

Mitä ratkaisuja nurmi- ja nautatutkimus tuo tiloille ja miten niitä hyödynnetään karjatililla

Perttu Virkajärvi & Kirsi Järvenranta
Luke Maaninka

Kiitokset:, Hannele Pulkkinen, Arto Huuskonen,
Sanna Kykkänen, Mari Rätty, Arja Mustonen &
Pauliina Taimisto

MTK Pohjois-Savo: Teemme jatkossakin
ilmastotekoja - seminaari
Kuopio 2.12.2019

Ilmastokuormitus - valintojen vaikutuksen merkitys

- Vaikuttavuus – millä vähennyskeinoilla on suurin vaikuttavuus?
 - Esimerkki: Unicafen päätös luopua naudanlihasta vastaa päästövaikutuksiltaan Hanasaari-B -voimalan 2 tunnin päästöjä
- Kustannustehokkuus – vähennyskeinon kustannus suhteessa päästövähennykseen?
 - Esimerkki: metsien hiilensidonta ja tuotteiden arvo
 - Kuka maksaa?
- Muut seurannaisvaikutukset – mitä muita seurauksia vähennyskeinolla on?
 - Esimerkki: nautakarjatalouden vähenemisen vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen, aluetalouteen ja elintarvikeomavaraisuuteen

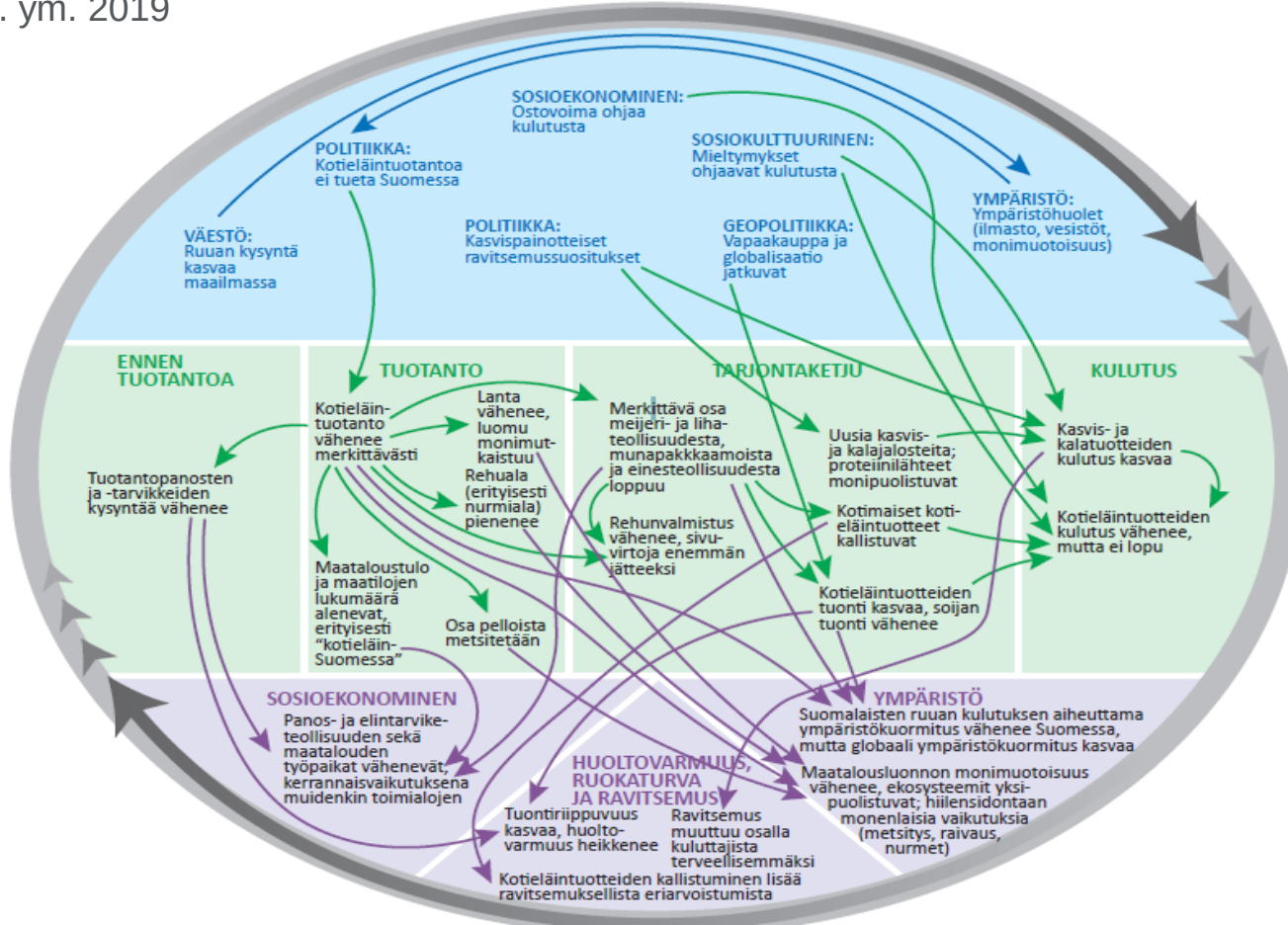
Kotieläimiä vai ei? Vaikutukset ruokajärjestelmään

