

EEVA-hankkeessa tarkasteltua: Ennallistamisasetuksen tarkoittama orgaanisen hiilen varasto ja sen seuranta

Raisa Mäkipää, tutkimusprofessori,
Luonnonvarakeskus

Ennallistamissuunnitelman metsäryhmän kokous,
21.5.2025 Helsinki, Kirkkokatu 12 ja Teams



Orgaanisen hiilen varasto

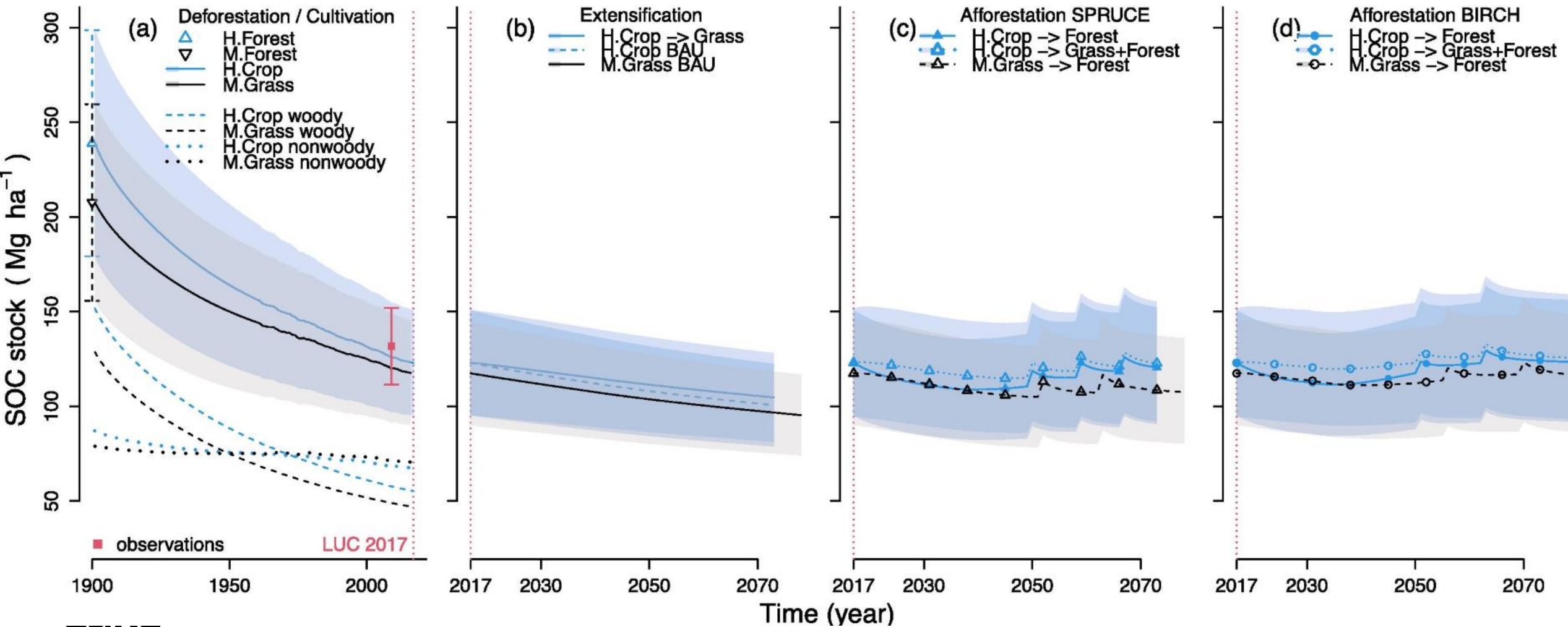
- Ennallistamisasetuksessa seurattava indikaattori on **kivennäismaiden maaperän** orgaanisen hiilivaraston muutos, jossa tulisi saada aikaan myönteinen kehitys.
- Kuitenkin keskeiset MISUn toimenpiteet, joilla on vaikutusta maaperän hiilivarastoon ja maaperän kasvihuonekaasupäästöihin, kohdistuvat turvemaille.
- Seuraavassa tarkastellaan MISU toimien vaikutuksia tähän indikaattoriin sekä mahdollisia muita tarvittavia toimia



