

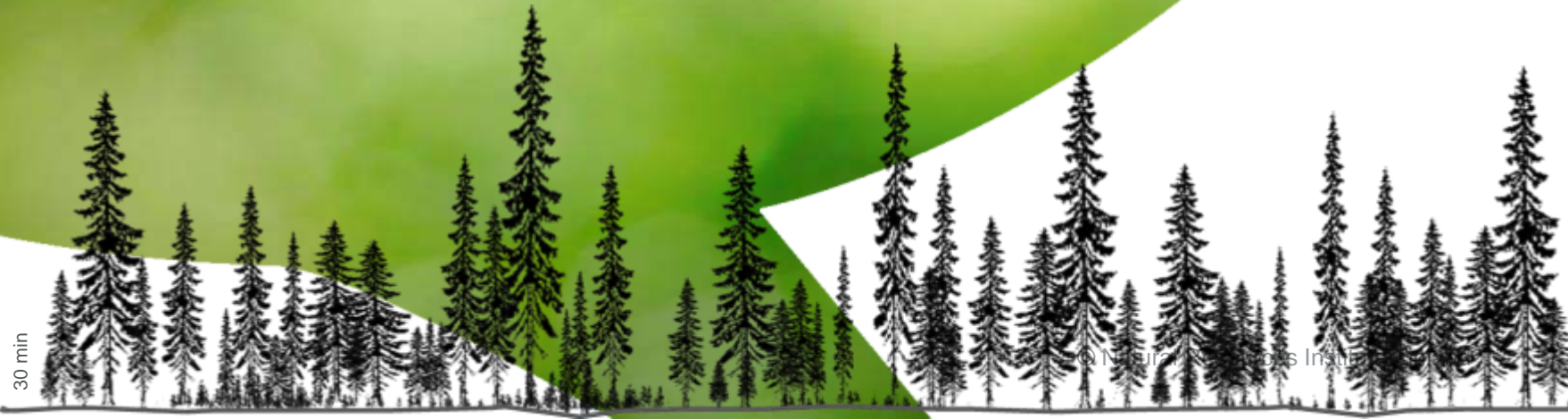
Suometsien ympäristövaikutukset ja metsänkäsitteilyn vaihtoehdot

Kasvihuonekaasu- ja vesistö päästöt
Yleisimmät kasvupaikkatyypit
Jatkuvapeitteinen kasvatus

Markku Saarinen

Luonnonvarakeskus

30 min



Suomessa luotiin valtava ongelma, jonka korjaamiseen menee vuosisatoja: soista tehtiin metsää vuosia, koska sen ilmastovaikutuksia ei tajuttu

Nykyään tiedetään, että suon kuivaaminen aiheuttaa hiilivuotoa. Silti sen takaisin muuttaminen voi pahentaa tilannetta.

Kasvihuonekaasut 19.1.2020 klo 11.25 | päivitetty 19.1.2020 klo 15.43



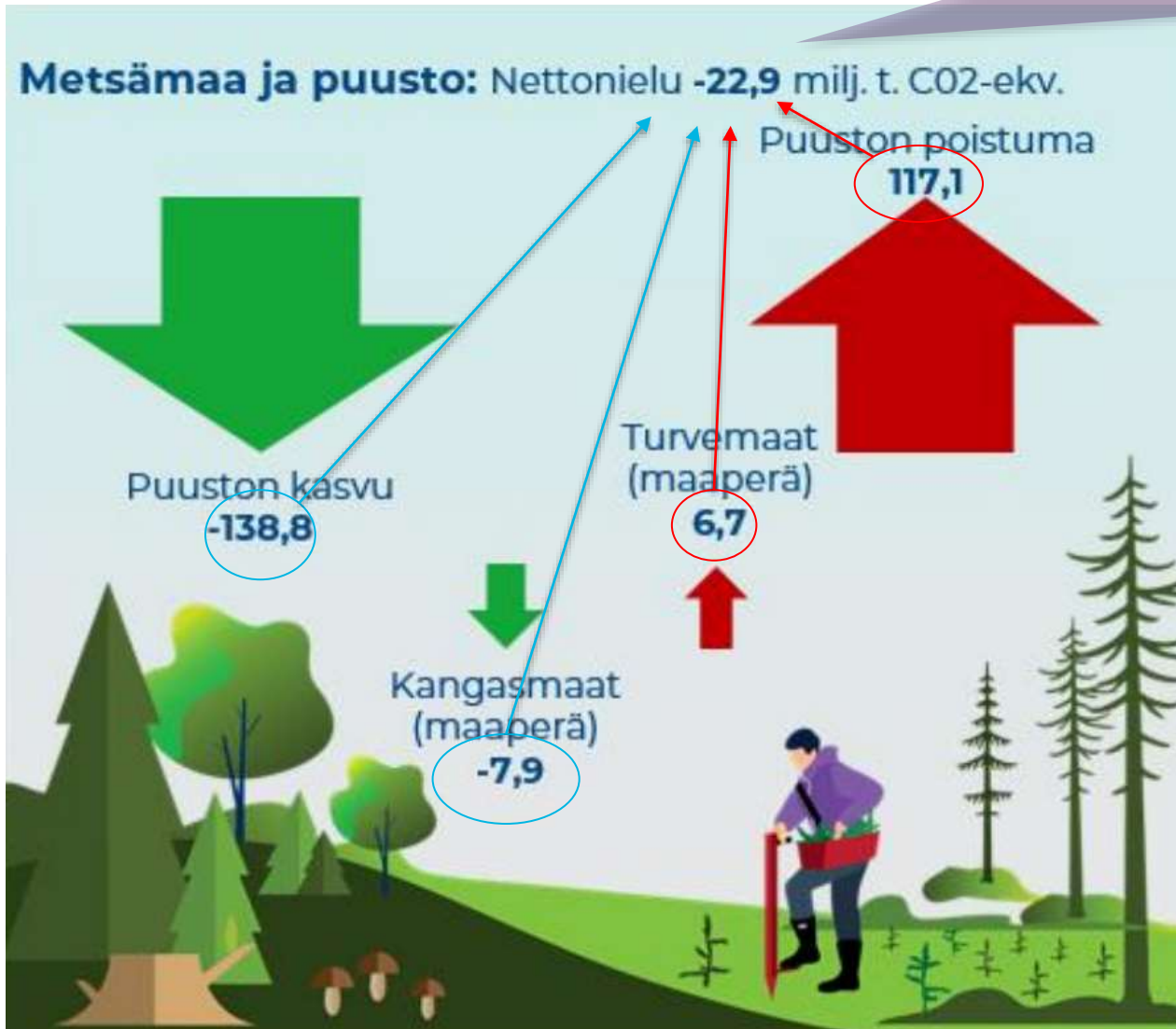
Suometsien päätehakkuut antavat aiheutta uuteen huoleen.

Nykykeinoin ei huuhtoutumista voida kunnolla torjua.

Hallitusohjelma: Hiilineutraali Suomi 2035

Metsämaan, puuston ja puutuotteiden kasvihuonekaasujen virrat ja taseet

Lukemat vuoden 2019 vertailutasolaskennasta (uusimmat 2020)



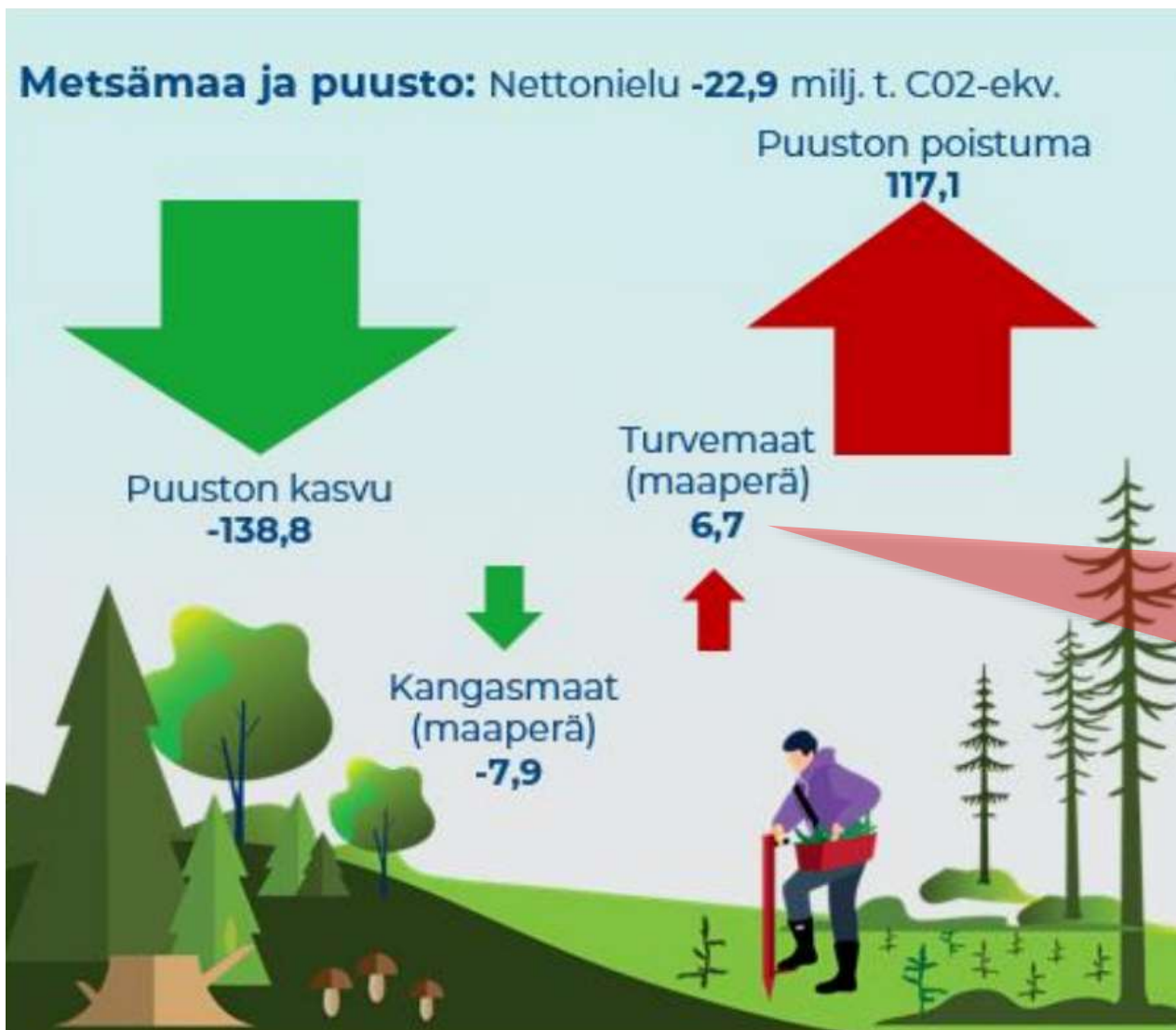
Nettonielu (-merkkinen) saadaan, kun puustosta ja maasta poistuvasta hiilen määrästä vähennetään puuston ja maaperän sitoma ("nielemä") hiilen määrä. Se ilmaistaan CO₂-ekvivalentteina, jolla tarkoitetaan hiilidioksidin ja muiden (metaani ja typpioksiduuli) kasvihuonekaasujen yhteismäärää, kun muiden kaasujen määrä on ensin muutettu vastaamaan niiden lämmitysvaikutusta hiilidioksidin verrattuna



Kuvan lähde: Maa- ja metsätalousministeriö

Metsämaan, puuston ja puutuotteiden kasvihuonekaasujen virrat ja taseet

Lukemat vuoden 2019 vertailutasolaskennasta (uusimmat 2020)



Tässä on ongelman ydin:

Kuivatetun turpeen hajoamisesta vapautuva hiilidioksidi (7 milj.t) pienentää nettonielun 20-25 % pienemmäksi kuin mitä se olisi ilman tuota hajoamista... siis jos hiiltä vapautuisi vain puuston poistuman (115,6 milj.t) kautta

Kysymys:

Kuinka vähiin tuota hajoamista voidaan rajoittaa menettämättä liikaa turvemaiden puuntuotannosta ?