Karttunen, K. ym. 2019

AJURIT

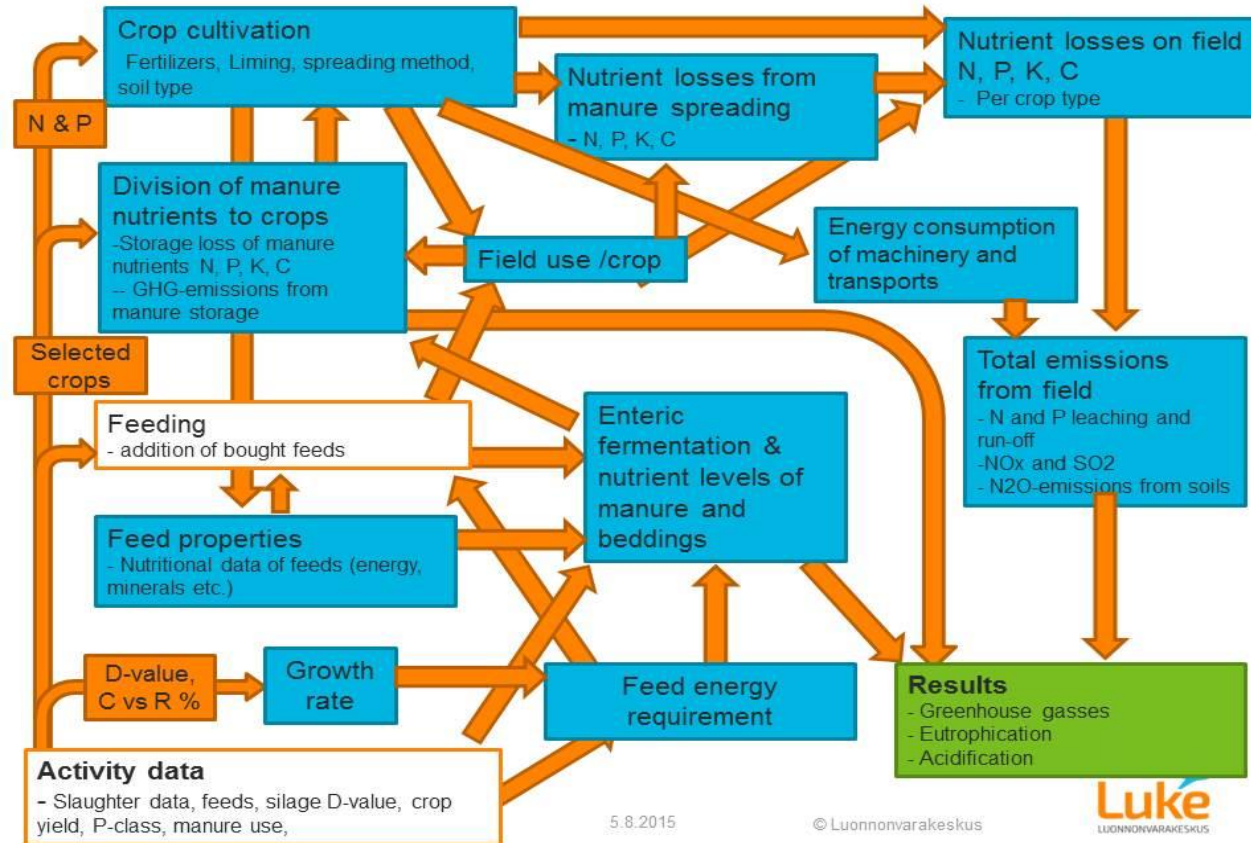
TOIMINNOT

TUOTOKSET



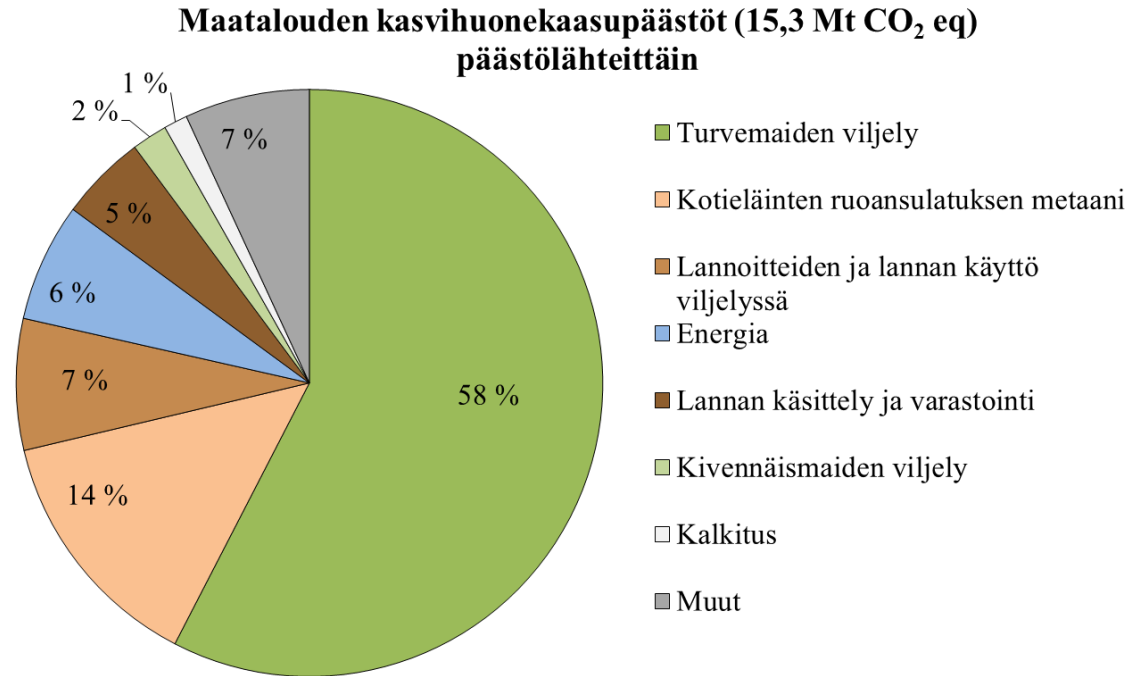
Naudanlihantuotannon kokonaisuuden mallintaminen

