

Metsä- ja suokasvillisuuden muutokset 1950- luvulta 2020- luvulle

Raisa Mäkipää, tutkimusprofessori
Luonnonvarakeskus (Luke)



Kasvillisuustutkimus osana Suomen metsäinventointeja

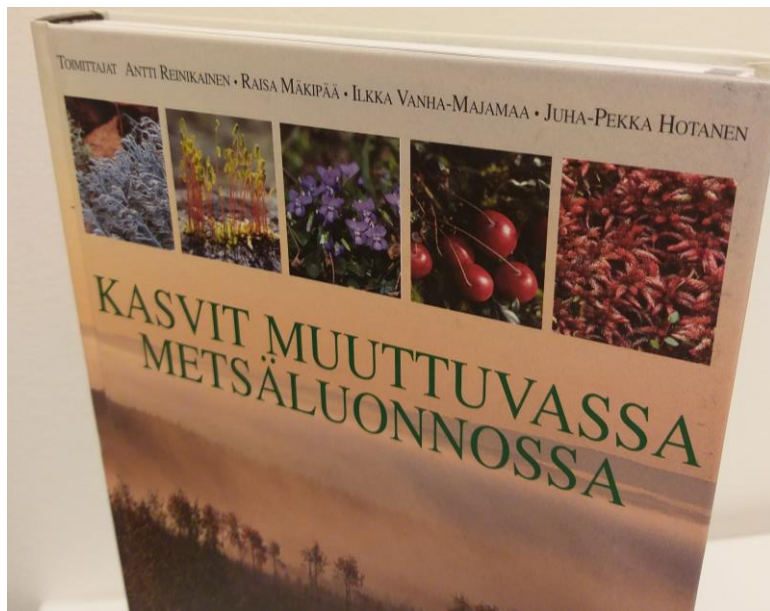
- Suomen metsät inventoitiin ensimmäisen kerran 1921–1924, jo silloin oli käytössä aluskasvillisuuteen perustuva metsätyyppi-luokitus (Taulukko).
- Valittujen kasvilajien runsaudet arvioitiin VMI2:ssa 1936–1938.
- Koko Suomen kattanut kasvillisuusinventointi ensimmäistä kertaa 1951–1953: tutkittiin noin 11 000 koealaa.

Table 19. *Distribution of productive forest land into sub-classes in the different provinces.*

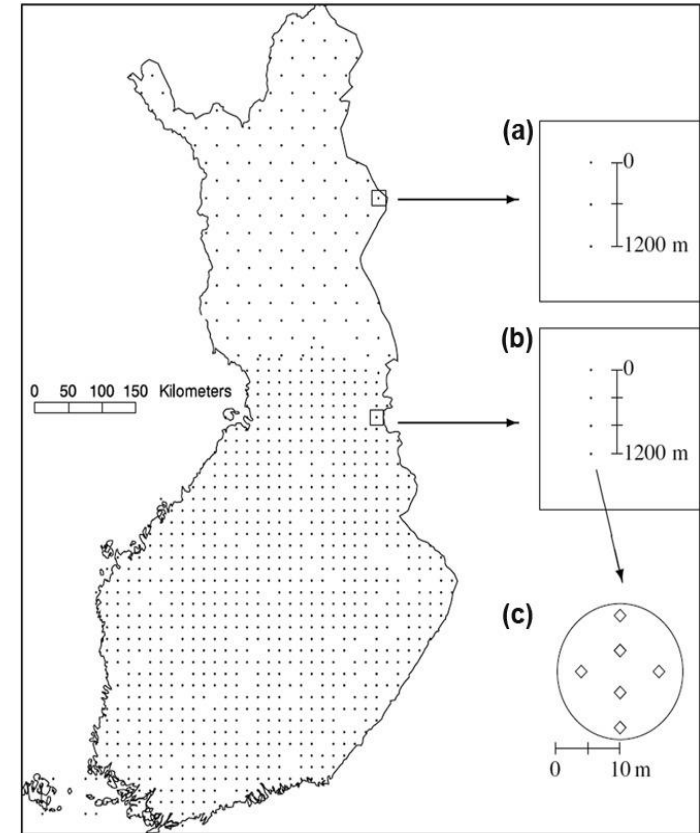
Lääni: Province:	Lehtoja Grass-herb forests (OT + PT + AT + VRT + GT + DT)	Lehtomaisia maita Forests resembling Grass- herb forests (OMT + PYT)	Mustikkatyypin Myrtillus type (MT)	Paksusaunamallityypin Hylcoomium-Myrtillus, (HMT)	Puolukkatyyppiä Vaccinium type (VT)	Variksenmarja- mustikkatyypin Empetrum-Myrtillus type (EMT)	Kanervatyypin Calluna type (CT)	Jalkakatyypin Cladonia type (CIT)	Kasvullista korpiä Productive Spruce swamps	Kasvullista rämettä Productive Pine swamps	Metsittynettä viljelys- maita Reafforested cultivated grounds	Yhteensä Total
	kasvillisista metsämaista % — percentage of the area of productive forest lands											
1. Uudenmaan	1.2	12.6	48.6	—	23.5	—	5.4	—	4.8	2.8	1.1	100
2. Turun-Porin	0.2	3.9	39.1	—	31.4	—	11.2	0.4	5.6	7.4	0.8	100
3. Ahvenanmaa	1.2	23.8	49.9	—	9.9	—	6.7	—	5.0	3.0	0.5	100
4. Hämeen	0.3	9.6	47.7	—	25.7	—	5.0	—	8.4	2.6	0.7	100
5. Viipurin	1.3	4.7	26.7	—	42.3	—	8.6	0.1	10.7	4.4	1.2	100
6. Mikkelin	0.8	6.4	39.5	—	37.9	—	3.8	—	5.6	5.0	1.0	100
7. Kuopion	0.4	5.0	43.7	—	26.2	—	6.0	0.1	11.0	6.7	0.9	100
8. Vaasan	0.1	2.9	32.9	0.1	26.6	—	8.4	—	13.2	14.8	1.0	100
Suomen eteläpuolisko — In southern half of the country	0.5	5.6	38.5	—	30.7	—	7.1	0.1	9.5	7.0	1.0	100

Metsä- ja suokasvillisuuden seuranta

- Maanlaajuinen inventointi 1951–53.
- Vuosina 1985–1986 perustetuilla 3000 koealalla toistettiin kasvillisuusinventointi 1995.
- Kasvit muuttuvassa metsäluonnossa -kirjassa (2000) keskeiset tulokset metsä- ja suokasvillisuuden muutoksista.

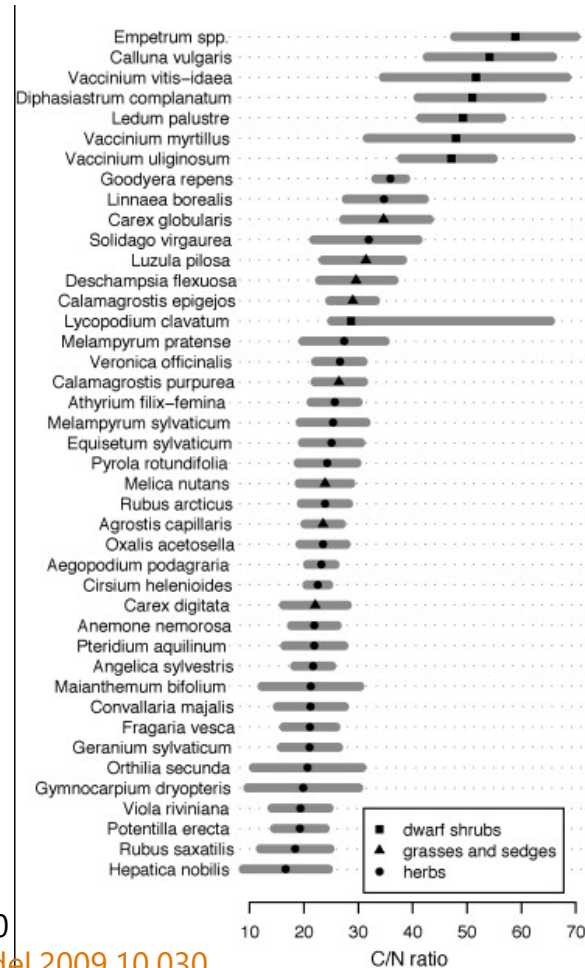


Teos: Reinikainen ym. (toim). 2000. Kasvit muuttuvassa metsäluonnossa. Tammi.
- valtion tiedonjulkistamispalkinto vuonna 2000



