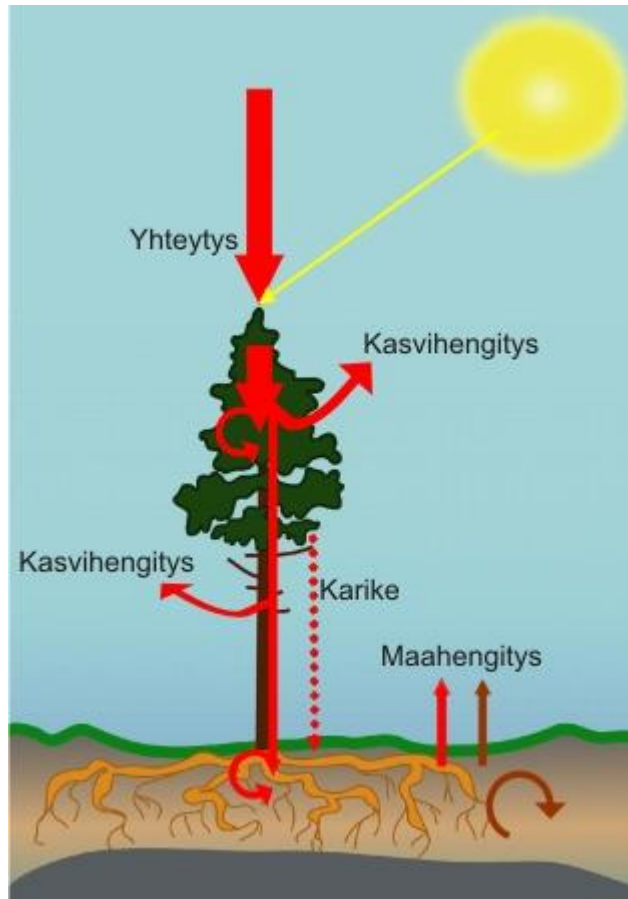


Peltomaiden rooli hiilensidonnassa ja kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisessä

MMV 10.10.2018

Kristiina Regina
Luonnonvarakeskus

Hiilen varastoituminen maahan



<http://www.hiilipuu.fi/fi/artikkelit/hiilen-kierto>

- Hiili sitoutuu ensin kasveihin
- Kasvien kuivapainosta noin puolet on hiiltä
- Kasvintähteet (juuret ja maanpäällinen tähde) jäävät maahan ja alkavat hajota
- Jos eloperäistä ainesta päätyy maahan enemmän kuin sitä hajoaa, voi hiilivarasto kasvaa
- Hajotuksen voimakkuus riippuu esimerkiksi kasvintähteen kemiallisesta laadusta, ympäristötekijöistä ja maaperän mikrobiyhteisöstä
- Hajotuksen voi havaita maahengityksenä, mutta mukana voi olla myös juuriston hengitystä
- Turvemaahan hiiltä on kertynyt paljon, koska korkea vedenpinta rajoittaa hajotusta

Maatalousmaiden hiilivarasto

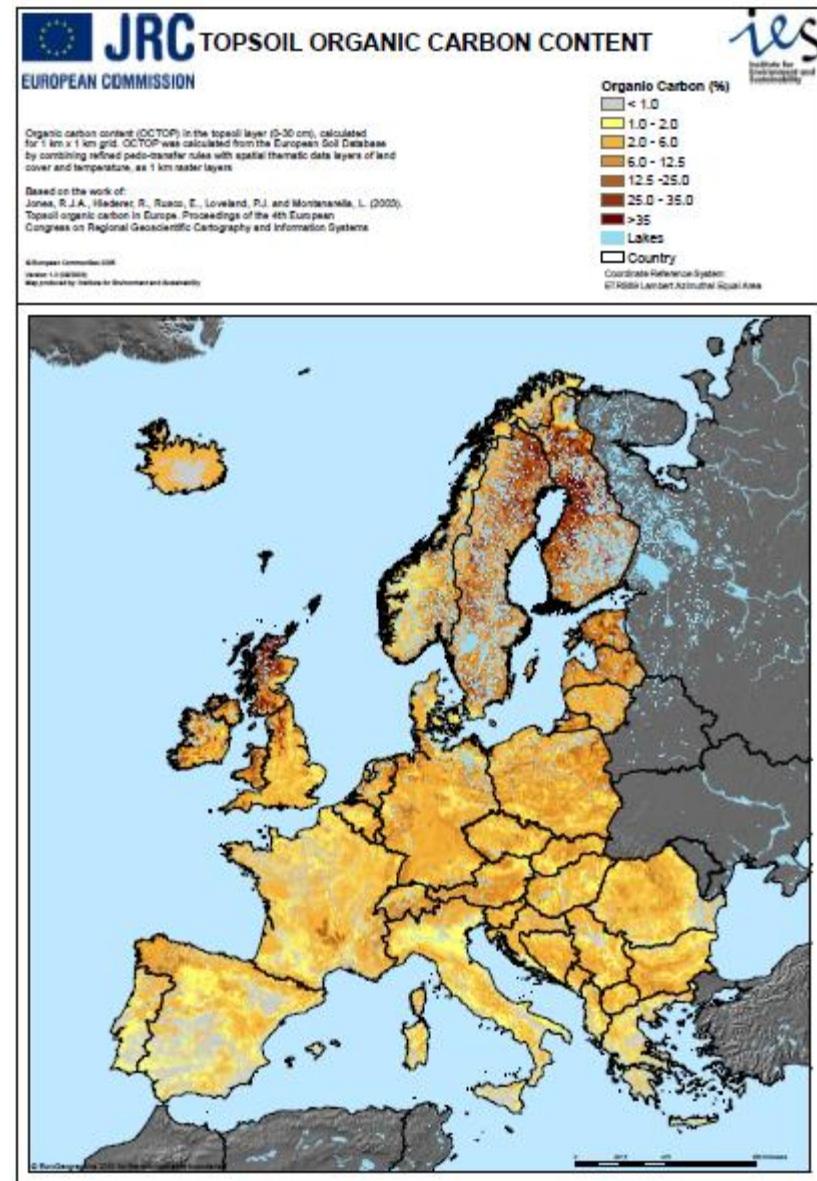
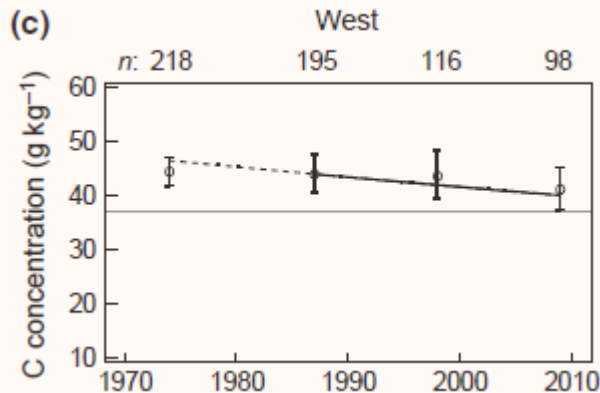
- Pohjois-Euroopassa hiilipitoisuudet ovat korkeita – selittyvät turvemaiden ja kivennäismaiden hiilipitoisuus on meillä korkeampi kuin Euroopassa keskimäärin
- Suuri hiilipitoisuus voi myös muodostaa riskin isoille päästöille
- Maatalousmaan hiilivarasto on 20-40 % pienempi kuin luonnontilaisten maiden
- Suomen kivennäismaiden pelloissa on havaittu -0.4% laskeva trendi

