

Suomen maatalouden tulevaisuuskuvat

Maankäyttö ja vesitalouden hallinta muuttuvassa ympäristössä -webinaari

01.10. 2020

Tutkimusprofessori Heikki Lehtonen, Luonnonvarakeskus

heikki.lehtonen@luke.fi

<https://www.luke.fi/henkilosto/heikki-lehtonen/>

@heikkilehtonen4

@LukeFinland

Miksi erilaisia tulevaisuuskuvia Suomen maataloudelle tehdään?

- Pariisin sopimus + 1,5 asteen tavoite ilmastonmuutoksen hillinnässä
- Suomen hallituksen tavoitteena hiilineutraali Suomi 2035
- Ruokaturva, riittävä omavaraisuus ruoantuotannossa, kriisiaikavalmius
- Vesiensuojelutavoitteet
- Luonnon monimuotoisuutta koskevat tavoitteet
- Fossiilipohjaisista raaka-aineista vapaa maatalous osana kestävää kiertotaloutta
 - Maatalous energiantuottajana
- Haasteena lisäksi sopeutuminen ilmastonmuutokseen + markkinoiden ja kysynnän muutoksiin

CSA *in* 3 PILLARS



Ilmastoökykäs maatalous:

(1) Tuottavuus & kannattavuus; (2) Sopeutuminen & palautuvuus; (3) KHK-päästöjen vähentäminen

Oleennaista **panosten hyvä tuotosvaste** vaihtelevissakin oloissa– vähemmästä enemmän – oikeaan tarpeeseen, aikaan Ravitseminen ja panoskäyttö: Tarpeisiin vastaava oikea laatu ja määrä kestävästi ja vähin resurssein tuotettuna

Tavoitteena kestävä ruokaturva: “Food security exists when all people, at all times, have physical and economic access to sufficient, safe and nutritious food that meets their dietary needs and food preferences for an active and healthy life”. (FAO, World Food Summit, 1996)

Climate-smart agriculture (CSA) is an approach that helps to guide actions needed to transform and reorient agricultural systems to effectively support development and ensure food security in a changing climate



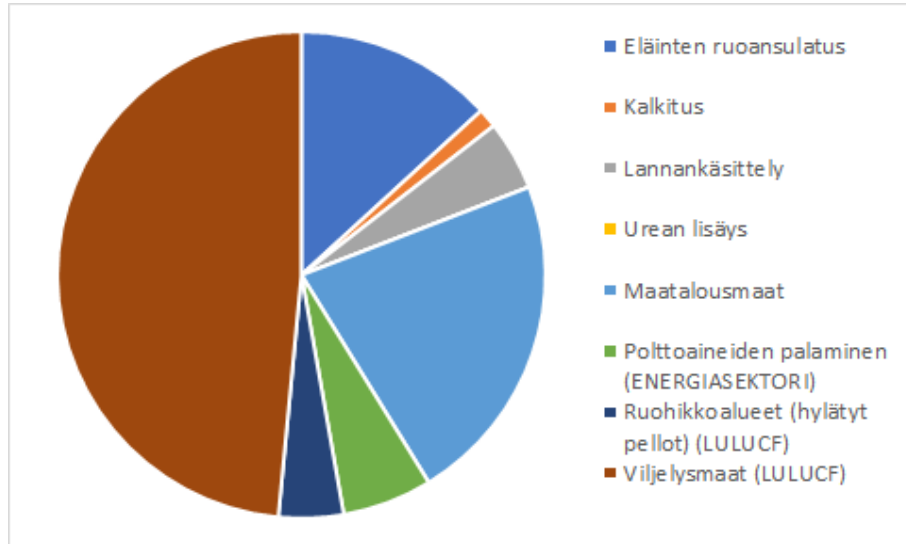
Food and Agriculture
Organization of the
United Nations



LUONNONVARAKESKUS

Maatalouden khk-päästöjen kokonaisuus, keskiarvo 2017-2018

Maataloussektori (6,6) + LULUCF (8,3)+ Energiankulutus (0,9)
= 15,9 Mt CO₂ ekv. (28 % Suomen 2018 kaikista khk-päästöistä 56,5 Mt CO₂ ekv)



Lähde: Tilastokeskus 2020. Suomen Kasvihuonekaasupäästöt 1990-2019

Maatalouden khk-päästöjen kehitys ollut vakaata vuodesta 2000.

