

Maatalous ja ilmastonmuutos sekä alustavia tuloksia kasvihuonekaasumittauksista pilottitiloilla

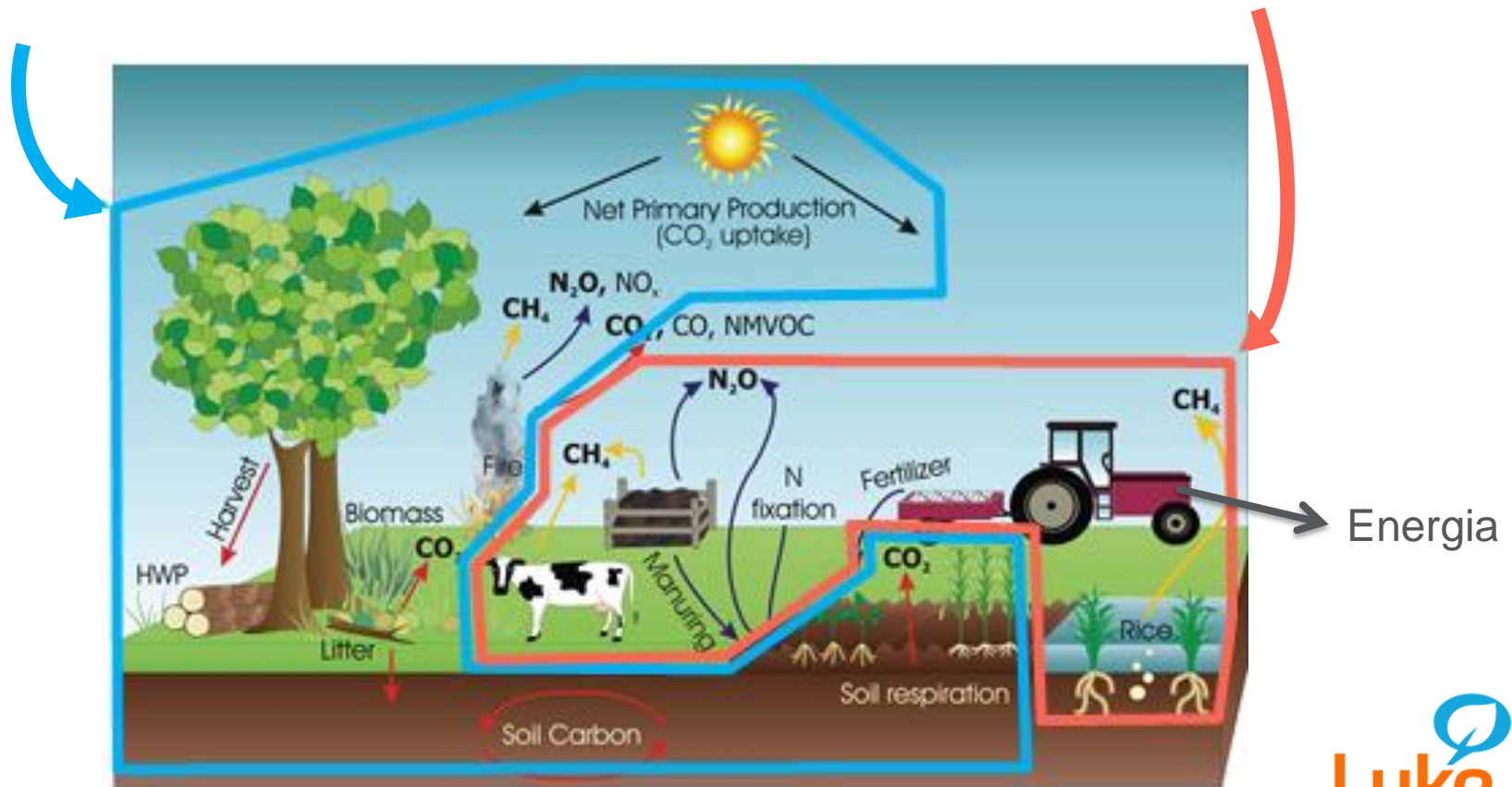
Kristiina Regina

OPAL-Life –hankkeen viljelijätapaaminen
11.12.2017

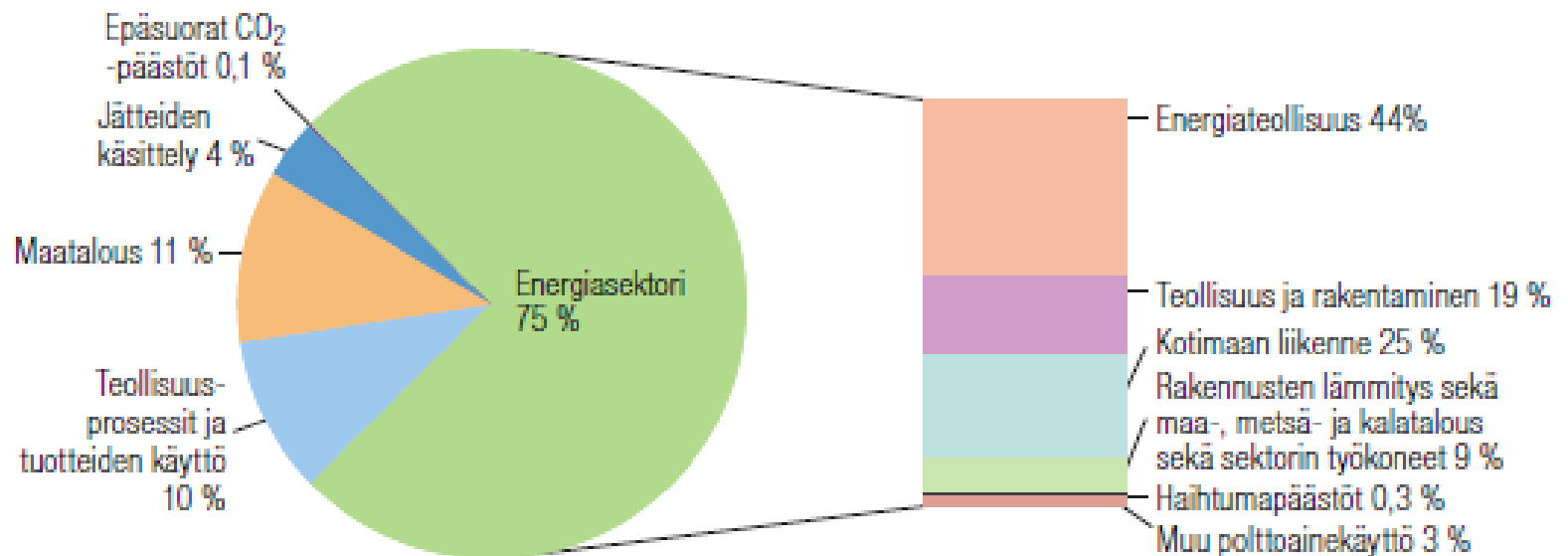
Maatalous kasvihuonekaasujen lähteenä ja nieluna

Maankäyttö (LULUCF)