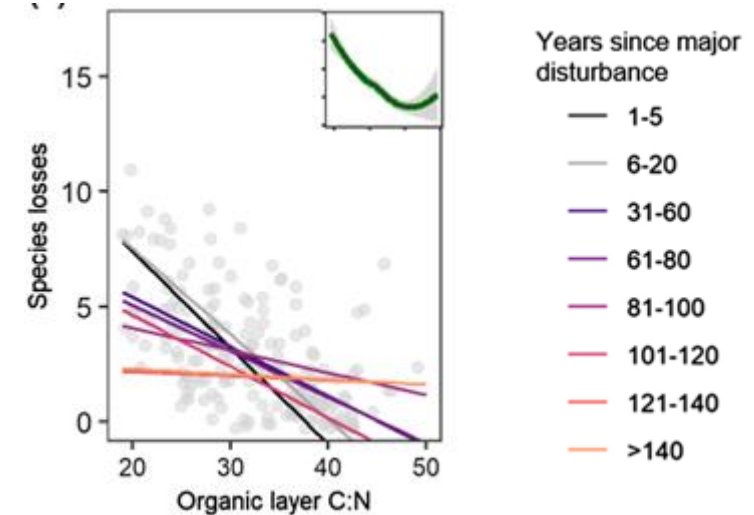
Maanlaajuisten kasvillisuusaineistojen käyttö tutkimuksessa

Ekolokerot
kapeita, kun
runsaasti
ravinteita



Lähde: Heikkinen & Mäkipää 2010
<https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2009.10.030>

Hakkuiden (häiriöiden) jälkeen
kasvilajeja häviää nopeimmin
runsasravinteisilla paikoilla. Muutos
suurin 1–20 vuoden ajan häiriöstä.



Lähde: Kaarlejärvi et al. 2020
<https://doi.org/10.1111/geb.13233>

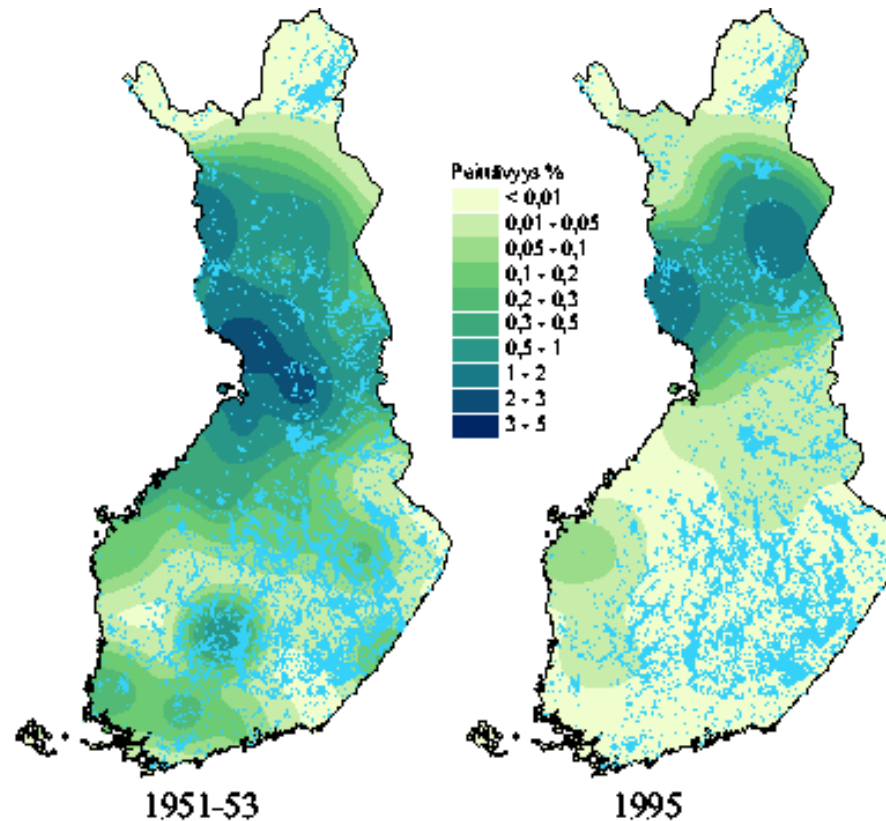
Isoja muutoksia suokasvillisuudessa 1951–1995 ja lisää muutoksia odotettavissa



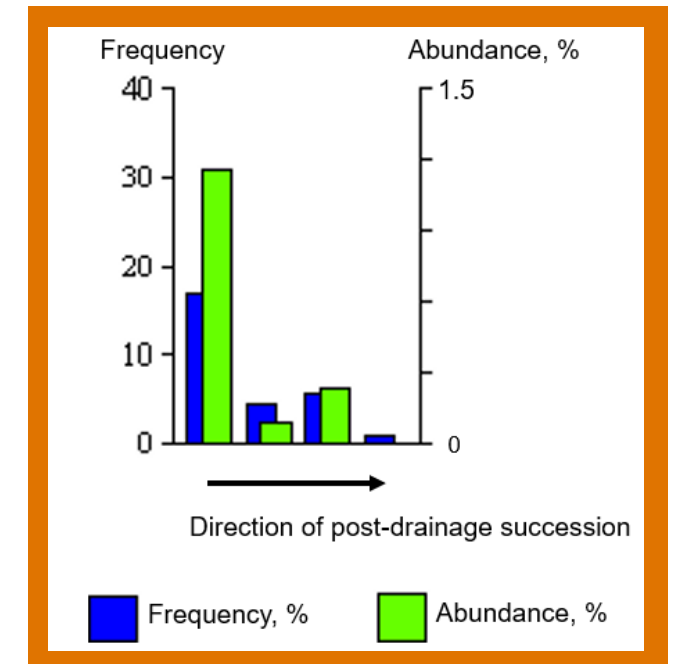
Suokasvillisuuden muutokset



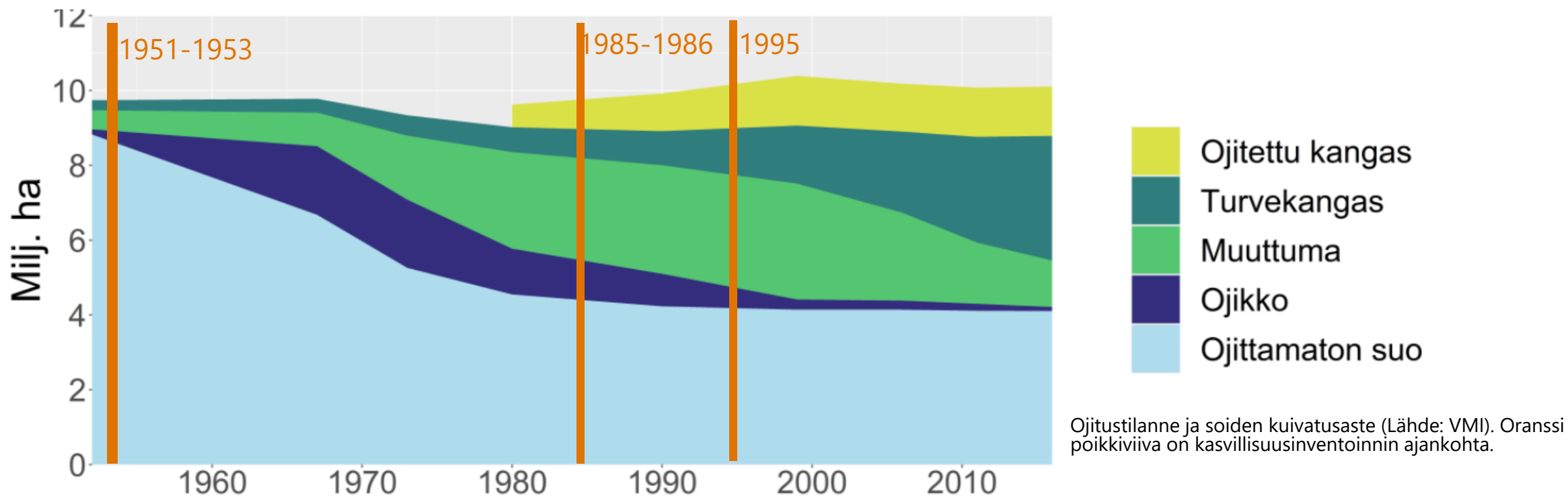
Raatteen (*Menyanthes trifoliata*)
peittävyys muutos