Nykyohjauksella ei ole päästy alenevaan päästökehitykseen.

Vuosi 2017 oli hyvin märkä (päästöt 15,4 Mt) ja 2018 hyvin kuiva (päästöt 16,3 Mt) kasvukaudeltaan, siksi käytetty keskiarvoa 15,9 Mt CO₂ ekv. päästöjen lähtötasona.

Kolme eri asiaa, joita ei kannata sekoittaa keskenään

- Suomen maatalouden kasvihuonekaasupäästöt ***kasvihuonekaasuinventaariossa***: Päästöt jotka syntyvät Suomessa maatalouden ja sen maankäytön kokonaisuudessa (edellinen dia)
- Suomalaisen ***maataloustuotteiden tuotannon*** ilmastovaikutus
 - Ei sisällä esim. hylättyjen peltojen päästöjä kuten kasvihuonekaasuinventaariorio
 - Lisäksi viljelyä voidaan siirtää turvemailta kivennäismaille, jolloin ***tuottamisen khk-päästöt*** vähenevät, mutta osa, jopa yli puolet näiden turvemaiden CO₂-päästöistä jatkuu ja ne lasketaan edelleen osaksi maatalouden kokonaisuutta kasvihuonekaasuinventaariossa
- Kuluttajien ruokavalion hiilijalanjälki, "***ruoan ilmastovaikutus***": osa syntyy Suomessa, osa ulkomailla – ei sisällä vientituotteiden päästöjä

Millainen olisi hiilineutraali / vähähiilinen maatalous? 3 esimerkkiä - lukuisia vaihtoehtoja!

Esimerkki 1: Sidotaan hiiltä kivennäismaihin, vähennetään nautojen metaanipäästöjä, lisätään biokaasun tuottamista lannasta, vähennetään turvemaiden khk-päästöjä, vähennetään ruokahävikkiä

Esimerkki 2: Siirytään kokonaan kasvisruokavalioon ja lisätään kotimaisten herne- ja muiden palkokasvien käyttö moninkertaiseksi, vapautuvilla pelloilla khk-päästöjen vähennyksiä laajamittaisesti

Esimerkki 3: Vähennetään lihan ja maitotuotteiden käyttö noin puoleen, lisätään kasviproteiineja ja kalaa; tuotannosta vapautuvilla pelloilla khk-päästöjen vähennyksiä laajamittaisesti, erityisesti turvemailla, lisäksi biokaasutuotantoa

Ovatko nämä vaihtoehdot mahdollisia? Millaiset khk-päästöjen vähennykset?

Esimerkki 1: Ruokavaliot ennallaan, ruuan khk-päästöt nolllaan? - Onnistuuko?

Sopivasti monilajinen nurmipelto sitoo ilmasta aiempaa enemmän hiiltä

- Esim. jos hiilensidonta 1 tonni/ha/vuosi; 1 milj. ha nurmea => -1 Mt

Lannasta uusiutuvaa biokaasua korvaamaan autojen ja traktoreiden polttoainetta; Lannan ”teknistaloudellinen” potentiaali - 0,4 Mt CO₂ ekv.

- <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-650-8> Liite 1

Vähennetään soista raivattujen turvepeltojen päästöjä säätämällä pohjaveden tasoa pellolla (ns. säätösalaajitus): 100 000 ha, -10t/ha = -1 Mt

Vilja-alat nurmiksi turvepelloilla: 100 000 ha, -10 t/ha = - 1 Mt

Nautaeläinten metaanin vähentäminen ja hyödyntäminen; esim. ”uudenlainen lehmä”, metaanin talteenotto? -40 % => - 0,4 Mt vuoteen 2050

Energiatehokkaat ruokatehtaat, kuljetusten tehostaminen, uusiutuva energia

Ruokahävikin minimointi maatilalla, ruokatehtaalla, kaupassa ja kotona

Esimerkki: MALULU-raportin kehitysura; turvemaiden khk-päästöt alas:
Maatalouden KHK-päästöt ala -37-44 % 2018-2050

<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-650-8>

Esimerkki 2: Vain kasvisruokaa – silti khk-päästöjä

Ruokaminimi-hankkeessa (2019) arvioitiin, että vegaaniruokavalio koko Suomessa alentaisi ruuan ilmastovaikutusta 40 %, tuonti huomioiden <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-287-773-4>