Global Change Biology

Global Change Biology (2013) 19, 1456–1469, doi: 10.1111/gcb.12137

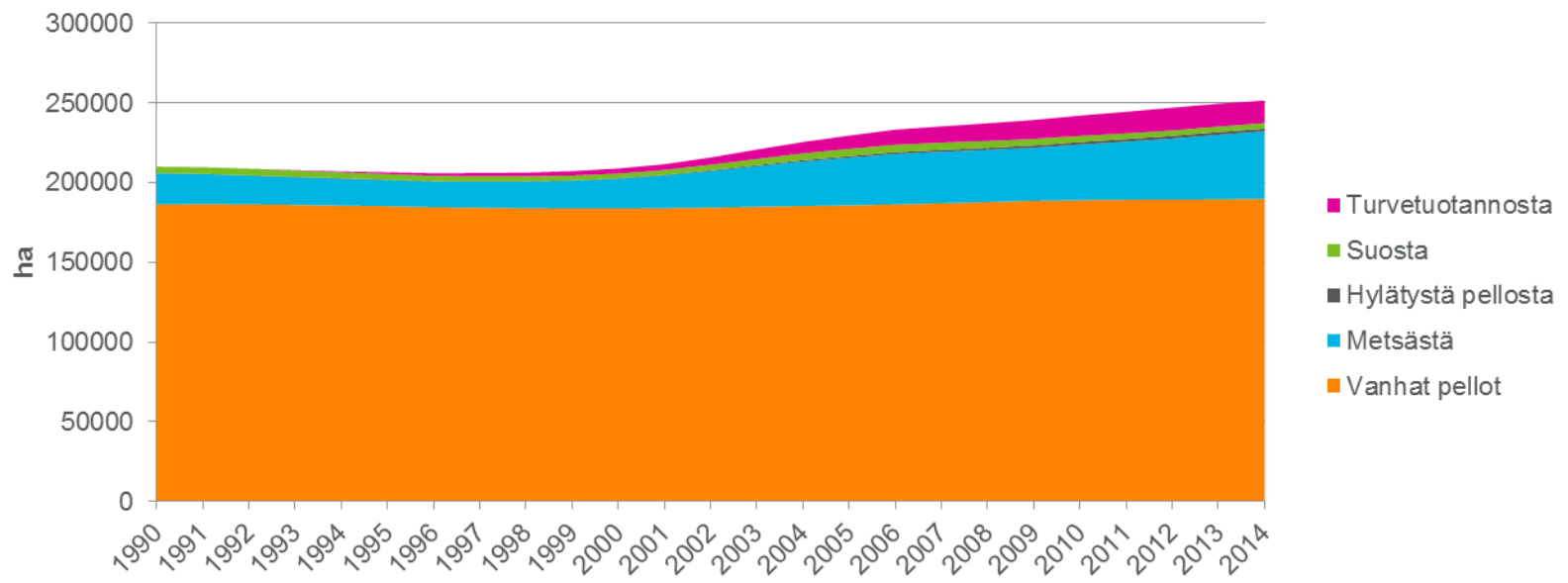
Declining trend of carbon in Finnish cropland soils in 1974–2009