MISU:n toimenpiteiden suhde orgaanisen hiilen varastoon 1/2

Tarkasteltavat MISU:n toimenpiteet	Orgaanisen hiilen varasto (kivennäismaiden maaperässä)
Metsähallituksen ilmastotoimet (ainoastaan ne, joita ei ole mainittu jäljempänä)	
* Oikea-aikainen metsän harventaminen	Voimakkaat harvennukset voivat vähentää maaperän hiilivarastoa.
* Soiden ennallistaminen	Ei suotaa vaikutusta kivennäismaiden maaperän hiilivarastoon
* Tulen käyttö palojatkumoalueilla	Pienentää maaperän orgaanisen hiilen varastoa, mutta voi tuottaa hyvin pitkään säilyvää orgaanista hiiltä
* Lehtojen hoito	Puuston poisto vähentää maaperän hiilivarastoa
* Paahdeympäristöjen hoito	Puuston poisto voi vähentää maaperän hiilivarastoa
Metsäkadon ehkäisy	
* Ehkäistään metsän muuttumista pelloksi ja metsänraivausta rakennetuksi maaksi	Säilyttää maaperän orgaanisen hiilen varaston ja hiilinielun
Joutoalueiden ja heikkotuottoisten peltojen metsitys	Lisää hitaasti maaperän orgaanisen hiilen varastoa

Metsän muuttaminen pelloksi johtaa maaperän hiilivaraston pieneneemiseen (kuvassa (a))



Metsittäminen

The afforestation could offset CO₂ emissions at a maximum rate ~ 2 Mg C ha⁻¹ y⁻¹ only after 30 years delay.

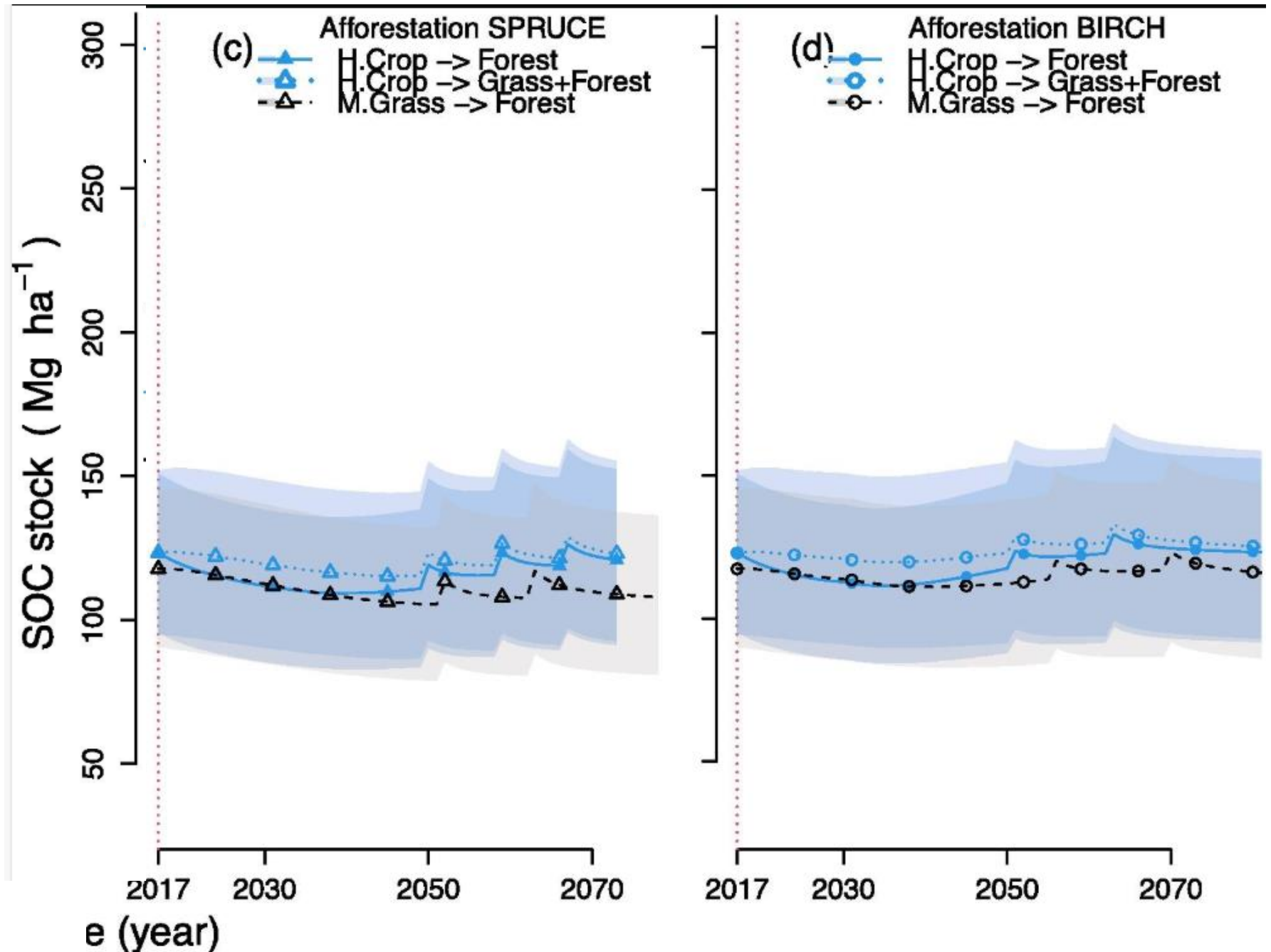
Fig. Soil organic carbon stock after land use change in 2017.

