

Boreaalisten soiden kuivuminen

Eeva-Stiina Tuittila

Metsätieteiden osasto, Itä-Suomen yliopisto





Esitelmän sisältö



Luonnontilaiset
suoekosysteemit
tutkimuskohteena



Suot muuttuvassa ilmastossa



Soiden ennallistaminen

Luonnontilaiset suot osana ilmastomuutostutkimusta

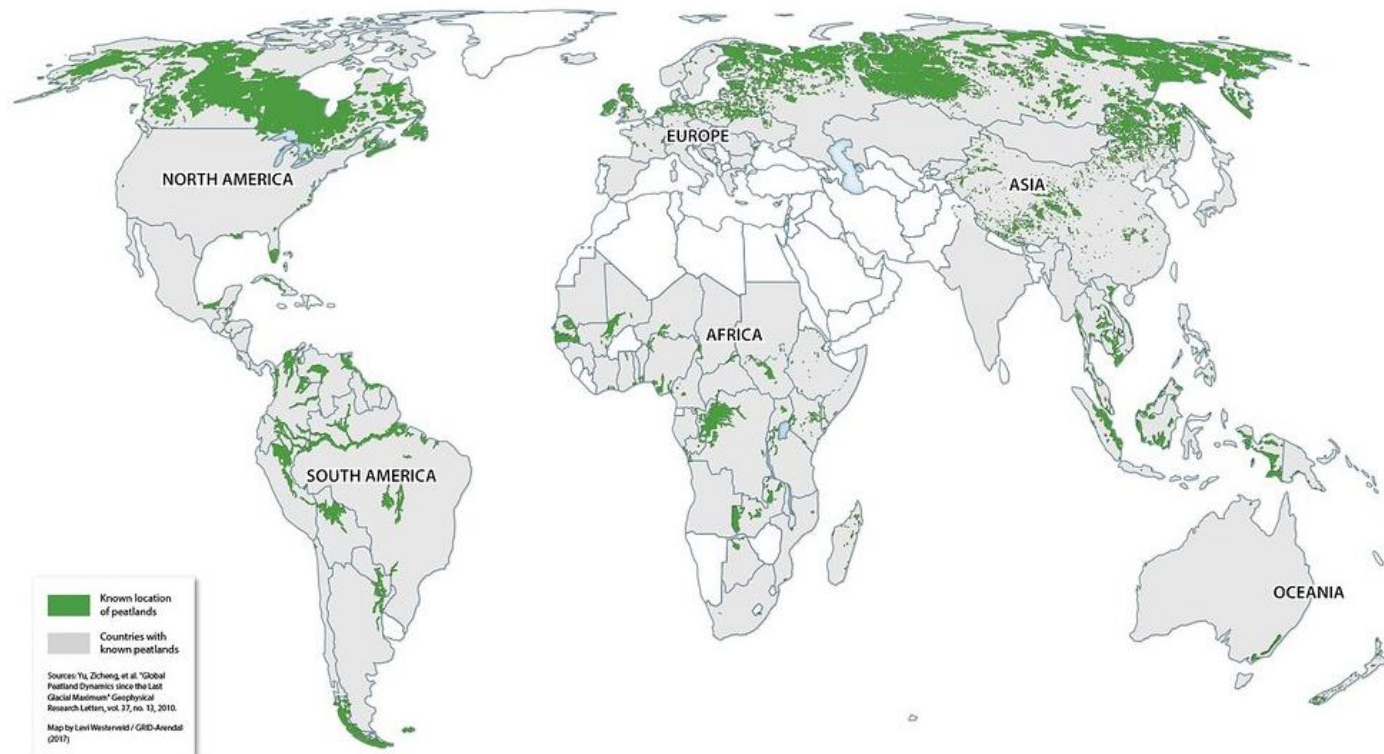
Luonnon ekosysteemit määrittelevät ilmastotavoitteiden lähtötason

- niiden hiilinielun koko
- niiden kasvihuonekaasupäästöjen määrä ja vuotuinen vaihtelu

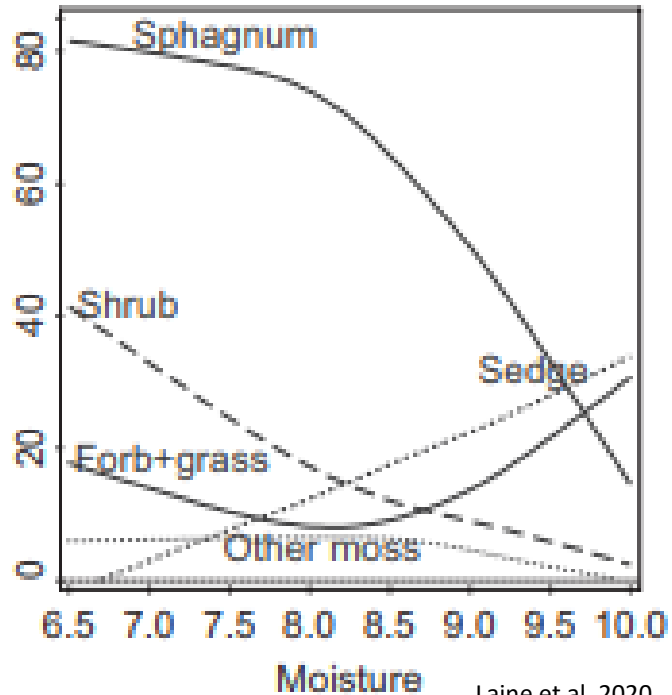
Määrittelevät tarpeen kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi

- ml. tarve manipuloida ekosysteemejä hiilinielun kasvattamiseksi ja luoda ekosysteemeihin perustuvia ratkaisuja ilmastomuutoksen hillitsemiseksi