FootPrintBeef (Pulkinen ym; julkaisematon)



Nautakarjatalous on
aidosti monimutkainen
kokonaisuus ja
yksinkertaisten
vastausten antaminen ei
ole helppoa

Maatalouden kokonaispäästöjen jakautuma kun kaikki sektorit on huomioitu



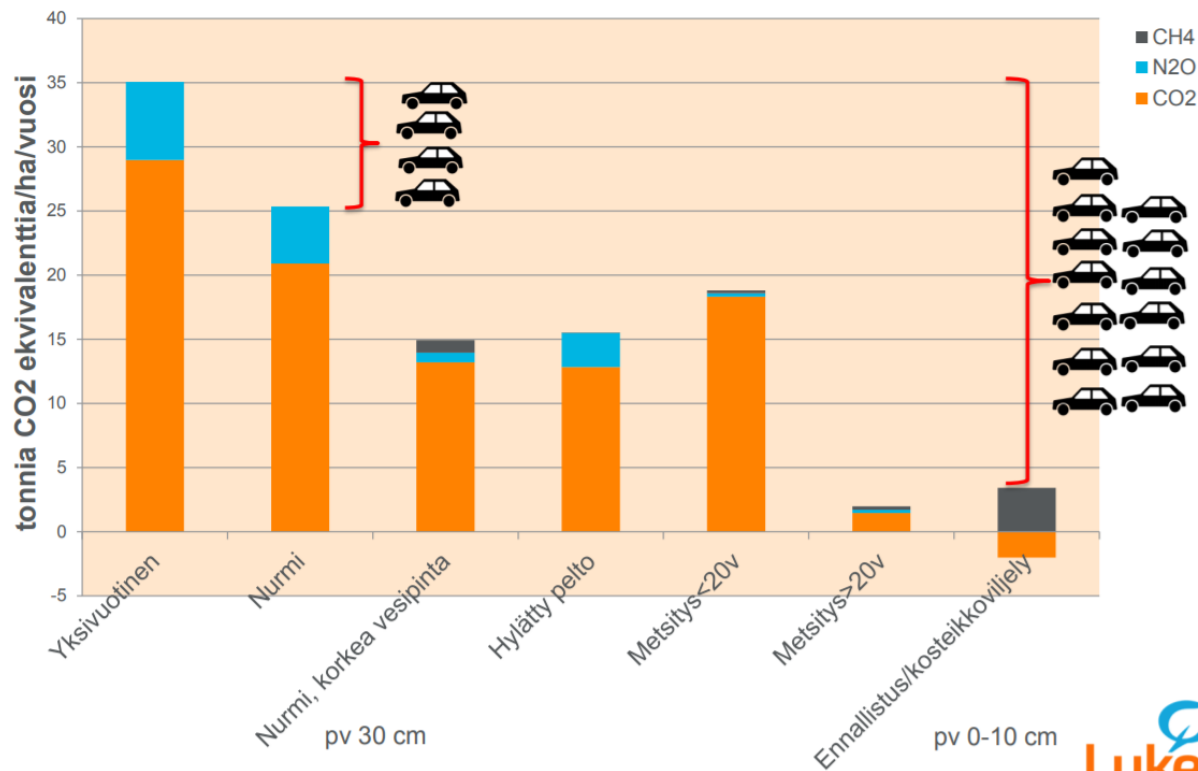
Turvemaat 1

Turvepeltojen päästöjä voidaan vähentää:

- **Nurmiviljelyllä**
- Nostamalla veden korkeutta (veden korkeus min 30 cm)
- Jättämällä pelto viljelemättä tai metsittämällä

Merkittävimmät vaikutuksen vain metsityksellä (>20 v metsänä) ja ennallistamisella suoksi

Maaperän päästö turvemaan eri käyttömuodoissa



Lähde: IPCC 2014 ja Suomen kasvihuonekaasuinventaarioraportti

Lähde: Regina 2018

5.12.2019

© Luonnonvarakeskus

Turvemaat 2

Turvemaiden pinta-ala							
	Lähtöala, ha	Soveltuv uus-arvio	ha	10 v periodi	Laskenta- ala, ha	Vähennys- potentiaali tn CO2e/ha/v	Vähennys- potentiaali Mt CO2e/v
Arvio osuudesta, jolle menelemä sopii							
Raivaus nyt vuosittain	2 000	100 %	2000	20000	20000	30.2	0.60
Huonoista pelloista luopuminen ja ennallistaminen	93 300	25 %	23325		23325	28.79	0.67
Nurmipeitteisyys	38 500	50 %	19250		19250	10	0.19
Pohjaveden pinnan nosto	93 300	25 %	23325		23325	9	0.21
Kokonaispäästövähennypotentiaali							1.7
Kokonaispäästö (maakäyttö ja maankäytön muutokset)							8.8
Osuus						%	19.1
Osuus maataloudne kokonaispäästöistä						%	11.0