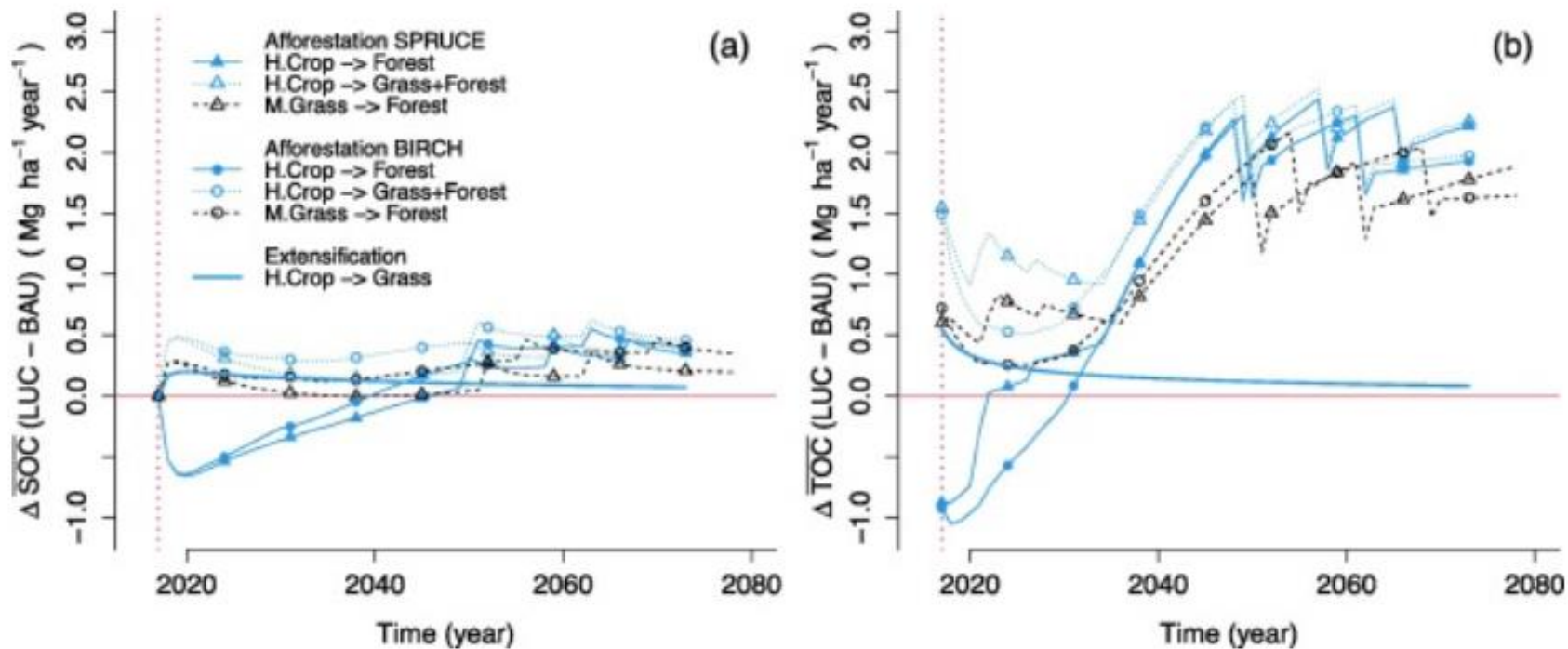
(H) is highly fertile land and (M) is medium fertile land.

