

Tuotannon kestävä tehostaminen

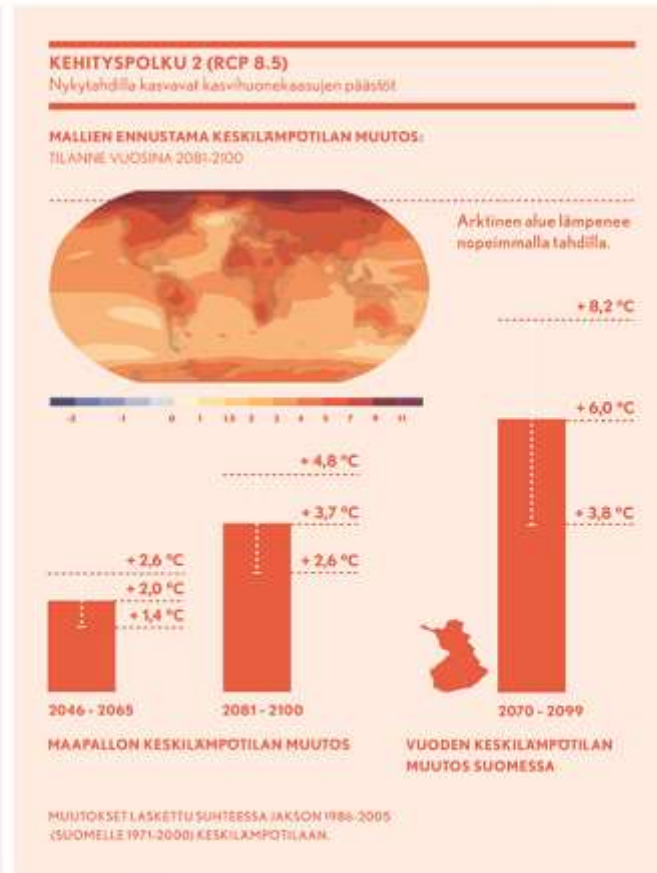
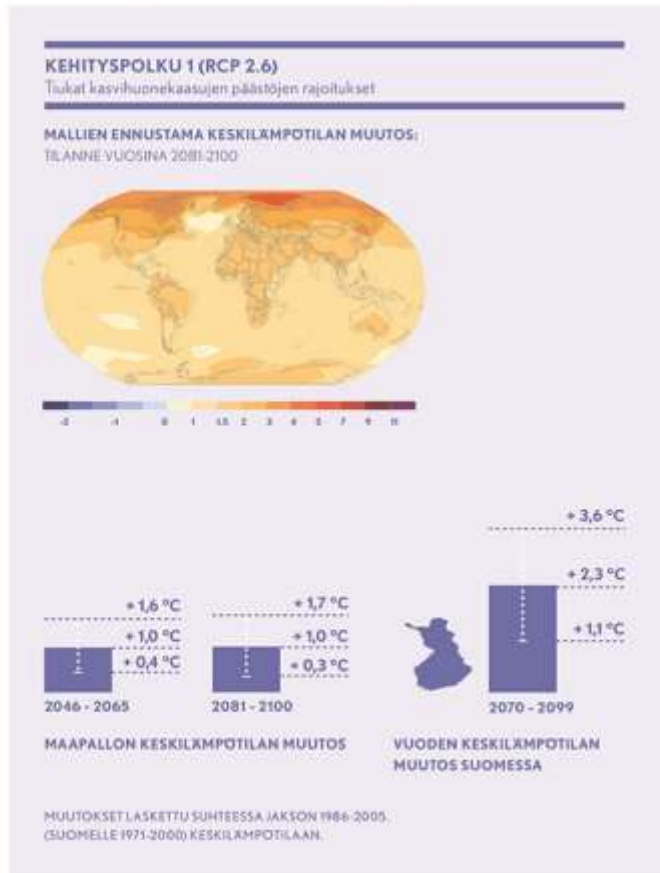
Pirjo Peltonen-Sainio
Luonnonvarakeskus (Luke)

