuva:
Petri Keto-Tokoi

Harjujen paahderinteet ja harjumetsät



Syrjänharjun
paahderinne,
Pälkäne.

Kuva: Petri
Keto-Tokoi

Karukkokankaat ovat uhanalaistuneet palontorjunnan ja typpilaskeuman aiheuttaman tuoreentumisen vuoksi ja Pohjois-Suomessa ylitiheiden porokantojen laidunnuksen vuoksi

Luonnonmetsämaiseman

rakenne:

Luonnonmetsissä eri sukkessioasteiden ja kasvupaikkojen rajat ovat vaihtumisvyöhykkeitä, joissa metsän rakenne, kasvillisuus ja mikroilmasto-olot muuttuvat asteittain

Ylispuuttomia aukkoja ja taimikoita on hyvin vähän

Monet häiriöt synnyttävät harventunutta, aukkoista metsää, jossa taimettuminen tapahtuu aukkopaikkoihin edellisen sukupolven puuryhmien väliin

Voimakkaiden häiriöiden synnyttämässä taimikoissakin on kuolleita ja eläviä ylispuita

Puuttomat ja vähäpuustoiset suot synnyttävät vaihtelevaa suometsämosaiikkia, jossa on paljon vaihtumisvyöhykkeitä



Luonnonmetsämaisemaa, Näränkävaara, Kuusamo. Kuva: Petri Keto-Tokoi

Talousmetsämaiseman kuviorakenne:

Talousmetsissä metsänomistusrakenne ja pyrkimys tilakohtaiseen kestävyYTEEN määrittelee uudistushakkuiden kuviokoon (yleensä 1-5 ha)

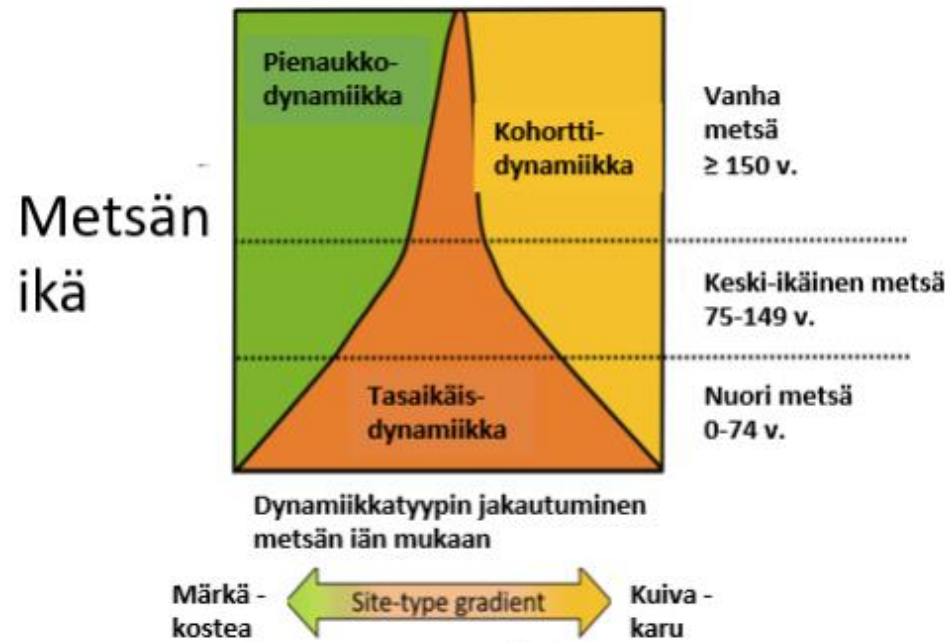
Nämä tekijät synnyttää melko tasalaatuista metsämaisemaa, melko samankokoisina toistuvien nuorten ja keski-ikäisten (0-100 v.) tasaikäisrakenteisten metsiköiden mosaiikkia

Talousmetsissä kuvioiden rajat ovat hakkuiden, maanomistusrajojen, maankäyttömuotojen rajojen, tielinjojen, sähkölinjojen ym. synnyttämiä, jyrkkiä ja usein suoraviivaisia.

Talousmetsissä lähes ylispuuttomat aukot ja taimikot muodostavat huomattavan osan (yleensä 20-30%) metsämaisemasta

Luonnonmetsämaiseman ikärakenne:

- Pohjois-Euroopan luonnonmetsämaisemissa **yli puolet (50-95 %)** metsäpinta-alasta on ollut luonnontilassa vanhapuustoisia metsiä, joissa on ollut yli 150-vuotiasta puustoa (Berglund & Kuuluvainen 2021)

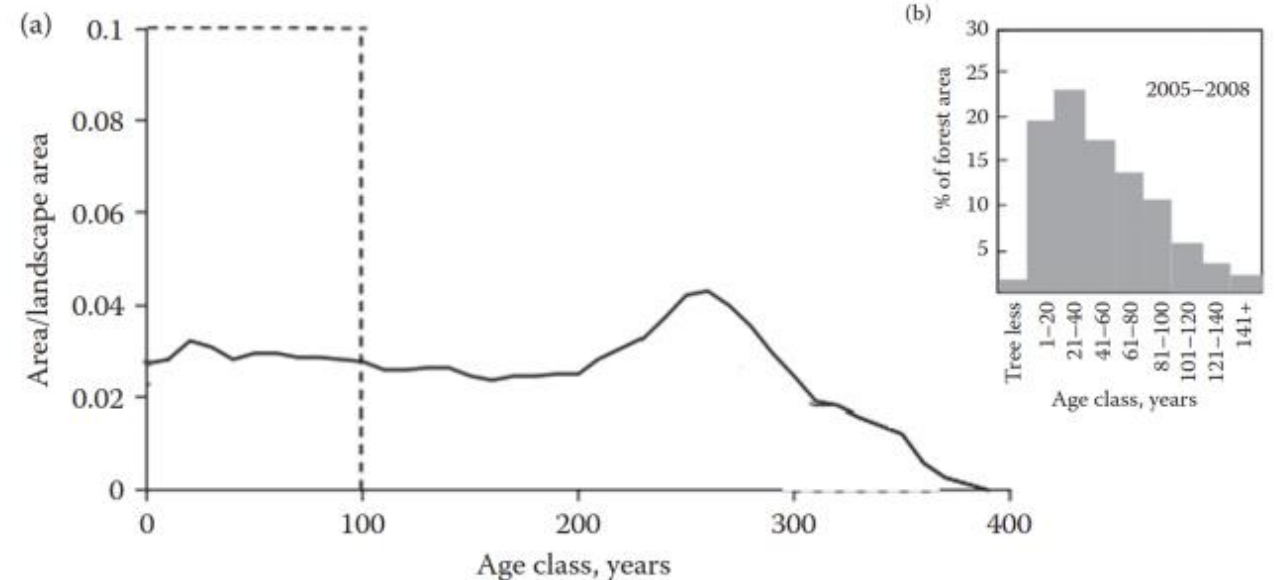


- Lähde: Berglund, H. & Kuuluvainen, T. 2021. Representative boreal forest habitats in northern Europe, and a revised model for ecosystem management and biodiversity conservation. *Ambio*, vol. 50: 1003-1017.