Maatalous

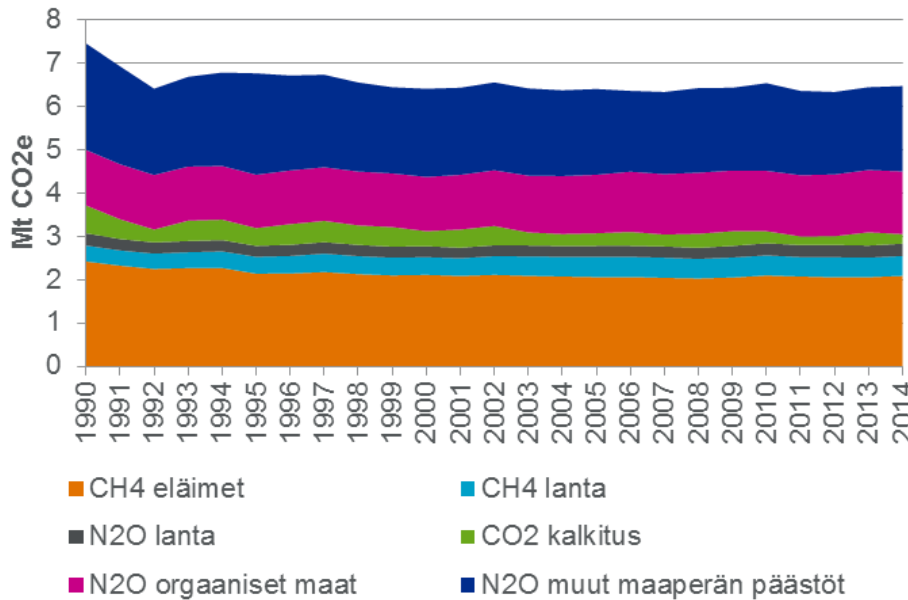


Suomen kasvihuonekaasupäästöt vuonna 2014

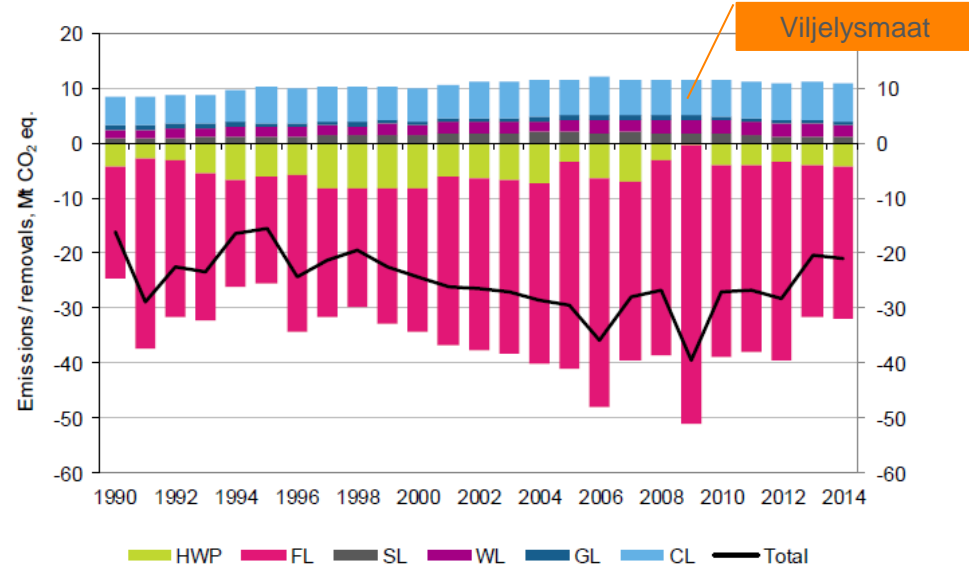


Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt

Maatalouden päästöt



Maankäytön päästöt: LULUCF



~6 Mt CO₂ ekv. raportoitu maataloussektorilla (CH₄ and N₂O)

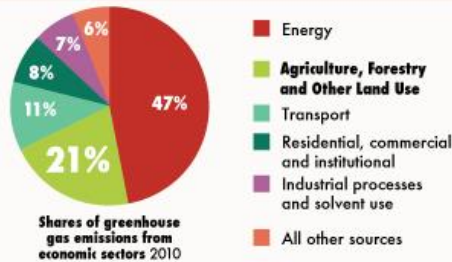
~6.5 Mt CO₂ raportoitu viljelysmaan ja ruohikkomaan alla maankäyttösektorilla (Land use, Land-use change and Forestry)

Turvepeltojen päästöt ovat 60 % näistä päästöistä

Viljelyn ilmastovaikutukset

- Maaperässä on hiiltä enemmän kuin kasvillisuudessa
- Maaperä voi olla kasvihuonekaasujen lähde tai nielu
- Lähde: metaani, dityppioksidi tai hiilivaraston pieneneminen
- Nielu: hiilivaraston kasvu
- Maatalouteen ja maankäytön muutokseen liittyvät päästöt ovat 20 % globaaleista päästöistä (FAO 2016)

HOW AGRICULTURE CONTRIBUTES TO CLIMATE CHANGE



Taken together, agriculture, forestry and land-use change account for at least **1/5** of total emissions, mainly from the conversion of forests to farmland as well as from livestock and crop production.



The agriculture sectors can substantially contribute to balancing the global carbon cycle.

RESPONDING TO CLIMATE CHANGE

Mitigation is key for the long-term food security of the world's population.

Agriculture



Resource use efficiency



Soil regeneration



can bind large amount of atmospheric CO₂ and lower emissions of N₂O and CH₄



Reducing food loss and waste

would improve the efficiency of the food system, reduce both pressure on natural resources and emissions of greenhouse gases.

Forestry



Reducing deforestation and increasing forested areas



Adopting sustained-yield management in timber production



can help mitigate the rise of atmospheric CO₂



Rebalancing diets towards less animal-sourced foods

would make an important contribution, with probable co-benefits for human health.

2030

How we mitigate climate change and adapt to it today will determine whether humanity succeeds in eradicating hunger and poverty by 2030.