JAAKKO HEIKKINEN, ELISE KETOJA, VISA NUUTINEN and KRISTIINA REGINA
MTT Agrifood Research Finland, FI-31600, Jokioinen, Finland

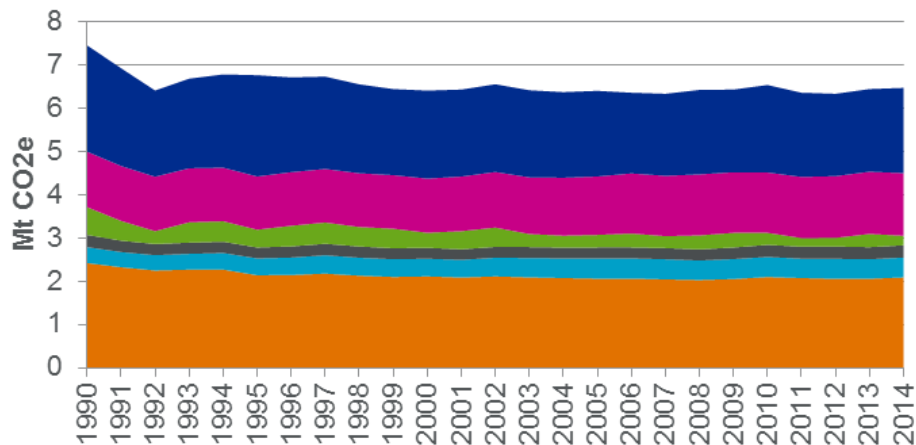


Turvepeltojen pinta-alan kehitys

- Ala nousi 42700 ha ja päästöt 1 Mt vuosina 2000-2014
- Lisäys oli 1,5 % Suomen päästöistä
- Kokonaispeltoala tai ruuantuotanto ei kasvanut, vain tilakoko kasvoi
- Eloperäisten peltojen osuus on kasvanut 8->11 % 1990-2014
- Eniten uutta alaa raivataan metsistä

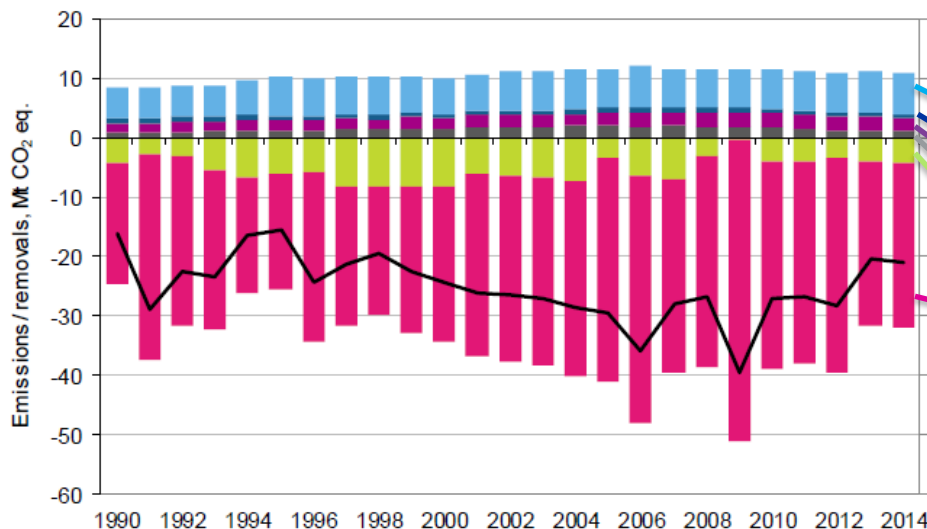


Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt tilastoissa



Maatalouden päästöt, n. 6,5 milj. tonnia

Maaperä N₂O
Turvepellot N₂O
Kalkitus CO₂
Lanta N₂O
Lanta CH₄
Eläinten ruuansulatus CH₄