Luonnonmetsämaiseman ikärakenne:

Talousmetsämaisemassa on niukasti yli 100 vuotta vanhaa metsää.

”Yli-ikäiset” talousmetsätkin uudistetaan yleensä vähän yli 100 vuotiaina



a) Yhtenäinen viiva: luonnonmetsämaiseman ikäjakauma 150 v. keskimääräisellä palokierrolla Fennoskandian itäosissa. Katkoviiva: normaalimetsän teoreettinen ikäjakauma 100 vuoden kiertoajalla. b) metsien ikäjakauma Etelä-Suomessa 2005-2008 VMI-tietojen mukaan.

Lähde: Kuuluvainen, T., Bergeron, Y. & Coates, K.D. 2015. Restoration and Ecosystem-based Management in the Circumboreal Forests: Background, Challenges and Opportunities. In book: Stanturf, J.A. (ed.) 2015. Restoration of Boreal and Temperate Forests. CRC Press.

Vanhojen metsien osuuden ja puuston tilavuuden kehitys Orsan, Hamran ja Älvdalenin metsäalueilla

Changes in the abundance of old forest stands in the studied areas during the 1900s

Area	Year	% of older forest
Orsa	1919	57 ^a
	1991	11 ^a
Hamra	1921	44 ^b
	1991	1 ^b
Älvdalen	1916	29 ^c
	1996	1 ^c

^a > 120 years.

^b > 140 years.

^c > 150 years.

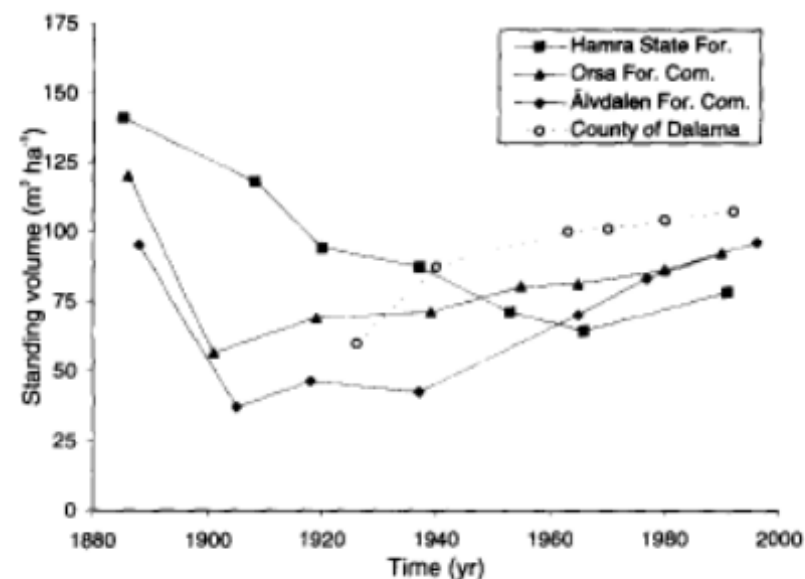
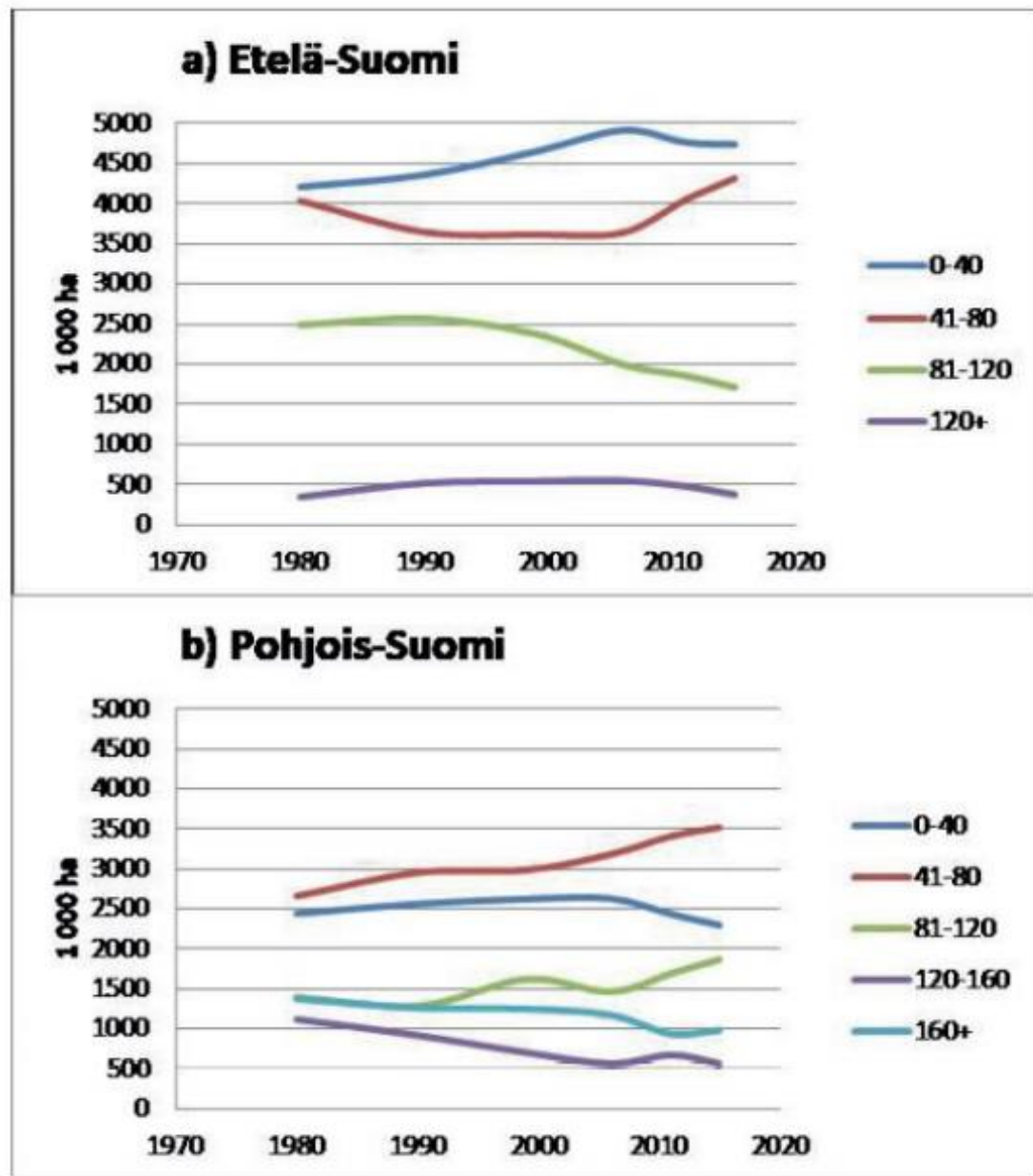


Fig. 2. Changes in standing volume between the 1880s and the 1990s in the studied forests, and for the county of Dalarna since 1923. (Before 1940 only coniferous trees > 10cm DBH were included, thereafter all trees were included.)