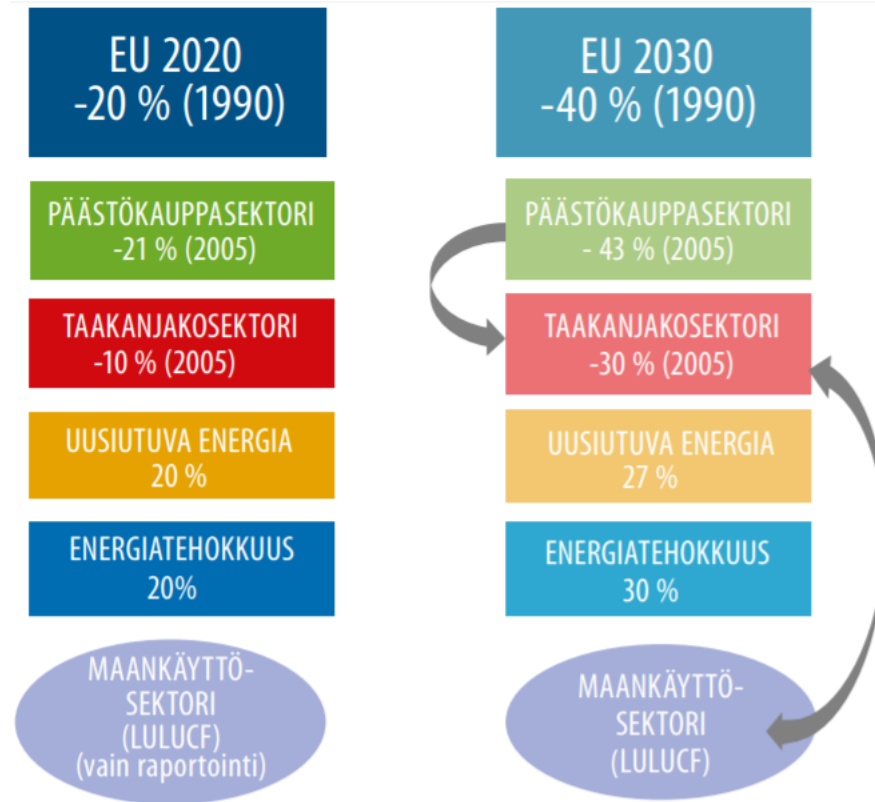


Food and Agriculture Organization of the United Nations

#SOFA16
#ClimateChange
fao.org/publications/sofa



Ilmastopolitiikka: maatalous on osana taakanjakosektoria ja maankäyttösektoria

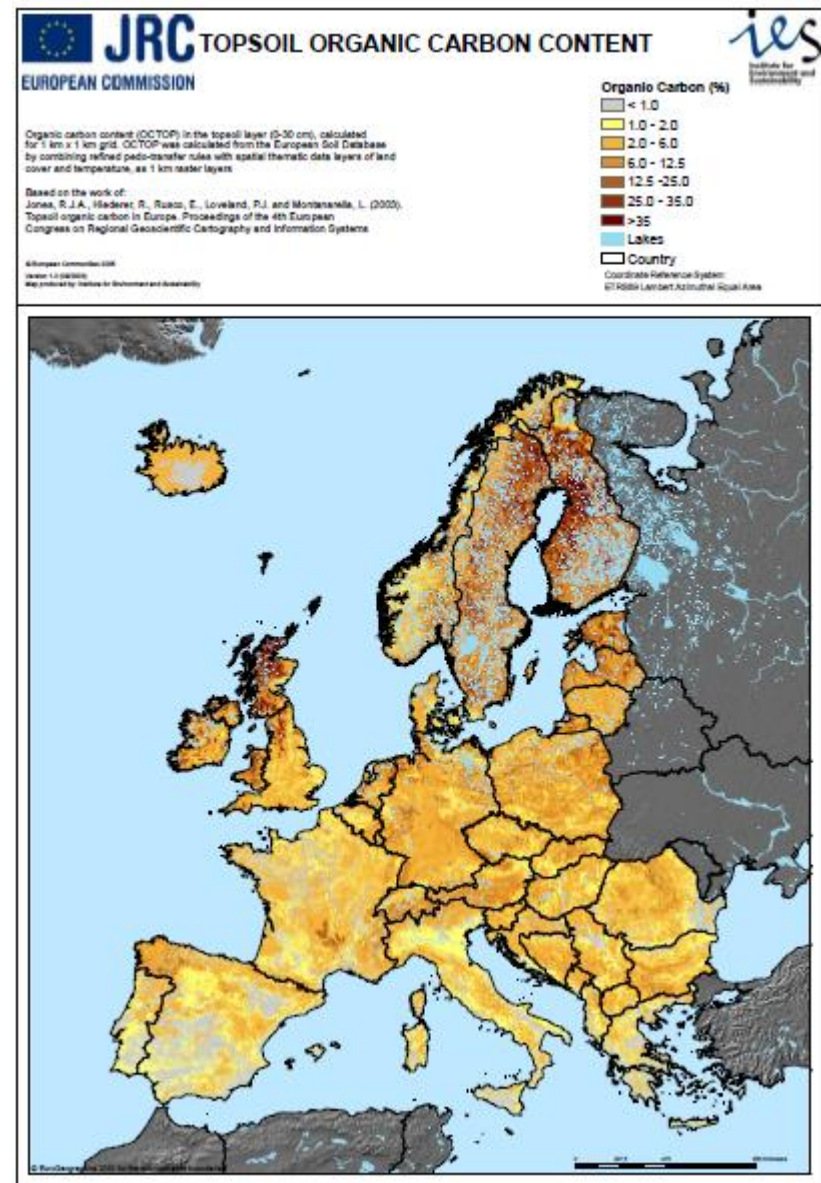


Kuva 1. EU:n ilmasto- ja energiapolitiikan kokonaisuus: voimassaoleva 2020 ilmasto- ja energia-paketti ja valmisteltavana oleva 2030 paketti, jonka luvuista vielä neuvotellaan Säädoskokonaisuuteen kuuluvat niin sanotut 2020-prosenttitavoitteet vertailuvuosiin. Vuoden 2030 vielä valmistella oleva ilmastopaketti on peruslähtökohdiltaan samantapainen kuin 2020 paketti.

MAAPERÄN HIILI

Maaperän hiili

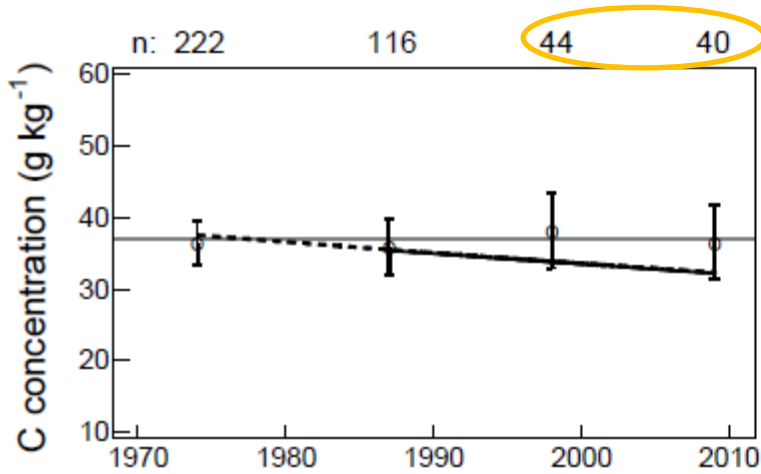
- Tärkeää sekä viljavuuden että ilmastonäkökohtien kannalta
- Pohjois-Euroopassa hiilipitoisuudet ovat korkeita – selittyy turvemaidella mutta myös kivennäismaiden hiilipitoisuus on meillä korkeampi kuin Euroopassa keskimäärin
- Suuri hiilipitoisuus voi myös muodostaa riskin isoille päästöille
- EU:n LULUCF-päätöksen mukainen raportointi maatalousmaan hoidon vaikutuksesta on alkanut
- Ranskan tekemä 4/1000 aloite maaperän hiilen sitomisen edistämiseksi toi näkyvyyttä
- Pariisin ilmastopöytäkirjan kaudella maatalousmaan hoidon hiilitase on yhä tärkeämmässä roolissa – linkki taakanjakosektorille