2000-luvulla eläinten rehujen tuotannossa noin 70-80 % Suomen 2 300 000 pellohehtaaria

Rehualaa 1,5 Mha, leipäviljaa 0,2 Mha, mallasohra 0,1 Mha, öljykasvit < 0,1 Mha; muut kasvit alle 0,1 Mha; kesanto 0,3 Mha

Rehuntuotannon tarpeen poistuttua lisättävä ruokapalkokasvien, leipäviljan ja mahd. öljykasvien alaa + nurmi(kesanto)alaa

- Ruokapalkokasveille aiemmin 5000 ha, öljykasveilla 70 000 ha => Näiden alaa lisättävä yhteensä noin 120-150 000 ha tasolle

Soveltuva viljelykierto: öljy- ja palkokasvien viljely 5-7 vuoden välein peltolohkoa kohden; muina vuosina viljaa/muita kasveja

Nurmialaa 200-300 000 ha (typen sidontaan/ biokaasuksi)

Peruna + sokerijuurikas yht. 30 000 ha, muut kasvit 20-40 000 ha

Tästä seuraisi, että **peltoa tarvitaan 750 000 – 1000 000 ha**

Viljely keskittyisi pääosin eteläisimpään Suomeen

Muutokset maatalouden tuloissa ja työvoimassa

”Jatkuva kasvu”- ja ”Säästö”-skenaarioissa

Huom! Ei sisällä puutarha- ja kalataloutta, jotka kasvavat Jatkuva kasvu- ja Säästö-skenaarioissa.

Maataloustulo = markkinatuotot + tuet – kustannukset. Lähde: Koljonen ym. 2020, s. 49,

<https://doi.org/10.32040/2242-122X.2020.T366>

Tuotannon markkinahintainen arvo, muutos			
	WEM	Jatkuva kasvu	Säästö
2018	1	1	1
2035	0,95	0,89	0,9
2050	0,96	0,82	0,88

Maataloustukien arvo, muutos			
	WEM	Jatkuva kasvu	Säästö
2018	1	1	1
2035	0,87	0,53	0,79
2050	0,85	0,35	0,72

Maataloustulon muutos			
	WEM	Jatkuva kasvu	Säästö
2018	1	1	1
2035	0,74	0,58	0,65
2050	0,74	0,5	0,65

Perusmaatalouden työtunnit, muutos			
	WEM	Jatkuva kasvu	Säästö
2018	1	1	1
2035	0,85	0,65	0,75
2050	0,79	0,5	0,61

Mitä vahvasti kasvispohjainen ruokajärjestelmä merkitsee viljelijöille?

Pellon tarve vähenee noin 20-40 %, jos liha- ja maitotuotteiden kulutus vähenee 30-50 % vuoteen 2050; vuoteen 2035 mennessä noin puolet tästä – nopeita muutoksia ruokavalioissa ei ole perusteltua odottaa – mitä viljelemättömillä pelloilla?

Peltoa tarvitaan alle 1 Milj. ha (nyt 2,3 Mha) jos vain kasvisruokaa – mitä muilla pelloilla?

- Paha katovuosi = todellinen elintarvikekriisi vaikka tuontiruokaa saataisiinkin (ruokateollisuuden tarpeet)

Em. vaihtoehdoissa viljelijöiden tulot -30-50% vaikka proteiini-kasvien tuotantoa runsaasti lisää, jopa +50 000 – 100 000 ha: arvonlisää siirtyy jalostukselle ja kaupalle

Turvemaita vapautuisi: **isoja päästövähennyksiä, jos kannustimia turvemaiden erityistoimiin**

- Maatalouden vähenemisestä **isoja aluetaloudellisia seurauksia** alueilla, joilla paljon turvemaita maatalouden käytössä / joilla viljelty ala vähenisi – laajamittainen metsitys? Bioenergia?
- Turvemaiden khk-päästöt vähenisivät enintään puoleen, vaikka laajamittaisia vähentämistoimia; edulliset päästövähennykset mahdollisia – kosteikot, märkäviljely, metsitys, säätosalaajitus

Kotimaista tuotantoa tällöinkin välttämätöntä ohjata ilmastoviisaampaan suuntaan kannustamalla tuottavuuteen; maan kasvukunnon ja hiilensidonnan parantamiseen, syväjuuristen kasvien, apilanurmien, biokaasun ja ravinnekierron hyödyntämiseen

- Tukea resurssitehokkaalle tuotannolle? Tuloa päästövähennyksistä?