Turvemaat (3) kommentteja

Kokonaisuudessaan ei yksityinen vaan yhteinen ongelma

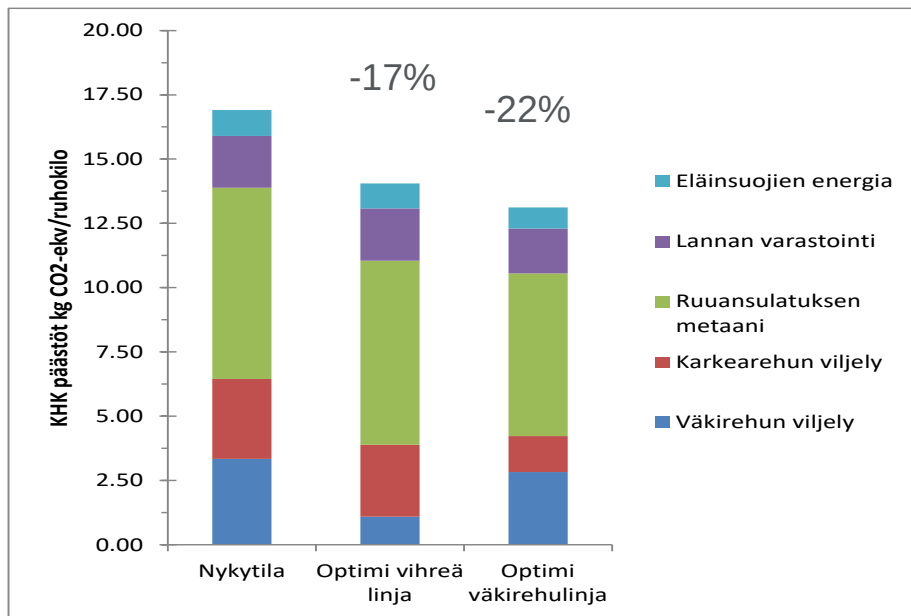
1. Vedenpinnan nosto salaoituksen uusimisvaiheessa
 - Periaatteessa myös avo-ojat?
 - Alueiden soveltuvuus: hydrologia , kuivatusjärjestelmä;
 - Sadontuotto, pellon kantavuus
2. Nurmipeitteisyys
 - Onko nurmelle lisäkäyttötarpeita (biokaasu?)
 - Nurmen iän pidentäminen
 - Uusiminen 1 niiton jälkeen?
3. Metsitys maksaa ja voi epäonnistua
 - Vaikutus vasta 20 vuoden päästä
 - Pellon poistuminen viljelystä - pitkän aikavälin seuraukset

Metaani

- Eläinjalostus: rehuhyötysuhteen paraneminen -> metaanin tuotannon vähentyminen **18%** vuoteen 2035 mennessä
- Metaani-inhibiittorit:
 - Nykyiset: vähennys 15 - 20%
 - mahdollisesti pötsipäästön vähentyessä lantapäästö suurenee (Bayat et. al. 2020 submitted)
 - testeissä on uusia menetelmiä on, joilla voi olla suurempi vähennys
- Yhteensä molemmat keinot: vähennys maatalouden kokonaispäästöistä 4-5%
- Metaaninlaskentamenetelmä saattaa muuttua - GWP* konsepti
 - Kesällä 2020 EGF:N kongressissa Lynch & Järvenranta (submitted)

Tuotannon KHK- päästöjä voidaan pienentää)

Pulkkinen ym. Footprintbeef – hanke; maitorotuinen sonni, LULUCF ei sisälly lukuihin

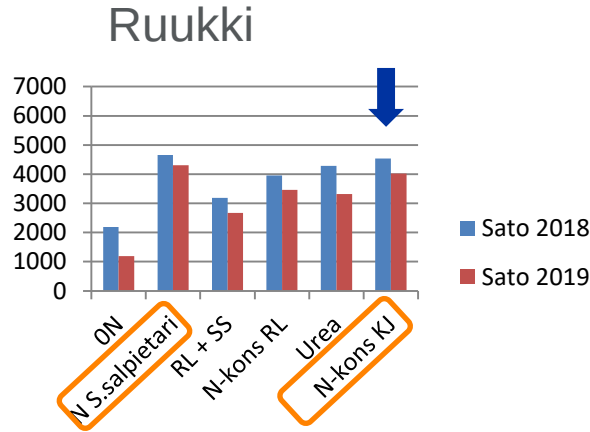
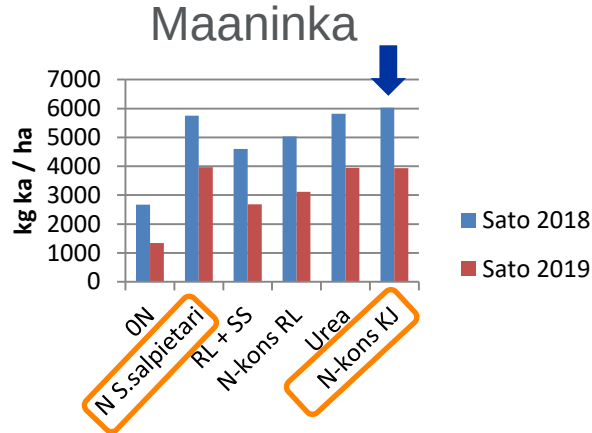