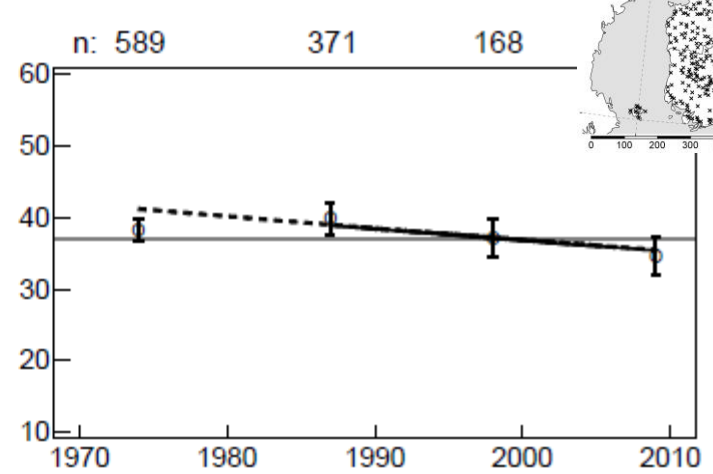
Kivennäismaan pellot 1974-2009



(a) North

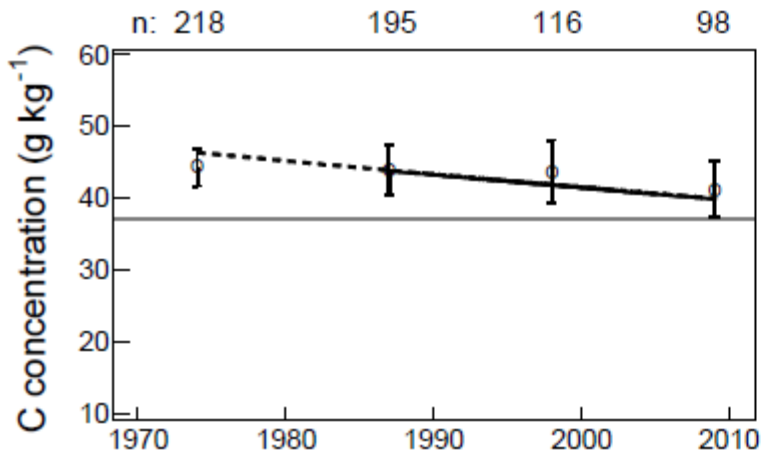


(b) East

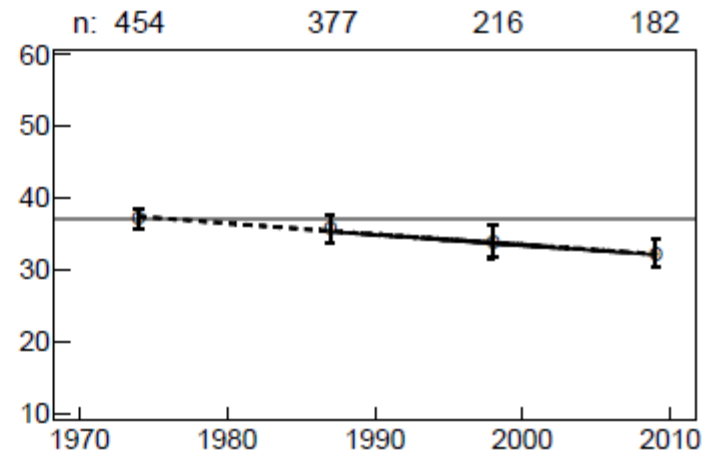


Muutos -0,4 %/vuosi

(c) West



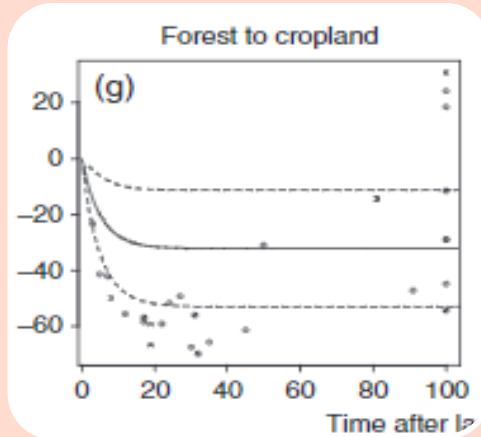
(d) South



Year

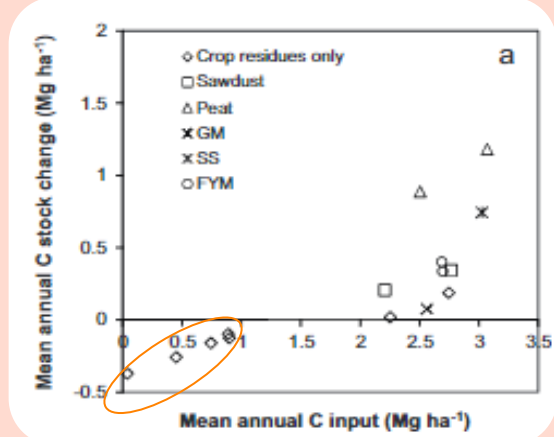
Year

Miksi hiilivarasto pienenee?



Nuoret pellot
menettävät
metsävaiheen hiiltä

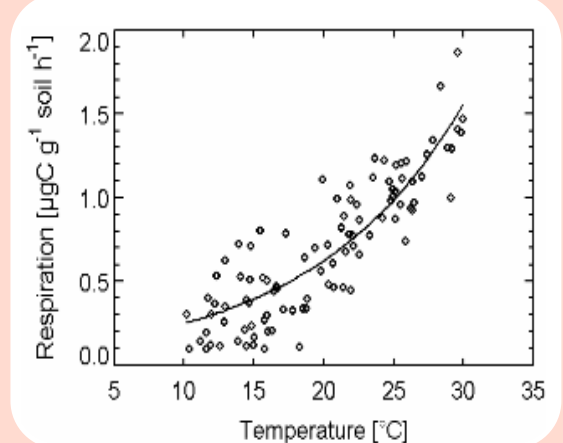
Figure: doi: 10.1111/j.1365-
2486.2011.02408.x



Pellonkäytön
muutokset

- Vähemmän nurmea
- Vähemmän lantaa
- Lajikkeita, joista vähemmän tähteitä maahan

Figure: doi:
10.1016/j.agee.2011.02.029



Ilmastonmuutos
kiihdyttää
eloperäisen aineksen
hajotusta

Figure: 1726-4189/bg/2005-2-
317

Ehdotetut menetelmät maaperän hiilipitoisuuden kasvattamiseksi

ja rajoitteet

Kevennetty muokkaus ja suorakylvö (0.2-4.9 t/ha/yr; Stockmann et al. 2013)

- Maan murut hajoavat talvella
- Maan kosteus edistää hajotustoimintaa

Avokesannoinnin välttäminen (0.2-0.3 t/ha/yr; Stockmann et al. 2013)

- Avokesannointi ei ole yleistä Suomessa, mutta sadonkorjuun jälkeinen paljaan maan jakso on pitkä

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

- Suomessa nurmet joudutaan uusimaan usein – pienentää hyötyjä

Kasvintähteen palautus (-3.7-38%; Powlson et al. 2011; vain 6/23 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



N₂O-päästöjen hillintä

- Typpilannoitus
 - Oikea määrä, oikea aika
 - Täsmäviljely
 - Sijoituslannoitus
 - Lannoitusmäärän jakaminen useampaan erään
- Maan tiivistymisen välttäminen, ojituksesta huolehtiminen kivennäismailla
 - Märässä maassa enemmän denitrifikaatiota
- Kasvipeitteisyyden lisääminen, esim. kerääjäkasvit
- Nitrifikaation inhibiittorit
 - Tulokset ristiriitaisia; kemikaalit voivat kertyä tuotteisiin