Raate taantuu pian
ojituksen jälkeen

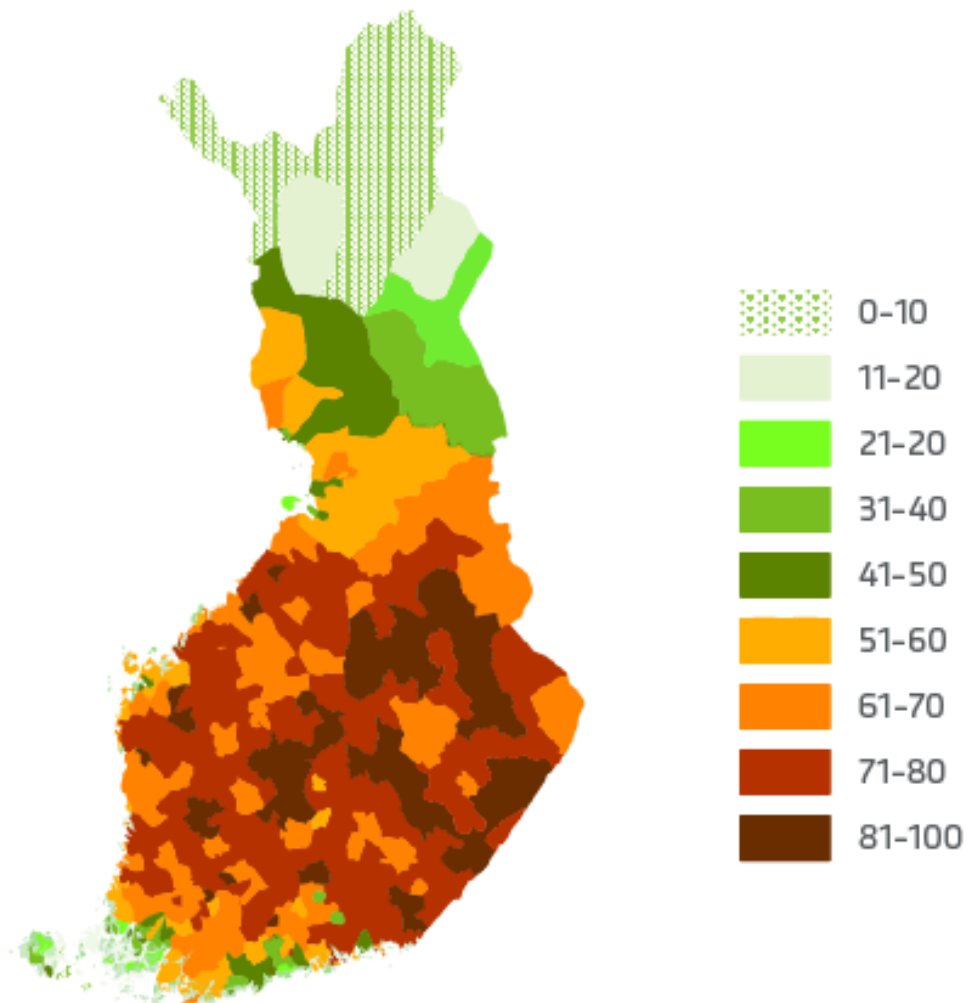


Ojituksen jälkeen suot kuivavat turvekankaiksi



Viimeisimmän kasvillisuusinventoinnin (1995) jälkeen suuri osa soista on kehittynyt turvekankaiksi ja alkuperäinen suokasvillisuus on taantunut.

Luonnontilaisia/ojittamattomia soita vähän jäljellä

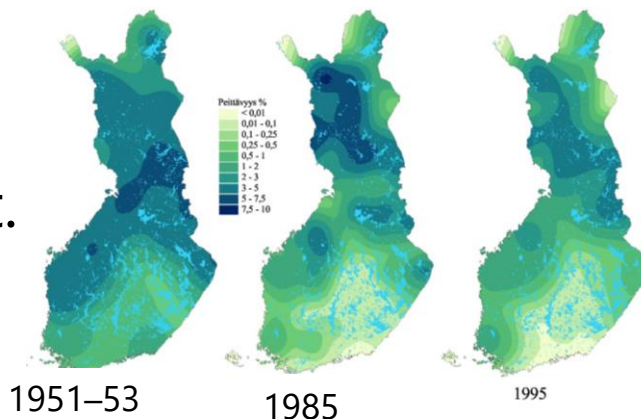


Metsäojittettujen soiden
osuus prosentteina
kokonaissuualasta

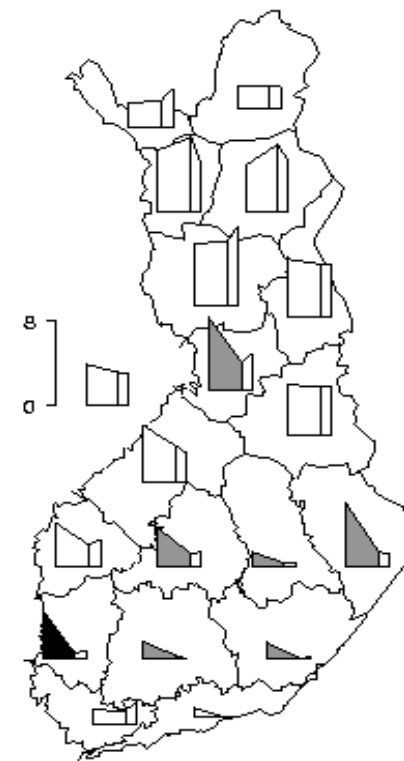
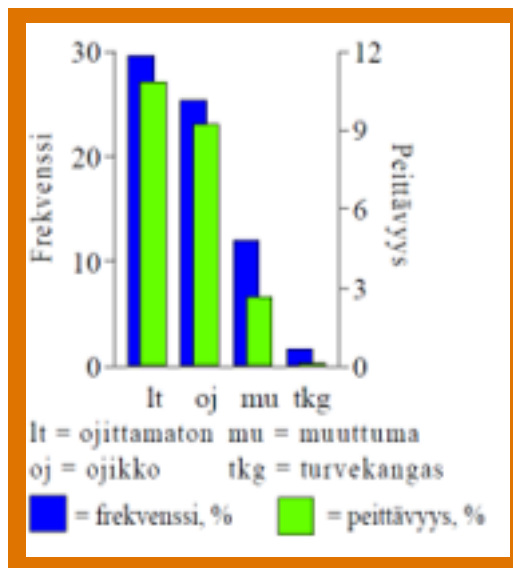
Lähde: VMI (2011), Maanmittauslaitoksen maastotietokanta,
Laiho ym. 2016 (<https://metsatieteenajakauskirja.fi/article/5957>)

Metsäojitukset ja rahkasammalten taantuminen

- Ruskorahkasammal (*Sphagnum fuscum*) on voimakkaasti taantunut.



- Lajin peittävyys pienenee ojituksen jälkeen ja turvekangas-vaiheessa on lähes hävinnyt.



Ruskorahkasammalten peittävyyden muutos maakunnittain 1951-53, 1985 ja 1995 välillä.