Source: Tupek et al.

<https://doi.org/10.1016/j.foreco.2021.11967>

Luke





[Download: Download high-res image \(349KB\)](#)

[Download: Download full-size image](#)

Fig. 4. Modelled mean annual organic carbon stock (Mg ha⁻¹ year⁻¹) change (a) in soil ($\Delta \overline{SOC}$), and (b) in soil and biomass combined ($\Delta \overline{TOC}$) for Southern Finland after land use change (LUC) in 2017. The change was estimated as the difference between carbon stocks after LUC and those of business as usual (BAU). (H) is highly fertile land and (M) is medium fertile land.

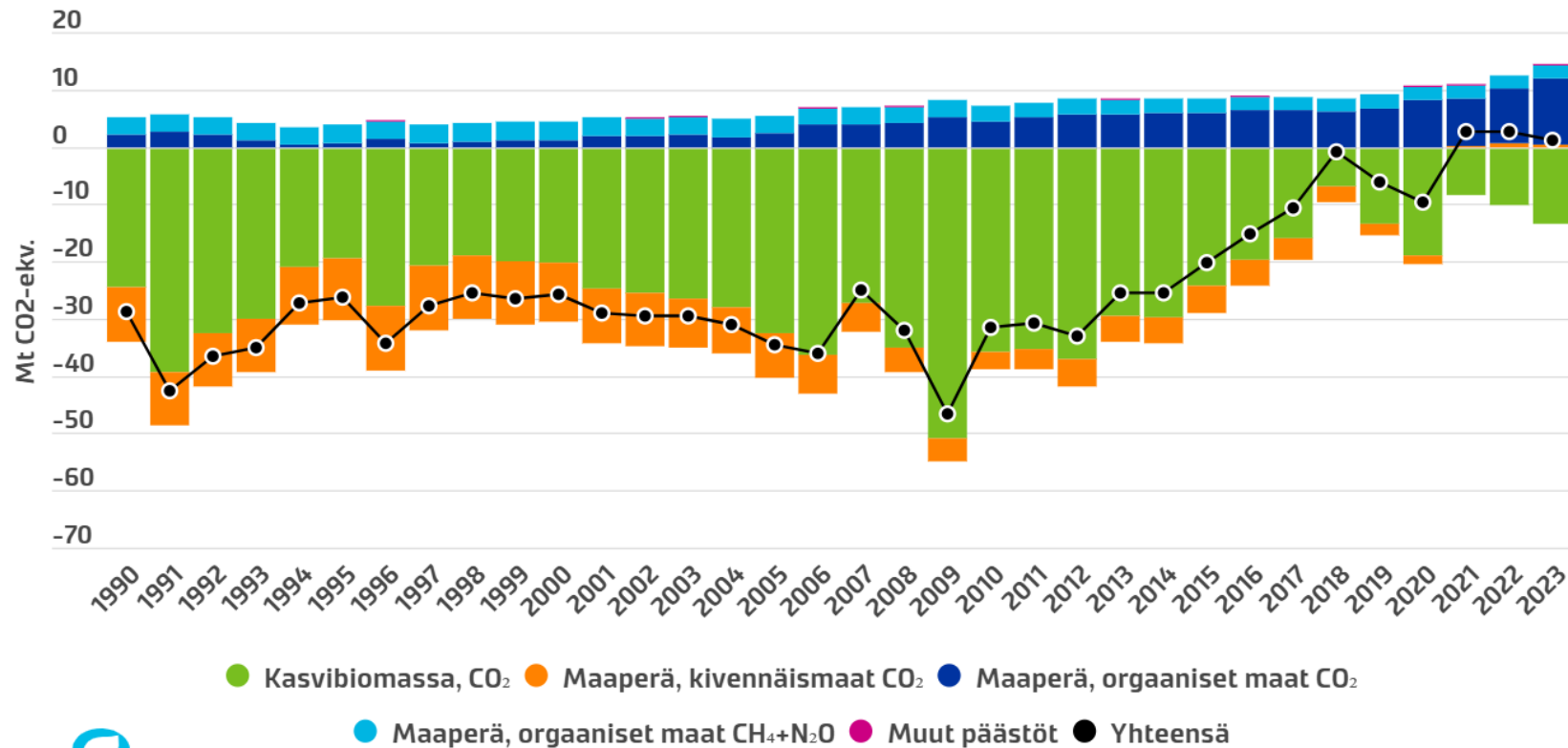
Tarkasteltavat MISU:n toimenpiteet	Orgaanisen hiilen varasto
Suometsien ilmastokestävä hoito ja käyttö	
* Kunnostusojitusten välttäminen harvennushakkuiden yhteydessä korvissa ja karuilla rämeillä	Vähentää turvemaiden ilmastopäästöjä, mutta ei vaikutusta seurattavaan kivennäismaiden maaperän hiilivarastoon
* Rehevissä korvissa 30 prosentin hakkuiden toteuttaminen peitteisen metsänkasvatuksen menetelmillä	Vähentää turvemaiden ilmastopäästöjä, jos toimenpiteellä vähennetään avohakkuita, mutta ei vaikutusta seurattavaan kivennäismaiden maaperän hiilivarastoon
* Ojitettujen turvemaiden tuhkalannoituksen edistäminen	Ei vaikutusta seurattavaan kivennäismaiden maaperän hiilivarastoon
Muut hiilensidontaa ja –varastointia edistävät toimet	
* Kivennäismaiden lannoituksen edistäminen	Lisää kivennäismaiden maaperän hiilivarastoa
* Metsien nopean ja tehokkaan uudistamisen edistäminen	Lyhentää aikaa, jona kivennäismaiden maaperän hiilivarasto pienenee.
* Lahopuun lisääminen säästöpuita jättämällä ja jättämällä korjaamatta metsätuhopuita	Lisää kivennäismaiden maaperän hiilivarastoa
* Suopohjien ilmastokestävä jatkokäyttö	Ei vaikutusta seurattavaan kivennäismaiden maaperän hiilivarastoon
Edelleen kehitettävät ja myöhemmin päätettävät toimet	
* Metsien kiertoajan pidentäminen	Lisää kivennäismaiden maaperän hiilivarastoa