Maatalouden globaali nykytila

- Maataloutta harjoitetaan laajemmin kuin koskaan ennen
- Maatalous on hyvin resurssi-intensiivistä ja -riippuvaista
- Ruoan tuotannolla on suuri ympäristöjalanjälki
- Ruoan tuotanto on ihmiskunnan elinehto – samoin sen lisääminen tulevaisuudessa
- Kolmannes-neljännes maailman tuotantoalueista kärsii satoisuuskehityksen hiipumisesta tai pysähtymisestä
- Ilmastonmuutos tulee olemaan mittava haaste maataloudelle

Ilmastonmuutos

TULEVAISUUDEN NÄKYMÄ: Lämpötilan kehitys

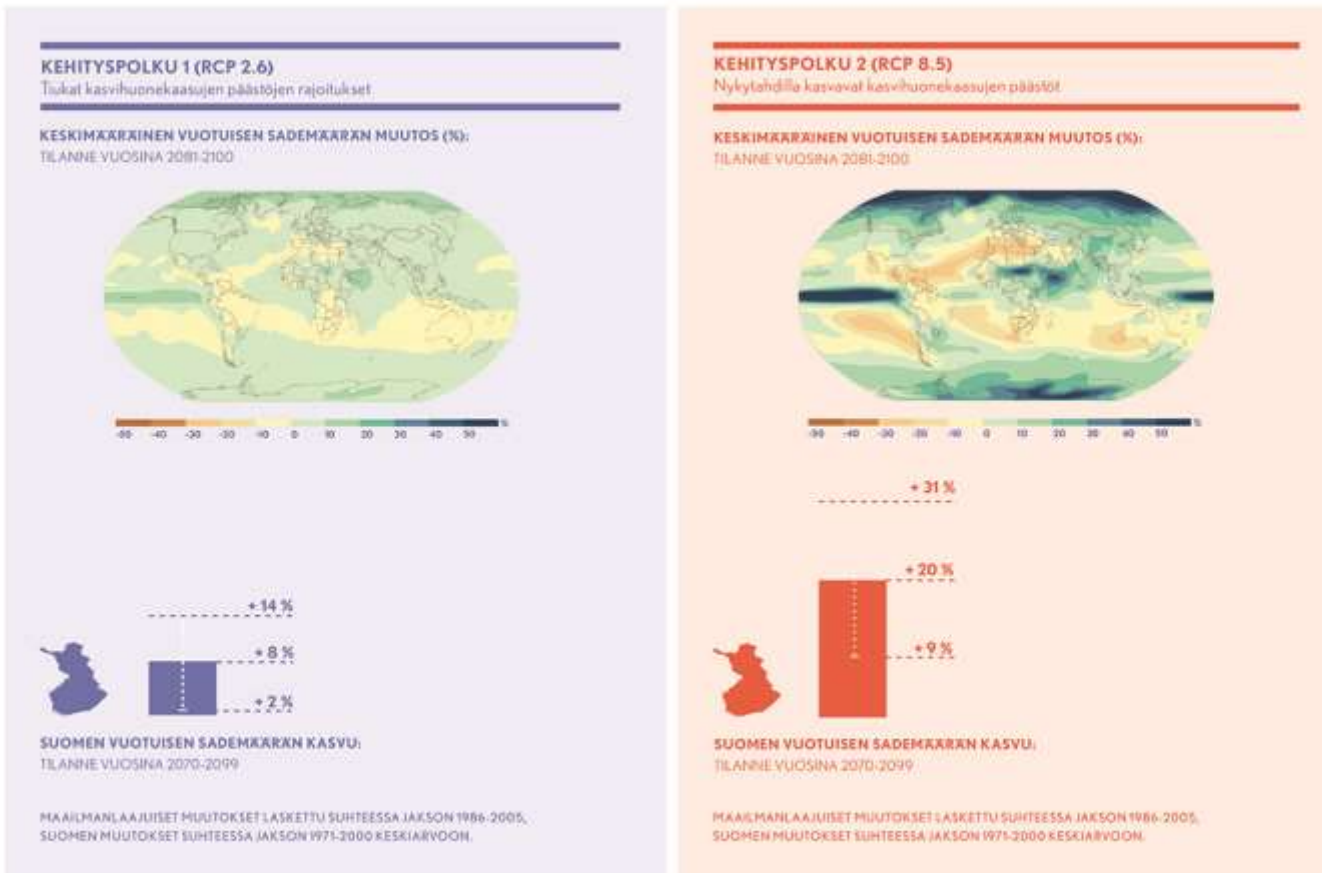