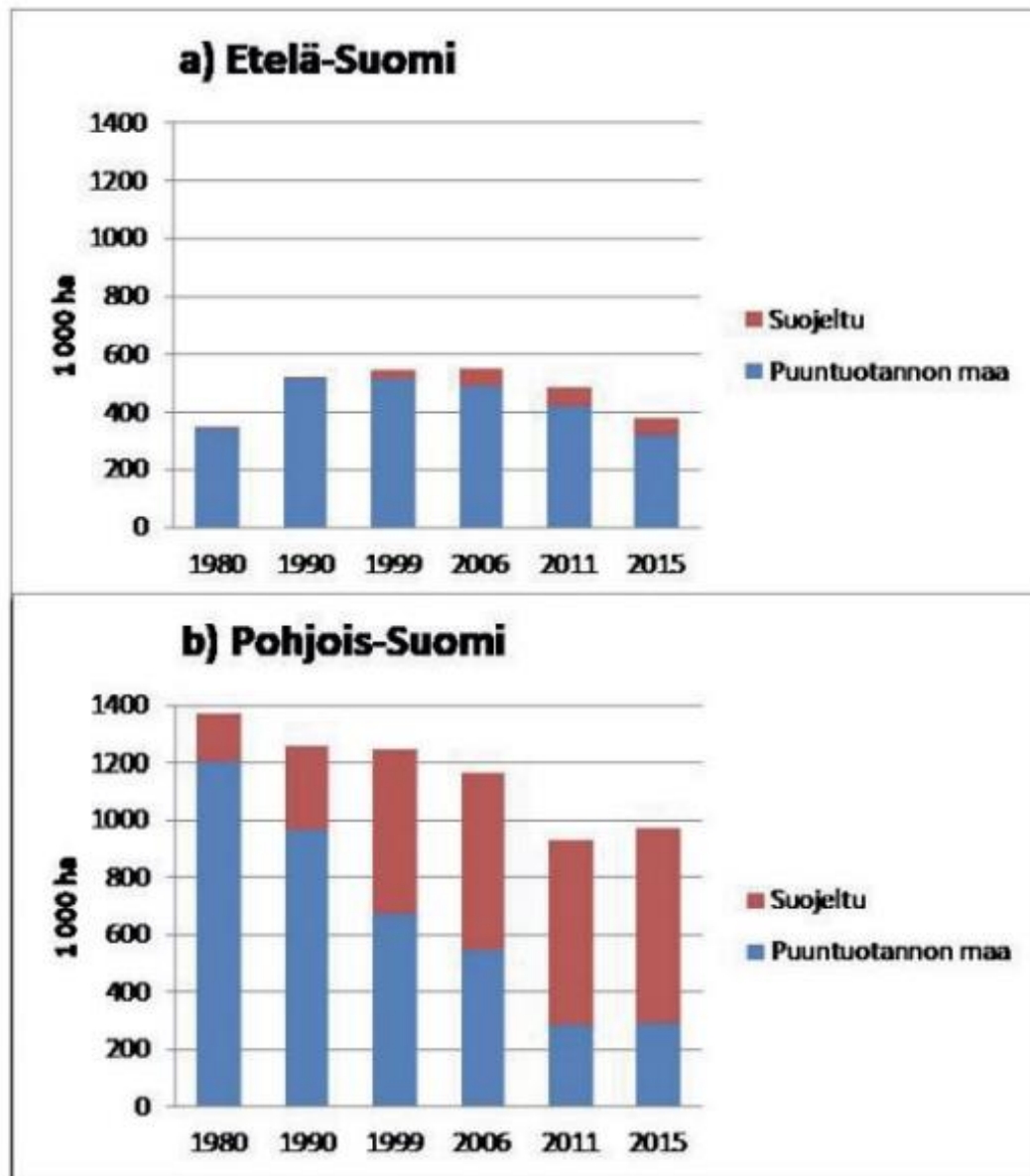
Eri ikäluokkiin kuuluvien metsien pinta-alan kehitys Etelä- ja Pohjois-Suomessa

Kuvan lähde: Korhonen, K.T., Ihalainen, A., Kuusela, S., Punttila, P., Salminen, O. & Syrjänen, K. 2020. Metsien monimuotoisuudelle merkittävien rakennepiirteiden muutokset Suomessa vuosina 1980–2015. Metsätieteen aikakauskirja 2020-10198



Kuva 3. Metsämaan metsien ala (1000 ha) ikäluokittain 1980–2015 a) Etelä-Suomessa ja b) Pohjois-Suomessa.

Kuvan lähde: Korhonen, K.T., Ihalainen, A., Kuusela, S., Punttila, P., Salminen, O. & Syrjänen, K. 2020. Metsien monimuotoisuudelle merkittävien rakennepiirteiden muutokset Suomessa vuosina 1980–2015. Metsätieteen aikakauskirja 2020-10198



Kuva 4. Vanhojen (Etelä-Suomessa yli 120- ja Pohjois-Suomessa yli 160-vuotiaiden) metsien ala (1 000 ha) suojelualueilla ja puuntuotannon metsämaalla a) Etelä-Suomessa ja b) Pohjois-Suomessa.

Vanhojen metsien hakkuut jatkuvat:

Nykyvauhdilla vuoteen 2039 mennessä kaikki suojelualueiden ulkopuoliset yli 160 -vuotiaat metsät on hakattu

Talousmetsämaiseman rakenne:

Talousmetsämaisemasta puuttuu kokonaan tai esiintyy hyvin vähän, hajallaan ja pienialaisina:

- Palaneet metsät ja muut runsaslahopuustoiset häiriömetsät
- Maakulojen ylläpitämät monijaksoiset männiköt
- Vanhat suknessioasteet, mukaan lukien vanhapuustoiset lehtimetsät
- Kaikki runsaslahopuustoiset suknessioasteet