Lähteet: Mäkipää & Heikkinen 2003

<https://doi.org/10.1111/j.1654-1103.2003.tb02176.x> ja

Reinikainen ym. 2000 Kasvit muuttuvassa metsäluonnossa.

Tammi.

Operaatio Mustikka 2021–2023

Onko lajien runsauksissa tapahtunut muutoksia?

Ovatko kasvilajien esiintymisalueet muuttuneet?

Inventointi toistetaan 25 vuoden jälkeen samoilla aloilla

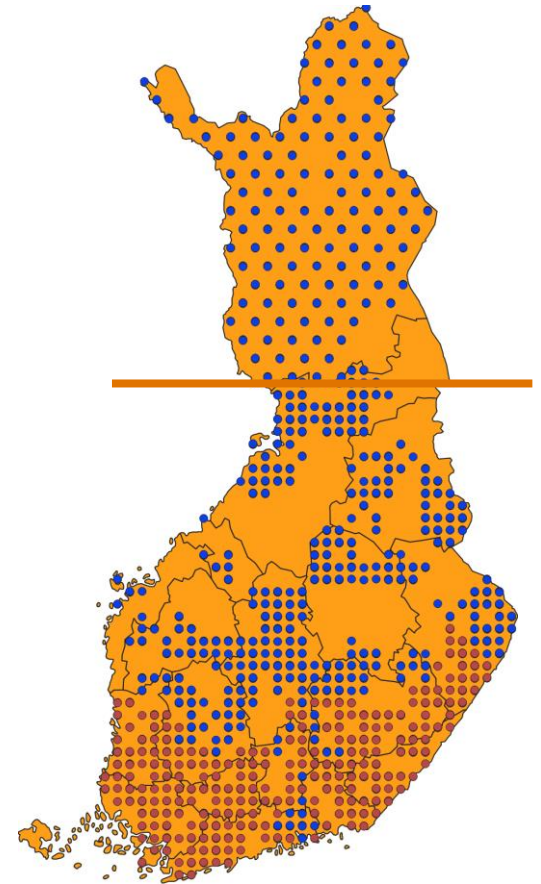
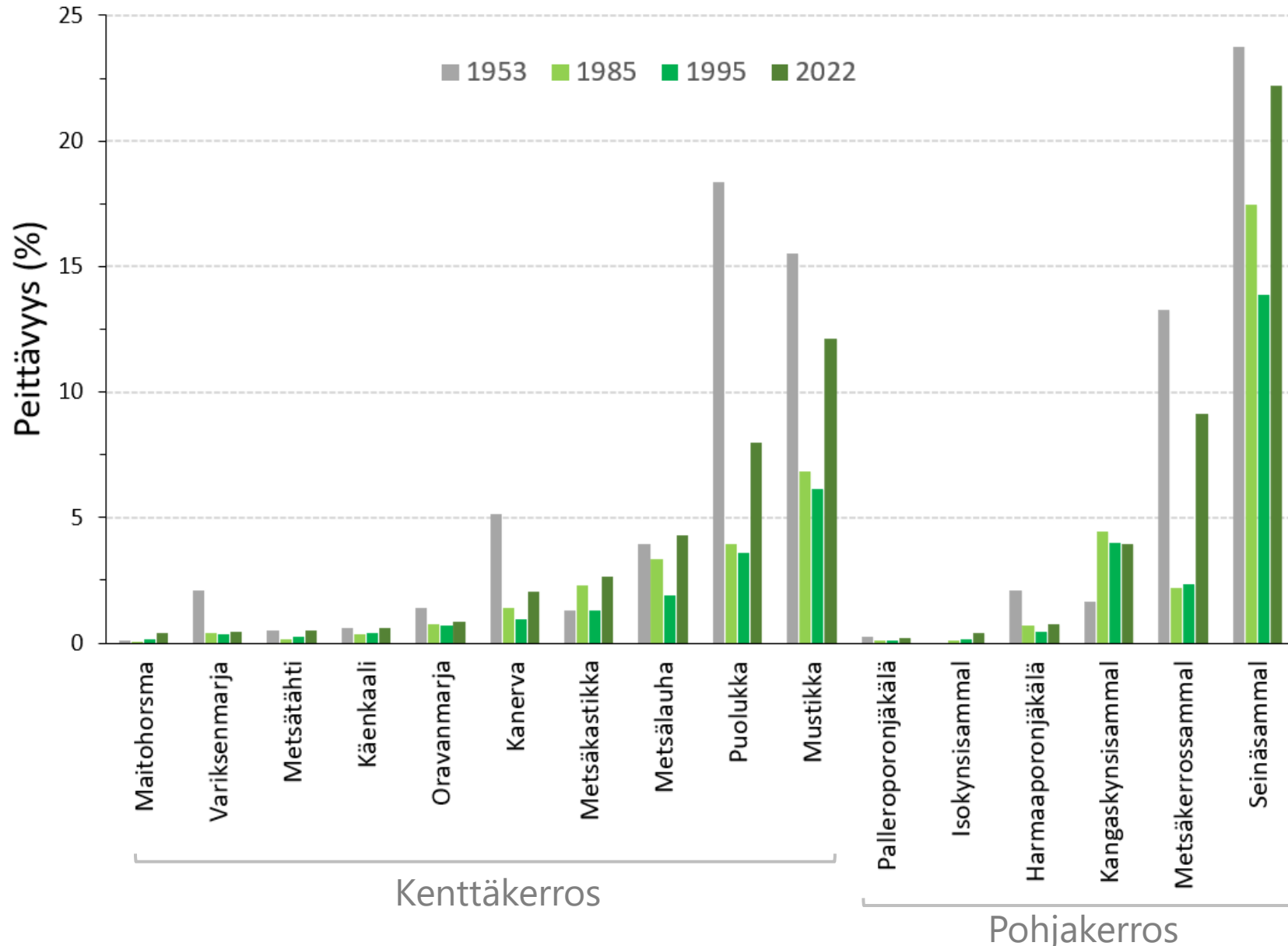
Operaatio Mustikka 2021–2023

- Tietoa tarvitaan, kun metsänhoidon menetelmiä kehitetään metsäluonnon monimuotoisuuden kannalta kestäviksi.
- Kattavia aineistoja tarvitaan myös metsien kehitystä ja ympäristönmuutosten vaikutuksia ennustavia malleja ja metsien hiilivaraston muutosten arviointia varten.
- Tulokset valmistuvat 2023.