Global distribution of peatlands

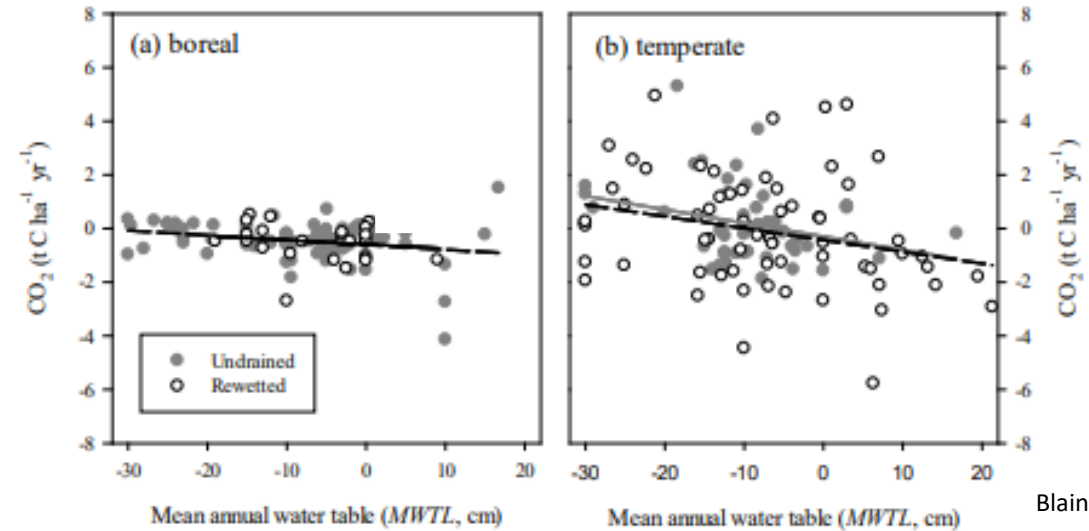


Suot - korkean vedenpinnan määrittämiä ekosysteemejä

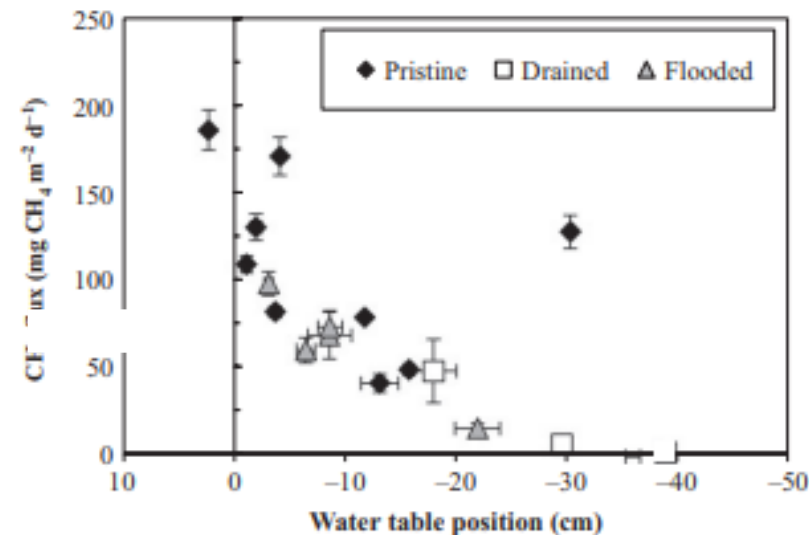


Laine et al. 2020
Journal of Ecology

- Soita tavataan vain kun vettä on ylimäärin (veden kyllästyillä mailla)
- Soiden eliöyhteisöjen (kasvit, mikrobit, maaperäeliöt) lajisto ja rakenne on vedenpinnan säätelemää
- Ekosysteemin toiminta (m.l. ilmastosäätely) on vedenpinnan säätelemää

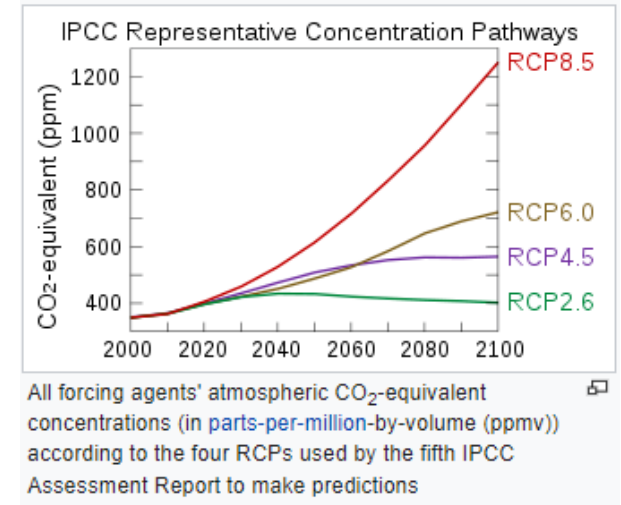
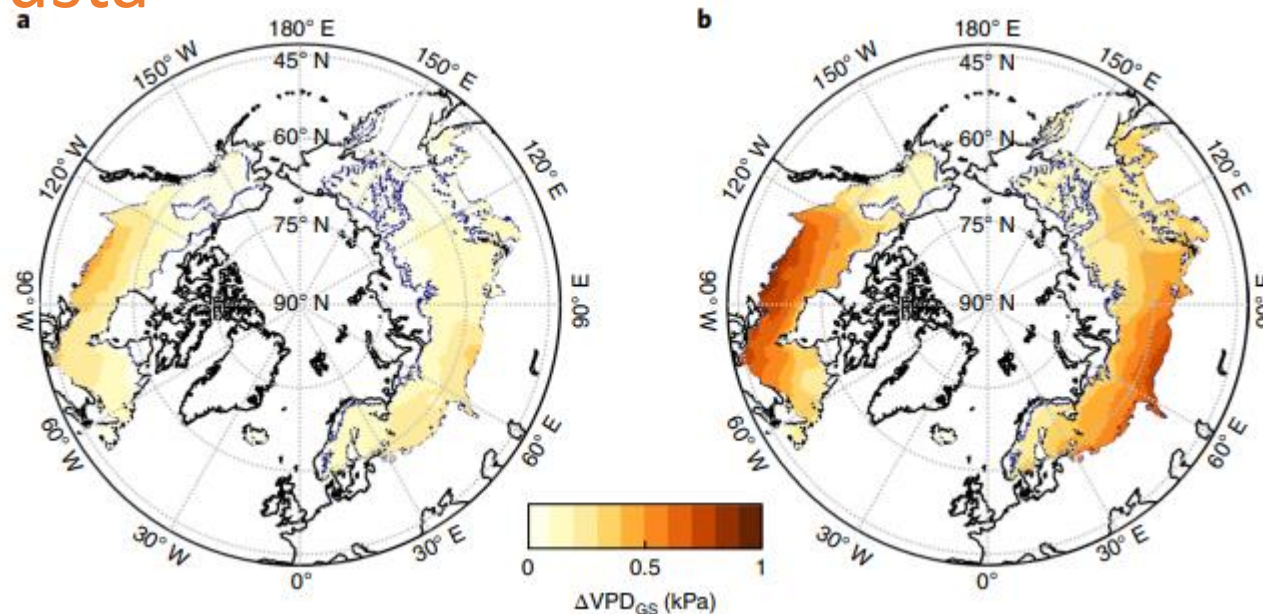


Blain et al. 2014 IPCC



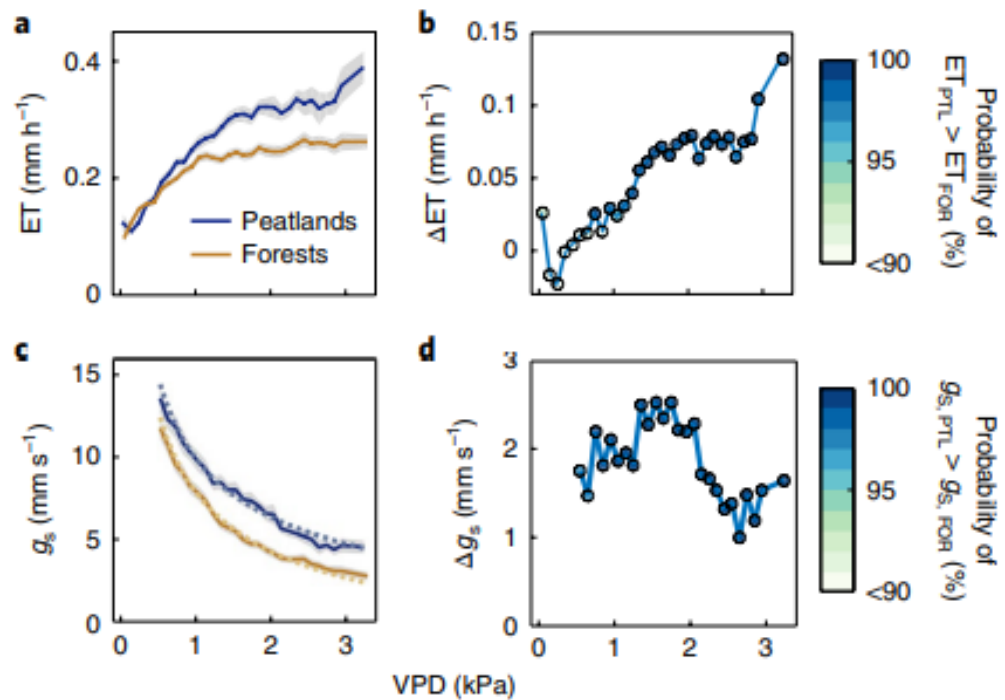
Turetsky et al. 2014
Global Change Biology