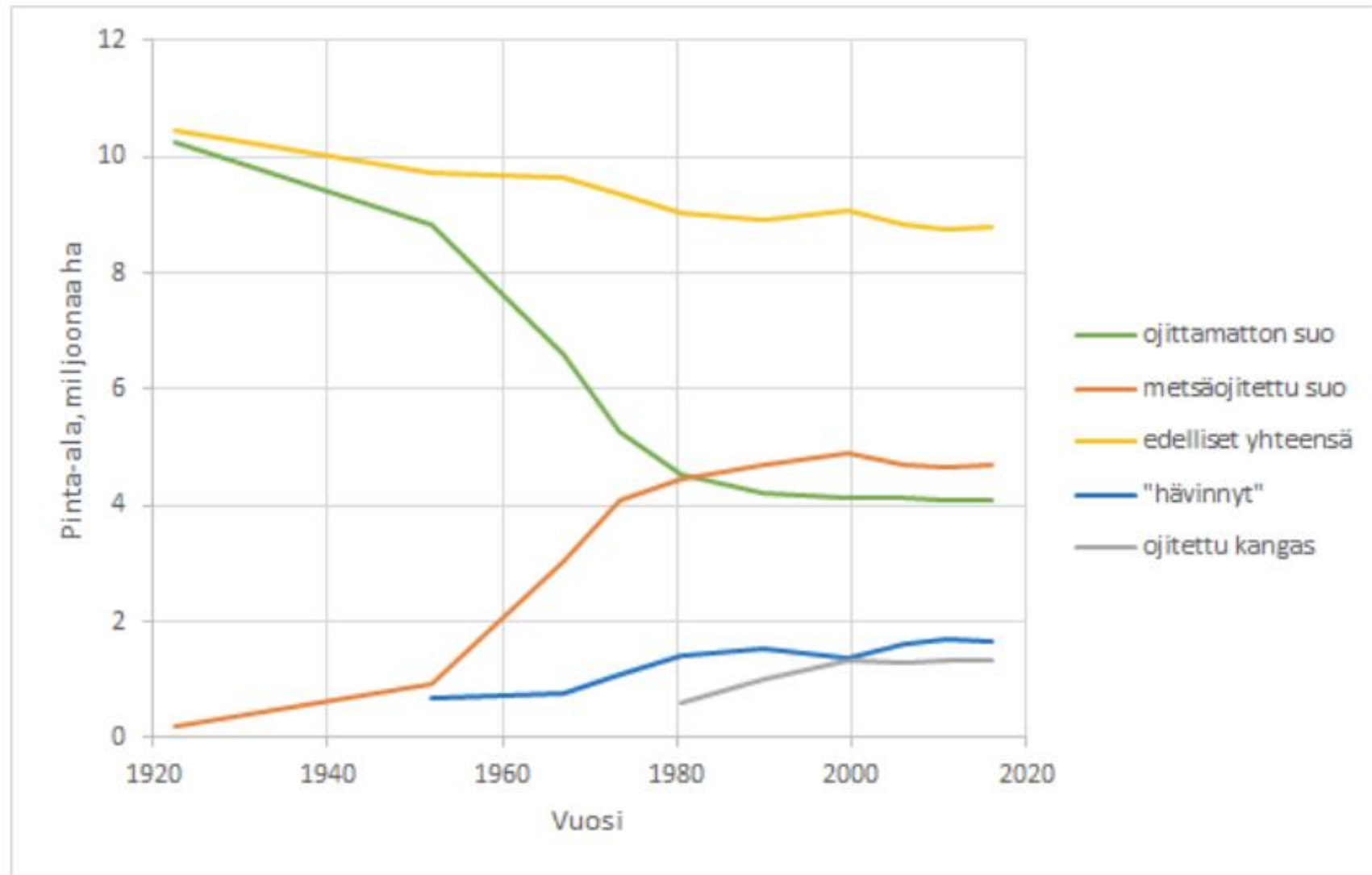
Talousmetsämaisemassa monenlaiset puuyksilöt ovat paljon harvinaisempia kuin luonnonmetsissä, kuten:

- järeät lahopuut, kelot
- vanhat puuyksilöt,
- haavat ja raidat

Talousmetsämaisemassa ne esiintyvät hajallaan, kaukana toisistaan

Talousmetsämaisemassa avoimien ja vähäpuustoisten puoliavoimien soiden pinta-ala on huomattavasti vähentynyt ojitusten seurauksena

Ojitukset ja purojen perkaukset ovat muuttaneet soiden ja rantametsien hydrologiaa, mikroilmastoa, pintakasvillisuutta ja puustoa enemmän kangasmaiden metsiä muistuttaviksi



Lähde: Ojanen, P. ym. 2020. Soiden käyttö Suomessa. Suoseura. <https://www.suoseura.fi/ojitettujen-soiden-kestava-kaytto/soiden-kaytto-suomessa/>

Ojittamattomien soiden, ojitettujen turvemaiden ja hävinneiden turvemaiden pinta-alan kehitys

Kaiken kaikkiaan metsätalouteen on ojitettu noin 5,5 miljoonaa hehtaaria suota (Päivänen 2007). Nykyään 4,7 miljoonaa hehtaaria lasketaan metsäojitetuksi suoksi (taulukko 1; VMI12 / Antti Ihalainen, Sallinen ym. 2019). Metsäojitettuja soita on otettu muuhun käyttöön, kuten turpeenostoon ja pelloiksi, mutta suurin osa pinta-alan pienenemisestä johtuu alun perin ohutturpeisten soiden siirtymisestä turpeen hajoamisen myötä ojitetuiksi kankaiksi, joita on 1,3 miljoonaa hehtaaria (VMI12 / Antti Ihalainen). Ojitetuista kankaista lähes 700 000 hehtaaria on ollut alun perin ohutturpeisiä soita, lähinnä korpia. (

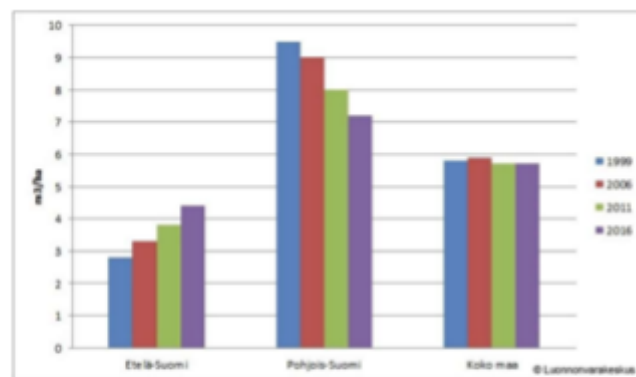
An aerial photograph of a dense forest. The trees are mostly green, with some yellow and orange foliage scattered throughout, suggesting an autumn setting. The forest is thick, and the perspective is from directly above, looking down on the canopy. The lighting is natural, with some shadows and highlights on the tree tops.

2. Metsikkötason muutokset

Kuva: Petri Keto-Tokoi

- **Kuollut puusto luonnonmetsissä:**
- Luonnonmetsissä on järeää (yli 10 cm paksua) kuollutta runkopuuta paljon. Etelä- ja Keski-Suomen vanhoissa luonnonmetsissä yleensä 70–120 m³/ha ja voimakkaiden häiriöiden jälkeen jopa satoja m³/ha.
- Luontainen vaihteluväli eri ikäisissä luonnonmetsissä on yleensä noin 40–200 m³/ha
- Luonnonmetsissä kuollut puusto on monipuolista kooltaan, syntyavaltaan, puulajiltaan ja lahoasteeltaan. Myös hyvin järeitä lahoppuita on yleisesti
- Myös keloja pystyssä ja maassa
- Myös järeitä lehtipuiden runkoja.
- Luonnonmetsissä on lahoppuujatkumo.