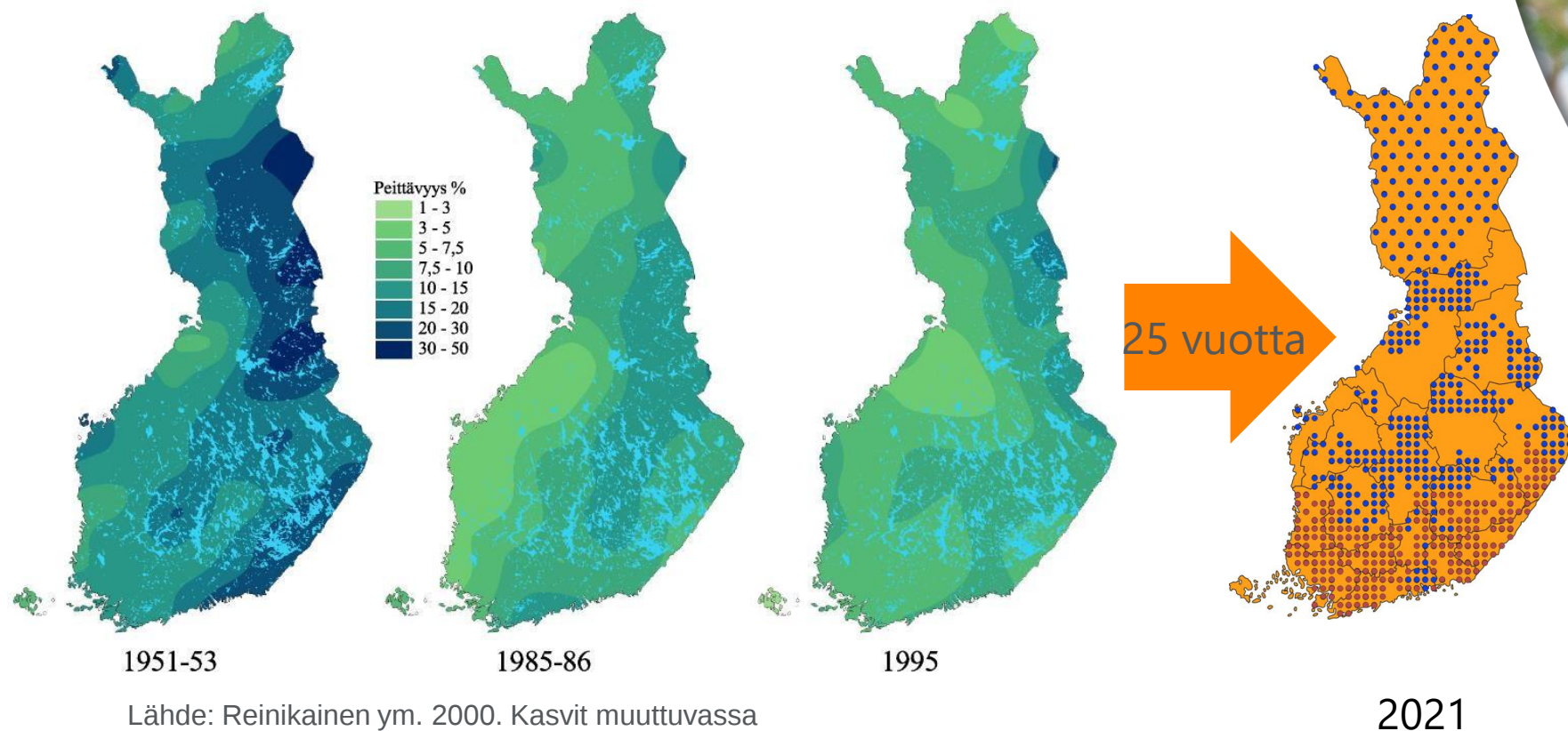


<https://www.luke.fi/fi/projektit/operatio-mustikka>

Hyvin alustavia tuloksia kasvilajien runsausmuutoksista vuonna 2021–2022(elokuu) inventoidulla alueella Etelä-Suomessa



Mustikka ja käänne parempaan?



Lähde: Reinikainen ym. 2000. Kasvit muuttuvassa metsäluonnossa. Tammi.

Mustikan peittävyys väheni 1950-luvulta 1980-luvulle, mutta vuoden 1995 jälkeen näyttää runsastuneen (aineistossa 2021-8/2022 tutkitut alat).



Kasvilajien reaktio metsien käsittelyyn

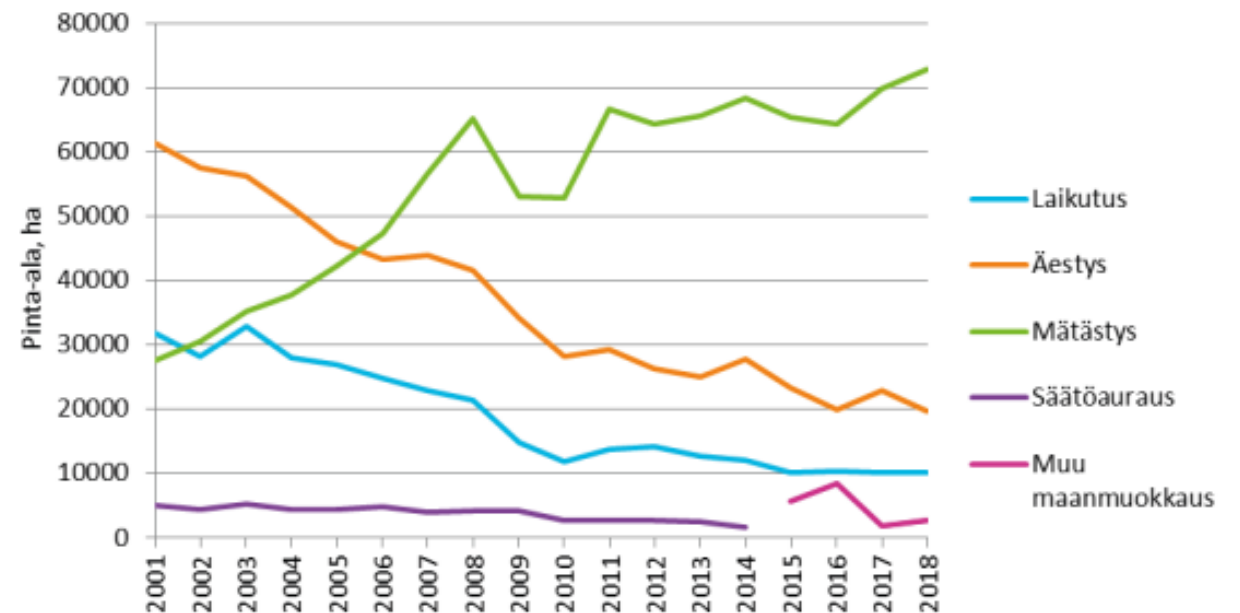
	Laji	Uudistushakkuu	Muu hakkuu	Toipuminen uudistushakkuusta
Max varjo				
Varjo-kasvit	<i>Käenkaali</i>	- - -	+ + +	Melko nopea
	<i>Kerrossammal</i>	- - -	+ + +	Hidas
Puoli-varjo-kasvit	<i>Mustikka</i>	- - -	+ +	Hidas
	<i>Kangaskynsis.</i>	- -	- / +	Nopea
Puoli-valo-kasvit	<i>Seinäsammas</i>	- -	+	Nopea
	<i>Puolukka</i>	-	+ +	Melko nopea
	<i>Metsätähti</i>	+ + +	+	Nopea
	<i>Variksenmarja</i>	+ / + + +	-	Melko nopea
	<i>Kanerva</i>	+ + +	- -	Nopea
Valo-kasvit	<i>Metsälauha</i>	+ + +	- -	Nopea
Max valo	<i>Poronjäkälät</i>	+ / -	- -	Hidas/ei hav.

Mustikan palautuminen nopeampaa jos maanmuokkausta ei tehdä.