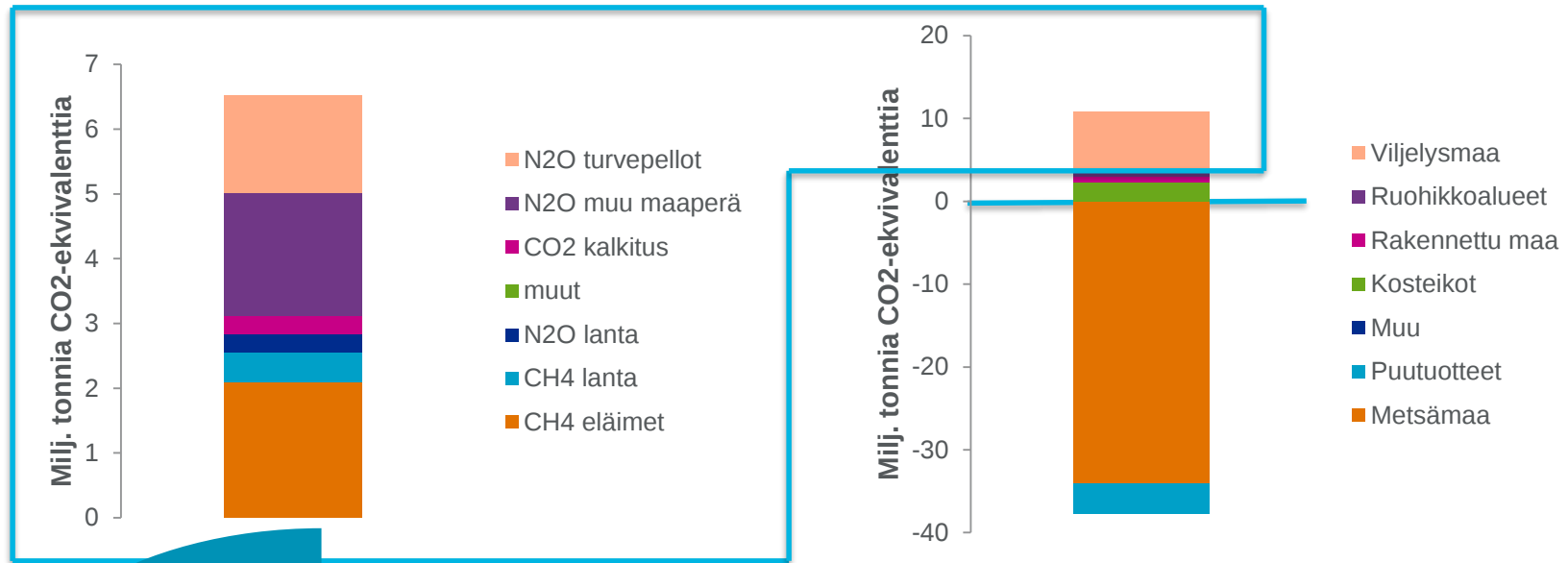


Maankäytön päästöt (LULUCF),
maatalouden osuus n. 7 milj. tonnia

Viljelysmaat
Ruohikkoalueet
Kosteikot
Rakennettu maa
Puutuotteet
Metsämaa

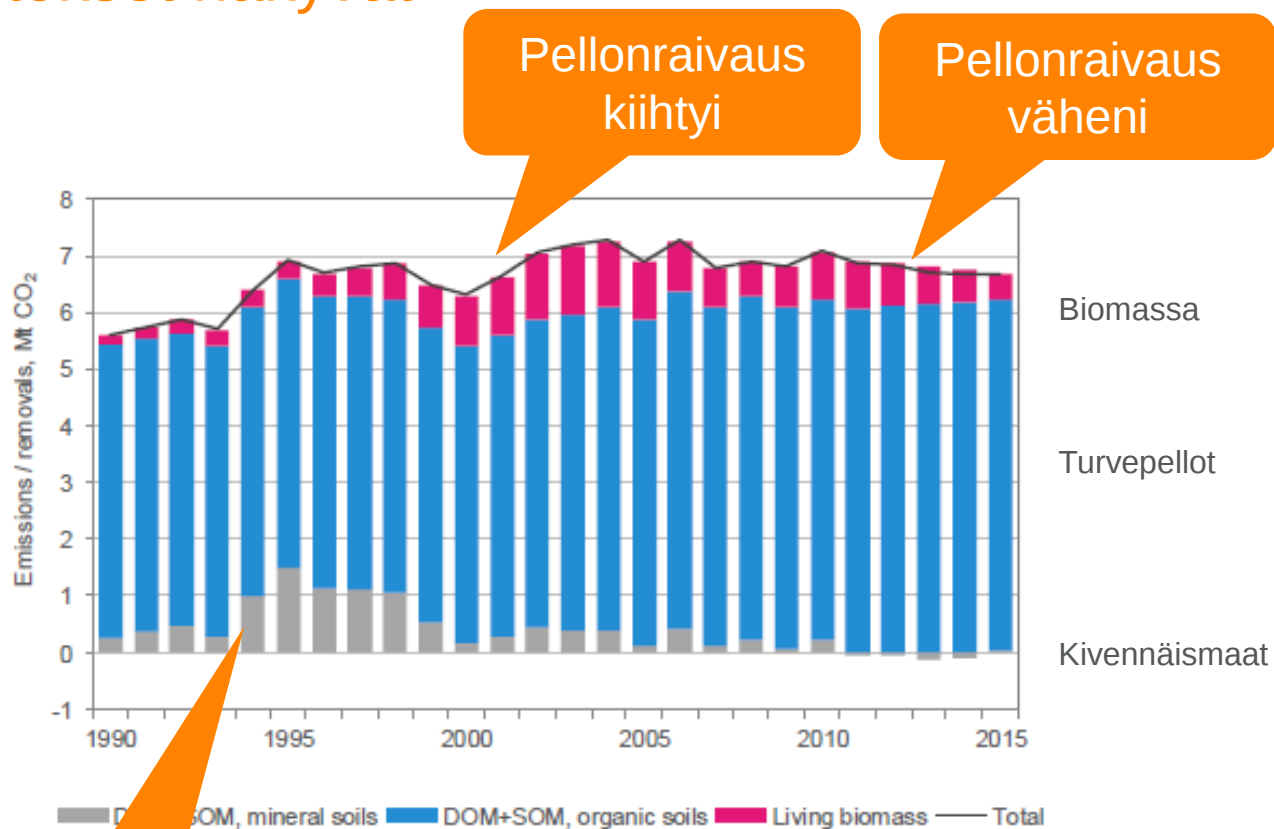
HWP FL SL WL GL CL Total

Päästöt maataloudesta ja maankäytöstä 2016



Raportoidut CO₂-päästöt ja nielut viljelysmaasta – maankäytön muutokset näkyvät

- Suurin osa viljelysmaiden CO₂-päästöistä johtuu turvepeltojen pintaturpeen hajoamisesta
- Vaihtelua aiheutuu esim. kesantojen määrän perusteella, tavanomaisesta poikkeavina satovuosina tai pellonraivauksen vuoksi