- **Kuollut puusto talousmetsissä:**
- Talousmetsissä järeää kuollutta runkopuuta on vähän. Eniten on kantoja, oksia ja latvuksia.
- Talousmetsien kuollut puusto on pääasiassa melko pieniläpimittaista. Järeimmät kokoluokat puuttuvat kokonaan, erityisesti järeä kuollut lehtipuu.
- Talousmetsien lahoppuusto on kooltaan ja syntyavaltaan yksipuolista. Monia lahoppuulaatuja puuttuu kokonaan (esim. kelot) tai niiden esiintyminen on epäjatkuvaa.

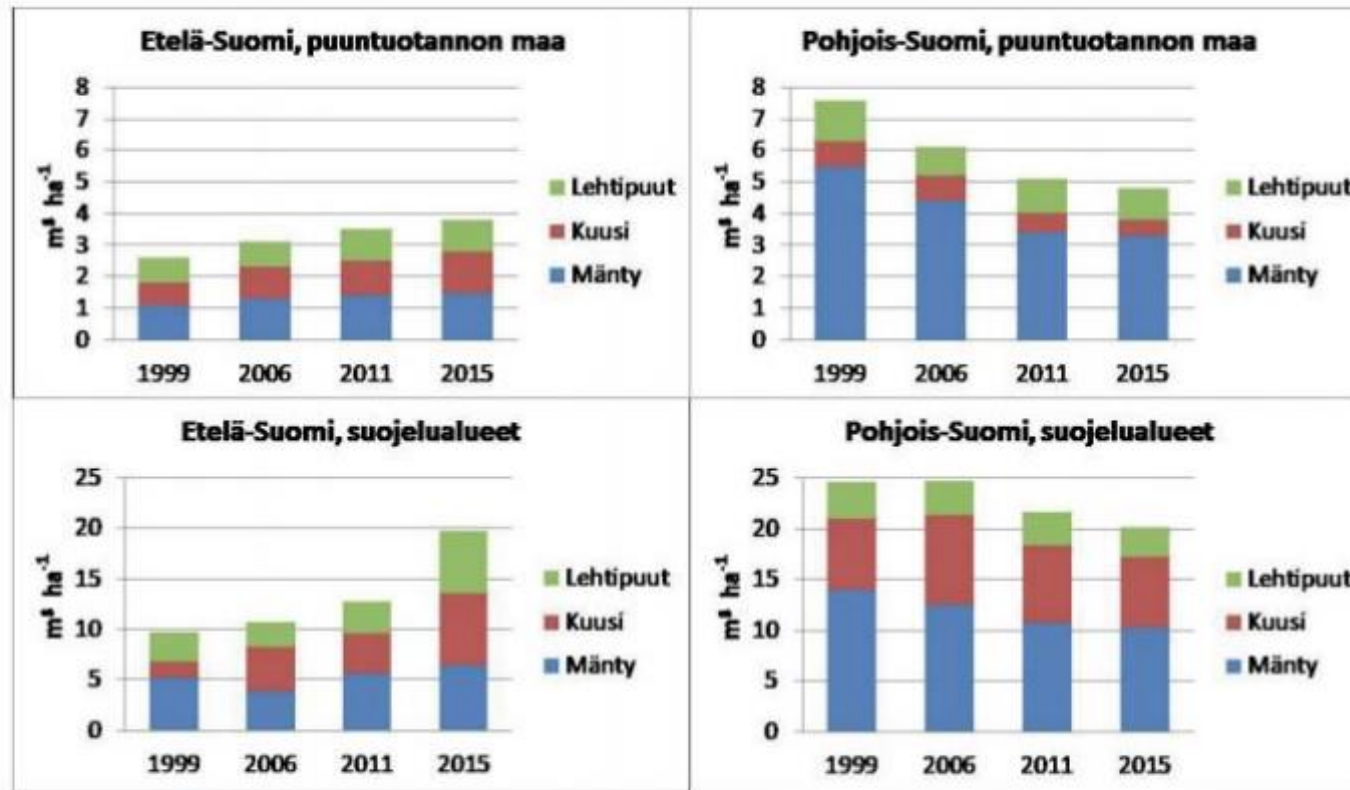


Kuolleen puuston määrä Suomen metsissä 1999–2016

Lähde: Luonnonvarakeskus

Kuvan lähde: Korhonen, K.T., Ihalainen, A., Kuusela, S., Punttila, P., Salminen, O. & Syrjänen, K. 2020. Metsien monimuotoisuudelle merkittävien rakennepiirteiden muutokset Suomessa vuosina 1980–2015. Metsätieteen aikakauskirja 2020-10198

Lahoppuun määrä on Etelä-Suomessa lisääntynyt 2000-luvulla. Pohjois-Suomessa se on vähentynyt myrskyjen puutteesta sekä talousmetsissä että suojelualueilla.



Kuva 16. Kuolleen puun kokonaismäärän ($\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$) kehitys metsämaalla Etelä- ja Pohjois-Suomessa puuntuotannon metsämaalla ja suojelualueilla.

Kuvan lähde: Korhonen, K.T., Ihalainen, A., Kuusela, S., Punttila, P., Salminen, O. & Syrjänen, K. 2020. Metsien monimuotoisuudelle merkittävien rakennepiirteiden muutokset Suomessa vuosina 1980–2015. Metsätieteen aikakauskirja 2020-10198

- Etelä-Suomen talousmetsissä on keskimäärin $4 \text{ m}^3/\text{ha}$ kuollutta puuta ja Pohjois-Suomessa $5 \text{ m}^3/\text{ha}$.
- Kuolleen puun määrä on ollut hienoisessa kasvussa Etelä-Suomessa.
- Pohjois-Suomessa se on puolestaan vähentynyt melko nopeasti

Pystykuolleiden puiden määrän väheneminen Orsan, Hamran ja Älvdalenin metsäalueilla 1885 -1960



Fig. 1. Location of the province of Dalarna in Sweden and the studied forest landscapes: (1) Älvdalen Forest Common, (2) Orsa Forest Common, and (3) Hamra State Forest.