Meneillään oleva kuivuminen boreaalisella vyöhykkeellä: Ilmastonmuutos lisää ilman vesihöyryn kyllästyspaineen vajausta



Ennuste ilmakehän kyllästyspainevajeen muutoksista (kasvukauden aikainen keskimääräinen päivittäinen maksimi) 2100-luvun loppuun mennessä. RCP4.5(a)- ja RCP8.5(b)-skenaarioiden ennusteet (vuodet 2091–2100 vs. 2006–2015). Tulos on kahdeksan CMIP5-ekosysteemimallin antama keskiarvo.

Soiden ja metsien vaste eroaa: Metsät pitävät tiukemmin kiinni vedestään



Atmospheric vapour pressure deficit
= atmospheric demand for water vapour

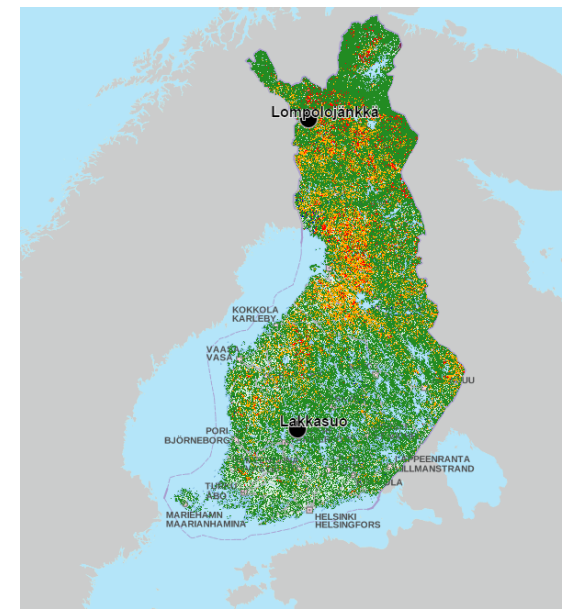
Metsäkasvit kykenevät paremmin kontrolloimaan haihdutusta kuin suokasvit

- Puiden ja varpujen vallitsevat ekosysteemit /
Sammalten ja sarojen vallitsevat systeemit



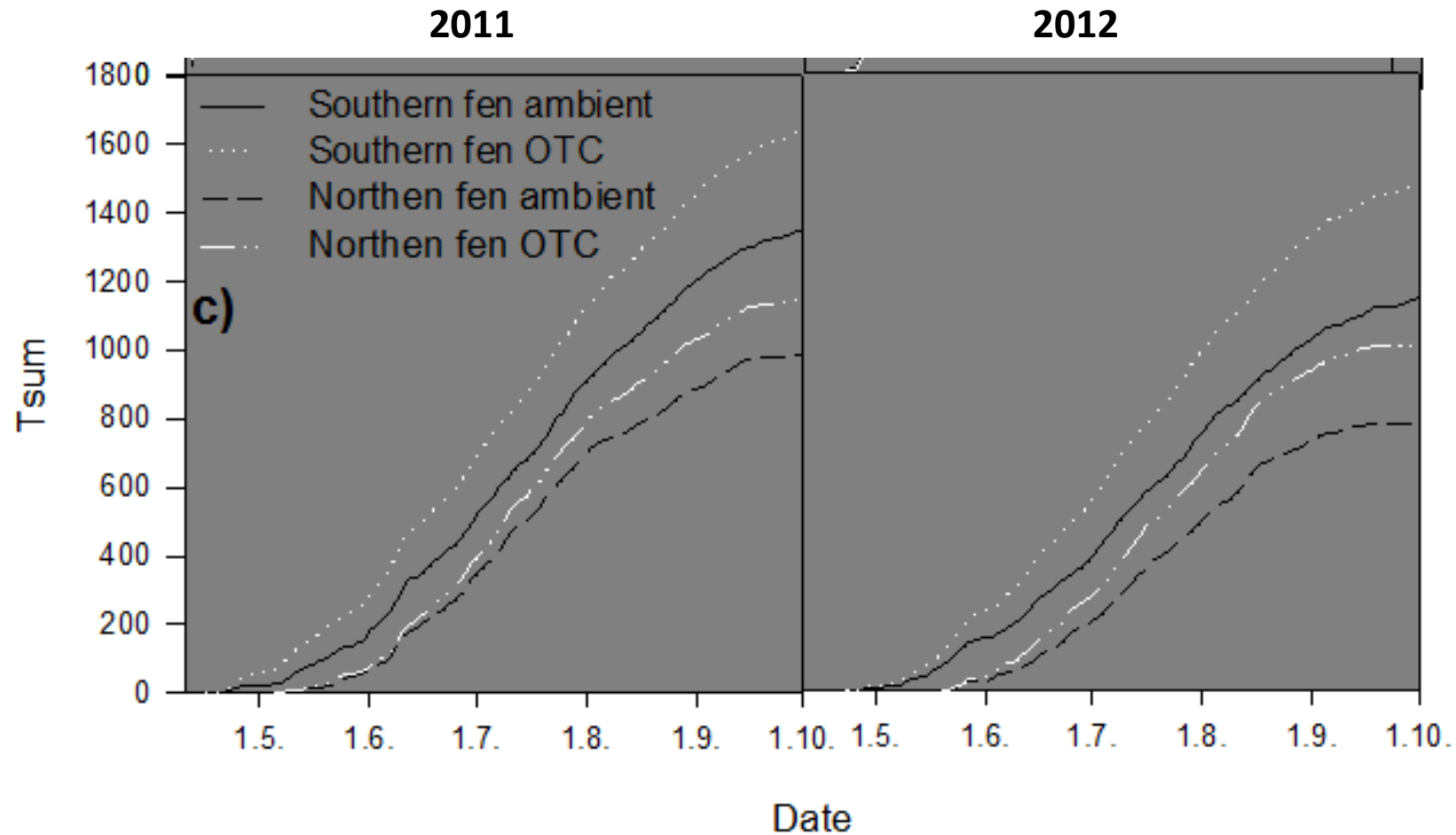
Lämmityksen vaikutus soiden eliöstöön ja toimintaan märissä (vallitseva) ja kuivemmissä (lievä vedepinnan lasku) oloissa.

Koe aloitettu 2008, edelleen käynnissä Lakkasuolla.