Kivennäismaametsien maaperän hiilivarastoa lisäävät myös

- Hakkuutähteiden korjuun välttäminen
- Metsien kasvattaminen runsaspuustoisina (tiheänä kasvattaminen ja avohakkuiden välttäminen)
- Havupuuvaltaisten metsien (ja hakupuusekametsien) suosiminen
- Runsaspuustoisten ja vanhojen metsien suojelu

Seuranta

- Maaperän hiilivaraston muutokset raportoidaan vuosittain osana kasvihuonekaasuinventaariota mallinnukseen perustuvien menetelmin.
- Viime vuosina kivennäismaametsien maaperän hiilivarasto on pienentynyt.



Seuranta

- Kivennäismaiden maaperän hiilivaraston muutoksia voidaan seurata mittauksin.
- Maaperän orgaanisen hiilen varasto Suomen kivennäismaametsissä on mitattu vuonna 2006 (BioSoil-hanke) ja näytteet on otettu uudestaan samoilta näytealoilta vuonna 2024 (julkaisematon aineisto). Vuosien 2021-2023 kasvillisuusinventaarion yhteydessä on kerätty näiltä koealoilta humuskerroksen näytteet. Alustavat tulokset osoittavat hiilivaraston pienentyneen.
- Mittauksiin perustuva seuranta on toteutettavissa (esim. toistamalla mittaus em. näytealoilla), mutta vaatii merkittävää lisäresursointia.
- Ennallistamisasetuksen ohella myös ehdotettu maaperän seurantalaki velvoittaa seuraamaan maaperän hiilivaraston muutoksia.

Kiitos