Kuvan lähde: Maa- ja metsätalousministeriö

Metsäoijitettujen soiden hiili

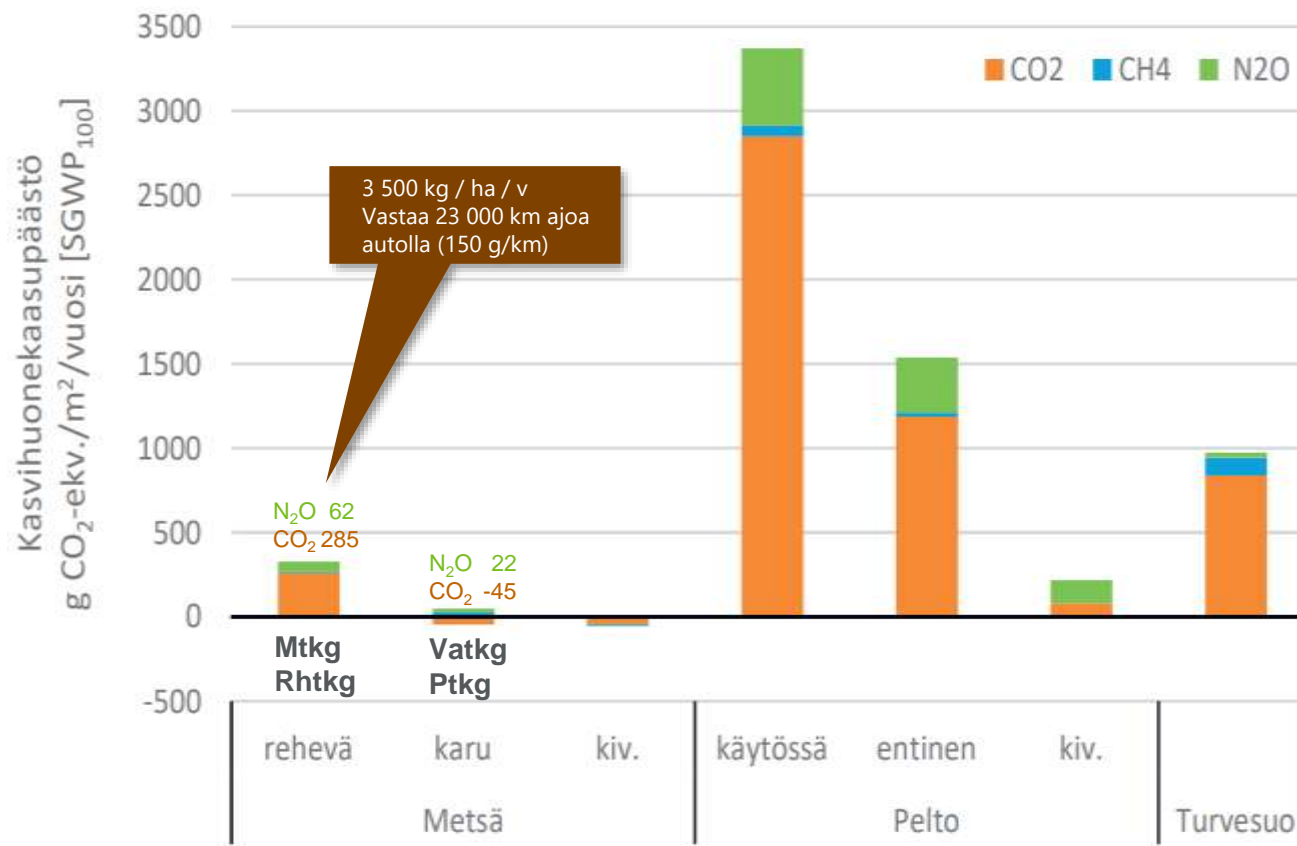
Ojitetut suot voidaan jakaa karkeasti kahteen ryhmään:

1. Viljavimmista soista kuivatetut mustikka- ja ruohoturvekankaat (Mtkg, Rhtkg)
2. Keskiravinteisten ja karuimpien soiden puolukka- ja varputurvekankaat (Ptkg, Vatkg)

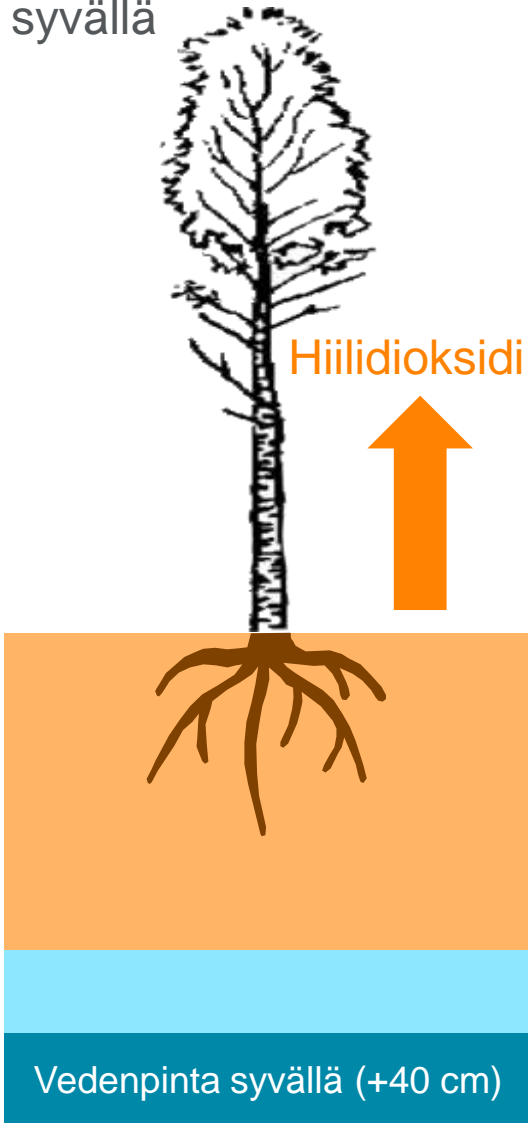
Ryhmän 1 soilla turpeesta vapautuu enemmän hiilidioksidia kuin kasvupaikkaan karikkeena sitoutuu
Ryhmän 2 soilla turpeesta ei yleensä vapaudu hiilidioksidia

Ojitettujen turvemaiden eri maankäyttöjen ja vastaavien kivennäismaiden keskimääräiset **maaperän** kasvihuonekaasupäästöt

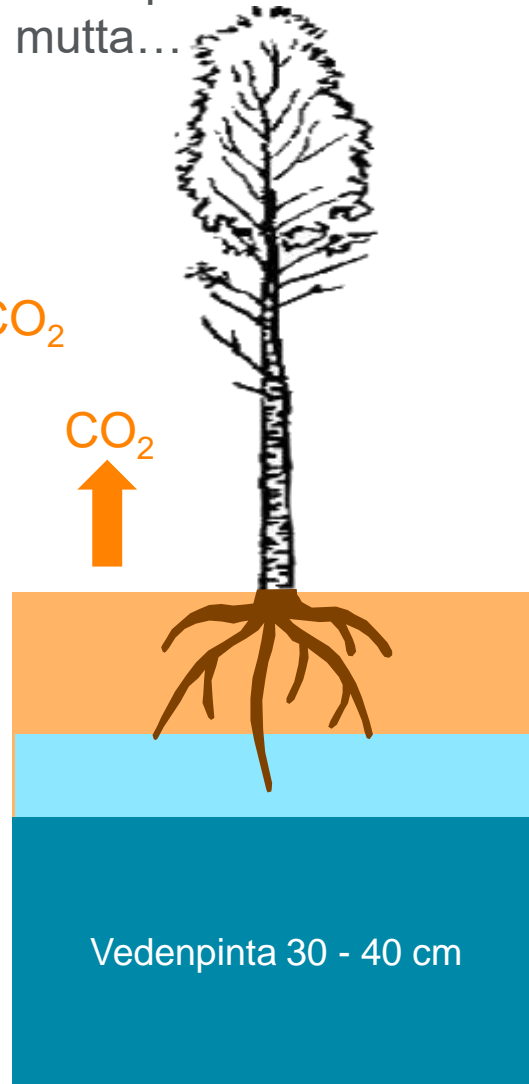
Ojanen ym.2020: Ojituksen vaikutus maaperän kasvihuonekaasupäästöihin
Suo 71(2): 173–188



Hiilidioksidia vapautuu paljon kun vedenpinta syvällä

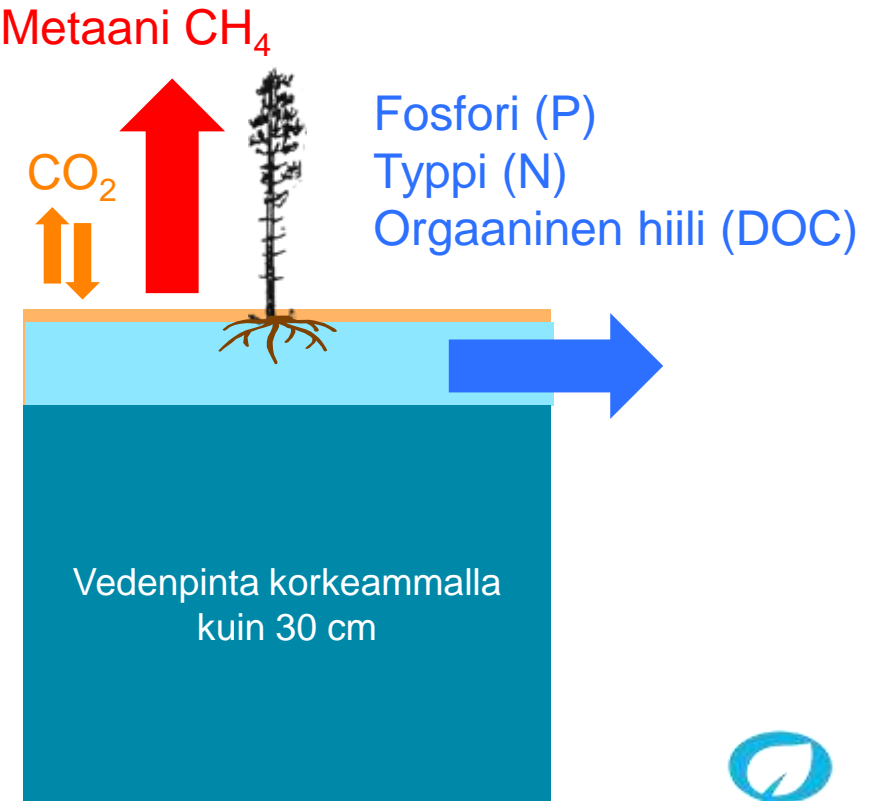


Hiilidioksidia vapautuu vähemmän kun vedenpinta nousee mutta...