Orsa 53 000 ha
Hamra 28 000 ha
Älvdalen 49 000 ha
Yht. 123 000 ha metsää

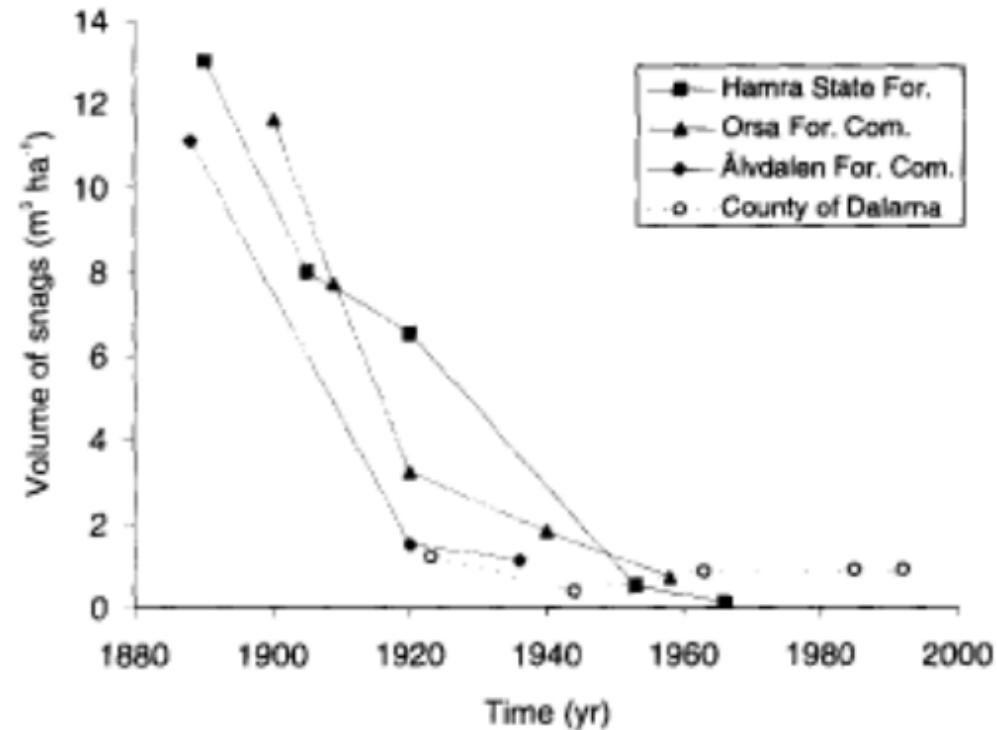


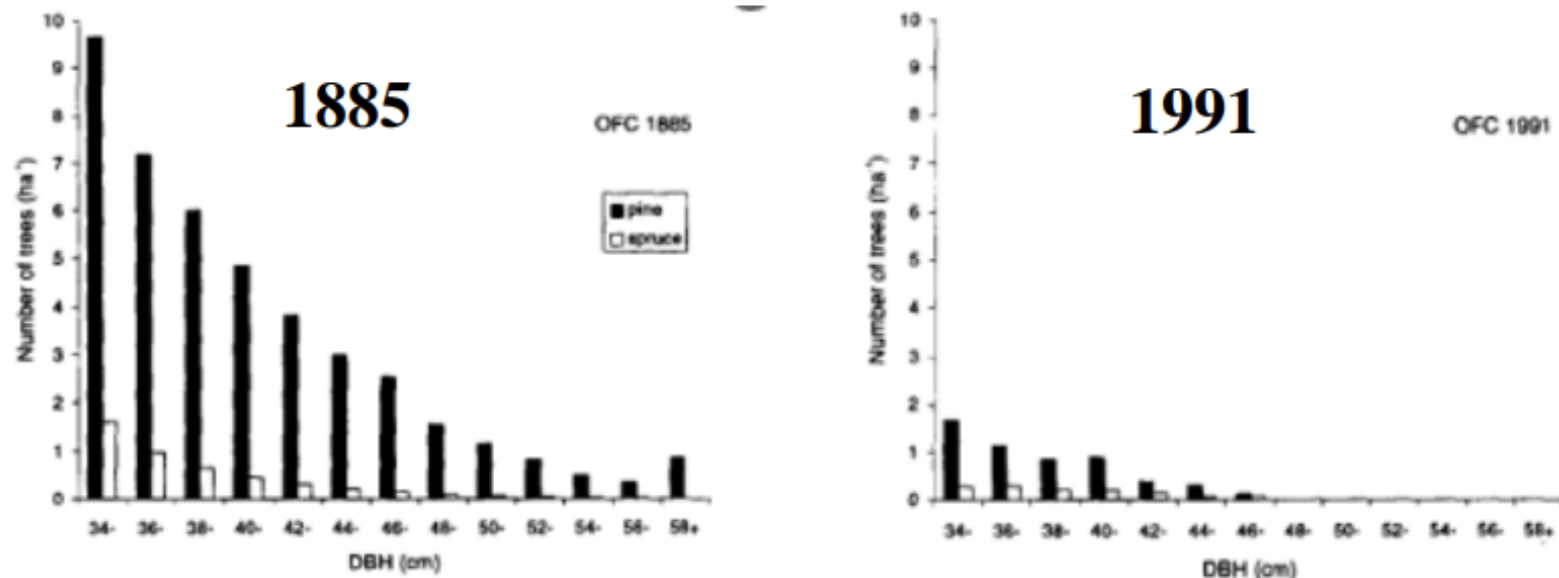
Fig. 4. Changes in the volume of standing dead trees since the late 1800s at Hamra State Forest, Orsa Forest Common, Älvdalen Forest Common, and since 1923 in the county of Dalarna.

Linder, P. & Östlund, L. 1998. Structural changes in three mid-boreal Swedish landscapes, 1885–1996. *Biological Conservation* 85: 9–19.

Vanhat puuyksilöt, vauriopuut, kolopuut

- Kaiken ikäisissä luonnonmetsissä esiintyy yleisesti vanhoja, vioittuneita, kallistuneita, katkenneita, lahovikaisia ja koloisia puita
- Talousmetsissä tällaisia puuyksilöitä esiintyy vähän tai ei lainkaan.

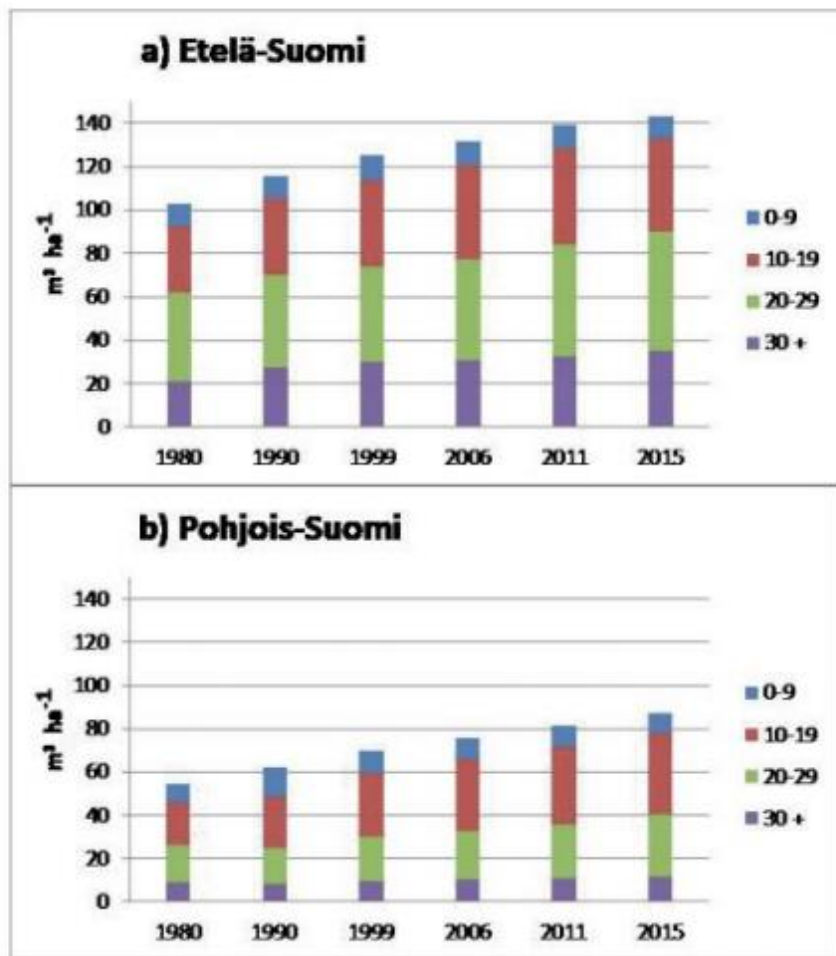
Järeiden puiden määrän väheneminen Orsan metsäalueella 1885-1991