KOTIETU-skenaariot^{*)} ja niiden mallintaminen

- skenaariot kvantifioitu / kvantifioidaan sektoritason taloudellisen mallinnuksen avulla

Perusskenaario, **toteutettu**, validoitu 1995-2019 tilastoaineistoon

Kasvis-Suomi (vegaani ruokavalio; Ruokaminimi), työn alla <https://www.luke.fi/ruokaminimi/>

Ympäristö-Suomi, toinen versio tehty;

- Liha puoleen, kaikki maitotuotteet -50 % – kasvisproteiini ja kala ylös

Terveys-Suomi, toinen versio tehty;

- Punainen liha 1/3:een, siipikarjanliha -10 %, juustot puoleen, muut maitotuotteet ennallaan, kalaa ja kasvituotteita merkittävästi lisää

Huoltokyky-Suomi (omavaraisuus) – aloitettu, pohdintaa liittyen panosomavaraisuuteen, omavaraisuuteen

Kotieläin-Suomi: kotieläintuotanto ja etenkin vienti kasvaa vientihintojen vetämänä

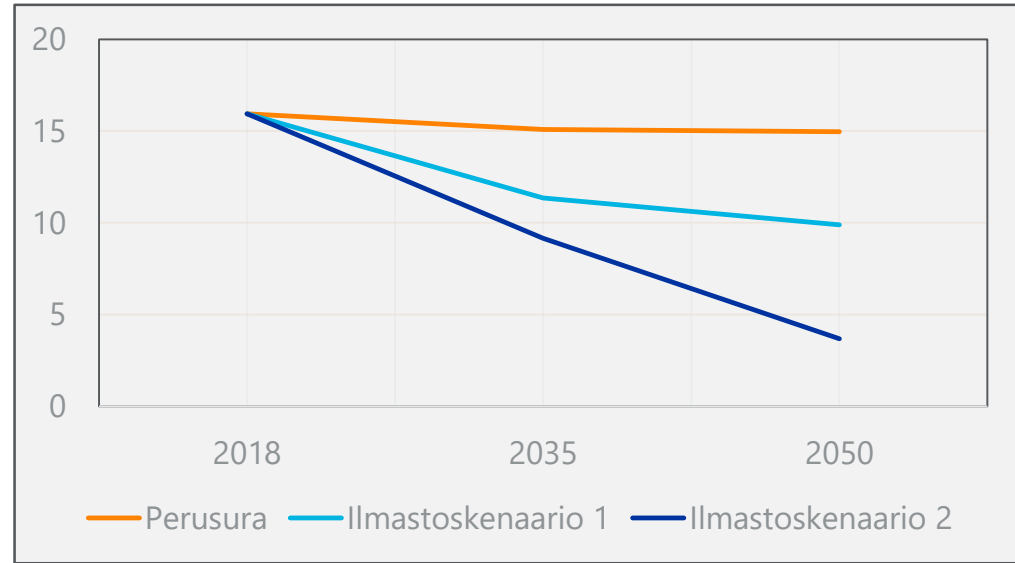
– Ensimmäinen versio tekeillä – pohdintaa liittyen tuote- ja panoshintoihin, Suomen väkilukuun, maatalouspolitiikkaan

^{*)}KOTIETU = Kotieläintalouden tulevaisuuskuvat ja yhteiskunnalliset vaikutukset –hanke, rahoittaja: MMM/Makera; www.luke.fi/kotietu

Luken tuottajajärjestöille tekemässä ilmastotiekartassa oletuksena maltillinen ruokavalio muutos mutta suuret päästövähennykset: Turvemaiden toimet, kivennäismaiden hiilensidonta, uusiutuva energia

Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen kehitys eri skenaarioissa (Mt CO₂ ekv.)

Muutokset (%)	2018-2035	2018-2050
Perusura	-5 %	-6 %
Ilmastoskenaario 1	-29 %	-38 %
Ilmastoskenaario 2	-42 %	-77 %



Maatalouden ilmastotiekartta:

Lehtonen, H., Saarnio, S., Rantala, J., Luostarinen, S., Maanavilja, L., Heikkinen, J., Soini, K., Aakkula, J., Jallinoja, M., Rasi, S., Niemi, J. (2020). Maatalouden ilmastotiekartta – Tiekartta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen Suomen maataloudessa. 131 s. ISBN 978-952-9733-54-5. Includes an English abstract (4p.). Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry. Helsinki. Saatavissa: <https://www.mtk.fi/ilmastotiekartta>; <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020082161330>

Millaisia skenaarioita ja laskelmia maatalouden päästökehitykselle (%-muutos) on tehty viime vuosina?