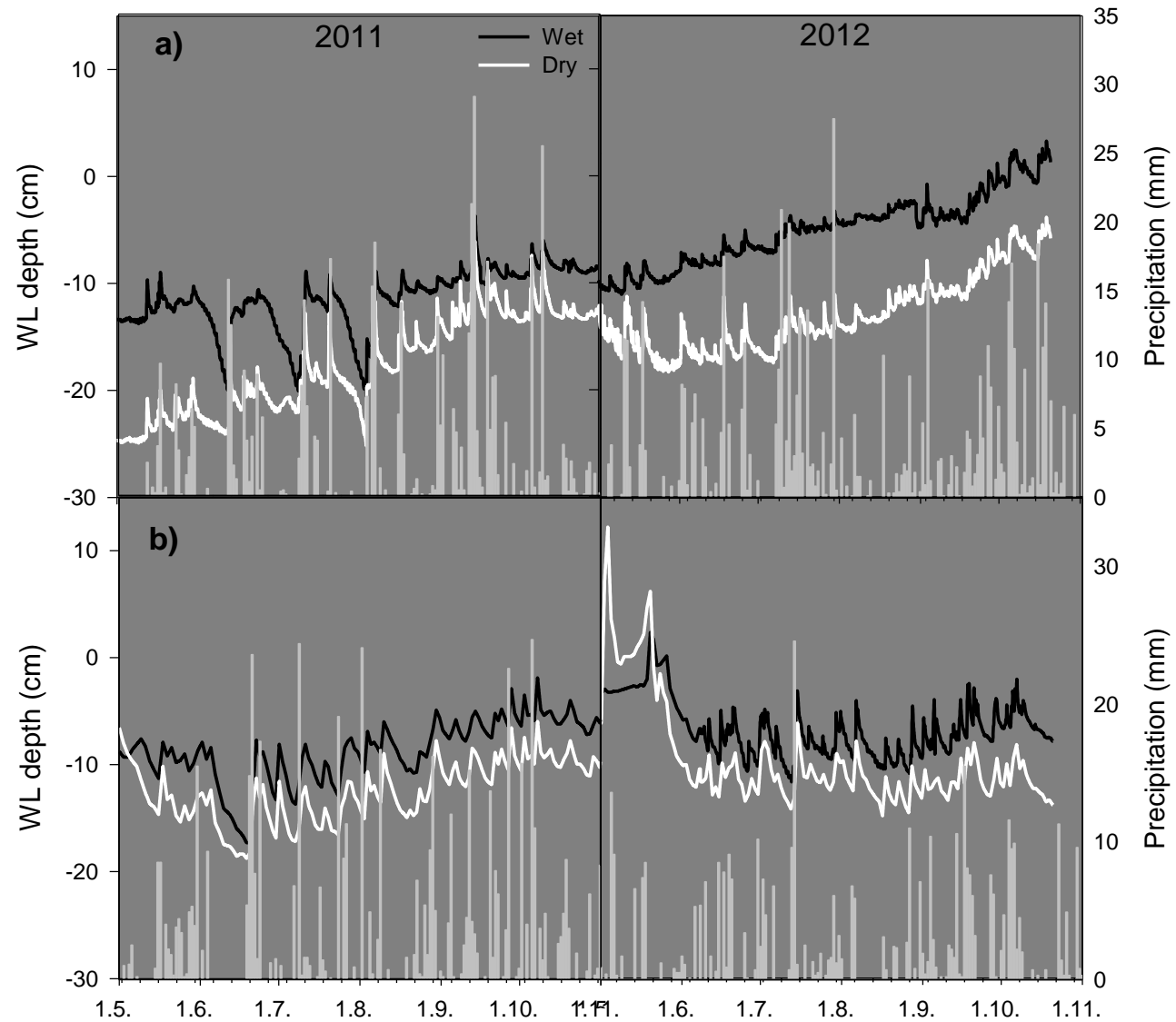


Lämpötila

- OTC nosti ilman keskilämpötilaa ca. 1.5 °C
- Tsum oli ca. 125 % suhteessa kontrolliin

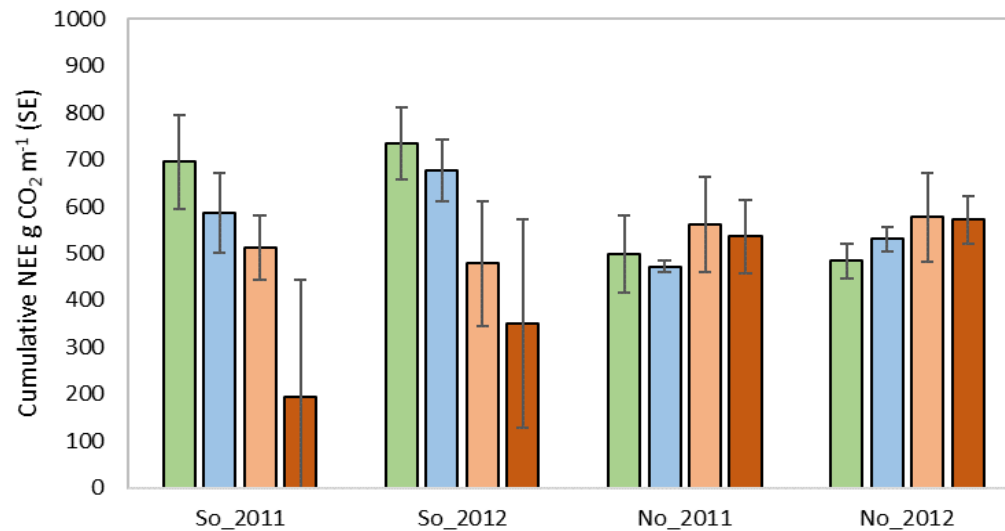
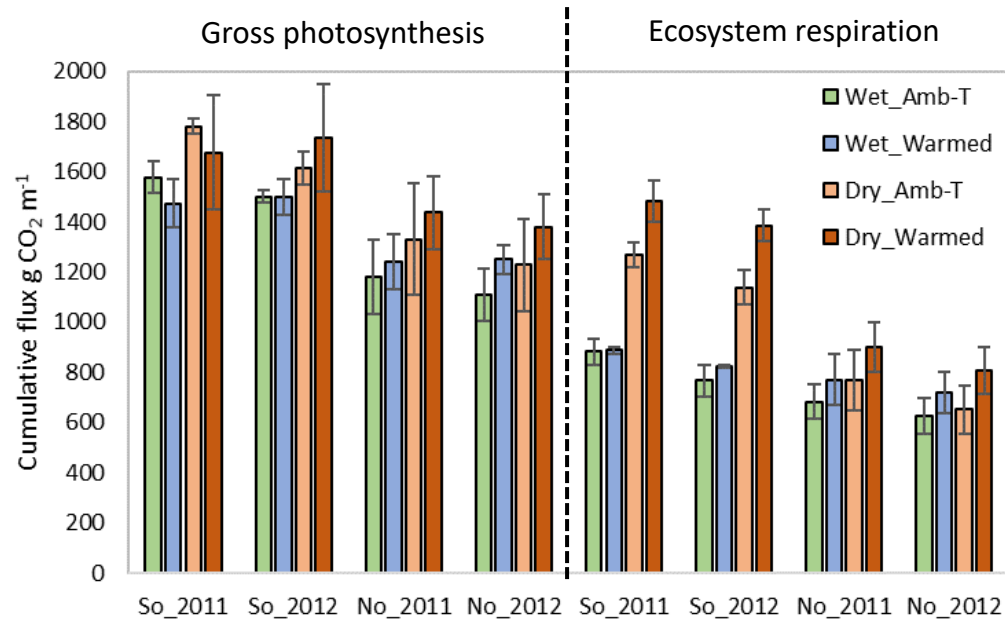


Vedenpinta



- Lakkasuolla vedenpinnan lasku n. 7 cm (yläkuva)
- Lompolonjäykkällä 3 cm (alakuva)

CO₂ vaihto



Vedenpinnan lasku vaikutti enemmän CO₂ vaihtoon kuin lämmitys

Lakkasuolla selkeä hiilinielun pieneneminen vedenpinnan laskun ja lämmityksen seurauksena.