Tulevaisuutta koskevista arvoista annetaan niiden laskennallinen paras arvio ja todennäköinen luotettavuusväli. Perustuu IPCC:n 5. arviointiraportin WG1-osaraportin tietoihin. Suomen lukuarvojen lähde: Ilmatieteen laitos.

International Panel on Climate Change, IPCC. 2013. Fifth Assessment Report (AR5). Technical report. <http://www.ipcc.ch/report/ar5/>

Ilmastonmuutos

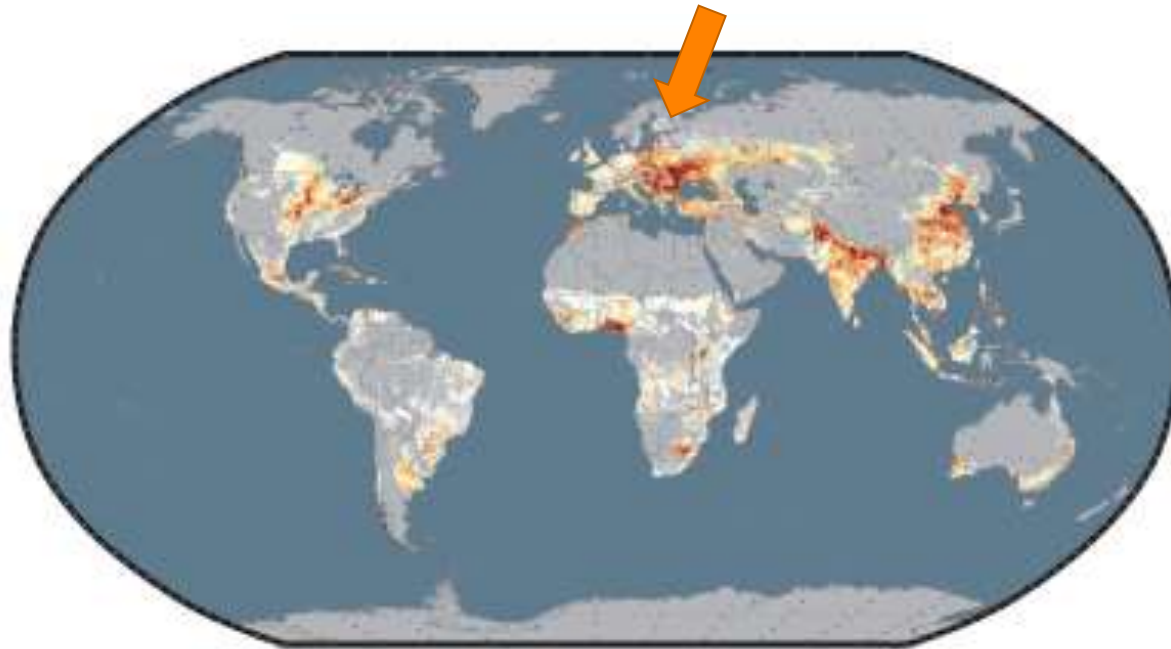
TULEVAISUUDEN NÄKYMÄ: SADEMÄÄRÄN KEHITYS



Tulevaisuutta koskevista arvoista annetaan niiden laskennallinen paras arvio ja todennäköinen luotettavuusväli. Perustus IPCC:n 5. arviointiraportin WG1-osareportin tietoihin. Suomen lukuarvojen lähde: Ilmatieteen laitos.