	2035	2050
MALULU Ma-LT+Lu-LT1		-44 %
MALULU Ma-LT+Lu-LT2		-37 %
MALUSEPO Jatkuva kasvu	-33 %	-60 %
MALUSEPO Säästö	-26 %	-49 %
Ilmastotiekartta WAM1	-29 %	-38 %
Ilmastotiekartta WAM2	-42 %	-77 %

Vähennykset on laskettu suhteessa kussakin harjoituksessa käytetyn WEM-skenaarion perusvuoden päästöihin. Perusvuosi on eri harjoituksissa vaihdellut (pieni merkitys) MALULU:ssa tai MALUSEPO:ssa ei ollut kivennäismaiden hiilensidontaa tai maatalouden energian käyttöä mukana. **MALULU**: 2017 ruokavaliio **MALUSEPO**ssa oli mukana laajamittainen metsitys kotieläintuotannosta vapautuvalla peltoalalla Kotieläintuotteet -30 % (Säästö) ja -50 % (Jatkuva kasvu) 2018-2050) MALULUssa ja MALUSEPOssa 2014-2020 mukainen maatalouspolitiikka, kuitenkin metsitystukia lisäten Ilmastotiekartassa oletettu samat hintasuhteet mutta enemmän rahaa ja kannustimia päästövähennyksiin

Sopeutuminen ei ole Suomessakaan helppo asia: Ilmastonmuutos merkitsee tuntuvaan lämpösumman kasvua

Lähde: Jylhä ym. 2009, Ruosteenoja 2013

Keskilämpötilat +2 - + 6 ° C: Talvella +3-+9 ° C; Kesällä +1-+5 ° C

Vuotuinen sademäärä + 12 - + 22%: Talvella +10 - +40%; kesällä **+0- +20%**

Lämpötilan nousun myötä haihdunta voi nousta sademäärää enemmän kasvukaudella => vesi voi nousta rajoittavaksi tekijäksi, etenkin alkukesällä

Kasvukausi pitenee +30–45 päivää 2000 - 2100

- Maan keskiosat 1100 -> 1600 astevuorokautta
- Etelä-Suomi 1300 -> 1900 astevuorokautta
- Pohjois-Suomi 900 -> 1200 astevuorokautta

Entistä useammin: sateiset ja pilviset päivät, rankkasateet, kuivuus, ilmakehän CO₂- pitoisuus nousee

Termisen talven kesto lyhenee => Ravinnehuuhtoumat (N, P) kasvavat

Lumen ja roudan väheneminen => Ongelmia savimailla, erit. syyskylvöisille ja nurmille

Kasvavat kasvitauti- ja kasvituhoojariskit - Ilmastonmuutoksen hillintä - Vesiensuojelu

Peltomaan rakenne, ojitus, eloperäinen aines - Luonnon monimuotoisuus (biodiversiteetti)

Viljelykierrot, aluskasvit

Pääasialliset ja tärkeimmät keinot parempiin satoihin ja sopeutumiseen?

- Lähde: Keskustelut viljelijöiden ja sidosryhmien kanssa 2014-2018 Luken eri ilmastonmuutokseen liittyvissä hankkeissa

Viljelijät

Siemenen määrä ja laatu
Optimoidut siemenseokset
Kuivatus ja kalkitus
Uudet lajikkeet
Osaamisen jakaminen
Kylvötekniikat
Kasvinsuojelu eri tavoin
Politiikan kannustimet
Alhaisen kannattavuuden ja alhaisten satojen noidankehä murrettava esim. näillä keinoin