Laine et al. 2019 Global Change Biology

Vedenpinnan laskulla oli samalla tavalla lämmitystä voimakkaampi vaikutus metaanipäästöihin, lajikoostukseen (kasvit, mikrobit), biomassatuotton ja kasvillisuuden fenologiaan.

Peltoniemi et al. 2015 *FEMS Microbiology Ecology*,
Peltoniemi et al. 2016 *Soil Biology and Biochemistry*
Mäkiranta et al. 2018 Global Change Biology

Huomio vedenpinnan laskun vaikutukseen : Kenttäkokeet

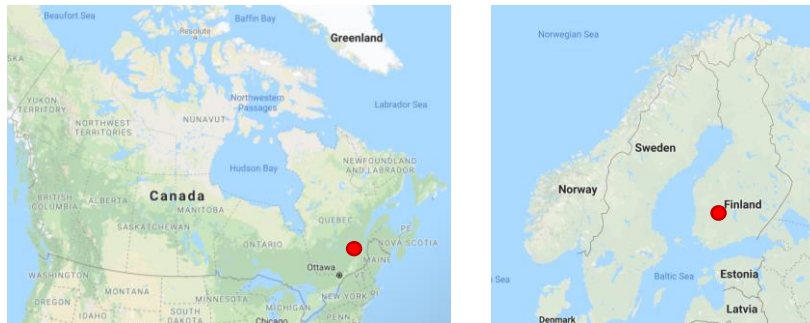
Etelä-Suomessa

Lakkasuo

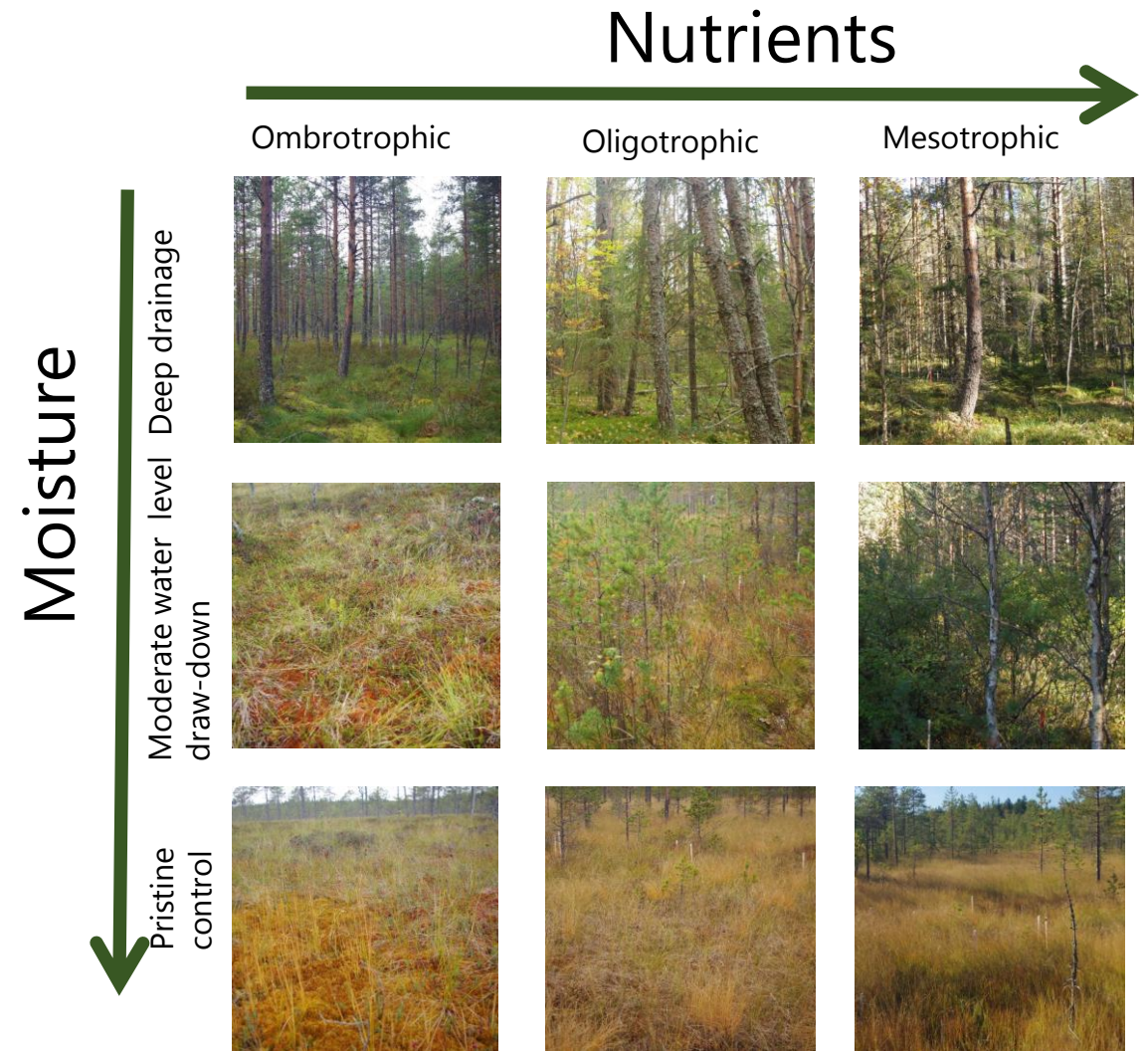