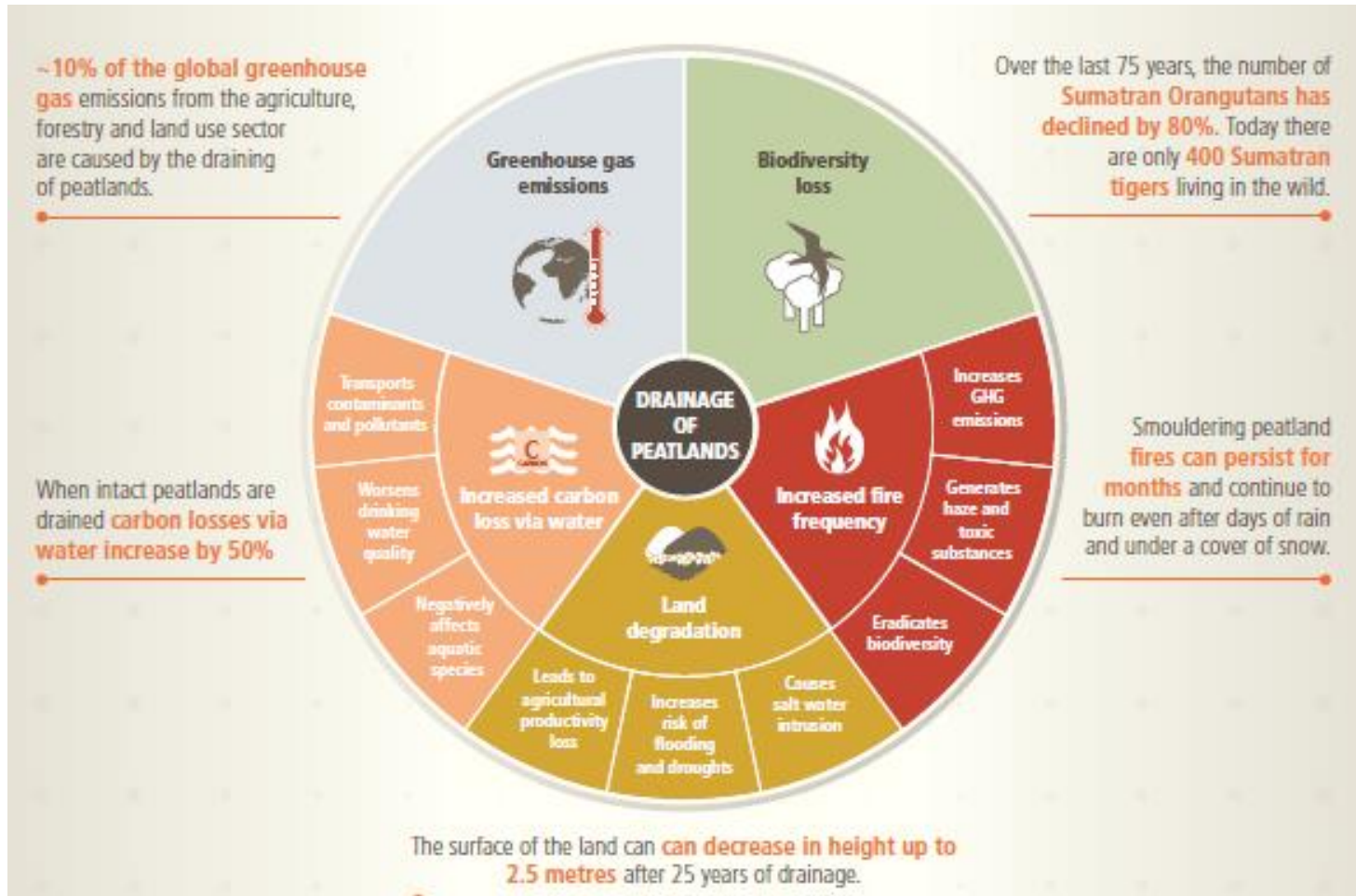
Esimerkki täsmäviljelystä

Satoisa alue:
Lannoitus ↑, N₂O-
päästöt eivät
nousseet

Huonosti tuottava
alue: Lannoitus ↓,
N₂O ↓ 34%

TURVEPELLOT

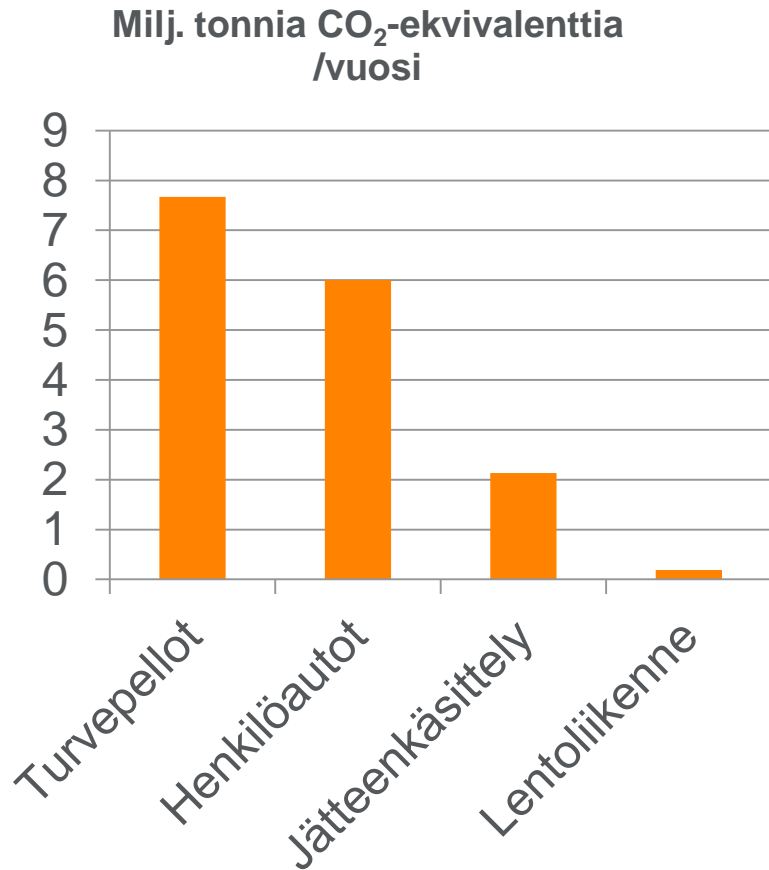
Globaalit ongelmat ojituksen: kasvihuonekaasut, monimuotoisuuden vähentyminen, vesistöjen ja maaperän tilan heikentyminen ja maastopalot



Turvemaiden globaali merkitys

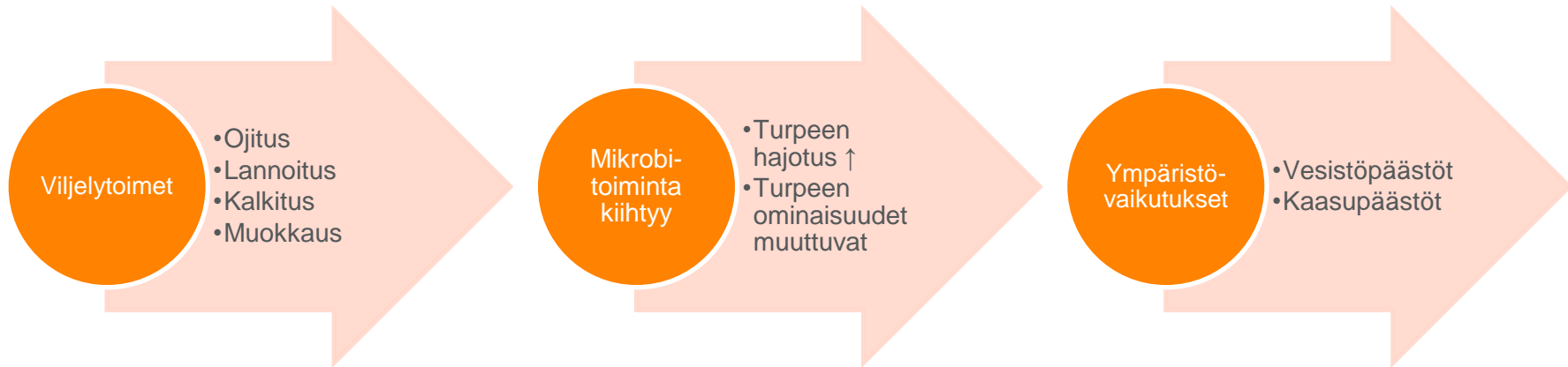
- Peittävät 3 % maa-alasta
- Varastoivat 30 % maaperän hiilestä
- Tuottavat 6 % hiilidioksidipäästöistä
- 10-20 % on ojitettu (maa/metsätalous)
- Maatalousperäisiä turvemaiden kasvihuonekaasupäästöjä tulee eniten Indonesiasta, Venäjältä ja Kiinasta
- Raivauspainetta aiheuttavat eniten maatalous ja bioenergian tuotanto
- Raivattujen turvemaiden hiilidioksidipäästöt nousivat 20 % 1990-2008
- Kaakkois-Aasiassa raivaus etenee 1 % vuosivauhtia

Turvepellot Suomen päästötaseessa



- Turvepeltojen viljely tuottaa noin 14 % Suomen vuotuisista kasvihuonekaasupäästöistä
- Niiden yhteenlasketut CO₂- ja N₂O-päästöt ovat 7,7 miljoonaa tonnia, mikä on enemmän kuin henkilöautoliikenteen päästöt

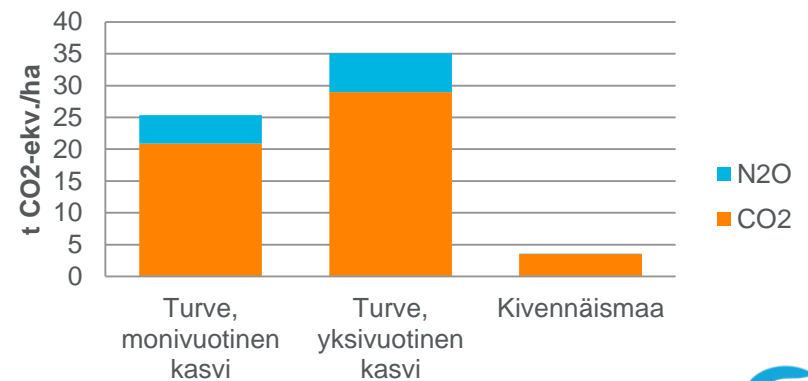
Viljelyn vaikutukset turpeessa



Viljely voimistaa turpeen hajotusta (eloperäisen aineksen mineralisaatiota)