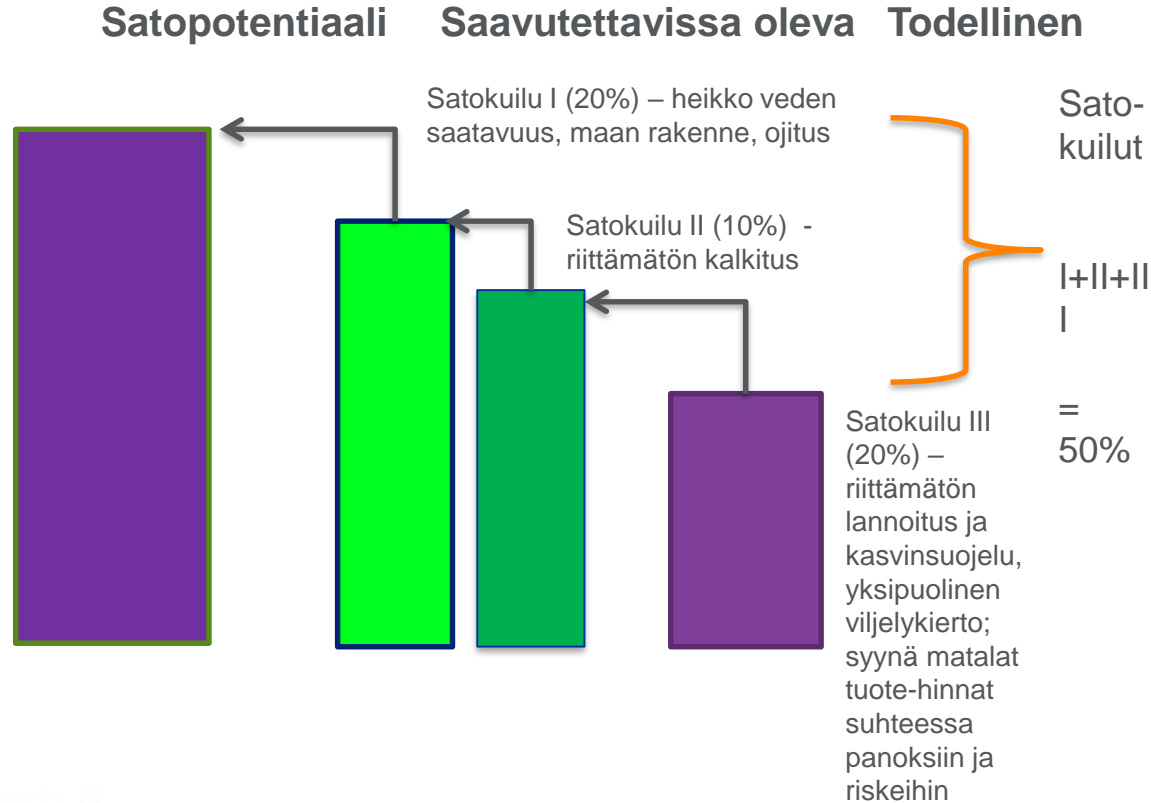
Muut (panostentuottajat, ruokateollisuus, neuvonta, tutkimus, hallinto...)

Siemenen määrä ja laatu
Optimoidut siemenseokset
Kuivatus ja kalkitus
Uudet lajikkeet
Osaamisen jakaminen
Lisää kasveja kiertoihin
Satojen mittaus ja havainnot

EI MAINITTU:

Kastelu, puutarhatuotannon laajentaminen, hedelmäpuut ym pysyvät kasvit; suuret muutokset tuotteissa

Satokuilut ja niiden pienentäminen



Tapaus salaojitus

Mitoituksen lähtökohta: ojitus johtaa lumen sulamisveden ja sadevedet pois peltolohkolta **”riittävän nopeasti”**

Estetään sade- ja sulamisvesien kerääntyminen viljelysmaan notkelmiin tai painaumiin lätäköiksi

Salaojituksen merkitys on korostunut: Sen on todettu vaikuttavan myös maan rakenteeseen

- Viitteitä salaojituksen vaikutuksesta maan mururakenteeseen ja sen kestävyYTEEN hiesusavimailla (Baker, Fausey & Islam 2004) sekä makrohuokosten määrään maaperässä (Hundal ym. 1976 ref. Baker, Fausey & Islam 2004)

Ajallisuuskustannus ja työn menekki pienenevät (tilakoko kasvaa), kasvukausi pitenee, joustavuus viljelyssä lisääntyy

- Parempi satotaso x% mahdollinen; Vaikuttaa koko tilan viljelykiertoon ja tuotantoon

Kustannus 2000-4000 eur/ha: Tähän voi saada tukea 30-40% => 1900 eur/ha tukien jälkeen

Kuinka hyvin kannattaa? Riippuuko tulevista hinnoista?