Eteläisessä Quebecissä, Kanadassa

St-Charles-de-Bellachasse

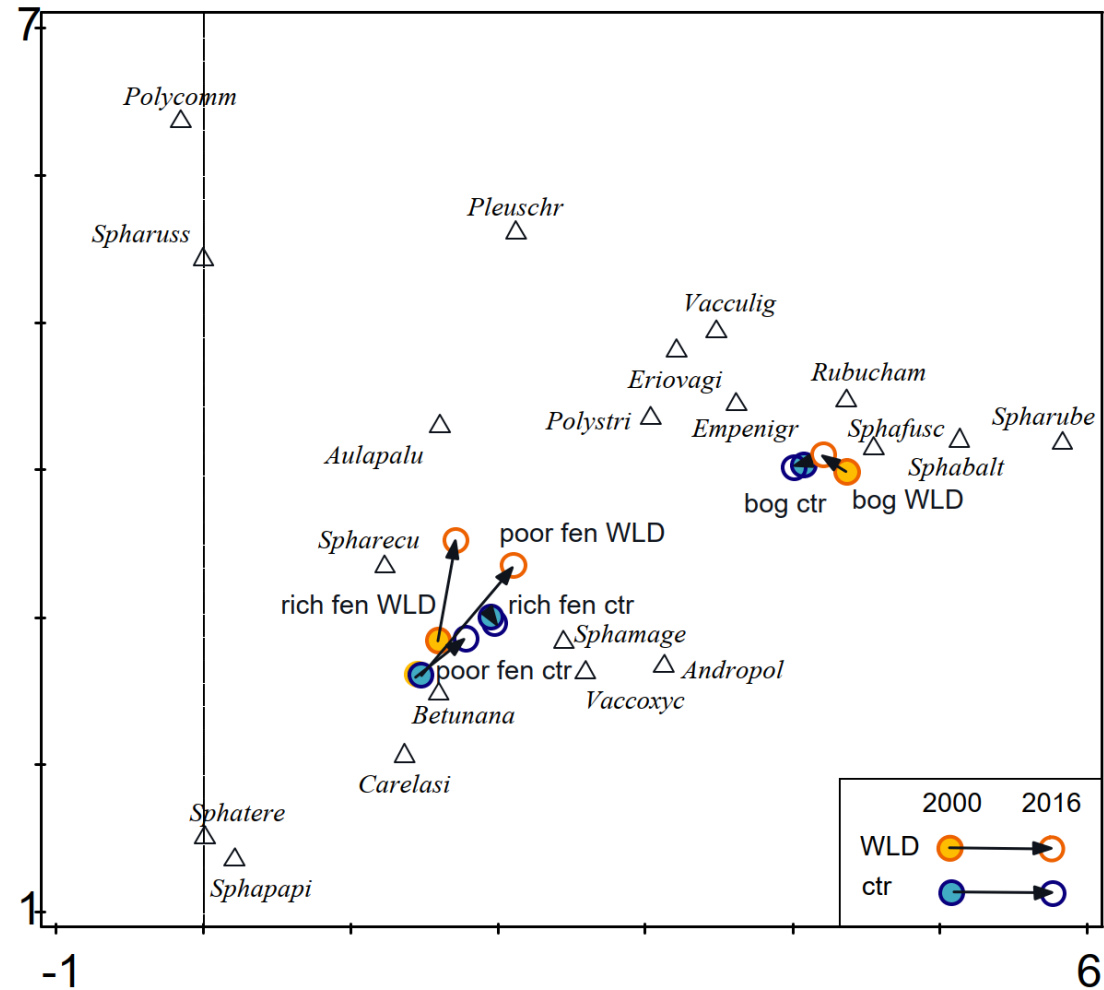
- Pysyvät näytealat
- Seuranta jatkunut vuodesta 2000 / 2001



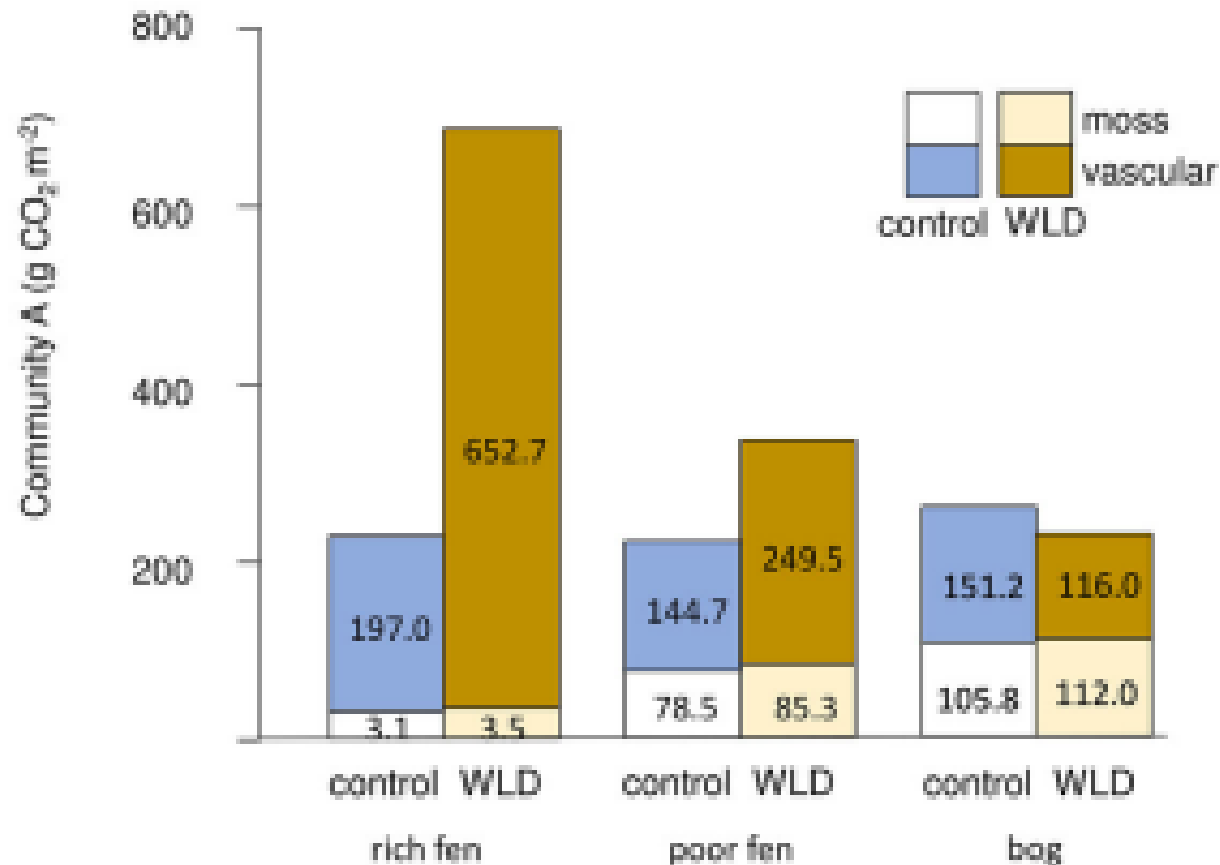
Maltillinen vedenpinnan lasku : 10-15 cm. Aikanaan syvyys valittiin edustamaan pohjoisille soille ennustettua ilmastonmuutoksesta johtuvaa vedenpinnan laskua.



Kasvillisuuden muutos vedenpinnan laskun seurauksena



Two mechanisms drive changes photosynthesis following long-term water level drawdown: species turnover and altered photosynthetic capacity