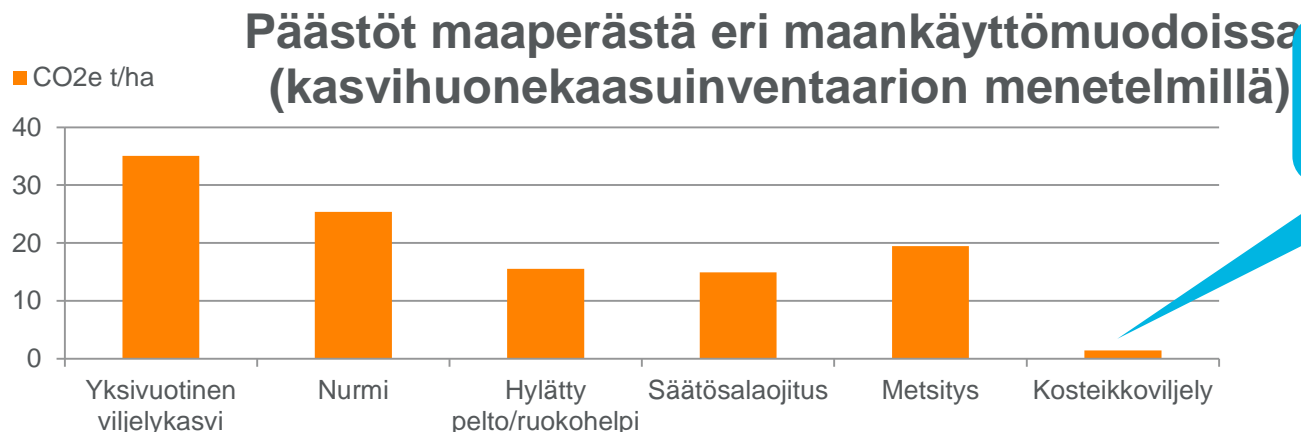
- nitraatin huuhtoutuminen 3-kertaista kivennäismaihin verrattuna
- fosforia huuhtoutuu yhtä paljon kuin kivennäismaista mutta enemmän liukoisessa muodossa
- suuret kaasumaiset päästöt

Pellonraivauksen kasvihuonekaasupäästöt



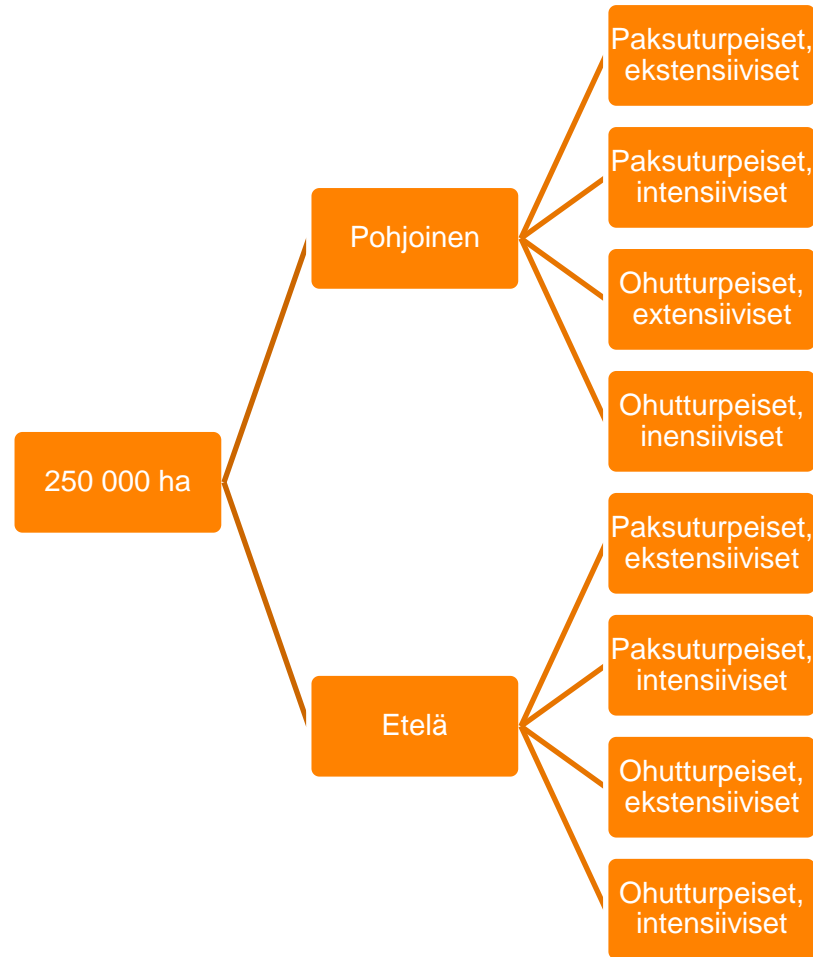
Päästöjen hillintäkeinoja turvemaidilla

- Pinta-alan pienentäminen
 - Uuden raivauksen välttäminen
 - Metsitys-> kokonaispäästö pienenee, mutta pelto ei välttämättä muutu hiilinieluksi (Turvetutkimusohjelman loppuraportti, www.mmm.fi)
 - Ennallistaminen: pitkälle maatuneen turpeen vettäminen saattaa aiheuttaa isot vesistövaikutukset. Pelto on kuitenkin mahdollista muuttaa hiilinieluksi.
- Viljelymenetelmien valinta:
 - Nurmen osuuden lisääminen
 - Pohjaveden nosto (säätosalaojitus/kosteikkoviljely)
 - Suorakylvö, aluskasvit, biohiili?



Ennallistamisen kerroin, ei välttämättä oikea kosteikkoviljelylle

Turvepeltojen optimaalinen käyttö – voisiko olla alueellisesti eriytetyt päästöjen hillintäkeinot?



MONITOROINTI

Monitorointi työpaketissa D1

- Tarvitaan 9 peltolohkoa kahdelta alueelta:
 - 3 viljapeltoa, joissa nostetaan lannoitustasoa osalla pellostä
 - 3 luonnonhoitopeltoa tms.
 - 3 metsitettyä peltoa
- Mitataan
 - Biomassan tuotos 2017-18
 - Maaperän hiilivarasto
 - N₂O- ja CO₂-päästöt sekä taustamuuttujat yhden vuoden ajan
- Mallinnetaan
 - Hiilivaraston muutos Yasso–mallilla
 - Puubiomassa biomassamalleilla metsitetyillä pelloilla, mahdollisesti uusia mittauksia metsittyiltä kohteilta
 - Maankäytön muutosten alueellinen ja valtakunnallinen vaikutus