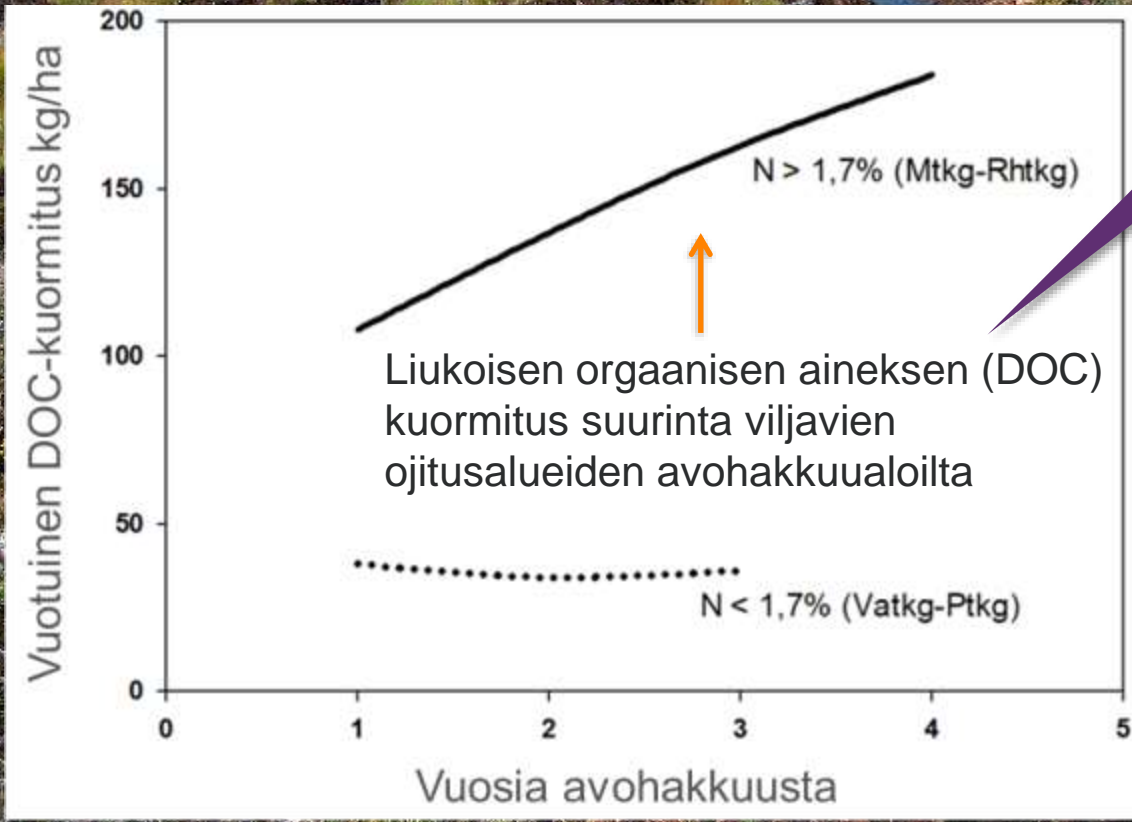


... tietyn rajan jälkeen vedenpinnan nousu lisää:

**fosforin (P),
typen (N) ja
orgaanisen hiilen (DOC)**
huuhtoutumaa vesistöihin
ja aiheuttaa lisäksi
metaanipäästöjä (CH₄)

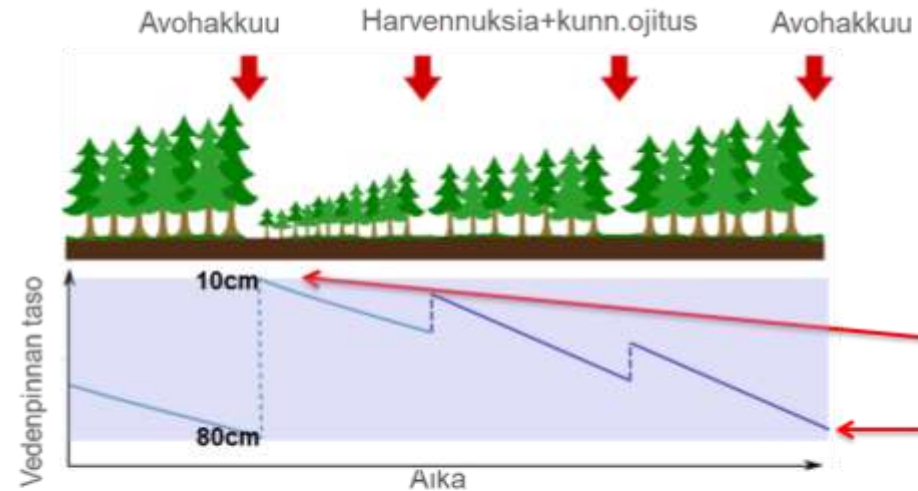


Liukoinen orgaaninen aines on vakava vesistöongelma aiheuttamalla esim. syvänteiden happikatotilanteita



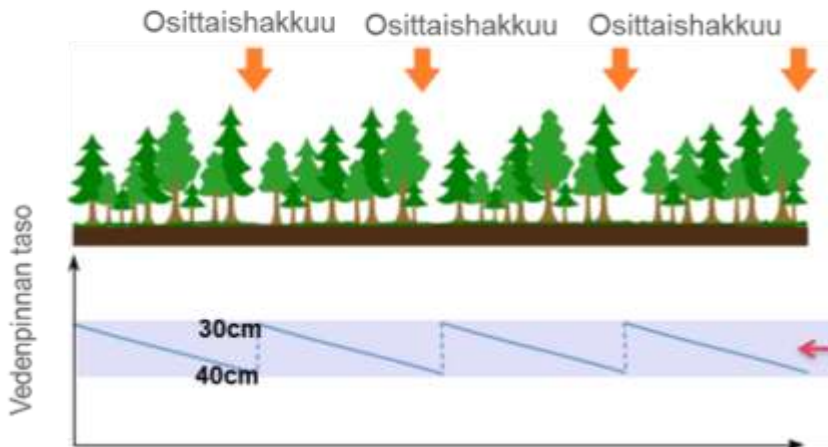
Lände:
Nieminen et al. 2015. Dissolved Organic Carbon Export from Harvested Peatland Forests with Differing Site Characteristics. *Water Air Soil Pollut* (2015) 226: 181

Miksi suometsiin jatkuvapeitteistä kasvatusta ?



"Perinteinen" metsänkasvatusketju

*Turpeen vedenpinta ei saisi nousta liian ylös...
...eikä laskea liian alas*



Jatkuvapeitteisen metsänkasvatuksen malli

Tavoitteena turpeen vedenpinnan ääri vaihtelun pienentäminen

Ongelman ydin:
Vedenpinnan liian suuret korkeus-vaihtelut aiheuttavat ympäristö-ongelmia kuten kasvihuonekaasupäästöjä ja vesistökuormitusta

Nieminen ym. 2018.

Could continuous cover forestry be an economically and environmentally feasible management option on drained boreal peatlands? Forest Ecology and Management 424: 78–84.

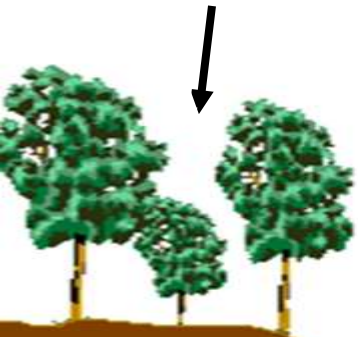
Tunnistatko kasvupaikan ?

Ainakin tämä pitää tietää luonnontilaisista soista, jotta ymmärtää miten ojitettujen soiden turvekangastyypit on luokiteltu

Luonnontilaiset suotyypit voidaan jakaa kolmeen vesitaloutta kuvaavaan ryhmään

Aidot puustoiset suotyypit eli aidot rämeet ja korvet

Yhtenäistä mätäspintaa
Syvällä oleva pohjavesi



Sekatyypin puustoiset suot eli nevarämeet ja nevakorvet

Kuivien mättäiden ja puuttomien märkien nevapintojen yhdistelmä.
Puita vain mätäillä



Puuttomat nevat

Märkkää nevapintaa
Pohjavesi korkealla



Turve

Pohjavesi

Aito räme

Kuvaesimerkkinä isovarpuräme

Kokonaisuudessaan puustoinen

Mätäspintainen (ei puuttomia märkiä nevapintoja)



Sekatyypin räme

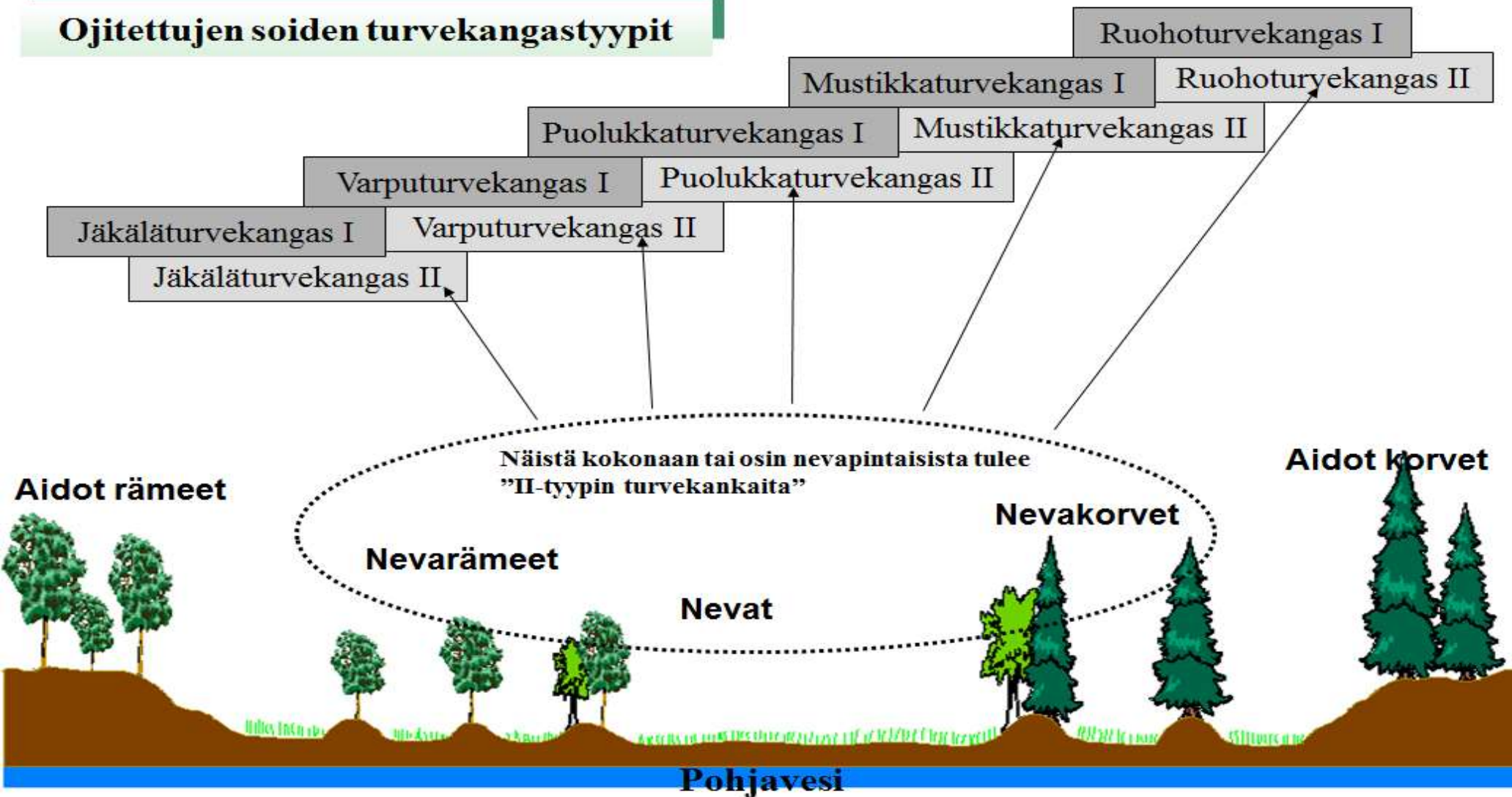
Kuvaesimerkkinä sararäme

Osittain puustoinen

Osittain nevapintainen (mätäs- ja nevapintojen mosaiikki)