Esimerkiksi näillä toimenpiteillä:

- Hyvä eläinainees
- Pellon peruskunto – tuotanto hyvillä pelloilla
- Tasapainoinen lannoitus
- **Hyvä karkearehun D-arvo**
- Väkirehumäärän optimointi
- (teurastetaan nuorempina)

Valion fraktiointilaitokset N-konsentraatin testaus 2018-2019

Lannoitus 2 sadolle, hehtaarikohtaiset kuiva-aine ja typpisadot 2018 ja 2019 (Luke & Valio; Järvenranta 2019)



1. 0 N
2. N Suomensalpietarina
3. Raakaliete + SS (täydennys 14 kg/ha)
4. N-konsentraatti, pH-säädetty
5. Urea (veteen liuotettava KRISTA U -rae)
6. Käsittelyjäännös N-konsentraatti, pH-säädetty

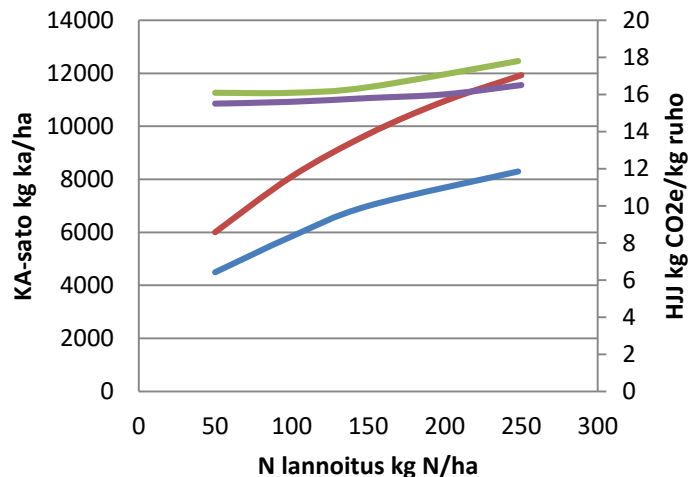
Uuden lietelannasta biokaasutuksen ja fraktioinnin kautta tuotetun N-konsentraatin (6; nuoli) typpivaikutus verrattavissa salpietariin.

Huom! RL = raakalannan kokonaistyyppi 172 kg/ha josta liukoista 94 kg/ha; konsentraatissa kaikki typpi liukoista Ilmastovaikutukset:

- Typpilannoitteiden valmistustarve – 20 kg N/V/ha => n. 100 – 150 CO₂e/ha/v
- Karjanlannan kokonaistypestä haihtuva N₂O = n 1,25 * 300 = 290 CO₂e/ha/v
- Lannan metaanipäästöjen vähentyminen ja fossiilisen energian korvaaminen

Viljelyintensiteetin nosto kivennäismailla

Typpilannoituksen vaikutus



— sato vanha — Sato uusi — HJJ vanha — HJJ uusi

Jos satovaste on suuri, kivennäismaan KHK päästö nousee vain vähän

Hahmotelma, jos luovutaan turvepelloista ja nostetaan typpilannoitusta keskimääräisillä tai hyvillä kivennäismailla

	Nykytila 14% org	Luovutaan turvemaista	Lisätään N lannoitusta kivennäis- mailla	Hyvin tuottavat pellot, uudet lajikkeet, pieni N lisäys
Tilan suhteellinen naudanlihan tuotto, %	100	87	96	100
Liukoinen N, kg ka/ha	157	162	244	185
KHK-vähennys, CO2e/tila	0	60	41	42

Päästö ei mene nollaan, mutta vähenee merkittävästi ja siirtyy muille sektoreille