Kesantojen
määrä väheni

Esimerkkejä menetelmien vaikutuksista maaperän hiileen ja rajoitteet

Kevennetty muokkaus ja suorakylvö (0-0.6 t/ha/yr; Stockmann et al. 2013)

- Usein hiiltä kertyy vain pintaan, mutta syvemmillä se vähenee
- Maan murut hajoavat talvella
- Maan kosteus edistää hajotustoimintaa – kuivassa ilmastossa suuremmat hyödyt

Kasvipeitteisyyden lisääminen (0.2-0.3 t/ha/yr; Stockmann et al. 2013; aluskasvi 0.32 t/ha/yr; Poeplau & Don 2015)

Nurmet/typensitojat viljelykierrossa (0.2-0.9 t/ha/yr; Stockmann et al. 2013)

Kasvintähteen palautus (-3.7-38%; Powlson et al. 2011; harvassa kokeessa tilastollinen merkitys)

- Kasvintähteen poisto ei yleensä ole kovin täydellinen; esim. lierot kuljettavat tähdettä nopeasti maahan
- Juuriston vaikutus hiilivarastoon on suurempi kuin maanpäällisen tähteen
- Tähteen sekoitus maahan nopeuttaa hajotusta -> voi käynnistää myös jo varastoidun hiilen hajotuksen

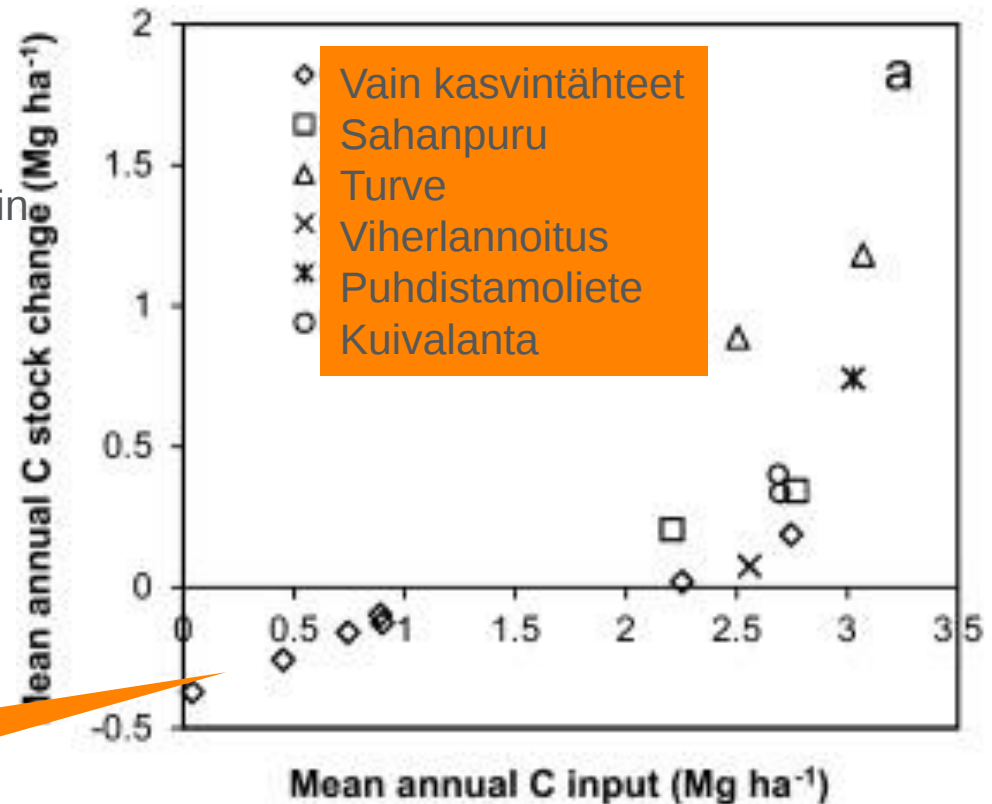
Maanparannus (IPCC: 0-38% 20 vuodessa)