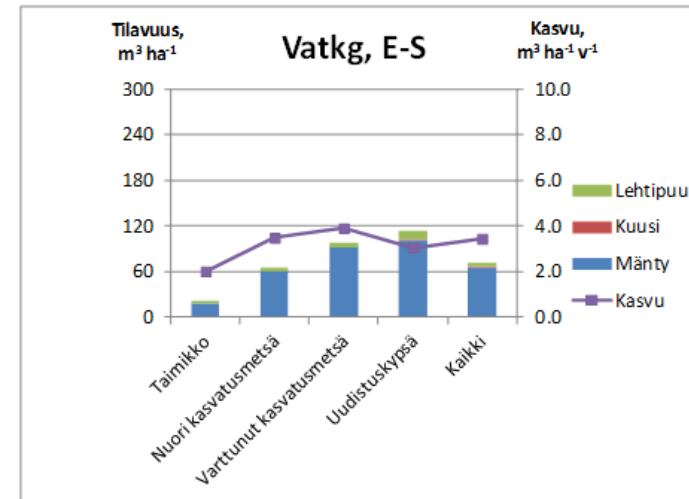
Ojitettujen soiden turvekangastyypit



VARPUTURVEKANKAAT

Isovarpuräme → Varputurvekangas I

Lyhytkorsiräme → Varputurvekangas II

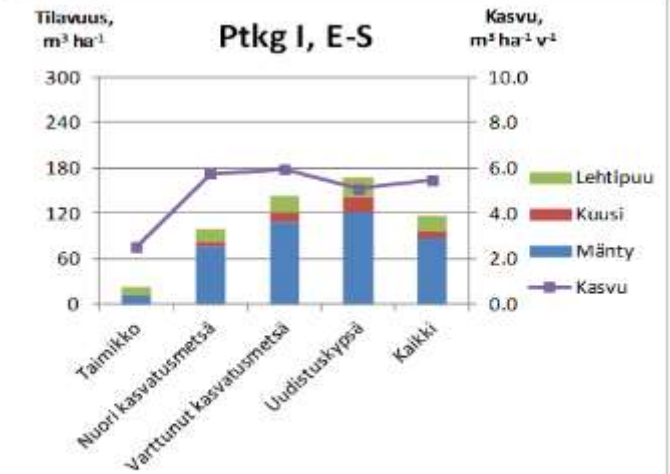
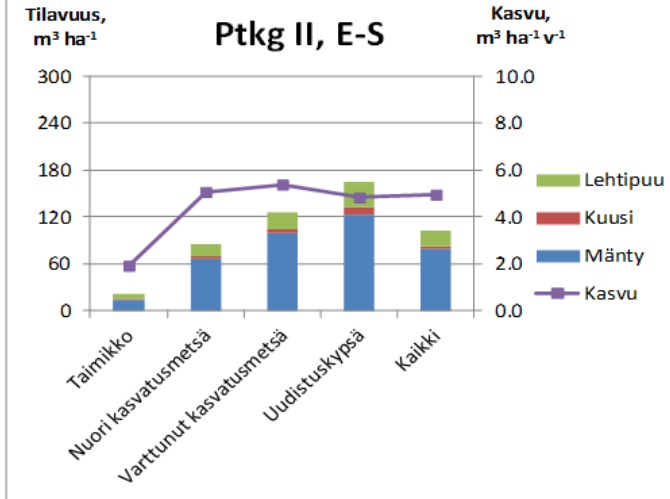
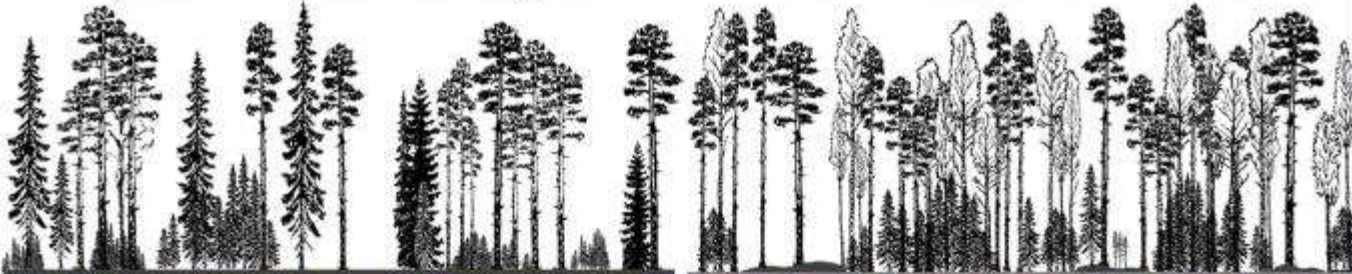


Metla VMI10 Timo Penttilä & Antti Ihalainen

PUOLUKKATURVEKANKAAT

Korpiräme → Puolukkaturvekangas I

Sararäme → Puolukkaturvekangas II



Luke, VMI10 Timo Penttilä & Antti Ihalainen

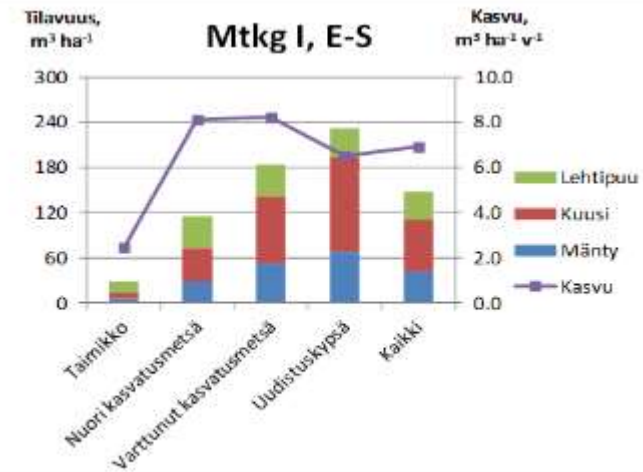
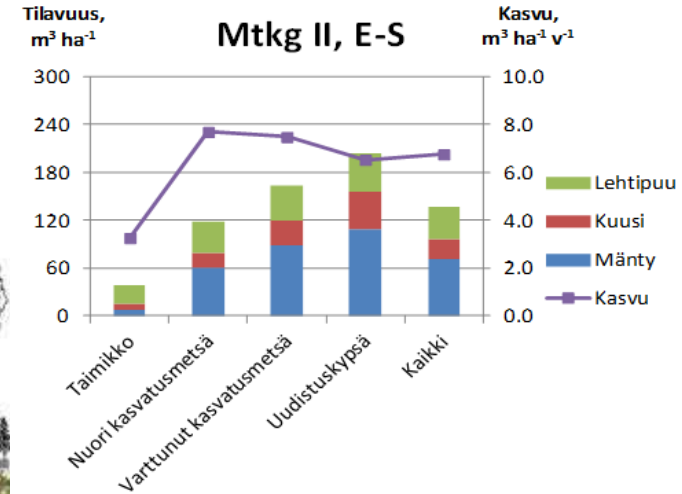
MUSTIKKATURVEKANKAAT

Mustikkakorpi → Mustikkaturvekangas I
 Ruohokorpi → Ruohoturvekangas I



Kuva: Hannu Nousiainen

Ruohoinen sararäme → Mustikkaturvekangas II



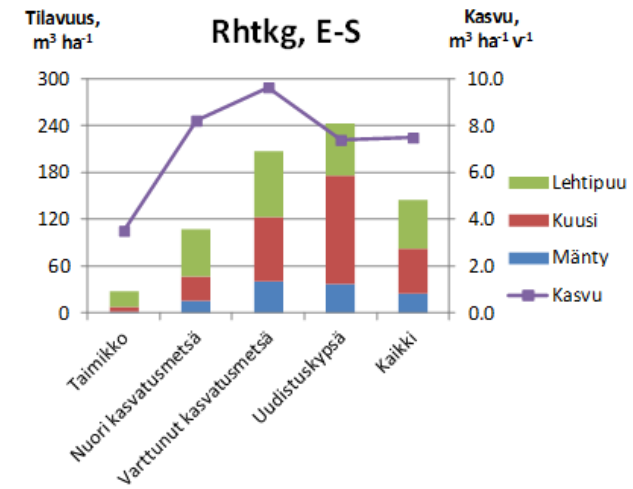
Luke, VMI10 Timo Penttilä & Antti Ihalainen

RUOHOTURVEKANKAAT

Ruohokorpi → Ruohoturvekangas I



Ruohoinen sarakorpi → Ruohoturvekangas II





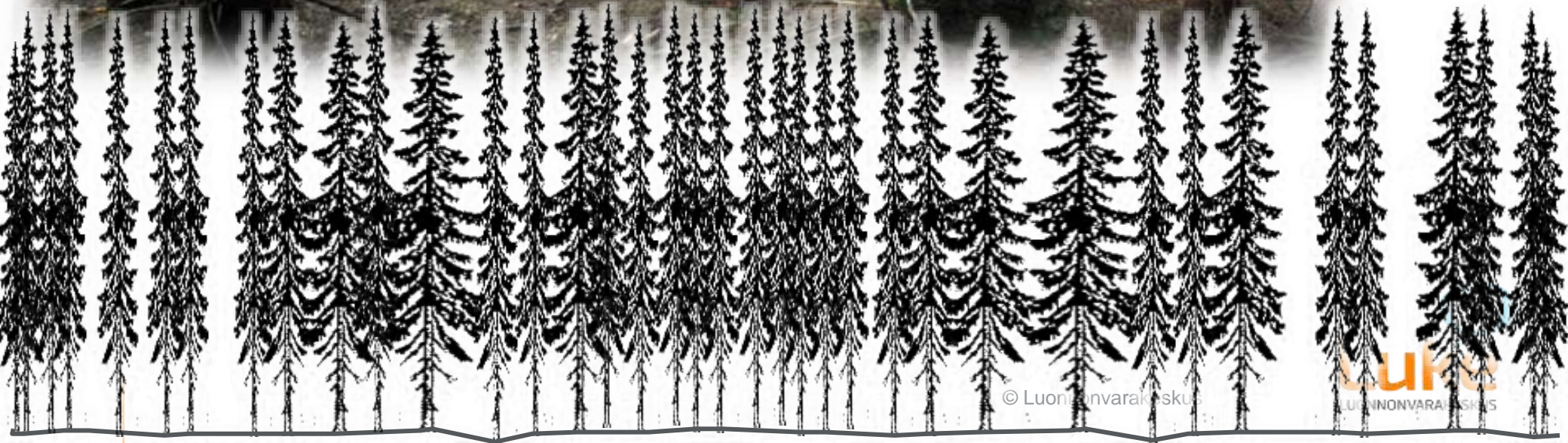
Tasarakenteinen

Avohakkuumetsätalous

Kiertoaikametsätalous

Jaksollinen kasvatus

(Ajallisesti peräkkäin kasvatettavat puustojaksot)



”Tasarakenteisessa” jaksollisessa kasvatuksessakin on todellisuudessa paljon puuston rakennevaihtelua