Lähde: Tonteri ym. 2016. <https://doi.org/10.1016/j.foreco.2016.09.015>

Mustikan maavarret kärsivät maanmuokkauksesta

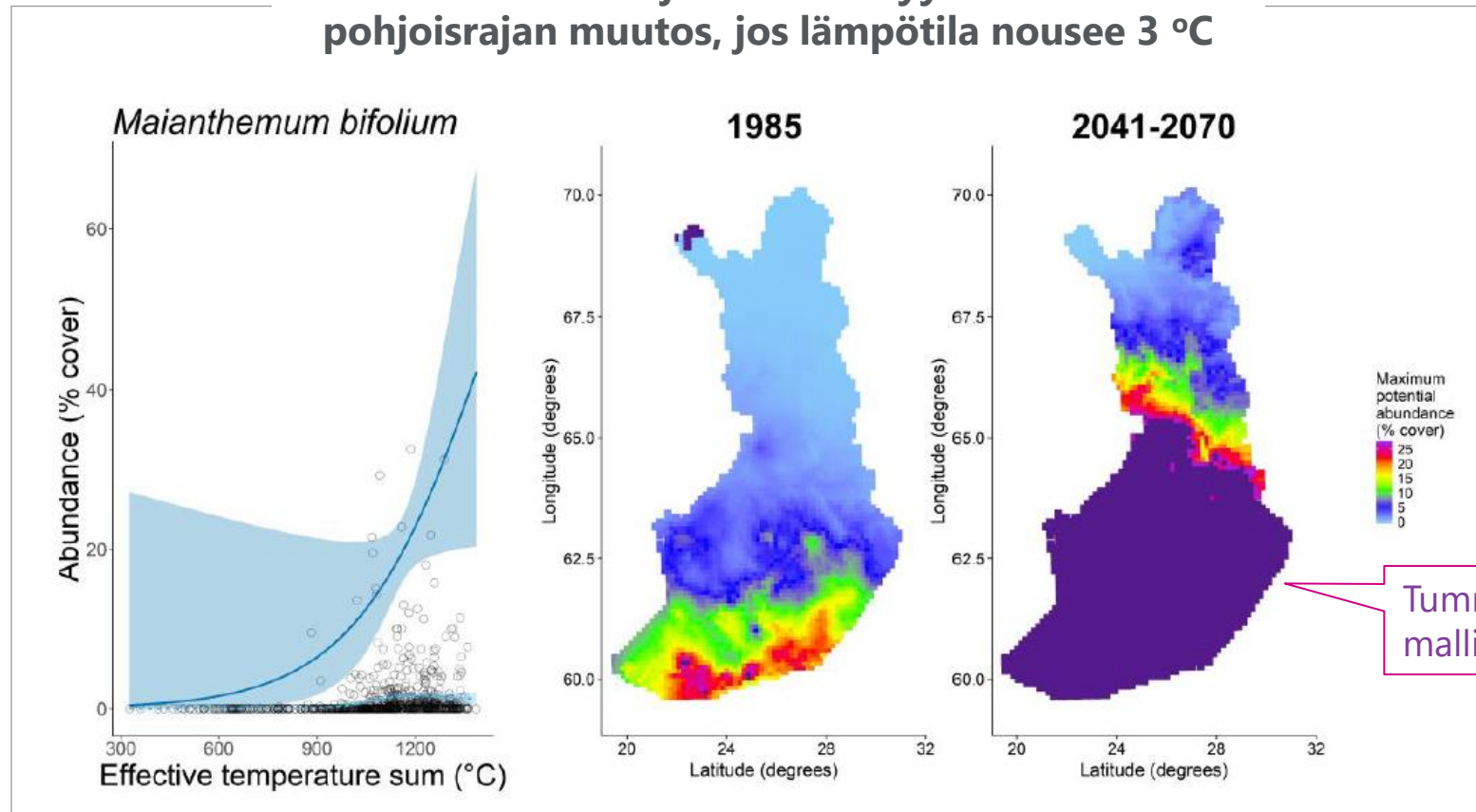
- Mustikka on kasvullisesti maavarsien kasvaessa leviävä laji ja maanmuokkaus katkoo sen maavarsia.
- Kangasmetsien äestys ja laikutus vähentynyt jyrkästi.
- Nykyisin mätästys selvästi yleisin maanmuokkaustapa
- Vuonna 1996 maanmuokkausala oli yhteensä 128 000 ha, josta mätästystä 20 000 ha ja muut yhteensä **108 000 ha**.
- Vuonna 2020 ala yhteensä 90 000, josta mätästys 65 000 ha ja muut yhteensä **25 000 ha**.



Lähteet: Laine ym. (toim.) 2019 ja
<https://www.luke.fi/avoin-tieto/tilastopalvelu/>

Metsäkasvien levinneisyysalueet muuttuvat ilmaston lämpenemisen seurauksena

Oravanmarjan levinneisyysalueen pohjoisrajan muutos, jos lämpötila nousee 3 °C



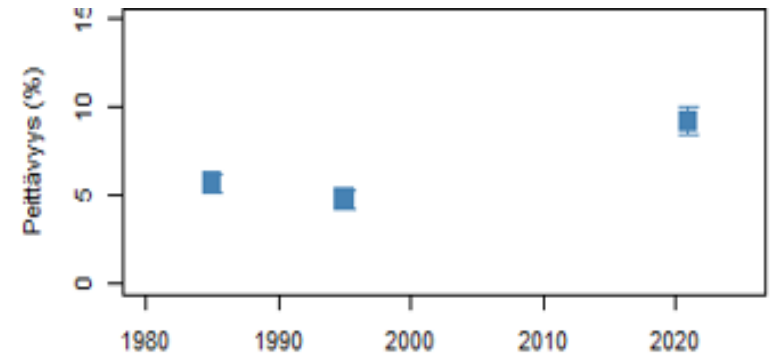
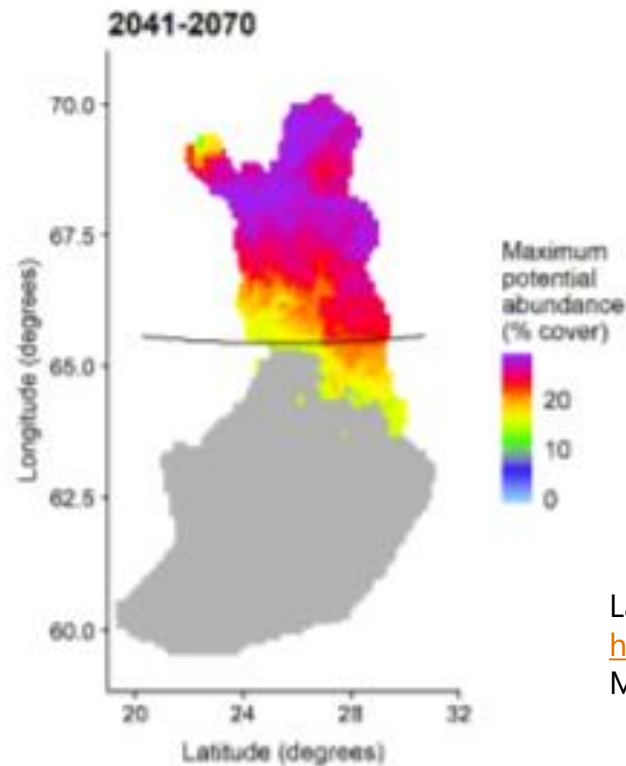
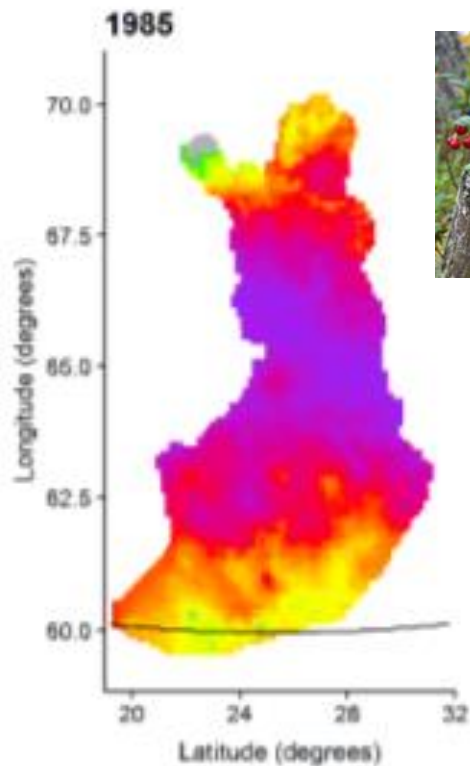
Lähde: Villen-Perez, S. et al. 2020. Global warming will affect the maximum potential abundance of boreal plant species. *Ecography* 43: 1-11.