- Hiilen varastoitumispotentiaali riippuu materiaalin määrästä ja laadusta

Hiilivarasto voi kasvaa lisäämällä peltoon hiilipitoisia materiaaleja

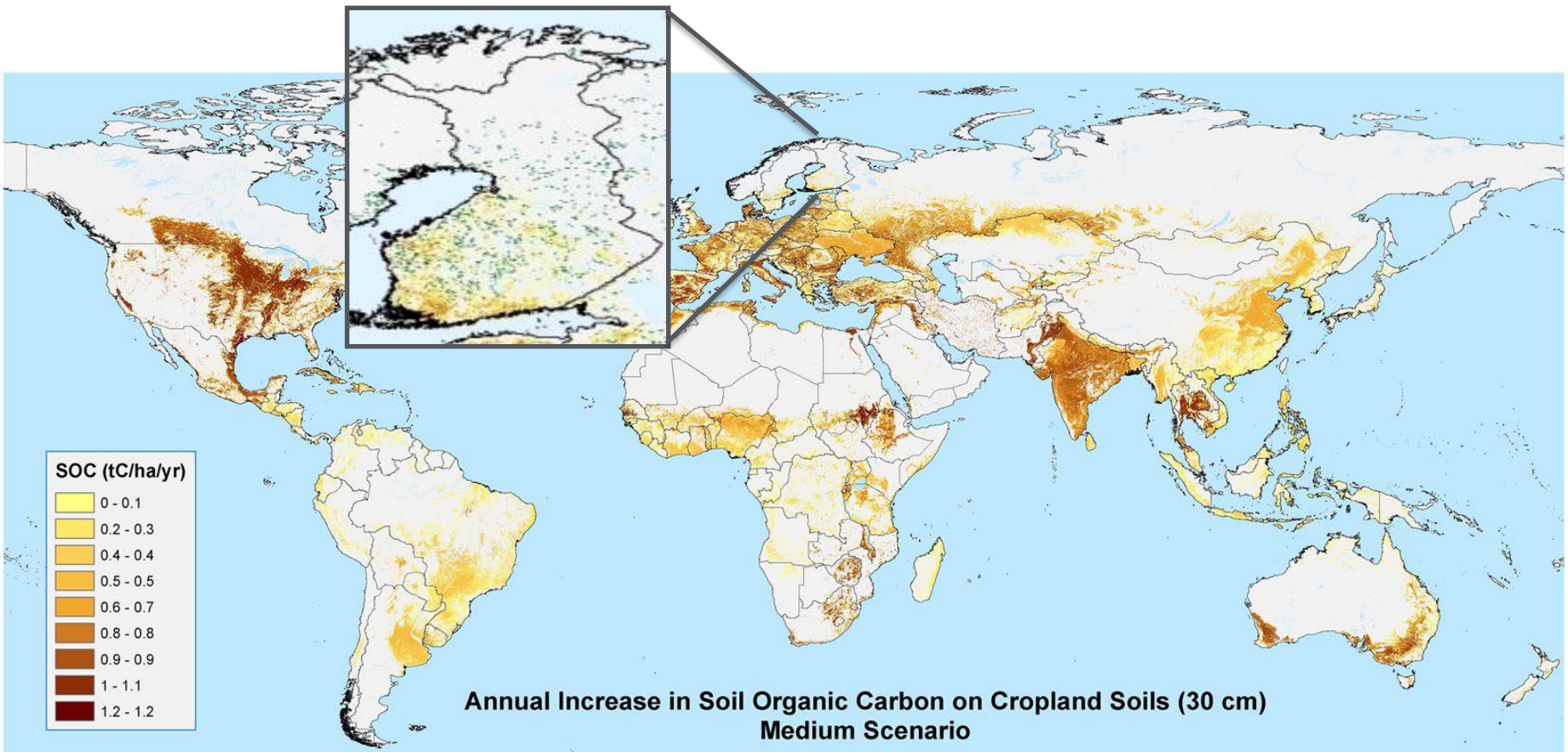
- Periaatteessa mitä enemmän lisätään ainesta maahan, sitä enemmän voi varastoitua – yhteys ei kuitenkaan ole niin yksinkertainen:
 - Uuden aineksen lisääminen voi kiihdyttää vanhan hiilen hajotusta (priming effect)
 - Osa positiivisesta vaikutuksesta voi syntyä mikrobitoiminnan kautta
 - Hiilivaraston kasvaessa varastoitumispotentiaali heikkenee

Pelkät kasvintähteet eivät ylläpidä maan hiilivarastoa



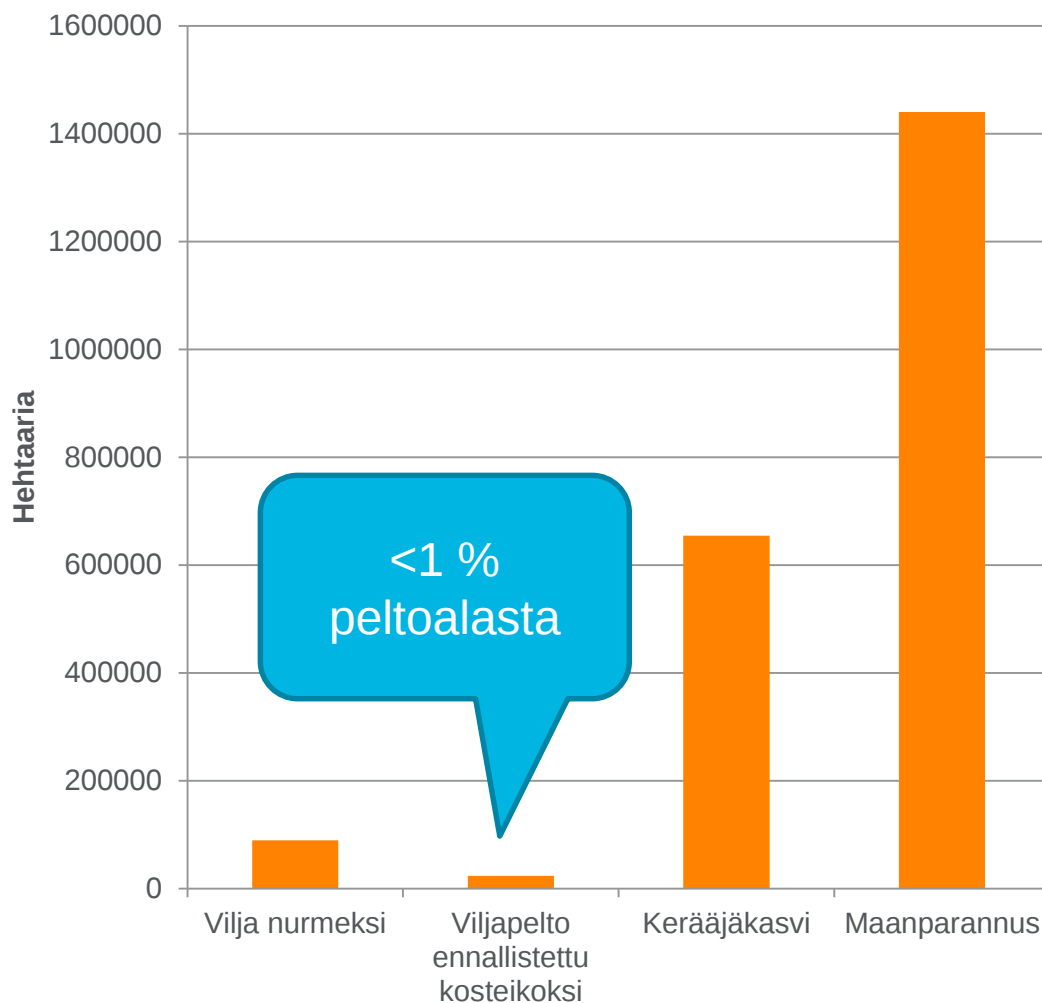
Ultunan vuonna 1956 aloitettu pitkäaikaiskoe (Kätterer ym. 2011): Vuotuinen hiilivarastomuutos vuotuisen hiilisyötteen funktiona. Kokeen 15 eri käsittelyä on jaettu kuuteen ryhmään: vain kasvintähteet, sahajauho, turve, viherlannoitus (GM), jätevesiliete (SS) ja kuivalanta (FYM).