International Panel on Climate Change, IPCC. 2013. Fifth Assessment Report (AR5). Technical report. <http://www.ipcc.ch/report/ar5/>

Maatalouden globaali nykytila



New calories from closing yield gaps for staple crops
($\times 10^6$ kcal per hectare)



Foley, J.A. et al. 2011. Solutions for the cultivated planet. *Nature* 478: 337-342

- Satokuilu (*yield gap*) on potentiaalisen ja toteutuneen sadon välinen ero
- Alueelliset erot suuria: Itä-Eurooppa ja Suomi kuuluvat korkean satokuilun maihin
- Kun tarkastelemme 16 tärkeintä ruokakasvia, voimme tuottaa 58 % lisää ruokaa satokuilut sulkemalla

Satokuilut suomalaisittain

Ajanjakso	Ohra	Kaura	Kevätvehnä
Kansallinen satolisä (kg ha⁻¹ a⁻¹)			
1920–1969	24	27	20
1970–1980	30	26	28
1981–1994	60	50	76
1995–2013	7	-3	15
Koko jakso (kg ha ⁻¹ a ⁻¹)	27	25	29
Koko jakso (% a ⁻¹)	1.24 (2.05)	1.13 (1.73)	1.29 (2.52)
Jalostuksen tuoma satolisä (kg a⁻¹)			
1970–1980	28	5	49
1981–1994	37	25	33
1995–2013	68	29	65
Koko jakso (kg ha ⁻¹ a ⁻¹)	50	23	51
Satopotentialin toteuma (±% -yks. a⁻¹)			
1970–1980	0.26	0.65	-0.94
1981–1994	0.78	0.72	1.28
1995–2013	-0.68	-0.62	-0.41
Koko jakso	0.04	0.12	0.09

Peltonen-Sainio, P., Salo, T., Jauhiainen, L., Lehtonen, H. & Sieviläinen, E. 2015. Static yields and quality issues: Is the agri-environment program the primary driver? *AMBIO* 44: 544-556

Satokuilut suomalaisittain

Ajanjakso	Jyvän proteiinipitoisuus (%)			
	Savi	Hieta	Eloperäinen	Keskiarvo
Mallasohra				
1988–1994	12.3	11.8	12.4	12.1
1995–2005	12.3	12.1	12.6	12.4
2006–2012	12.4	12.1	12.8	12.4
Muutos 1	0.0	0.3	0.2	0.2
Muutos 2	0.1	0.3	0.4	0.3
Rehuohra				
1988–1994	12.2	11.8	12.3	12.1
1995–2005	12.2	12.1	12.5	12.3
2006–2012	12.2	12.0	12.4	12.2
Muutos 1	0.0	0.3	0.2	0.2
Kaura				
1988–1994	13.1	12.8	13.1	13.0
1995–2005	12.8	12.8	13.1	12.9
2006–2012	12.7	12.5	12.9	12.7
Muutos 1	-0.3	0.0	0.0	-0.1
Muutos 2	-0.4	-0.3	-0.2	-0.3
Kevätvehnä				
1988–1994	13.8	13.8	13.7	13.8
1995–2005	13.3	13.4	13.5	13.4
2006–2012	13.0	12.9	13.2	13.0
Muutos 1	-0.5	-0.4	-0.2	-0.4
Muutos 2	-0.8	-0.9	-0.5	-0.7

- 31 406 näytettä (Evira)
- Muutos 1: 1988–1994 → 1995–2005
- Muutos 2: 1988–1994 → 2006–2012.
- Vain merkitsevät muutokset näytetty.