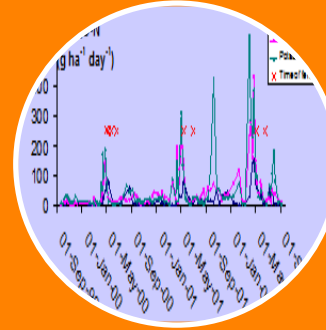
Kaasumittaukset käytännössä



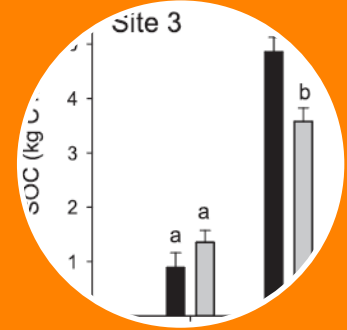
Näytteenotto n.
kahden viikon
välein



Näytteiden
analysointi
laboratoriossa



Mittauspistelle
lasketaan
vuosipäästö/nielu

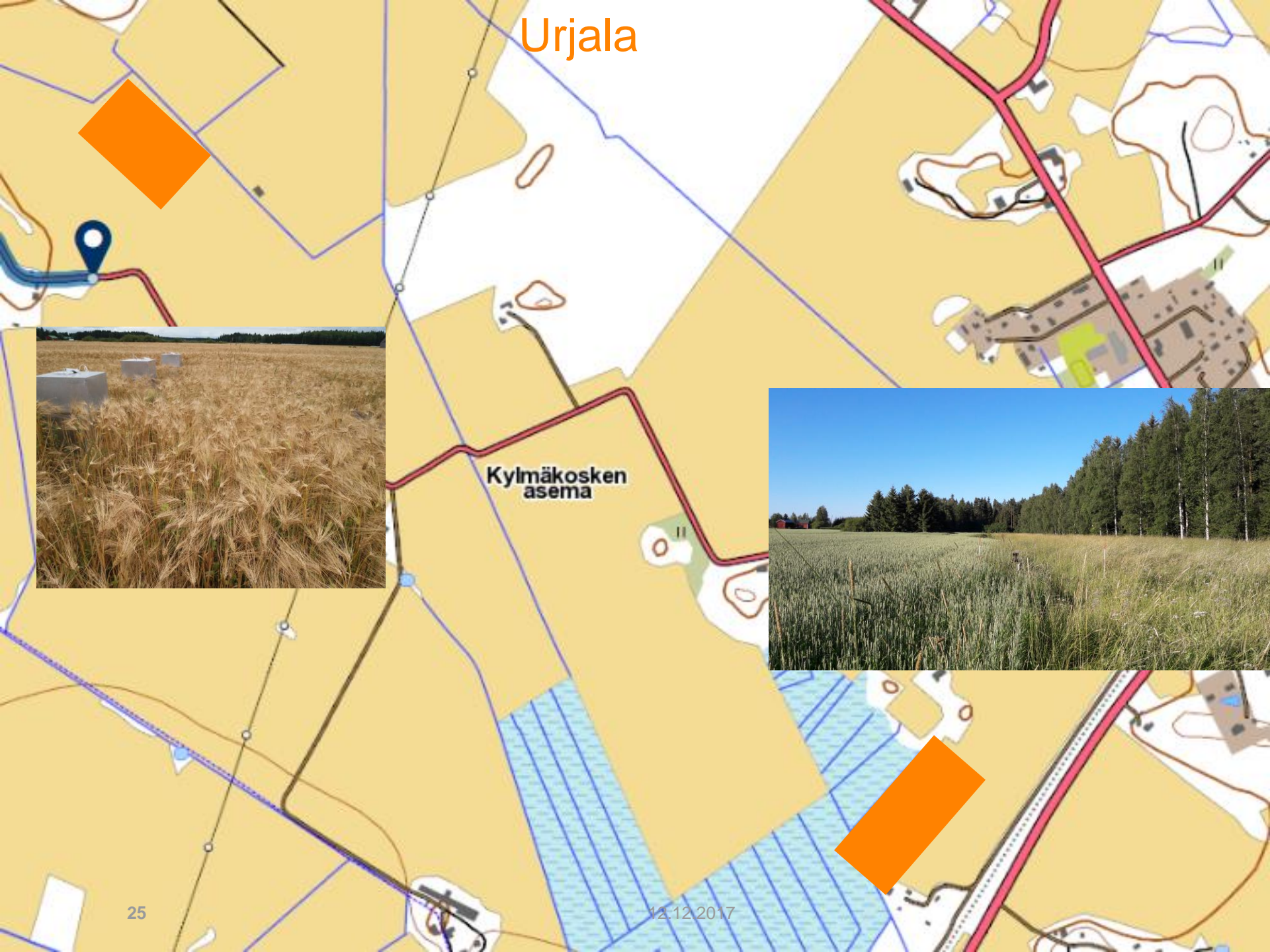


Käsittelyjen
vertailu

Peltokohteet

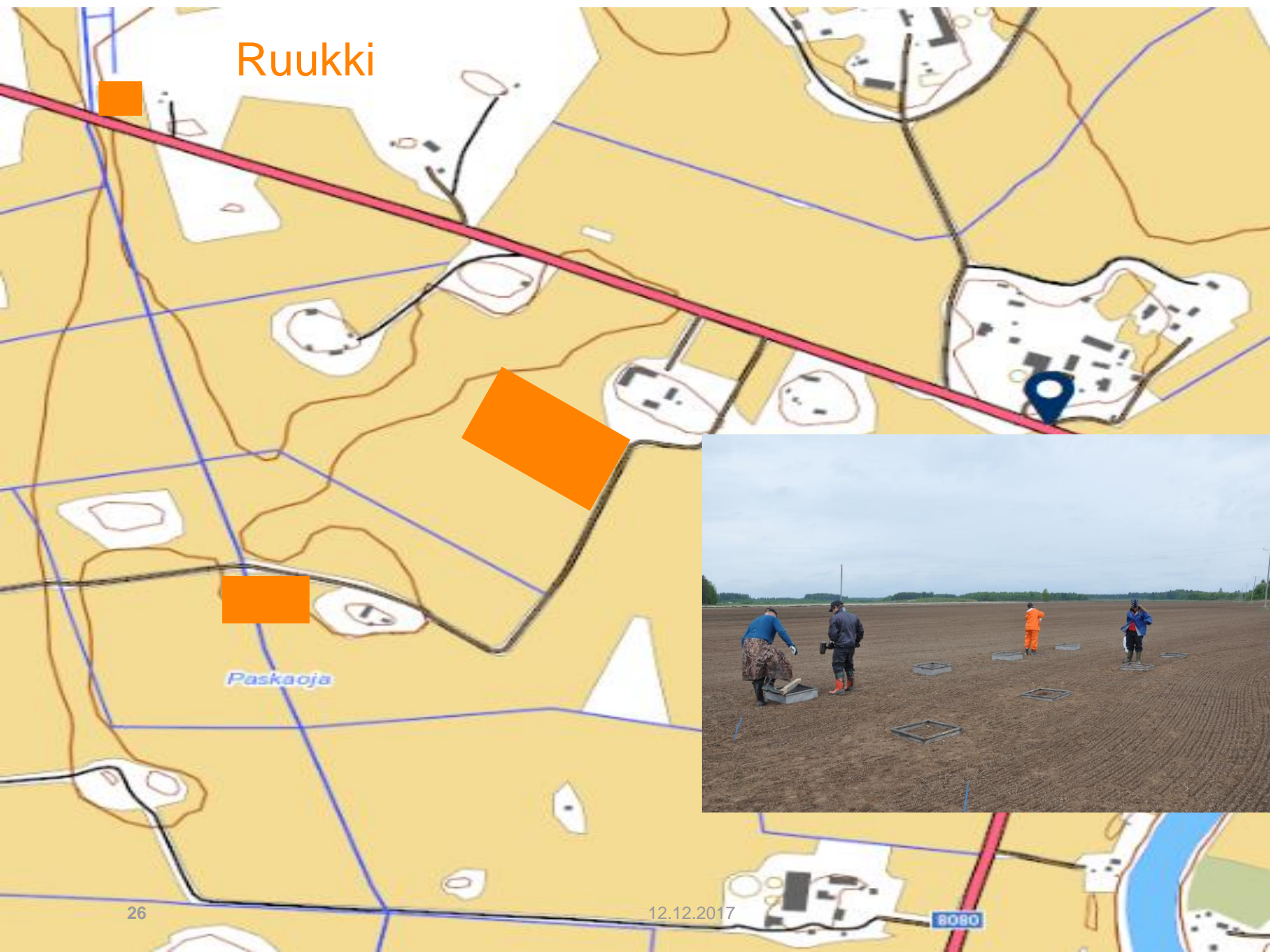
	Etelä (Urkala)	Pohjoinen (Ruukki)
Intensiivinen	ID8 Savi Ohra (Kuusisaari) ID10 Savi Kevätvehnä (Mäntysaari Rautatie)	ID8 HHt Rynteri ohra
Ekstensiivinen	Mäntysaari4, monivuotinen rehu	ID18 Mökintienvarsi Suojavyöhykenurmi mM ID24 Pyykkölä2 Suojavyöhykenurmi
Afforested	Metlan koealat	Metlan koealat