Hiilivarastojen kasvattamisen potentiaali maatalousmaissa



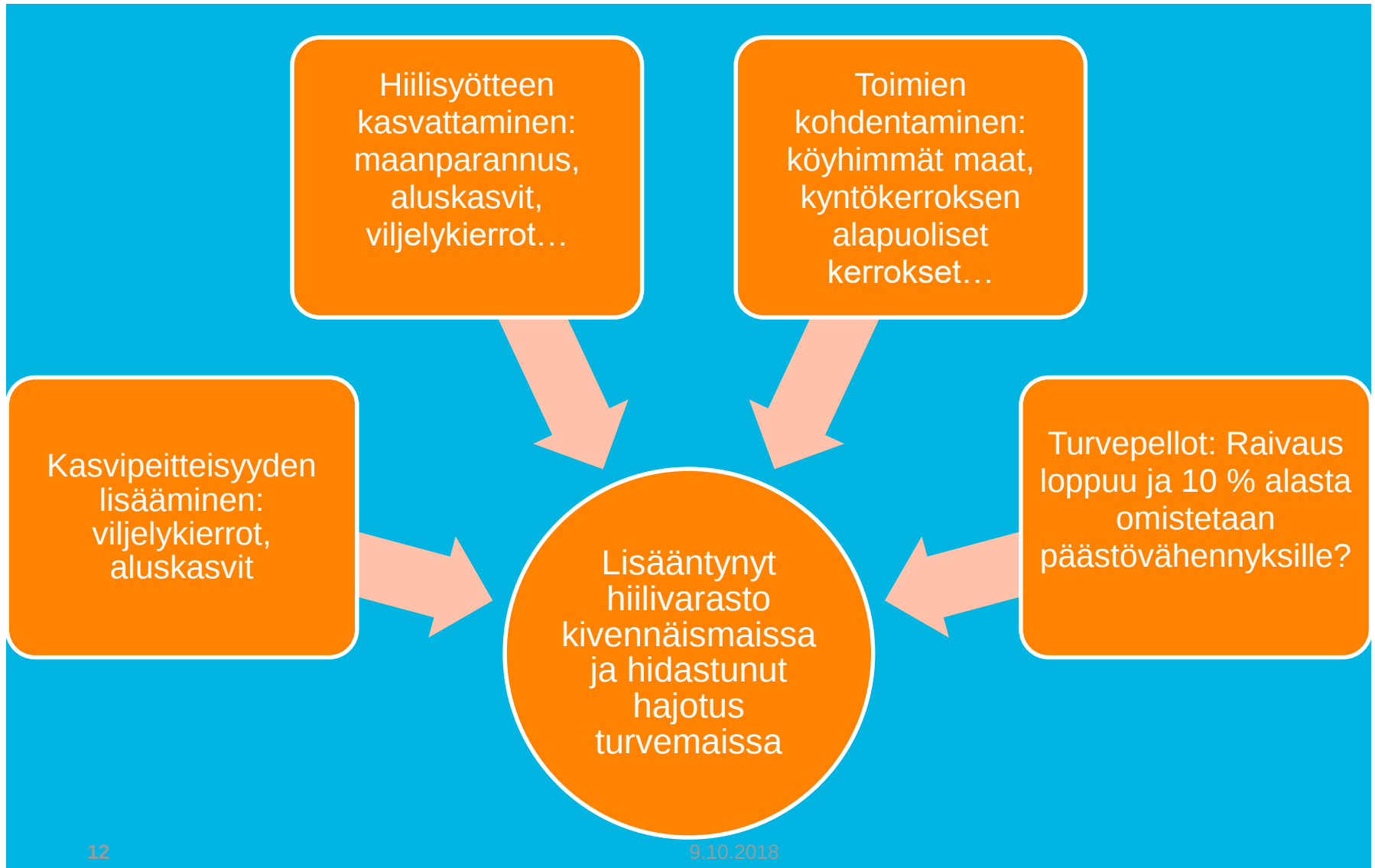
SCIENTIFIC REPORTS | 7: 15554 | Annual increase in soil organic carbon (SOC) in the top 30 cm, on all available cropland soils globally (i.e. those not excluded from the analysis as high SOC or sandy soils) under the medium scenario (i.e. an increase in percent SOC of 0.27 over 20 years). Maps were produced based upon a geospatial analysis of datasets from the SoilsGrids250 database¹⁹, using ESRI ArcGIS software (version 10.3; www.esri.com).