Malliennuste:

levinneisyysalueet siirtyvät noin 8 km vuodessa eli 50 vuodessa noin 400 km

Ilmastomuutoksen vaikutusten ennustaminen ja havainnot

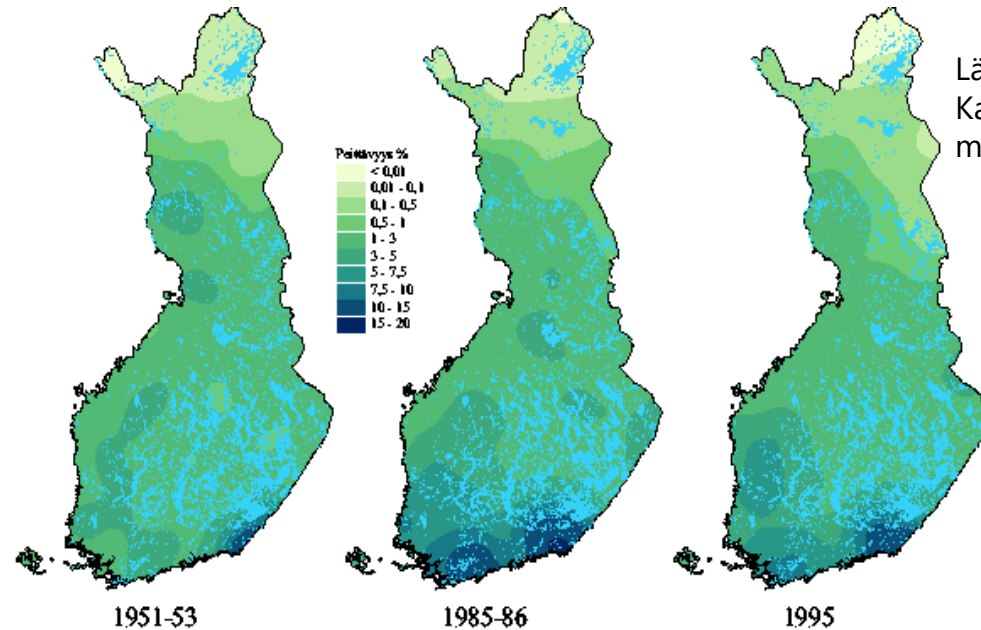
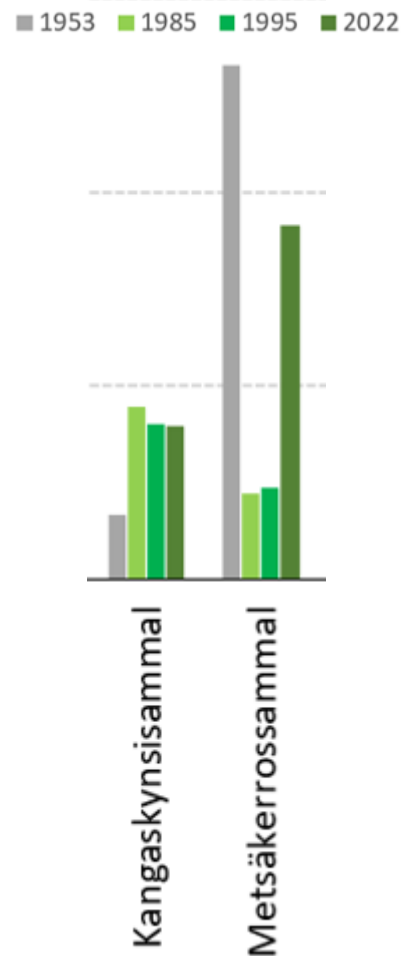
Metsäkasvilajien levinneisyysalueet siirtyvät ilmaston lämmetessä noin 8 km vuodessa (Villen-Perez ym 2020). Ennusteen mukaan esimerkiksi puolukan varvikot taantuvat Etelä-Suomessa (kartta), **mutta** vuonna 2021 inventoitujen koealojen perusteella taantumista ei näy (kuva oikealla). Metsien käsittelyllä suuri merkitys.



Lähde: Villen-Perez ym. 2020.
<https://doi.org/10.1111/ecog.04720> ja Operaatio Mustikka 2021.

Ilmastonmuutoksen vaikutuksia metsäkasvillisuuteen vaikea ennustaa

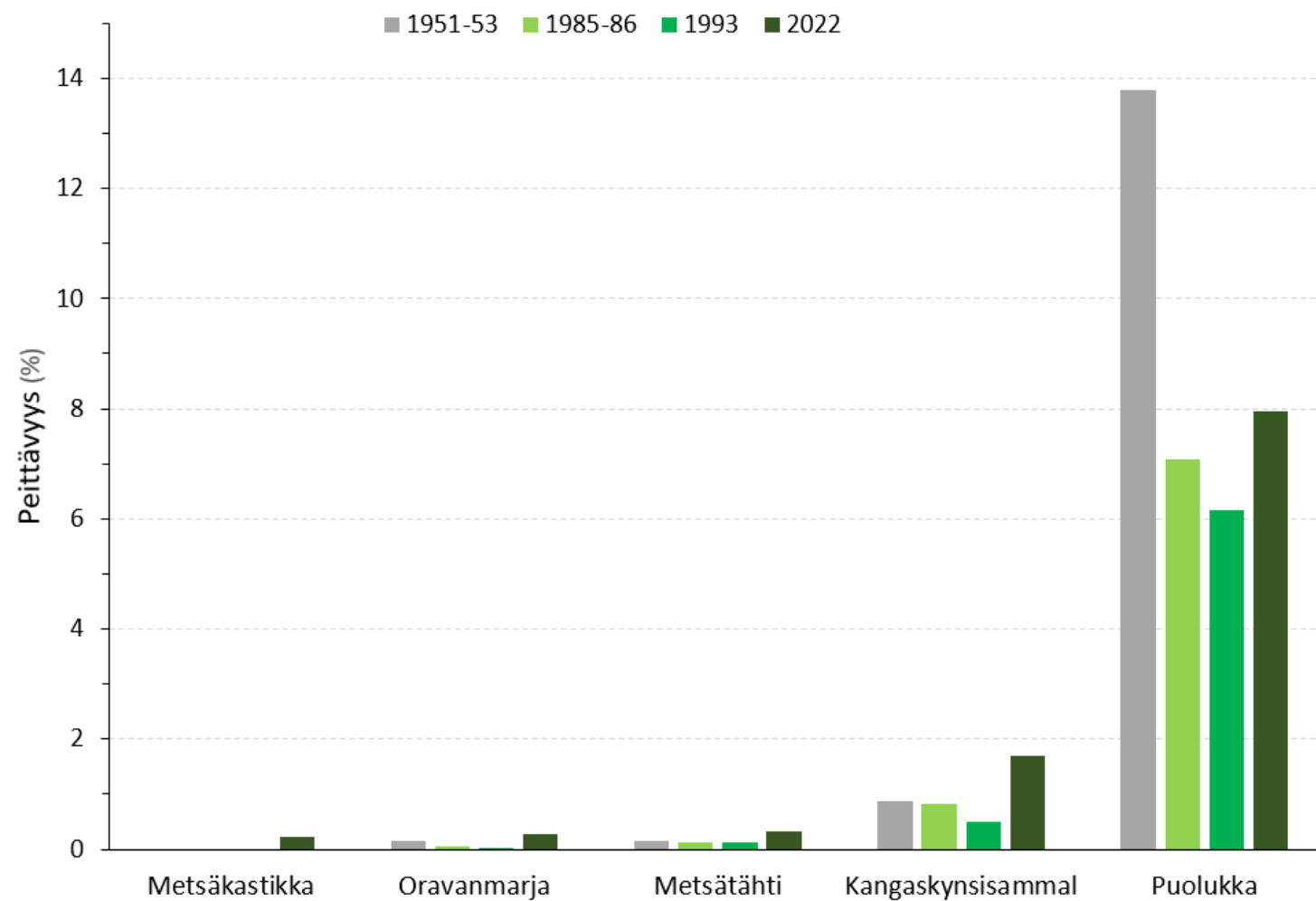
Esimerkiksi
kangaskynsisammal
(*Dicranum polysetum*) on
runsastunut Etelä-
Suomen kivennäismailla
1951–1995, mutta ei
enää 1995–2021.



Lähde: Reinikainen ym. 2000.
Kasvit muuttuvassa
metsäluonnossa. Tammi.