Jos satotaso korkea, voi lantakierron järjestäminen vaikeutua – fraktiointi

Tarvitaan tarkemmat laskelmat

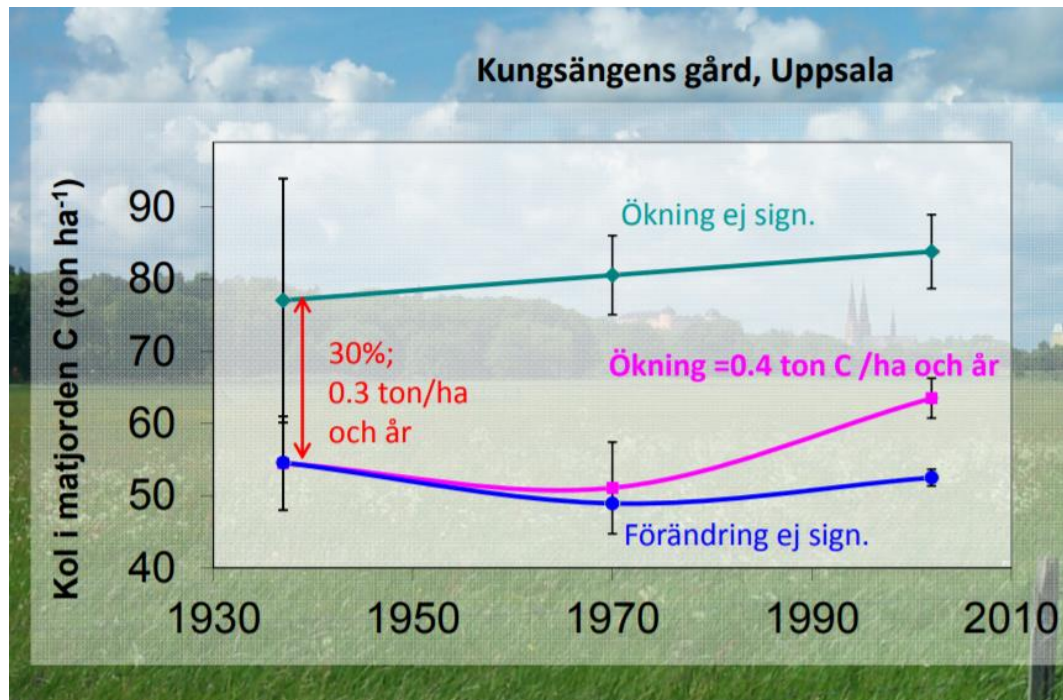
Viljelytekniikan mahdollisuudet

- Nurmien hiilensidonta kivennäismailla:
 - Laskennallinen tuotteen hiilijalanjälki / KHK-vaikutus
 - Kasvilajikoostumus (funktionaaliset ryhmät)
 - Nurmen iän pidentäminen ja uusimismenetelmät
 - Lannoitus ja niittokorkeus
- Kerääjäkasvit
- Hiilipitoisten maanparannusaineiden käyttö
- Maan rakenne ja vesitalous
- Tuotantopanosten tarkennettu käyttö
- Viljelykierrot



Tuotannon
talous
keskeistä

Tulevat maaperäinventointeja Ruotsissa voidaan käyttää myös tilatason hiilipitoisuuden muutoksen mittaukseen



Laitumena, ei enää merkittävää hiililisäystä. Vakiintunut tilanne.

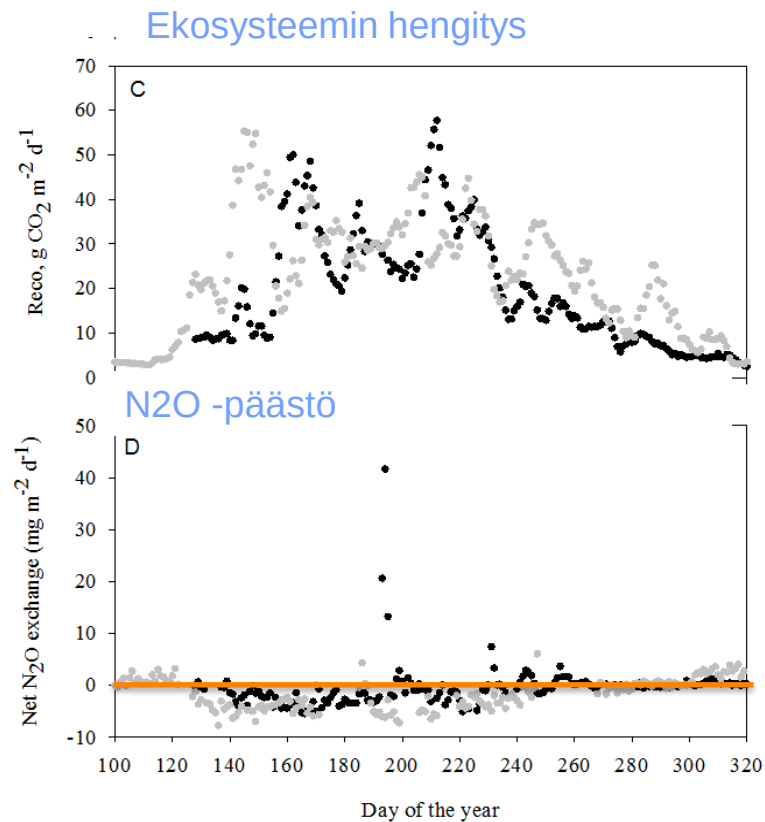
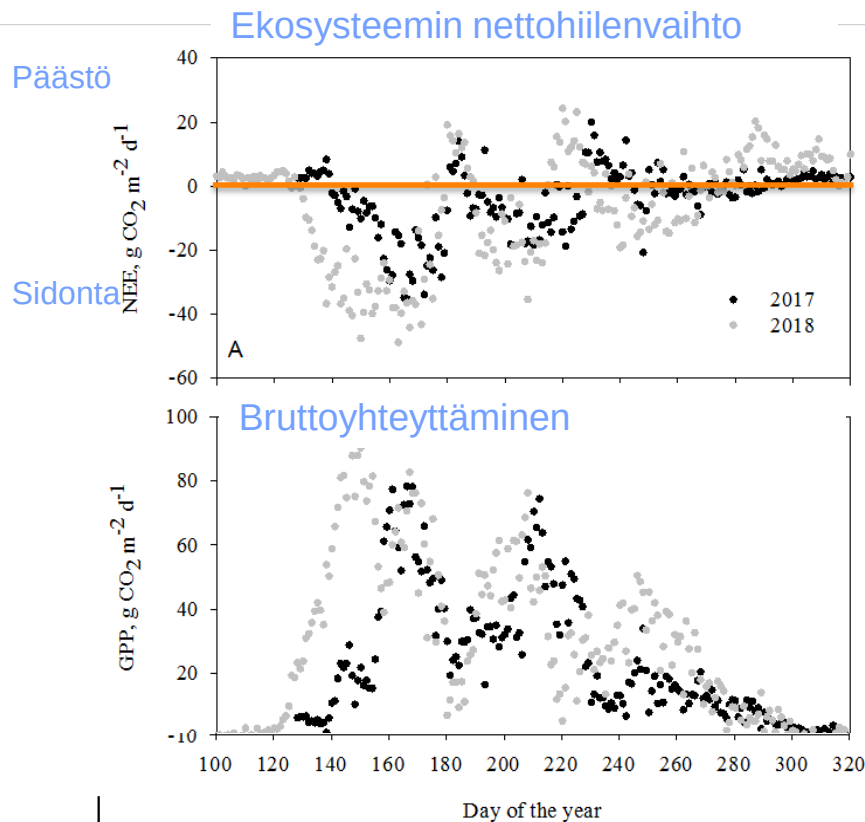
Peltokäytössä 1970, sen jälkeen laidunmaana