Yli 33 cm paksujen puiden esiintymistiheysluokkien pinta-alaosuudet Orsan ja Älvdalenin metsäalueilla 1880-luvun lopulla

The distribution of forest land for different density classes of large-diameter trees (DBH > 33 cm) in two forest commons in the late 1880s

Area	Total forest land (ha)	% of forest land for different density classes (ha ⁻¹)				
		< 20	20-40	40-60	60-80	> 80
Orsa	53 000	0.3	17.9	57.3	20.2	4.3
Älvdalen	49 000	1.2	59.7	35.6	3.4	—



Kuva 8. Puuston keskitilavuus metsämaalla ($\text{m}^3 \text{ha}^{-1}$) läpimittaluokittain a) Etelä-Suomessa ja b) Pohjois-Suomessa.

Kuvan lähde: Korhonen, K.T., Ihalainen, A., Kuusela, S., Punttila, P., Salminen, O. & Syrjänen, K. 2020. Metsien monimuotoisuudelle merkittävien rakennepiirteiden muutokset Suomessa vuosina 1980–2015. Metsätieteen aikakauskirja 2020-10198

Järeitä puita on tullut lisää, mutta pääasiassa ne eivät ole vanhoja puita

Etelä-Suomessa vanhojen (≥ 150 v.) puuyksilöiden määrä on pysynyt ennallaan tai hieman vähentynyt (-4%) vuosien 1971 ja 2013 välillä (Henttonen ym. 2019).

Eteläboreaalaisella vyöhykkeellä vanhat puut ovat kuitenkin lisääntyneet vuosien 1971 ja 2013 välillä (Henttonen ym. 2019). Vanhoista puista valtaosa on suhteellisen pienikokoisia, mutta kuitenkin myös sellaisten puiden, jotka ovat sekä vanhoja että järeitä, määrä on kasvanut merkittävästi (Henttonen ym. 2019).

Suojelualueilla oli pinta-alaansa (10 % metsä- ja kitumaasta) suurempi merkitys sekä järeiden että vanhojen puiden esiintymiselle: **järeistä puista 17 %, vanhoista puista 34 % ja vanhoista ja samalla järeistä puista 43 % sijaitsi suojelualueilla.**

Myös uudistusaloille jätettyjen säästöpuiden vaikutus oli merkille pantava: **säästöpuina oli 1,4 % vanhoista puista ja 6 % vanhoista ja samalla järeistä puista** (Henttonen ym. 2019).

Puulajisuhteet luonnonmetsissä:

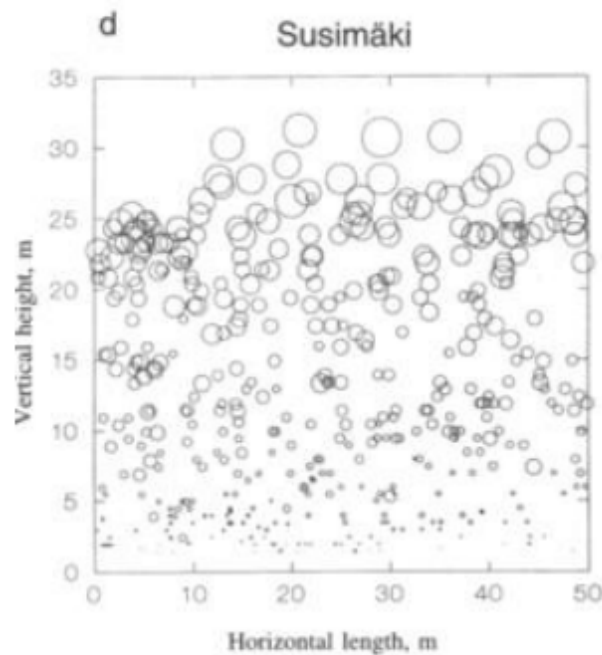
- Luonnonmetsille ovat tyypillisiä monenlaiset sekametsärakenteet.
- Luonnonmetsissä lehtipuusekoitus on yleistä myös varttuneissa ja vanhoissa metsissä.
- Lehtipuita ja kuusta esiintyy myös kuivahkoilla ja kuivilla kankailla

Puulajisuhteet talousmetsissä

- Yhden puulajin metsiä on Suomessa 56 % metsäpinta-alasta. Niissä on pääpuulajia yli 95 % pohja-pinta-alasta
- Sekametsiä on 32 % Suomen metsäpinta-alasta. Sekametsissä on vähintään 25 % pohjapinta-alasta muita puulajeja kuin pääpuulajia. (Lähde VMI12)
- Nykyinen metsänhoitokäytäntö suosii lehtipuusekoitusta havumetsissä ja pyrkii säilyttämään sen läpi kiertoajan. Aiempina vuosikymmeninä näin ei kuitenkaan ollut.
- Karumpien kasvupaikkojen männiköistä koivu- ja kuusisekoituskin on usein perattu pois
- Talousmetsissä haavan, raidan, leppien, pihlajien ym. taloudellisesti vähäarvoisina pidettyjen puulajien määrä on vähäinen, etenkin vanhoina puina ja metsikköinä
- Lehtipuuvaltaisia lehtoja, reheviä korpia, lepiköitä ja haavikoita on istutettu kuuselle

Puiden ikä- ja kokojakauma luonnonmetsissä:

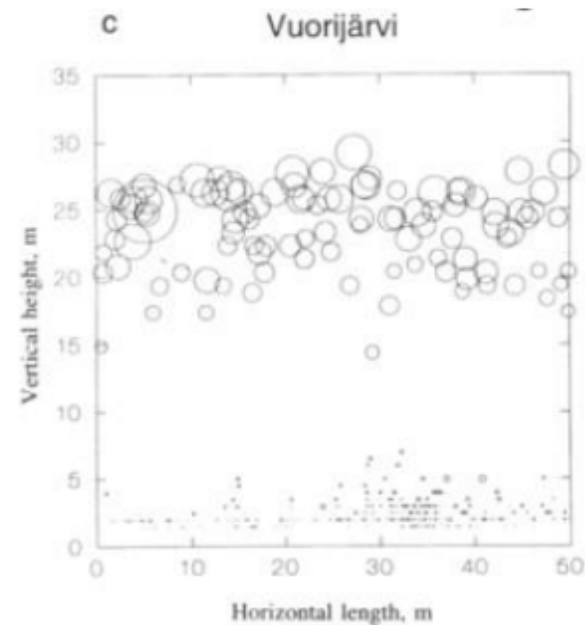
- Luonnonmetsissä eri-ikäisrakenteisuus ja erikokoisrakenteisuus on tavallista.
- Vanhat ylispuut (etenkin männyt) ovat yleisiä kaikenikäisissä luonnonmetsissä.
- Tasaikäisrakenteisetkin metsät ovat erikokoisrakenteisia vallittujen väli- ja aluspuiden vuoksi.