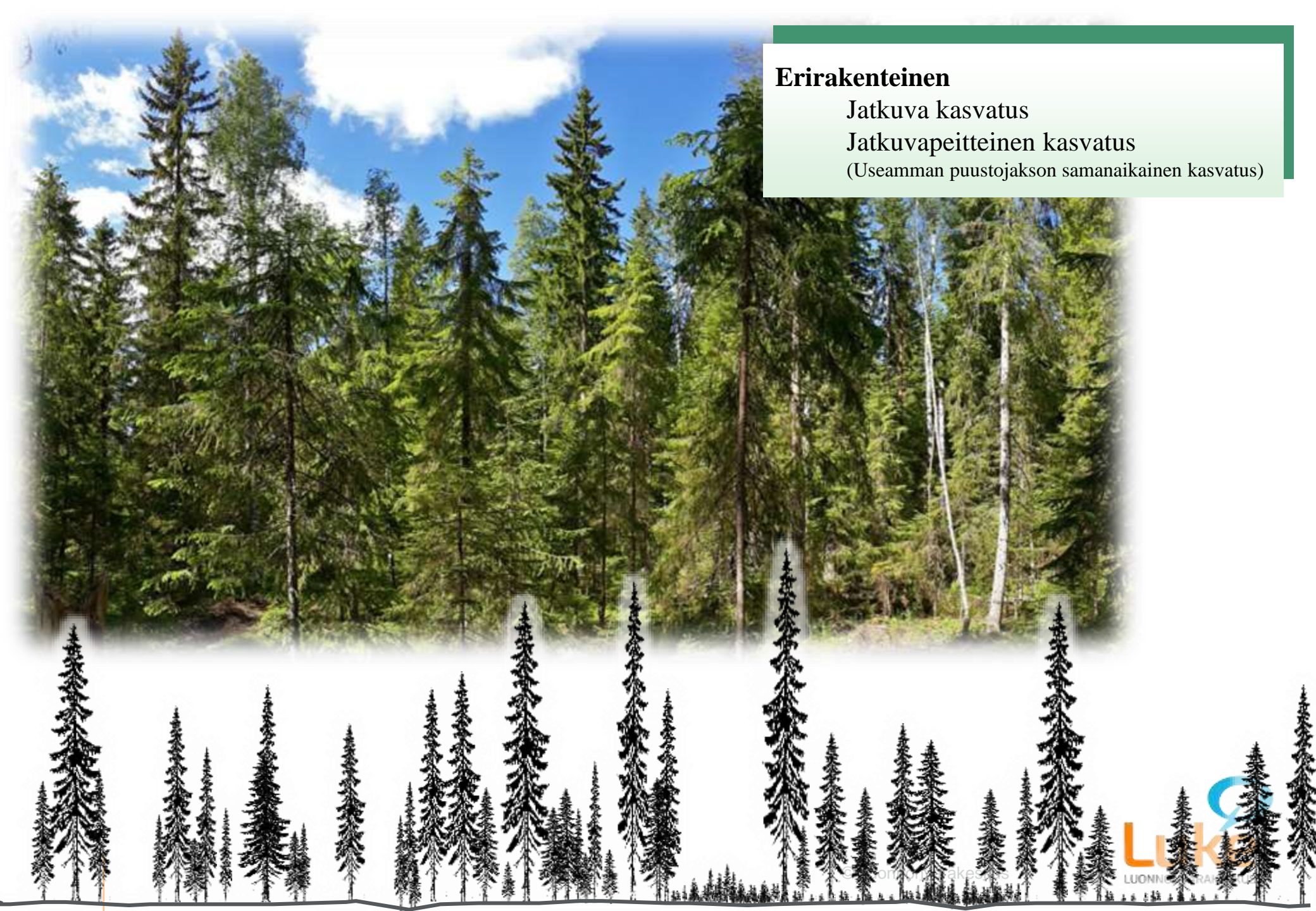


Erirakenteinen

Jatkuva kasvatus

Jatkuvapuiteinen kasvatus

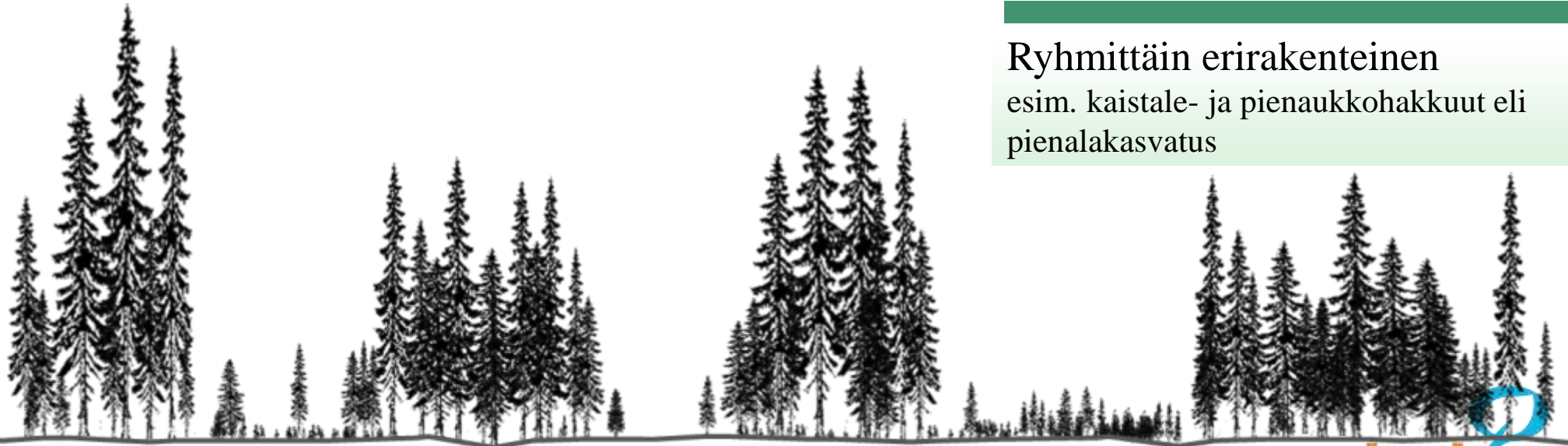
(Useamman puustojakson samanaikainen kasvatus)



Mitä jatkuvalla peitteisyydellä tarkoitetaan ?



Säännöllisen erirakenteinen



Ryhmittäin erirakenteinen
esim. kaistale- ja pienaukkohakkuut eli
pienalakasvatus

Erirakenteisuus ”päällekkäin” ryhmittyneenä

Kaksijaksoinen metsä (kaksi tasarakenteista jaksoa)



Erirakenteisuus ”päällekkäin” ryhmittyneenä
Säännöllisen erirakenteinen alikasvos, tasarakenteinen valtapuujakso



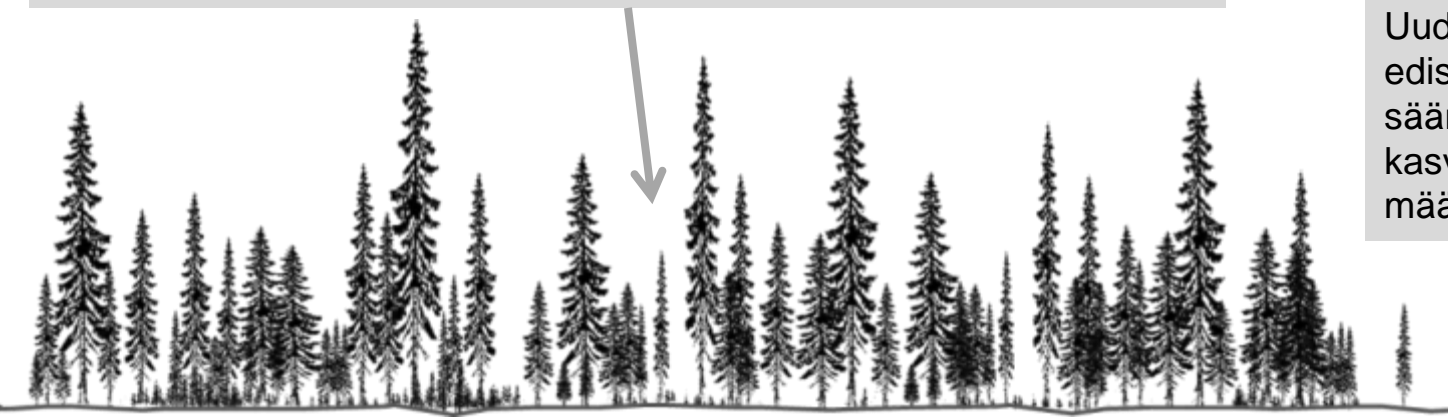
Erilaisia yhdistelmärakenteita



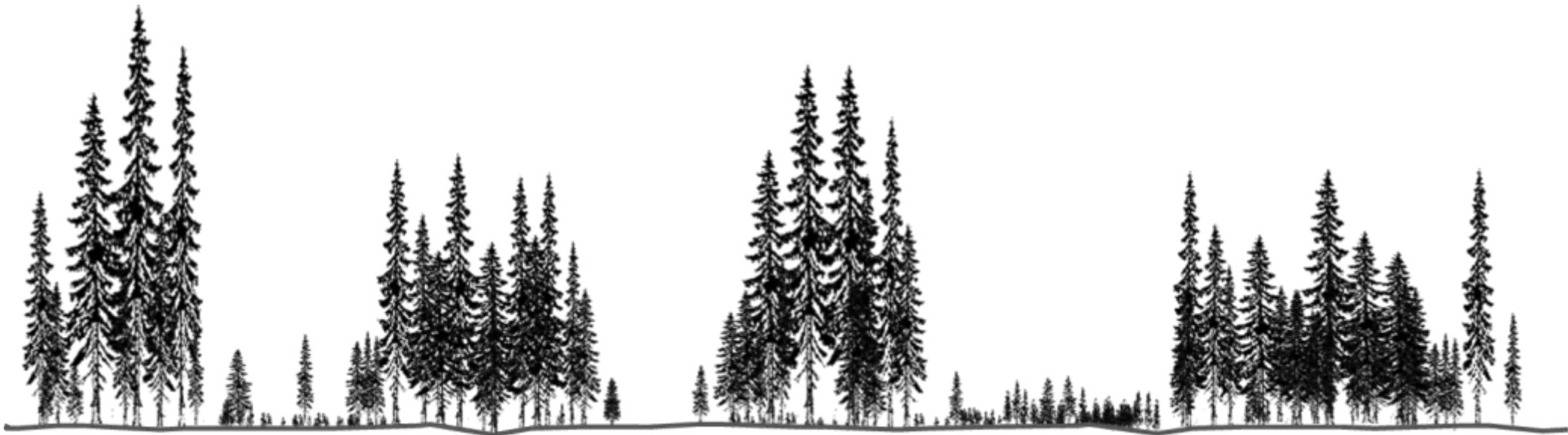
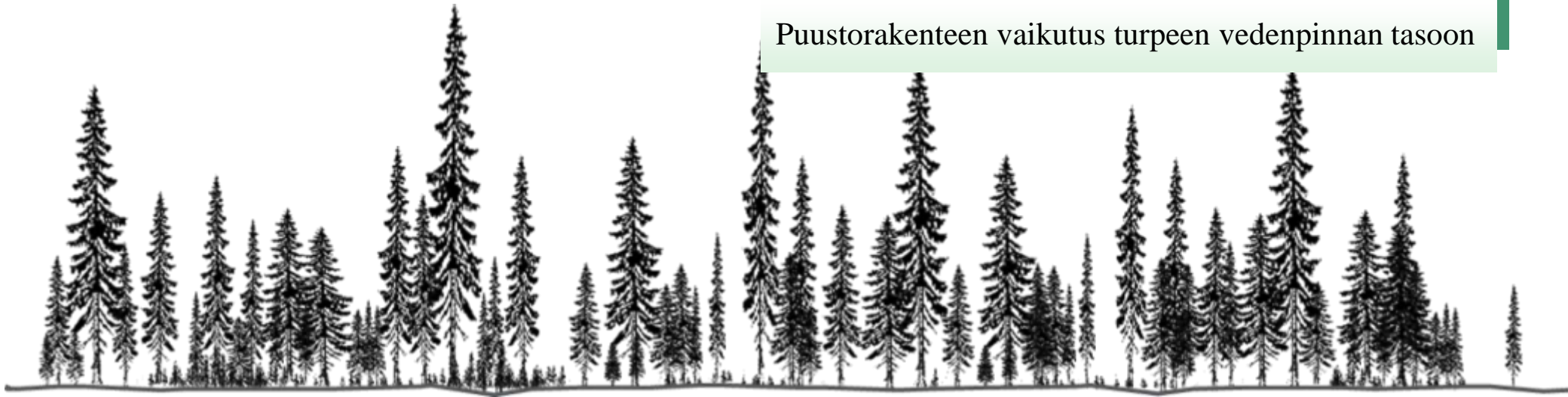
Tämä säännöllisen erirakenteisen metsän kasvatus useimmiten nimitetään jatkuvaksi kasvatukseksi mutta se on oikeastaan vain yksi jatkuvan kasvatuksen eri vaihtoehdoista

Onko kyse määrämittahakkuusta... ?