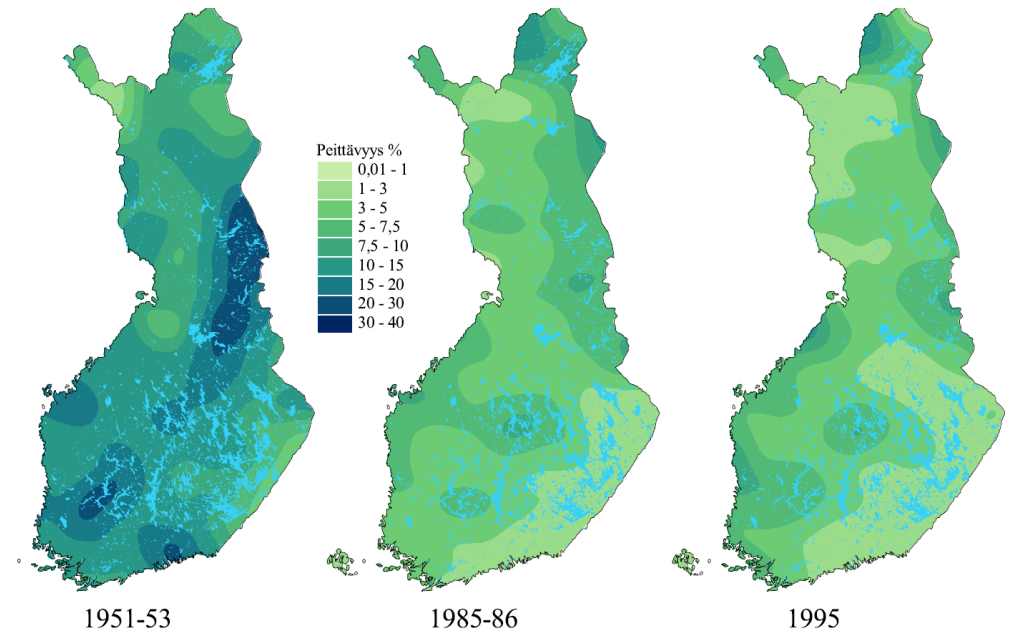
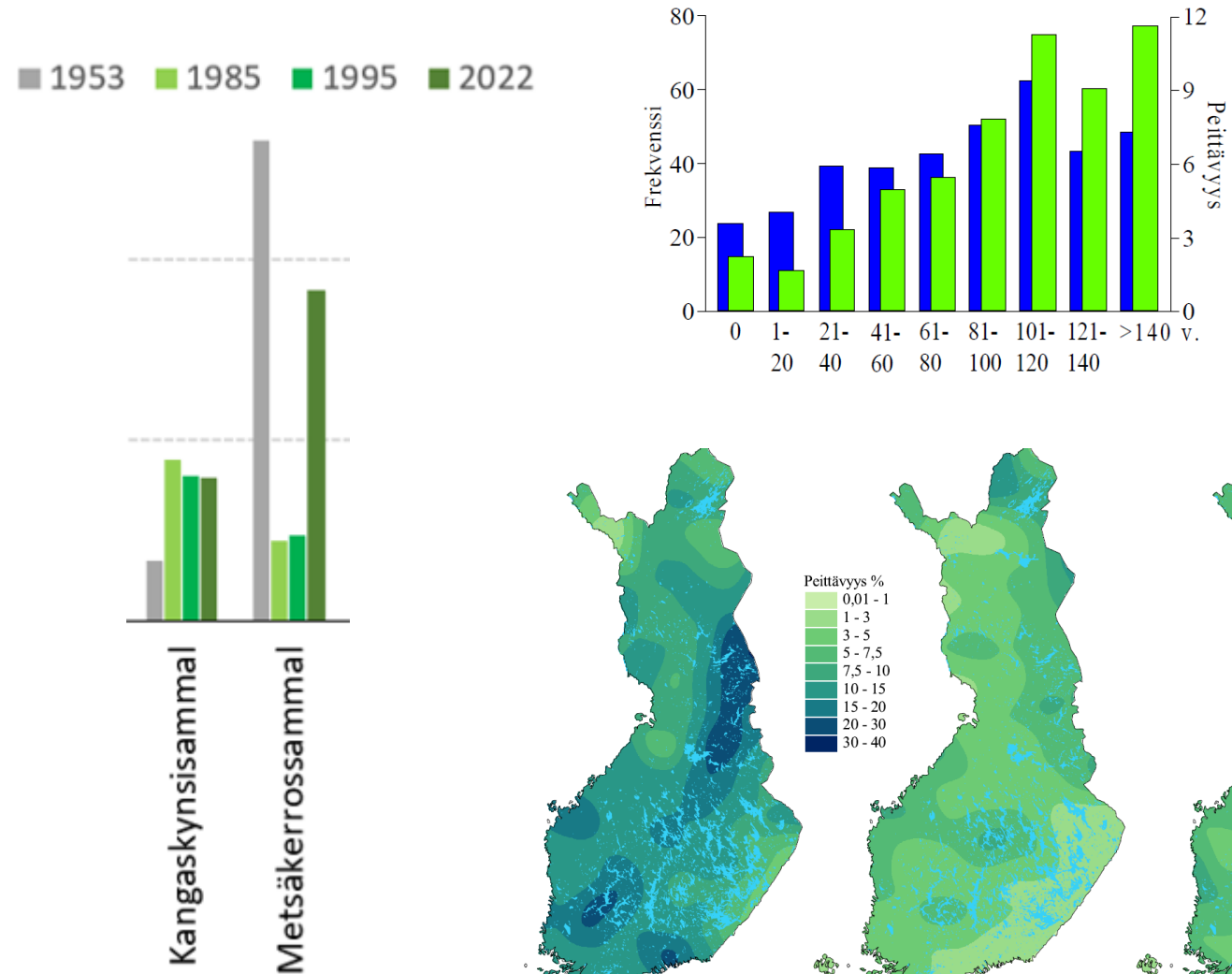
Laji ei kärsi typpilaskeumasta, ja se hyötyy lämpenevästä
ilmastosta (Salemaa ym. 2008, Villen-Perez ym. 2020).

Ilmaston lämpeneminen lisää joidenkin lajien peittävyttä Pohjois-Suomessa



Metsäkerrossammalen hyvät uutiset

- Varttuneissa metsissä menestyvä sammal oli taantunut voimakkaasti 1951–1985.
- Näyttää elpyneen vuoden 1995 jälkeen.



Lopuksi

- Joidenkin yleisten metsäkasvilajien (mustikka, metsäkerrossammal) väheneminen näyttää pysähtyneen ja lajit jopa runsastuneet (ainakin eteläisimmässä Suomessa).
- Metsänhoitomenetelmissä tapahtunut muutoksia 1990-luvun puolivälin jälkeen; mustikan kasvumahdollisuuksia parantanut erityisesti maanmuokkausmenetelmien keventyminen.
- Vanhojen metsien hupeneminen ja soiden ojitus näkyi kasvillisuudessa jos 1995; ilmastonmuutoksen vaikutuksia analysoidaan 2023 valmistuvan aineiston perusteella.
- Kasvillisuusmuutoksia seuraamalla saadaan tietoa metsäluonnon muutoksista. Kasvillisuutta suhteellisen helppo mitata ja sen muutokset heijastuvat monien muiden lajien elinmahdollisuuksiin.
- Metsäluonnon monimuotoisuuden seuranta osana metsävarojen inventointeja tuottaa yhteiskunnalle tietoa metsätalouden vaikutuksista ja tieto liitettävä päätöksenteossa käytettäviin työkaluihin.



Kiitos!

Tekijäryhmä: Kasvillisuusinventointien 1951-1953, 1985-1986, 1995 ja 2021-2022 suunnittelijat ja maastotyöntekijät, aineiston tarkistamiseen, tallentamiseen ja tiedonkeruun kehittämiseen osallistuneet, työtä koordinoineet ja aineistoa analysoineet tutkijat – siis valtava joukko tekijöitä. Nyt käynnissä olevan kasvillisuusinventoinnin maastotöitä on tehnyt 36 henkilöä, hanketta koordinoi Tiina Tonteri, töiden suunnitteluun ja tulosten laskentaan ovat osallistuneet mm. Kari T. Korhonen, Leila Korpela, Juha-Pekka Hotanen, Ville Pietilä, Andras Balazs, Joel Kostensalo ja Jouni Sorvari.



Maa- ja metsätalous-
ministeriö



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment

SITRA



UNITE
FOREST-HUMAN-MACHINE INTERPLAY