Kuinka monta hehtaaria tarvitaan vähentämään viljelysmaiden hiilidioksidipäästöjä 10 % eri keinoin?



Esim. 23 000 ha
ennallistettua turvepeltoa
tai maanparannusaineita
1,3 milj. kivennäismaan
hehtaarille vähentäisi
päästöjä 720 kt CO₂

Miten Suomen peltojen hiilitase parantuisi?



Saadaanko näkyviä vaikutuksia?

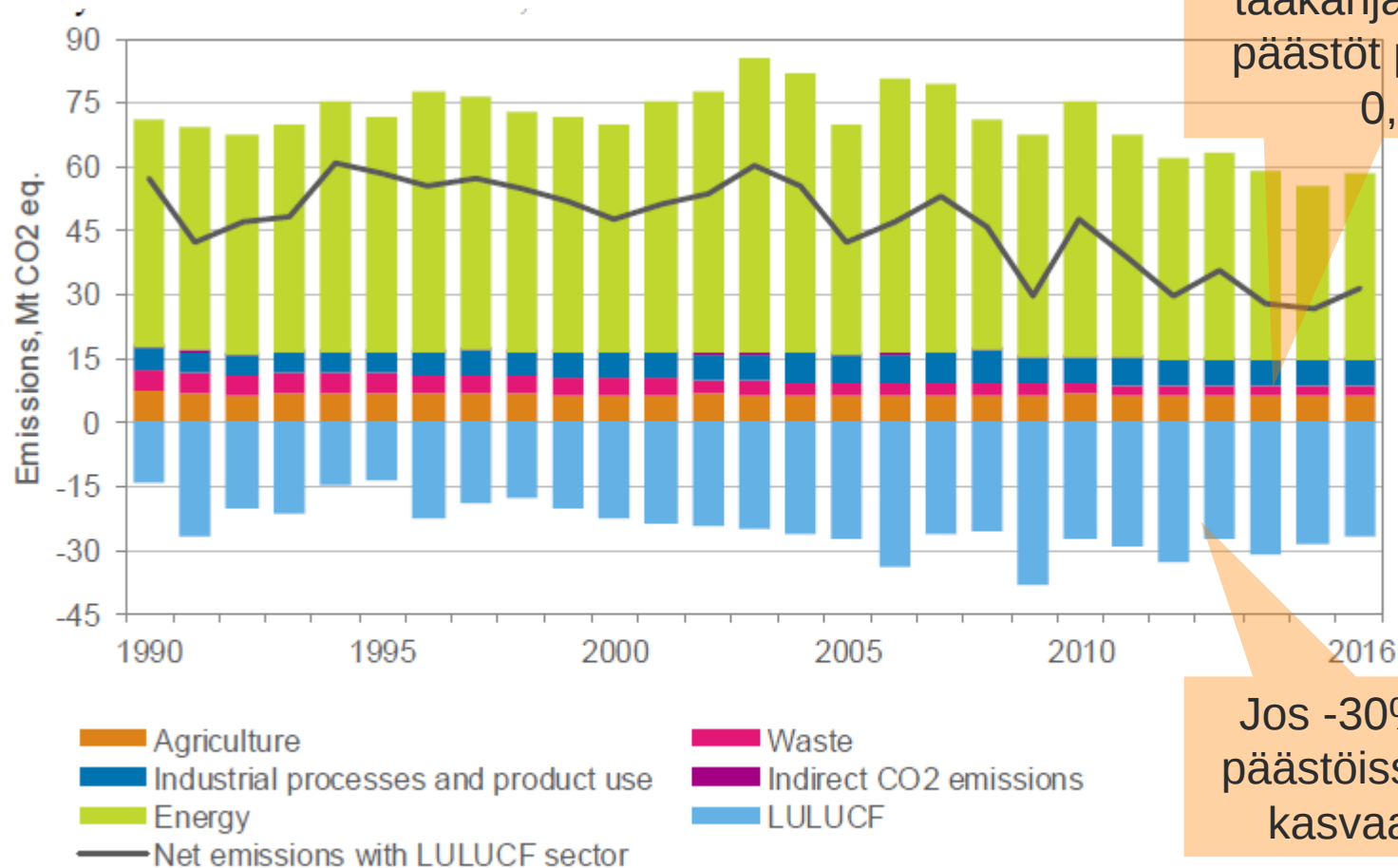


Figure ES.3-2 Greenhouse gas emissions and removals in Finland by reporting sector (Mt CO₂ eq.) and net CO₂ equivalent emissions (emissions plus removals). Emissions are positive and removals negative quantities

Kiitos!