Peltoviljelykäytössä vuodesta 1860, C-muutos ei merkitsevä

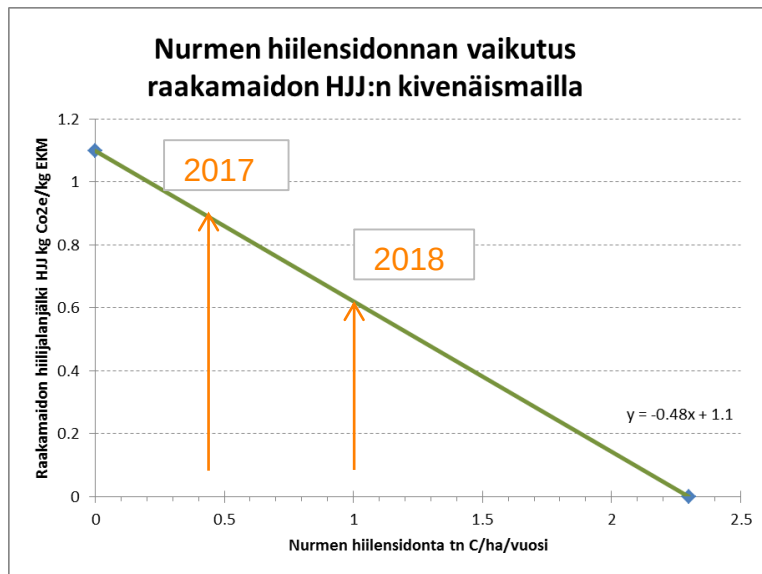
Kätterer, 2018

Timotei-puna-apilaseoksen hiilensidonta, Maaninka 2017-2018

Shurpali et al käsikirjoitus



Maidon HJJ ja apilanurmen hiilensidonnan vaikutus kivennäismaalla



UEF, Luke, Valio (Shurpali & Virkajärvi; Aspatsev (julkaisematon))

Aiheesta esitys
Maataloustieteen
päivillä tammikuussa 2020
Shurpali ym..