Lajistonmuutos
vedenpinnan
laskun
seurauksena

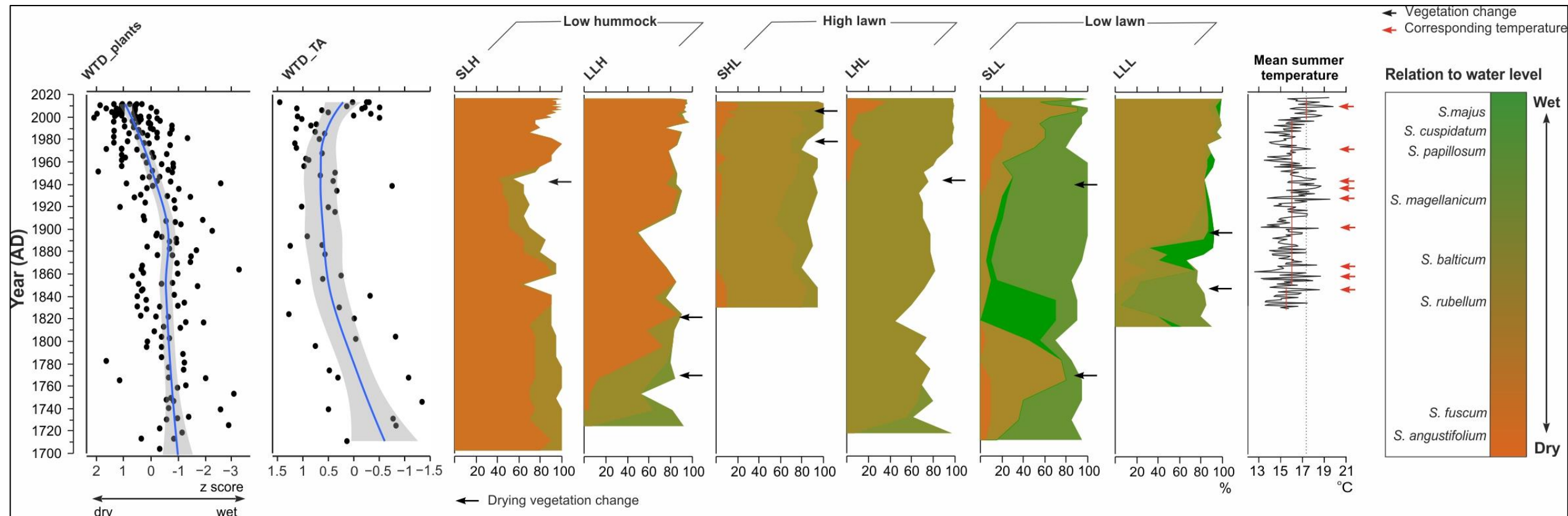
Table 2. Mean Temporal Beta-diversity Index (TBI) Values for Vascular Plants and Mosses on Each Site × Treatment Combination.

Site	Vascular plants		Mosses	
	CTR	WLD	CTR	WLD
Rich fen	0.639 (-)	0.921 (+)	0.686 (-)	0.844 (-)
Poor fen	0.528 (+)	0.744 (+)	0.341 (-)	0.635 (-)
Bog	0.594 (-)	0.654 (-)	0.278 (-)	0.474 (-)

(+) or (-) indicates whether changes in diversity were net gains or losses, respectively, and bold type indicates statistically significant ($p < 0.05$) changes from permutational t tests. Larger TBI values indicate greater differences in plant community between the two measurement times.

Havaittu muutos kasvillisuudessa

Kaksi suota: Siikanevan & Lakkasuon ombrotrofiset osat, kuusi turvekoria



Kaikilla tutkituilla pienmuodoilla havaittiin kasvilajiston muuttumista kuivempia oloja suosivaksi
Vain matalilla mättäillä alentunut hiilenkertymä

(Zhang et al. 2020 Global Change Biology)

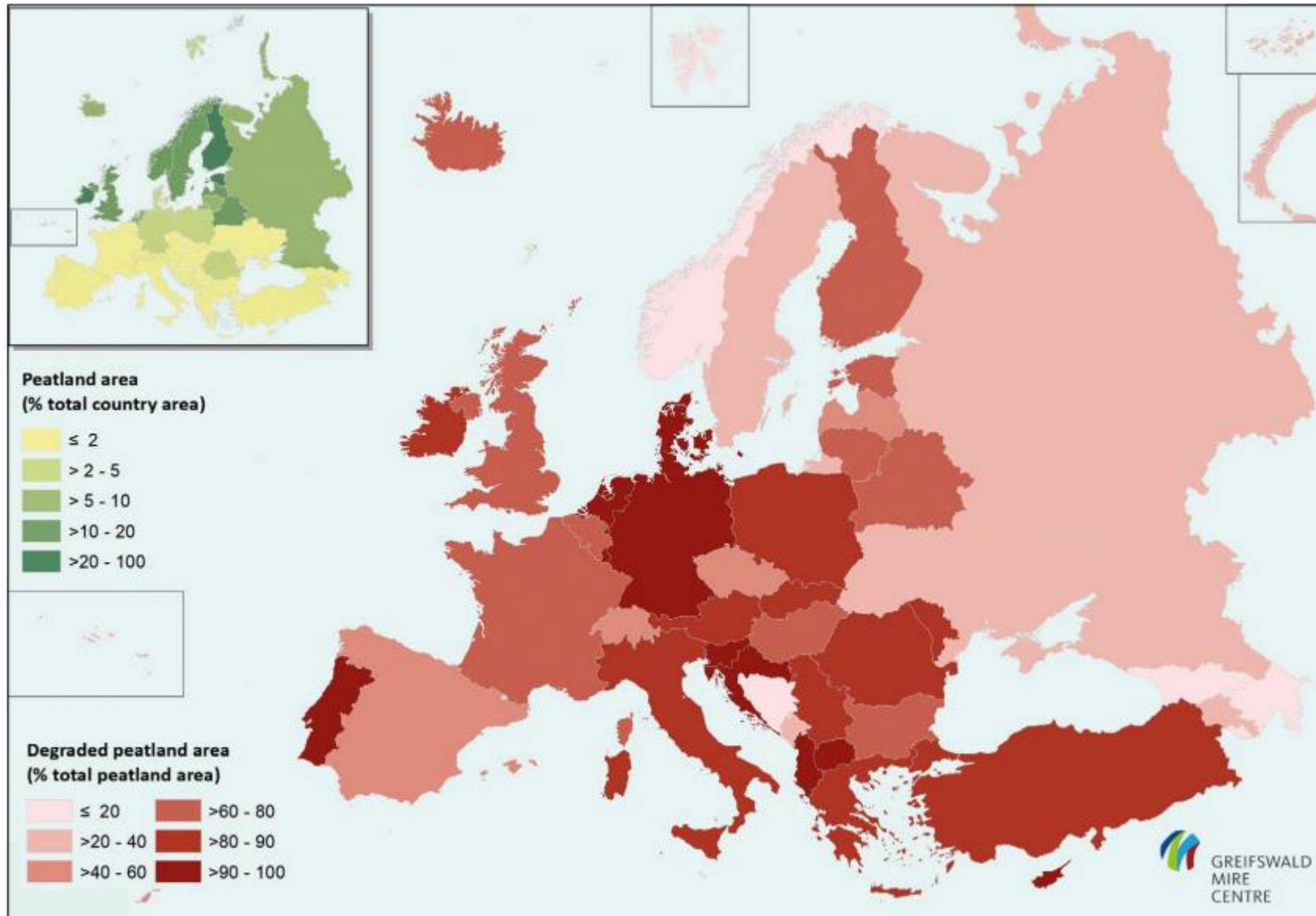


Figure 1: Map of current peatland area in Europe (upper left corner) and percentage of degraded peatlands from that total area (main map) (compilation based on Tanneberger et al. 2021 and Joosten et al. 2017)