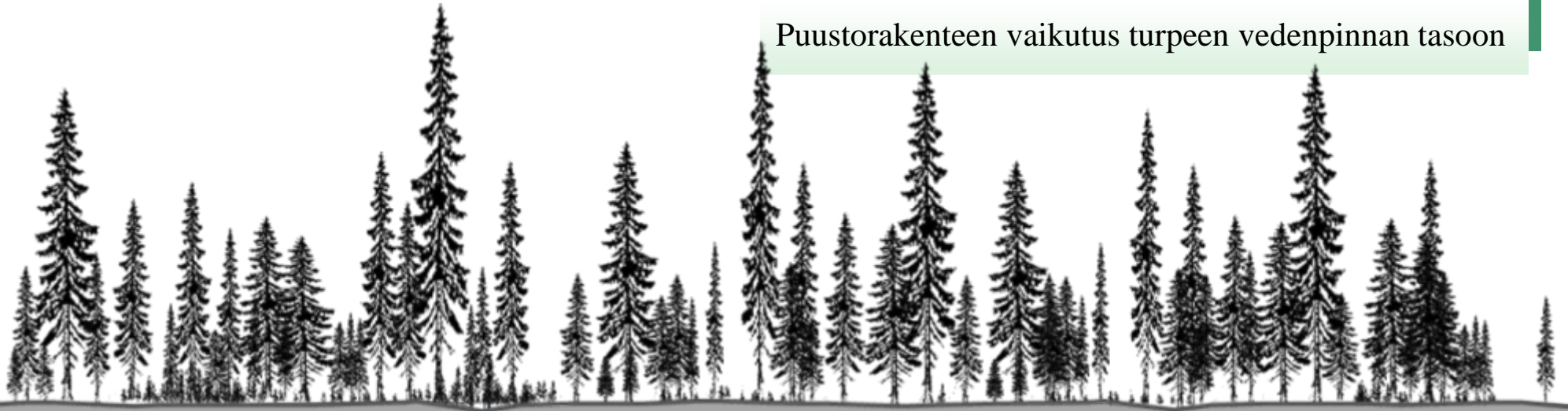
Uudistumista ja pienten puiden kasvua edistävä puustorakenne erottaa säännöllisen erirakenteisen metsän kasvattamisen selkeästi määrämittaharsinnasta



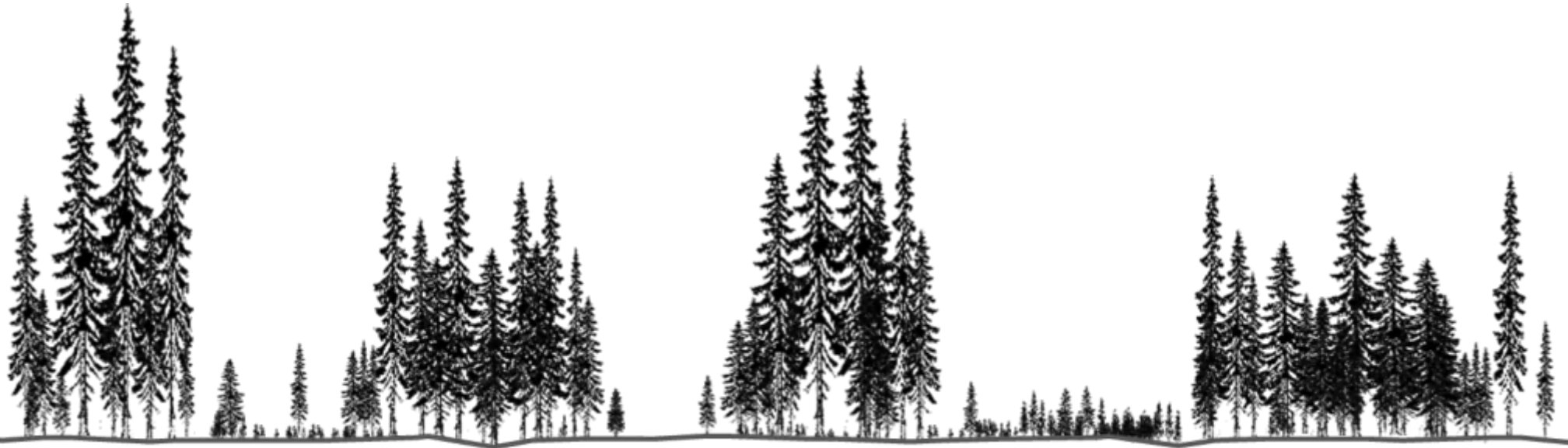
Puustorakenteen vaikutus turpeen vedenpinnan tasoon



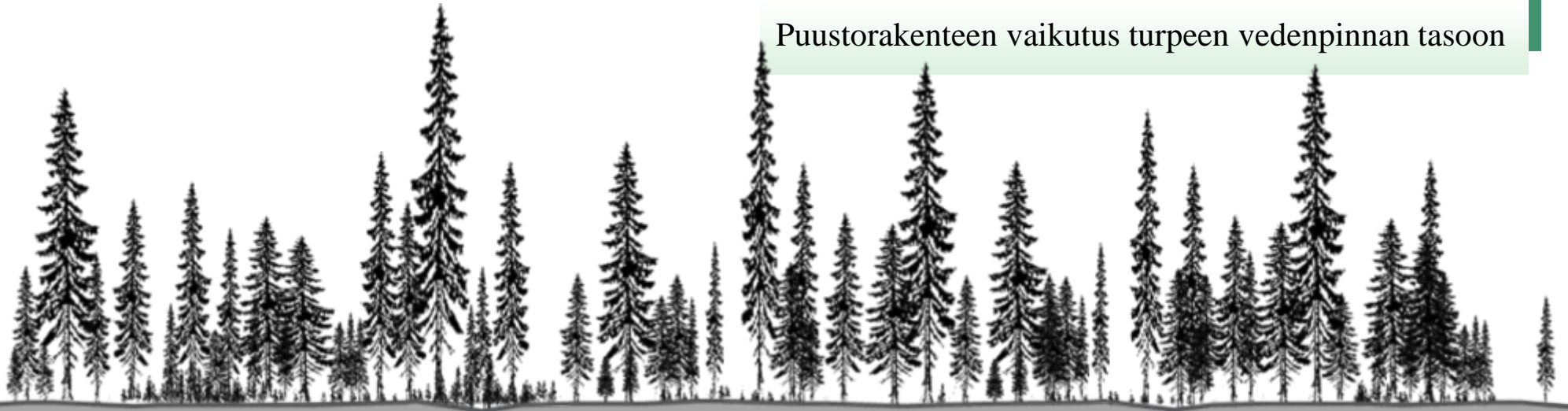
Puustorakenteen vaikutus turpeen vedenpinnan tasoon



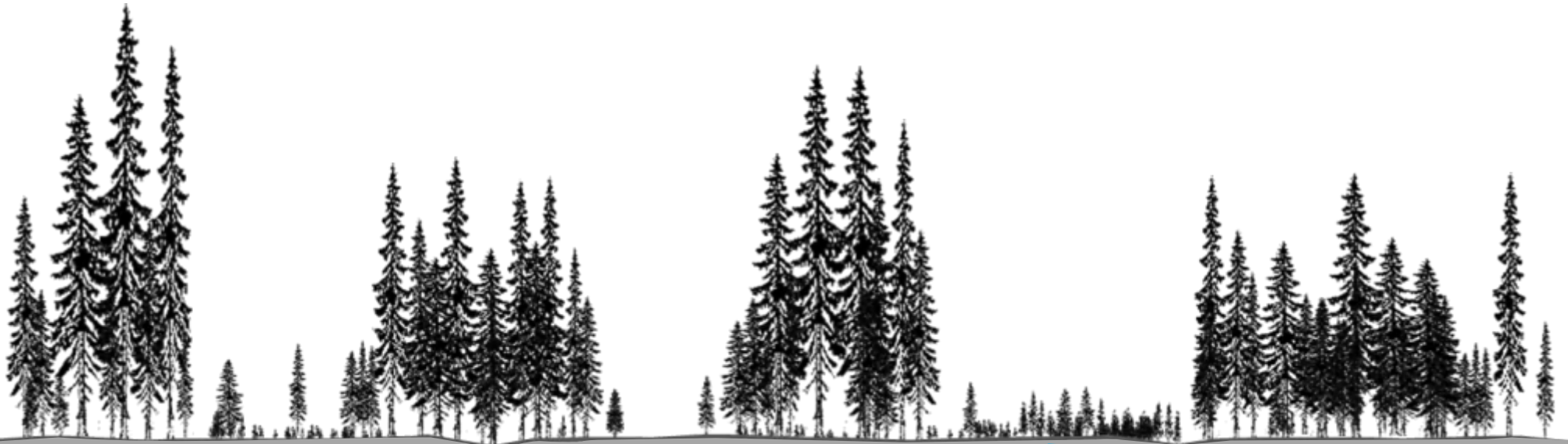
Turpeen vedenpinnan taso (=”pohjavesisyvyys”)



Puustorakenteen vaikutus turpeen vedenpinnan tasoon



Turpeen vedenpinnan taso (=”pohjavesisyvyys”)



Turpeen vedenpinnan taso (=”pohjavesisyvyys”)

Ryhmittäisen erirakenteisuuden haaste:

Mikä on suurin pienaukko tai levein kaistale ennen kuin jatkuvapeitteinen metsänkasvatus muuttuu vesitalouden näkökulmasta avohakkuumetsätaloudeksi ?