Puiden pituusvaihtelu
luonnonmetsässä

Puiden ikä- ja kokojakauma talousmetsissä:

- Talousmetsät ovat puiden ikä- ja kokojakaumaltaan yksipuolisempia.
- Uudistushakkuut synnyttävät tasaikäisrakenteisia metsiä, joissa ei ole lainkaan tai on vain vähän aikaisemman puusukupolven yksilöitä.
- Alaharvennuksilla poistetaan vallitut puuyksilöt.
- Ennakkoraivauksella voidaan poistaa myös alikasvospuu



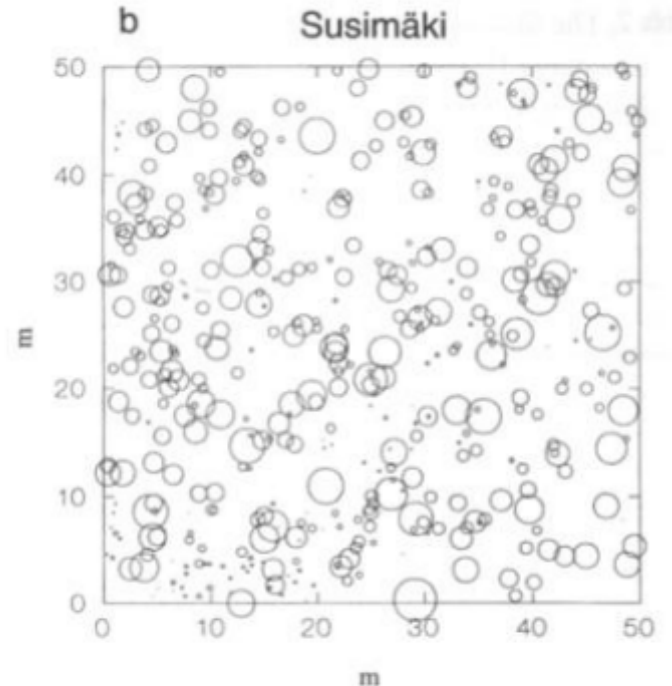
Puiden pituusvaihtelu
harvennetussa talousmetsässä

Kuvien lähde: Kuuluvainen, T., Penttinen, A., Leinonen, K. & Nygren, M. 1996. Statistical opportunities for comparing stand structural heterogeneity in managed and primeval forests: An example from boreal spruce forest in southern Finland. *Silva Fennica* 30(2–3):315-328.

Puiden tilajärjestys luonnonmetsissä:

Luonnonmetsille on tyypillistä tiheikköjen, latvusaukkojen, vanhojen puuyksilöiden ja eri puulajien yksilöiden ryhmittäinen vaihtelu.

Tämä synnyttää metsikön sisälle vaihtelua valolosuhteissa, mikroilmastoissa ja metsikön tarjoamissa elinympäristöissä

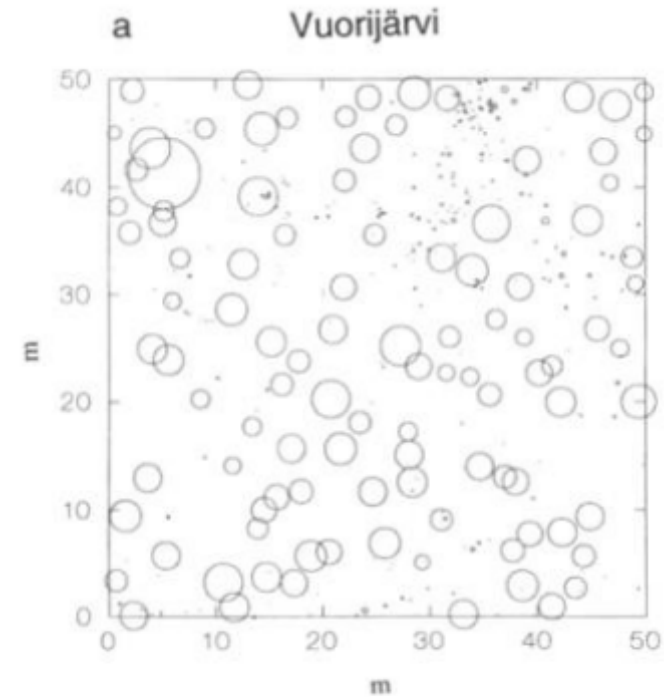


Puiden tilajärjestys luonnonmetsässä

Kuvien lähde: Kuuluvainen, T., Penttinen, A., Leinonen, K. & Nygren, M. 1996. Statistical opportunities for comparing stand structural heterogeneity in managed and primeval forests: An example from boreal spruce forest in southern Finland. *Silva Fennica* 30(2–3):315-328.

Puiden tilajärjestys talousmetsissä:

Talousmetsille on ominaista tasaisempi, melko väljä tilajärjestys, jonka synnyttävät metsänviljely, taimikonhoito ja harvennushakkuut



Puiden tilajärjestys harvennetussa talousmetsässä

Kasvupaikkaolosuhteet luonnonmetsissä

- Kasvupaikkaolosuhteet säilyvät ja/tai muuttuvat luonnonprosessien säätelemällä tavalla
- Esim. soistuminen, maan kohoaminen rannikolla, ilmaston lämpeneminen/viileneminen, maaperän maannoksen reagointi ilmaston ja kasvillisuuden muutoksiin.

• Kasvupaikkaolosuhteet talousmetsissä

- Ojitus ja kuivattava ojia tai naveroita tekevä maanmuokkaus on muuttanut hyvin laaja-alaisesti ja pysyvästi soiden ja soistuneiden kankaiden vesitaloutta, puustoa ja mikroilmastoa
- Metsäpalojen eliminoiminen (ja typpilaskeuma) ovat muuttaneet karujen kallio- kangas- ja harjumetsien kasvupaikkaolosuhteita
- Lehtojen viljely kuuselle happamoittaa ja varjostaa, lehtolajisto taantuu
- Kuusivaltaisten vanhojen metsien ja korpien uudistushakkuut ja harvennukset ovat vähentäneet mikroilmastoltaan varjoisten ja vakaiden kasvupaikkojen määrää voimakkaasti