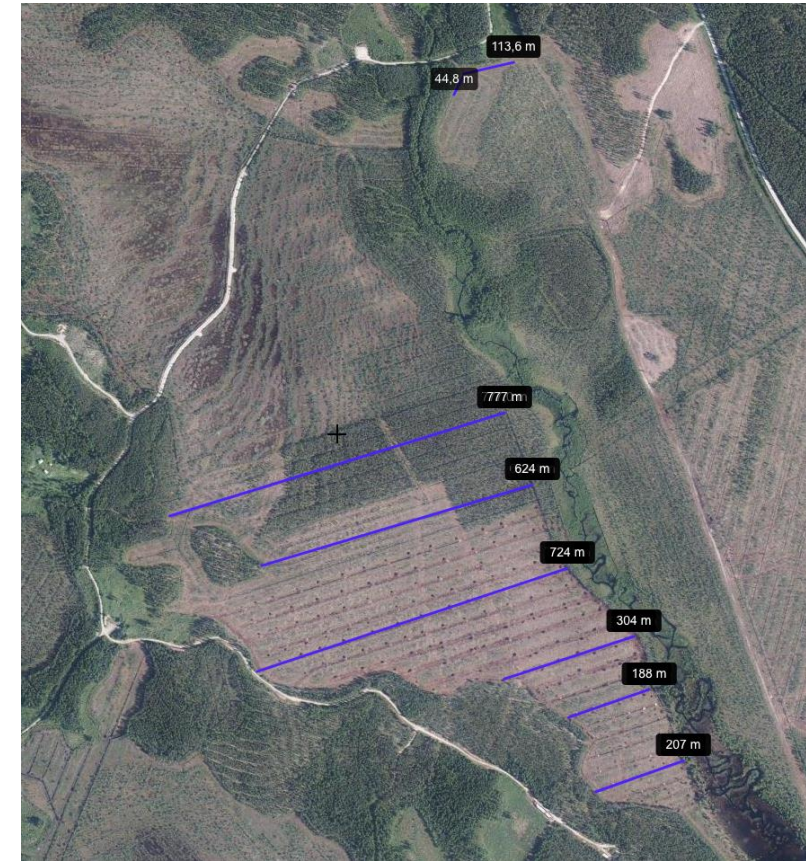
Ilmastomuutoksen lisäksi soita kuivaa ihminen. Pohjoisia soita on aktiivisesti kuivattu osana maankäyttöä erityisesti Euroopassa.
Voidaanko kuivumiskehitystä muuttaa?

Waterlands 2022: Higher ambition for Peatlands in the EU Nature Restoration Law Proposal - Policy Briefing, September 2022.

TurvaHiili

Suomen kestävän kasvun ohjelman metsähanke
Itä-Suomen yliopisto, Helsingin yliopisto, Geologian tutkimuskeskus,
Luonnonvarakeskus

**Heikkotuottoisten metsäojitettujen soiden
ennallistaminen – oikeilla kohdevalinnoilla ja
hyvillä käytänteillä kohti turvattua maaperän
hiilivarastoa ja kohentunutta toiminnallista
monimuotoisuutta**



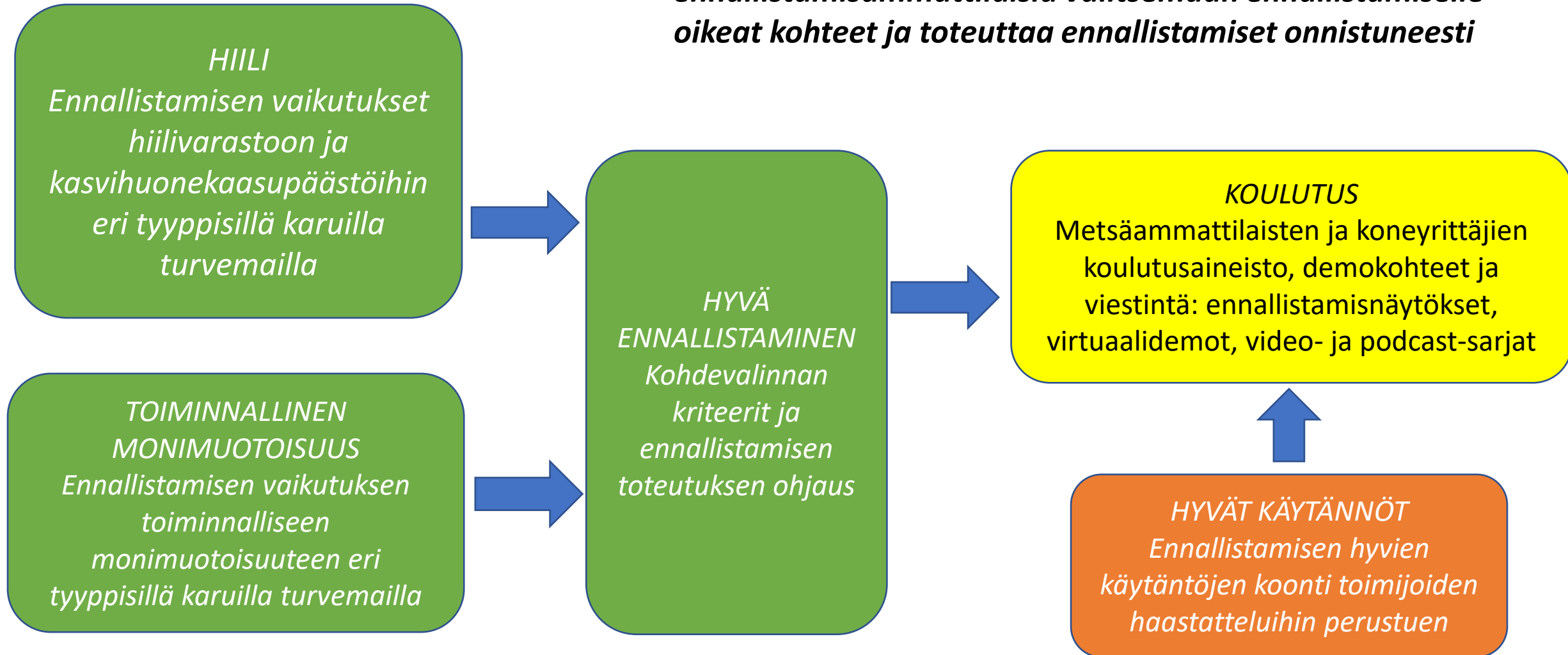
Piitsonsuon ennallistamiskohde,
omistaja Tornator oy

Mitä TurvaHiili tekee?

- Kehitetään kriteeristö karujen soiden ennallistamisen onnistuneelle kohteenvallinnalle
- Kootaan yhteen hyvät käytänteet onnistuneelle suometsien ennallistamiselle
- Viestitään operaatioita suunnittelevien ja ennallistamistöitä tekevien nykyisten ja tulevien käytännön toimijoiden kanssa



Tavoite: Kouluttaa nykyisiä ja tulevaisuuden ennallistamisammattilaisia valitsemaan ennallistamiselle oikeat kohteet ja toteuttaa ennallistamiset onnistuneesti



Hanke toteutetaan yhteistyössä Tornator oy:n, Koneyrittäjien, METO Yrittäjien ja Riverian kanssa, maanomistajien näkemyksiä kuunnellen ja tärkeinä viestintäkumppaneina Metsäkeskus ja ELY-keskukset.

Take home message

Vedenpinta säätelee suon eliöstöä ja toimintaa

Suot ovat alttiimpia kuivumiselle kuin metsät

Luonnontilaisilla soilla havaittu merkkejä kuivumisesta

Takaisinkytkennät ovat monimutkaisia ja niissä kasvillisuuden muutoksella on keskeinen rooli

Pysykää kuulolla: Tulossa uutta tietoa karujen soiden ennallistamisesta