Vastaus: Salaojituksen / vastaavan hintaisen maanparannuksen tulisi tuottaa selvä satoparannus, esim. palauttaa lohkon satotaso yli maatilan / alueellisen keskisadon; hintariippuvuus ”vähäinen”

Purola, T. & Lehtonen, H. 2020. Evaluating profitability of soil-renovation investments under crop rotation constraints in Finland. *Agricultural Systems* 180 (2020) 102762. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.102762>

Suomen maatalouden tulevaisuuskuvat suhteessa globaalikehitykseen?

Suomen maatalous on vahvasti sidoksissa EU:n sisämarkkinoihin ja globaaleihin elintarvikemarkkinoihin – tuote- ja panoshinnat, politiikka
Muutokset vaikuttavat nopeasti Suomeen – olemme ”samassa veneessä”

Pari esimerkkiä erilaisista skenaariotöistä (vapaasti saatavilla):

(1) Mitter, H., Techen, A-K, Sinabell, F., Helming, K., Schmid, E., Bodirsky, B.L., Holman, I., Kok, K., Lehtonen, H., Leip, A., Le Mouel, C., Mathijs, E., Mehdi, B., Michetti, M., Mittenzwei, K., Mora, O., Øistad, K., Øygdarden, L., Priess, J.A., Reidsma, P., Schaldach, R., Schönhart, M.. 2020. **Shared Socio-economic Pathways for European agriculture and food systems: the EurAgri-SSPs**. Global Environmental Change 65 (2020) 102159. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2020.102159>

(2) Rämö, J., Lehtonen, H. 2019. FABLE 2019: **Pathways to Sustainable Land-Use and Food Systems - Finland**. In: Pathways to Sustainable Land-Use and Food Systems : 2019 Report of the FABLE Consortium. International Institute for Applied Systems Analysis (IIASA) and the Sustainable Development Solutions Network (SDSN). 192-205.

<https://www.foodandlandusecoalition.org/fableconsortium>

(3) Vuoden 2020 globaali FABLE raportti, jossa Suomea koskeva osuus, ilmestyy lähiviikkoina:

<https://www.foodandlandusecoalition.org/knowledge-hub/>

Kiitos!

LÄHTEET

Ilmastotiekartta:

Lehtonen, H., Saarnio, S., Rantala, J., Luostarinen, S., Maanavilja, L., Heikkinen, J., Soini, K., Aakkula, J., Jallinoja, M., Rasi, S., Niemi, J. (2020). Maatalouden ilmastotiekartta – Tiekartta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen Suomen maataloudessa. 131 s. ISBN 978-952-9733-54-5. Includes an English abstract (4p.). Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry. Helsinki. Saatavissa: <https://www.mtk.fi/ilmastotiekartta>; <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2020082161330>

MALULU:

Aakkula, J., Asikainen, A., Kohl, J., Lehtonen, A, Lehtonen, A., Ollila, P., Regina, K., Salminen, O., Sievänen, R. & Tarja Tuomainen. 2019. Maatalous- ja LULUCF-sektorien päästö- ja nielukehitys vuoteen 2050. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 20/2019. 70 p. An English abstract: "Development of emissions and sinks in the agricultural and LULUCF sectors until 2050" <http://um.fi/URN:ISBN:978-952-287-650-8>

MALUSEPO:

Koljonen, T., Aakkula, J., Honkatukia, J., Soimakallio, S., Haakana, M., Hirvelä, H., Kilpeläinen, H., Kärkkäinen, L., Laitila, J., Lehtilä, A., Lehtonen, H., Maanavilja, L., Ollila, P., Siikavirta, H. & Tuomainen, T. 2020. Hiilineutraali Suomi 2035 - Skenaarit ja vaikutusarviot. 150 s. VTT Technical Research Centre of Finland. VTT Technology, No. 366. An English abstract: "Carbon neutral Finland 2035 – Scenarios and impact assessments". <https://doi.org/10.32040/2242-122X.2020.T366>

Suomea koskevia kehitysuria maataloudelle tehty myös osana globaalin FABLE-Konsortion raporttia 2019, vuoden 2020 raportti ilmestyy lähiviikkoina <https://www.foodandlandusecoalition.org/knowledge-hub/>