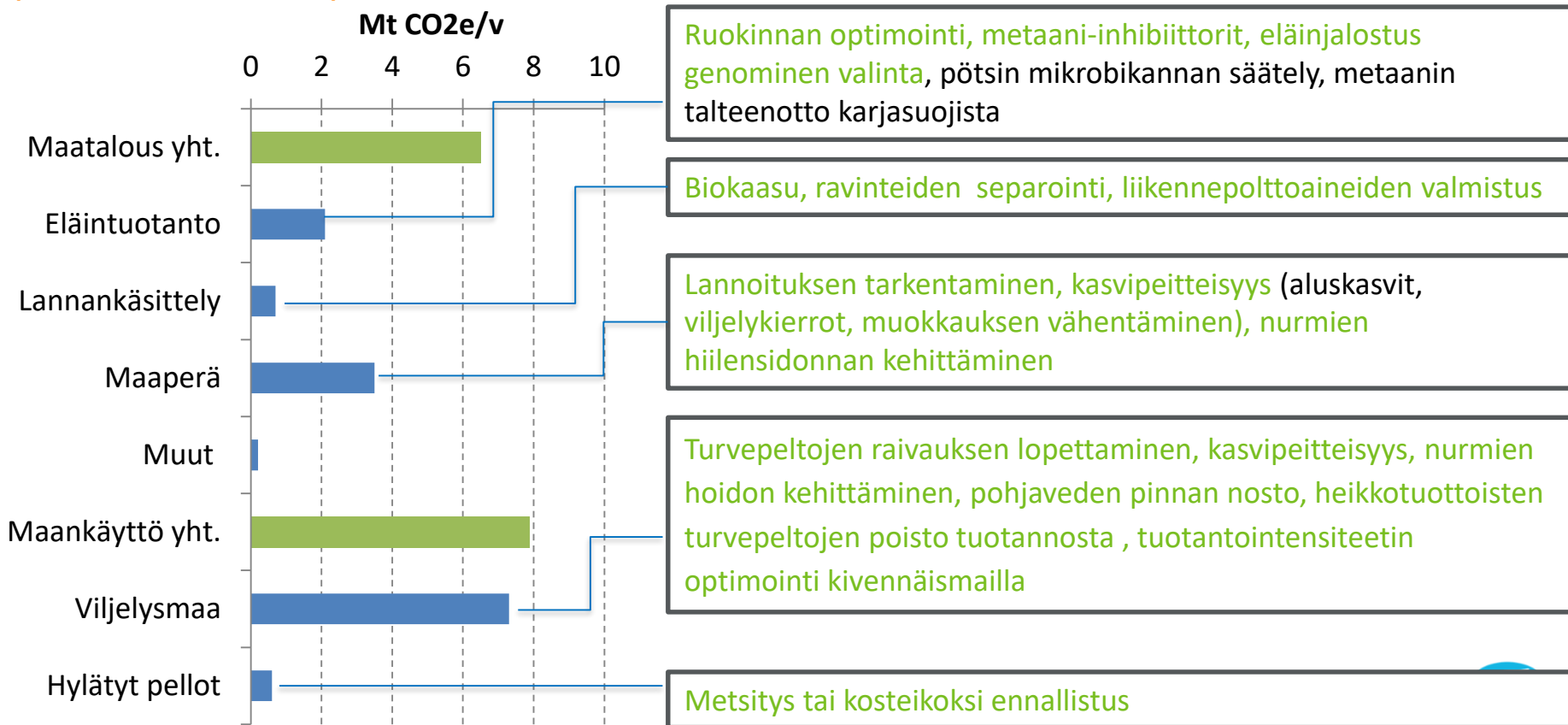
- Myös väkirehun viljelyn hiilijalanjälki tulisi ottaa huomioon – pienentää nurmien etua
- Apilan tyyppien tarvi pienempi -> Lannoitteen valmistus n 550 kg CO₂e/ha/v ja -1100 kg CO₂e/ha/v org lannoitteella
- Juuriston massa 7,2 tn ka/ha neljäntenä vuonna (2018) vastaa 11-12 tn CO₂ekv
- Nurmen hiilensidonnalla ja karjanlannan hiilellä **voi** olla suuri merkitys maidon hiilijalanjälkeen kivennäismaalla

Nurmen hoitotoimien merkitys hiilen kiertoon

	C maahan	Tuottavuus- vaikutus	Huomiot
Org.lannoitteet	★ ★ ★	★ ★	Fraktiointi , C/N-suhde, C-pysyvyys
Viljelykierto	★ ★ ★	★ ★ ★	Nurmen ikä, osuus viljelykierrossa
Siemenseokset	★ ★	★ ★ ★	Funktionaalinen monipuolisuus, erityisesti palkokasvit, laitumet/sr
Lannoitusintensiteetti	★ ★	★ ★ ★	Ravannesuhteet? Palkokasveilla PK, Heinillä N tärkeä
Tuottokykyyn suhteutettu sadonkorjuun	★ ★ ★	★ ★ ★	Ylilaidunnus haitallista (syötön aloitus korkeus, kesto), sängin korkeus ja jälkikasvukyky
Org.maat (> 20 % org. ainetta)	★	★ ★	Nurmivaltaisuus eduksi, lannoitustaso? kaliumlannoituksesta huolehtiminen
Nurmirehun laatu	?	★ ★	Vaikutus eläintuotokseen määrään ja metaaniin muodotukseen
Kyntö	★	★	Kasvien hajoamisnopeus, kasvitaudit, kasvinsuojeluaineiden käyttötarve

Märehtijätuotannon KHK-päästöjä voidaan pienentää

(Tilastokeskus 2019)



Johtopäätökset 1 - Nyt

- Nautakarjataloudessa löytyy keinoja vähentää ilmastokuormaa
 - Maa, eläin, viljely, energia...
 - Kuluttajan valintojen merkitys on tärkeää tuotannon kehittämisen kannalta
- Useissa tapauksissa suunta on selvä, vaikka määrällinen tarkkuus ei ole
- Holistinen lähestymistapa tärkeä, sillä toimenpiteellä voi olla seurauksia muualla systeemissä
 - Takaisinkytkennät
 - Vaikutusluokat - ympäristövaikutusten ristiriidat
 - Kustannus-hyötyanalyysi
- Merkittävää tutkimustietoa on tulossa seuraavan 2-3 vuoden aikana
 - Useita hyviä hankkeita menossa
- Silti lisätutkimuksia tarvitaan:
 - Kokeellisia mittauksia eri vaihtoehtoista ja olosuhteista
 - Mallinnuksen kehittäminen ja niiden testaaminen riippumattomalla aineistolla



Johtopäätökset 2 -tulevaisuus

- Voidaanko viljelyjärjestelmiä kehittää alueellisesti?
 - Kotieläintuotanto + kasvituotanto + bioenergia
- Peltojen hiilensidonnan määrittäminen kaukokartoituksen ja mallinnuksen perustella
- Yhteiskunnan tekniset innovaatiot
- Elintarvikkeiden kysynnän kehitys?
- Globaali muuttoliike?





Kiitos!