Urjala



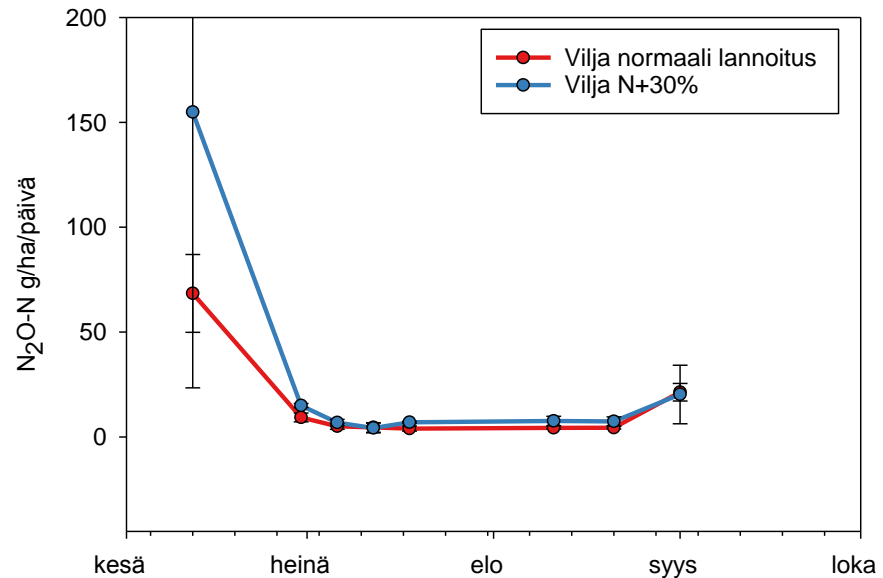
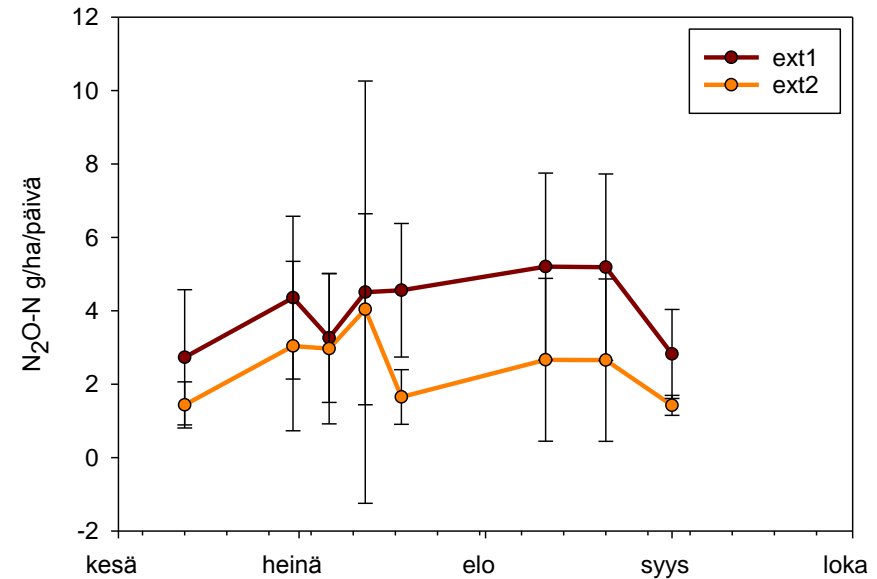
Kylmäkosken asema

Ruukki



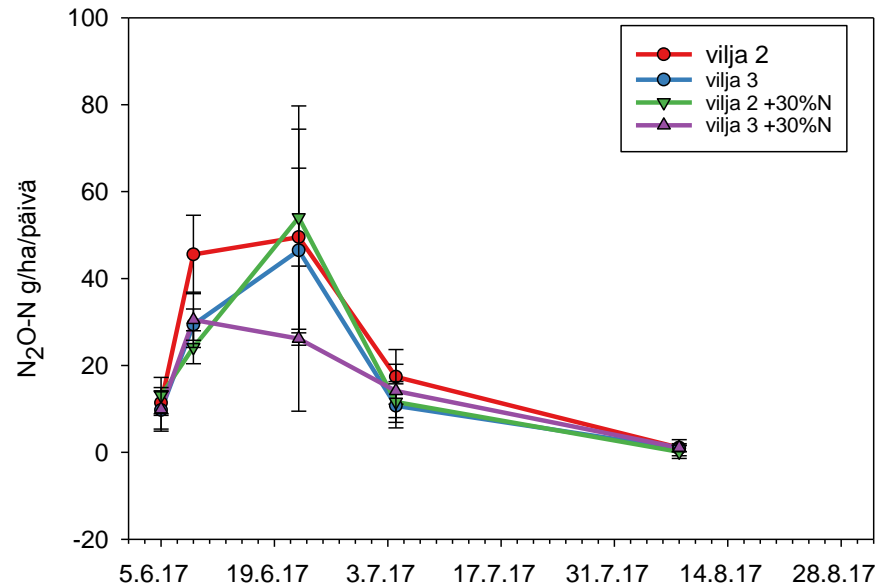
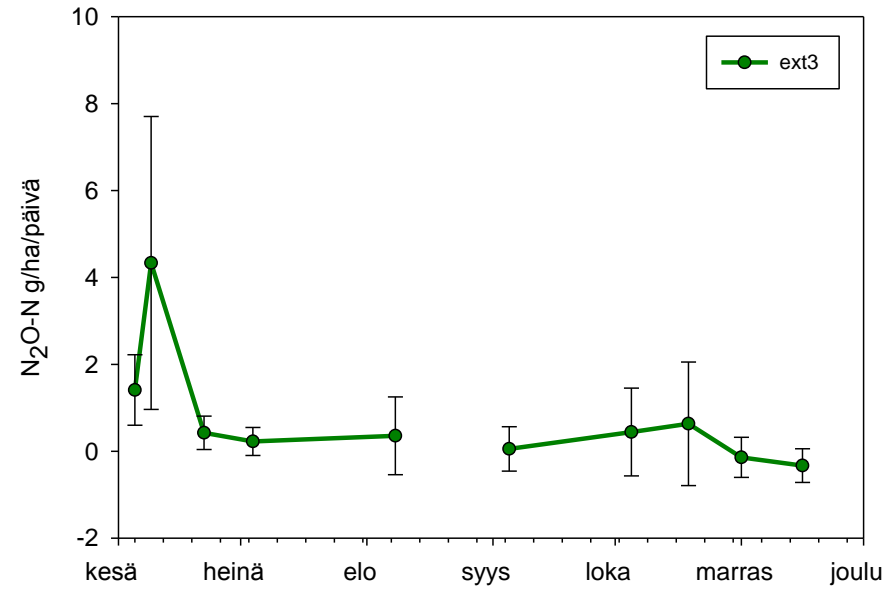
N₂O Ruukki

- Nurmien päästöt eivät olleet kovin paljon alhaisemmat kuin viljan
- Lisälannoitus (+30% N) näkyi viljalla koko kesän ajan



N₂O Urjala

- Nurmelta pienet päästöt
- Viljalla lannoitus ei lisännyt päästöä



Kiitos!