Kaistale- ja pienaukkohakkuu on jatkuvapeitteisyyteen kuuluvaa pienalahakkuuta, jossa avoimen pienalan suurin sallittu koko on 0,3 ha ennen kuin aletaan puhua uudistamisvelvoitteen alaisesta avohakkuusta

Turpeen vedenpinnan taso (=”pohjavesisyvyys”)

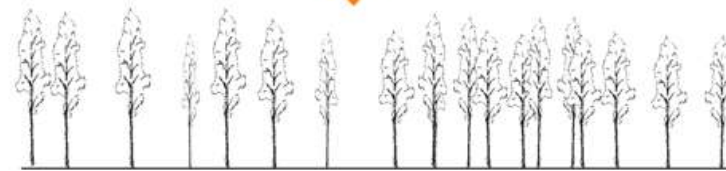
Kun metsä on valtaosin peitteellinen ilman suuria avohakkuu- tai siemenpuualoja niin puhumme jatkuvapeitteisestä metsänkasvatuksesta

Pienalahakkuun osittaminen useampaan vaiheeseen vähentää kerrallaan kokonaan avoimena olevaa käsittelyalueen pinta-alaa



Säännöllisen erirakenteisuuden haaste:

- Tuoko kesäaikainen hakkuutoiminta juurikäävän myös suometsiin?
- Erirakenteisessa metsässä **juurikäpä** leviää lahoista ylispuista alemman latvuskerroksen puihin.

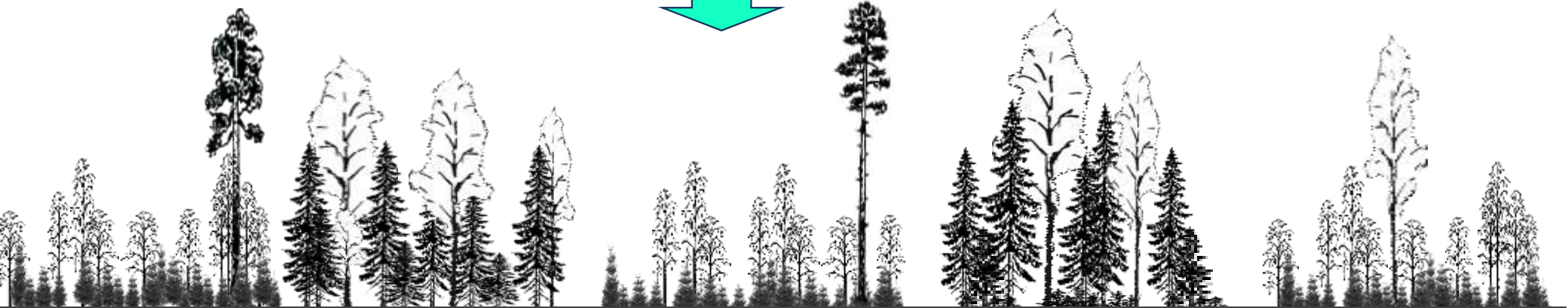
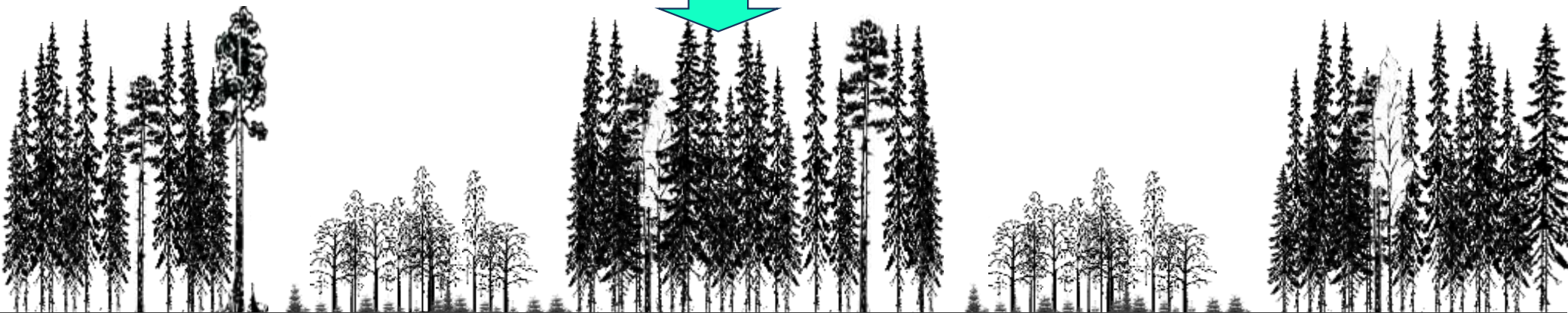


Suometsään iskeytyneen juurikäävän poistamiseksi ole juuri muuta keinoa kuin avohakkuu ja koivupuusukupolven kasvattaminen

Kuvat: Jari [Kostet](#), Hannu Nousiainen, Markku Saarinen



Kaistaleiden ja pienaukkojen sisäinen rakenne voi vaihdella





Kaistale- ja pienaukkohakkuulla
voidaan tavoitella säännöllisen
erirakenteista puustoa

Väljennys ja kaistaleet tai pienaukot

Puustokaistojen yläharvennus

Siirtyminen ”tasarakenteisemmasta”
puustosta säännölliseen erirakenteisuuteen



Aloitetaan eriasteisilla yläharvennuksilla

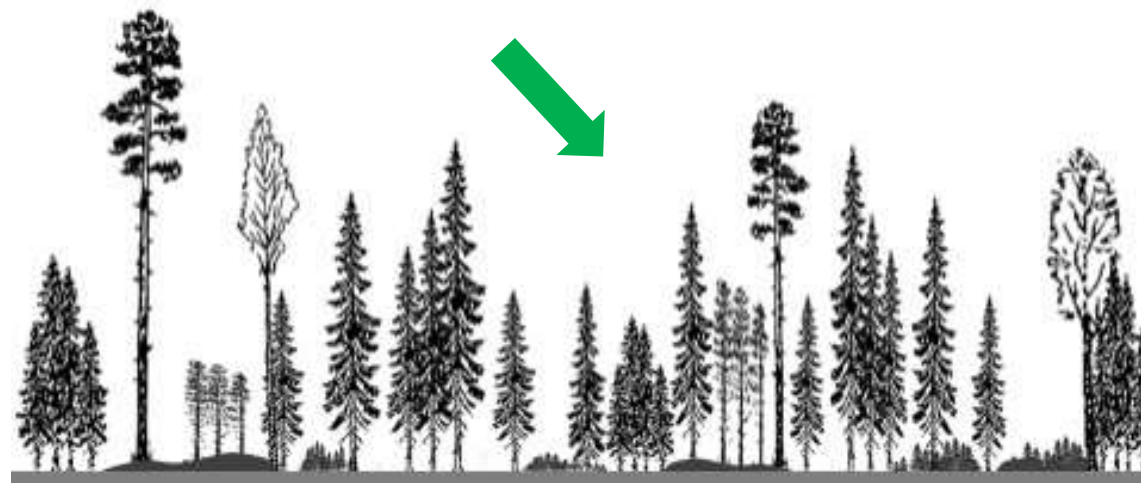
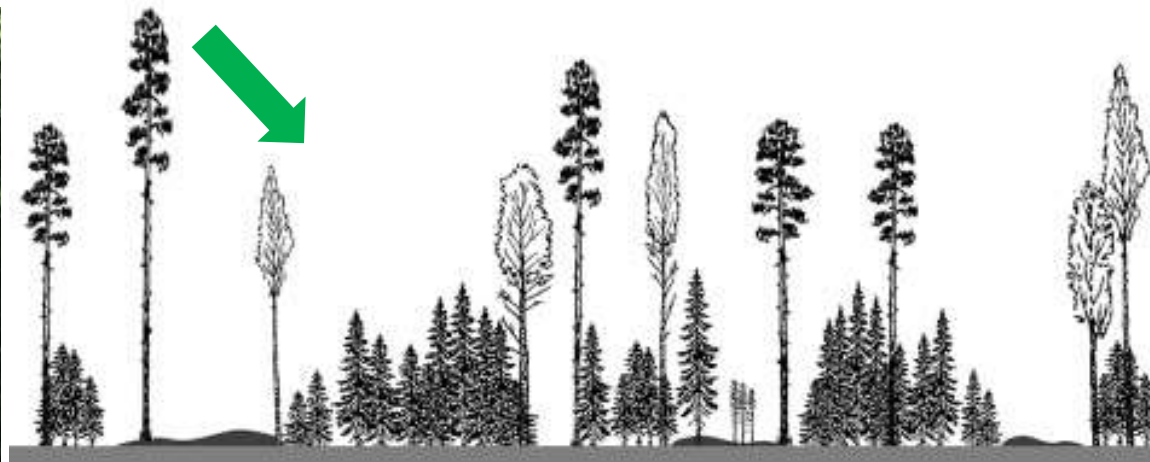


Tiettyjen korpien ojitusalueilla puustorakenne on valmiiksi säännöllisen erirakenteinen. Tarvitaan vain puuston väljennys niin että uudistuminen edistyy





Myös osalla viljavista rämeojitusaloista on kuusialikasvosten ansiosta hyvät mahdollisuudet siirtyä säännöllisen erirakenteiseen puustoon. Siirtymävaiheen pituus riippuu alikasvoskuusten kokoluokkajakaumasta eli siitä kuinka erirakenteinen se on jo valmiiksi.



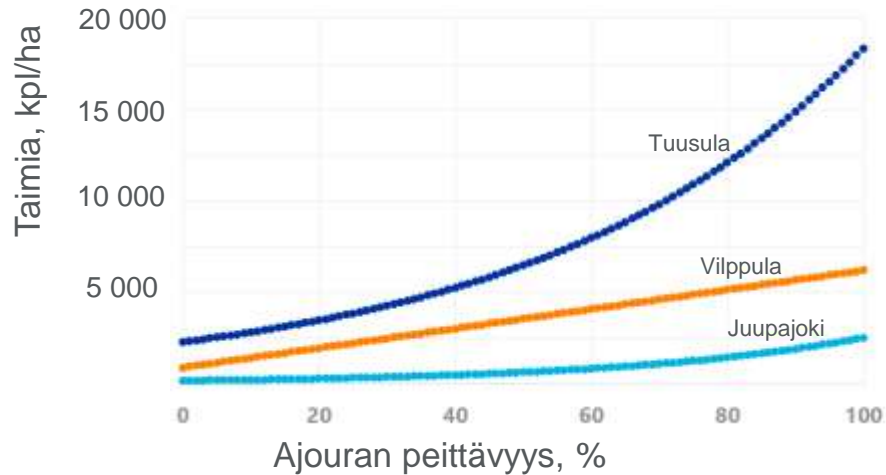
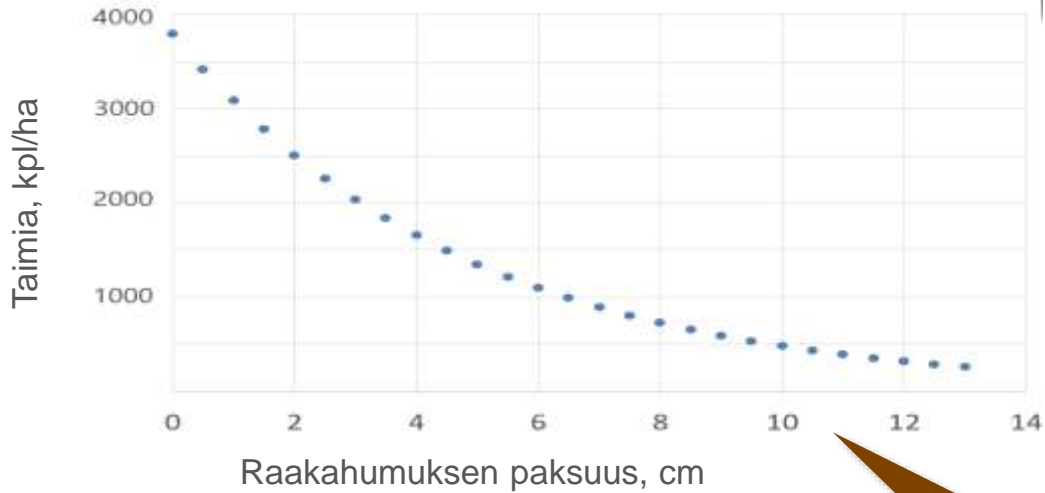
Kuusialikasvoksellisen rämemännikön pienalahakkuu



Jatkuvapuiteisuus puhtaissa männiköissä



Rämemänniköiden pienalahakkuut



Tällä hetkellä suurimpana ongelmana karuimmilla rämeillä näyttäytyy taimettumisen epätasaisuus, sillä tyhjien näytealojen (4 m²) osuus on yli 60% osin raakahumuksesta, seinäsammalpinnoista ja varvikosta johtuen. Yli puolet taimista rahkasammalpinnoilla tai ajourajäljissä → pinnan rikkominen avuksi ?



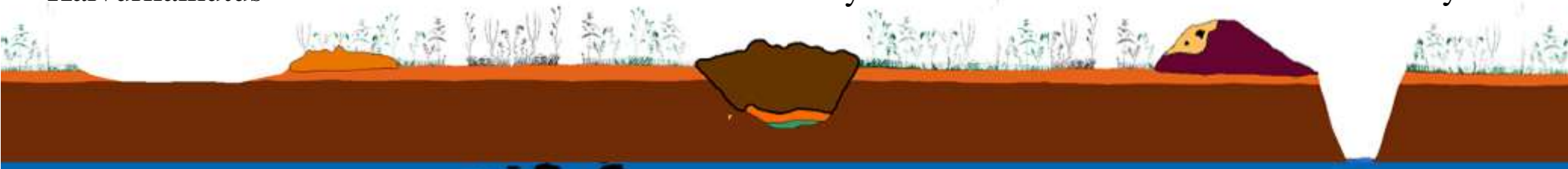
Maanmuokkauksen tarve ja merkitys

Toimiiko kääntömätäs kosteusvaihteluiltaan kasvillisuuspintaan nostetun mättään ja laikun "välimuotona" ?
Vältetäänkö sateisina kesinä laikkujen liiallinen kosteus ja vähäsateisina kesinä naveromättäiden pintaturpeen liiallinen kuivuminen ?

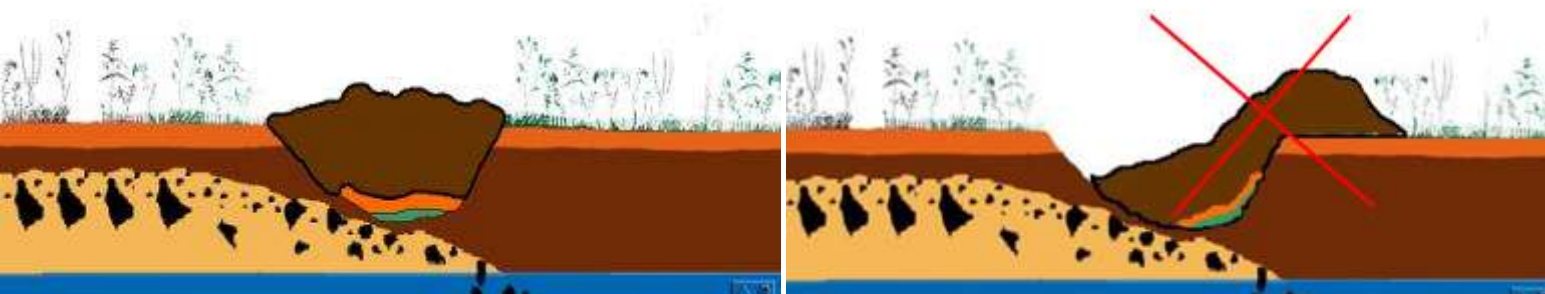
Kaivurilaikutus

Kääntömätästys

Naveromätästys



Huonosti tehdyllä kääntömätästyksellä ei saavuteta mitään lisäarvoa navero/ojitusmätästykseen verrattuna



Miten laikutusta EI pidä tehdä ?

Enintään pintakasvillisuus ja raakahumuskerrostuma eli EI kosketa turpeeseen



Kauhamalli:
Kortesoja Matti
Parkano



Särmää pitää olla !
(tartunta kasvillisuuteen
jotta ei tarvitse painaa)



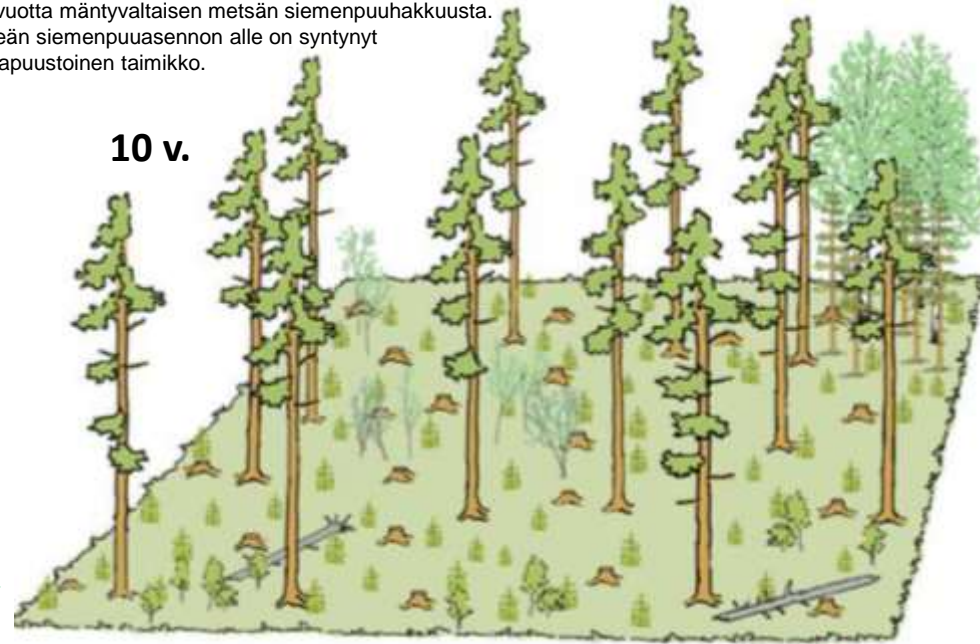


Jatkuvan kasvatuksen siemenpuuhakkuu eli männyn ylispuukasvatus

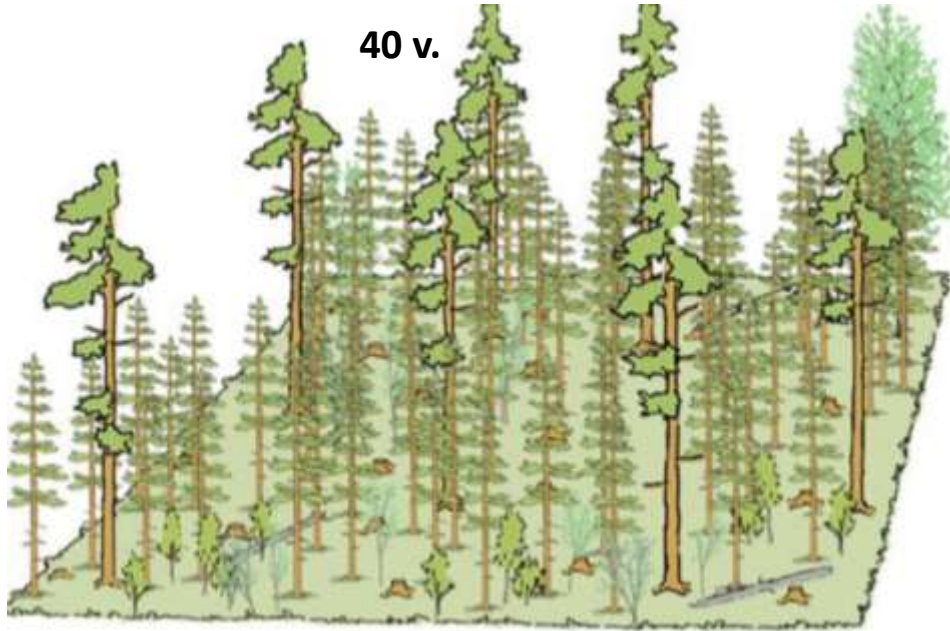
Vanhatalo ym. (toim.) 2019. Metsänhoidon
suositukset suometsien hoitoon, työ-opas.
Tapion julkaisuja.

10 vuotta mäntyvaltaisen metsän siemenpuuhakkuusta.
Tiheän siemenpuuasennon alle on syntynyt
sekapuustoinen taimikko.

10 v.

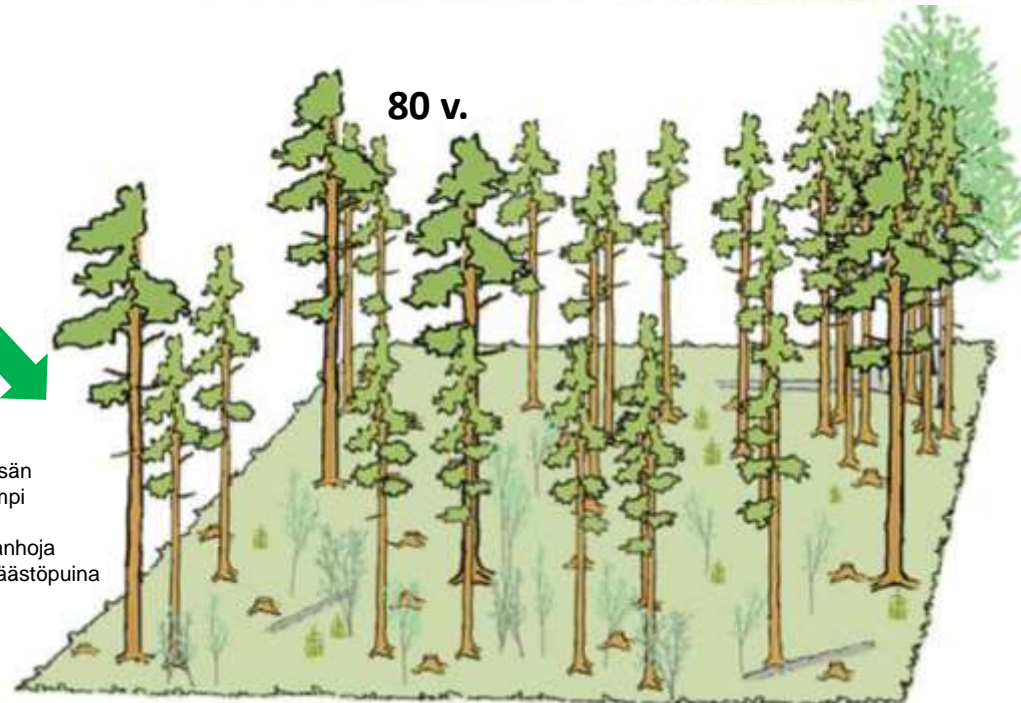


40 v.



40 vuotta mäntyvaltaisen metsän siemenpuuhakkuusta. Taimikko
on varttunut nuoreksi puustoksi. Sitä on käsitelty taimikonhoidolla.
Osa siemenpuista on poistettu, osa säästetty.

80 v.



80 vuotta mäntyvaltaisen metsän
siemenpuuhakkuusta. Nuorempi
sukupolvi on varttumassa
hakkuukypsäksi. Muutamia vanhoja
siemenpuita on vielä jäljellä säästöpuina



Kiitokset mielenkiinnosta

markku.saarinen@luke.fi