Satokuilut suomalaisittain

Ajanjakso	Tuhannen jyvän paino (g)				Hehtoliträn paino (kg)			
	Savi	Hieta	Eloperäinen	Keskiarvo	Savi	Hieta	Eloperäinen	Keskiarvo
Mallasohra								
1988–1994	45.1	43.7	43.8	44.2	70.3	70.1	69.6	70.0
1995–2005	39.6	39.1	38.1	38.9	67.0	67.0	66.0	66.7
2006–2012	40.1	38.6	39.7	39.5	66.4	66.2	66.1	66.2
Muutos 1	-5.5	-4.6	-5.7	-5.3	-3.3	-3.1	-3.6	-3.3
Muutos 2	-5.0	-5.1	-4.1	-4.8	-3.9	-3.9	-3.5	-3.8
Rehuohra								
1988–1994	40.9	40.0	39.9	40.3	66.4	65.9	65.0	65.8
1995–2005	37.5	37.0	36.6	37.0	64.2	64.0	63.4	63.9
2006–2012	37.6	37.2	37.6	37.5	64.0	63.9	63.1	63.6
Muutos 1	-3.4	-3.0	-3.3	-3.3	-2.2	-1.9	-1.6	-1.9
Muutos 2	-3.3	-2.8	-2.3	-2.8	-2.4	-2.0	-1.9	-2.1
Kaura								
1988–1994	33.4	33.4	32.9	33.2	55.9	55.6	55.3	55.6
1995–2005	32.7	32.5	32.3	32.5	55.6	55.2	55.0	55.2
2006–2012	32.7	32.7	32.4	32.6	56.0	55.5	54.8	55.4
Muutos 1	-0.7	-0.9	-0.6	-0.7	-0.3	-0.4	-0.3	-0.4
Muutos 2	-0.7	-0.7	-0.5	-0.6				
Kevätvehnä								
1988–1994	37.1	36.5	36.8	36.8	80.1	79.1	78.8	79.3
1995–2005	34.7	34.9	34.4	34.7	78.4	78.6	78.2	78.4
2006–2012	33.6	33.1	31.6	32.8	78.4	78.3	77.9	78.2
Muutos 1	-2.4	-1.6	-2.4	-2.2	-1.7	-0.5	-0.6	-1.0
Muutos 2	-3.5	-3.4	-5.2	-4.0	-1.7	-0.8	-0.9	-1.1

Satokuilut suomalaisittain

Kasvinjalostuksen aikaansaama laadun muutos viljoilla

Viljalaji	Jyvän proteiinipitoisuus (%-yks. a ⁻¹)	Tuhannen jyvän paino (g a ⁻¹)	Hehtoliträn paino (kg a ⁻¹)
Ohra	-0.05	0.30	0.07
Kaura	-0.03	0.15	0.03
Kevätvehnä	-0.03	0.17	0.05

Peltonen-Sainio, P., Salo, T., Jauhiainen, L., Lehtonen, H. & Sieviläinen, E. 2015. Static yields and quality issues: Is the agri-environment program the primary driver? *AMBIO* 44: 544-556

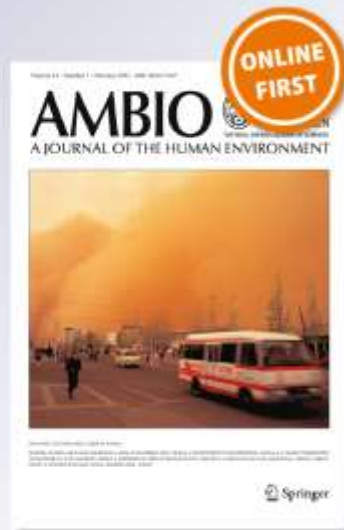
Miksi kestävästi tehostamaan?

Static yields and quality issues: Is the agri-environment program the primary driver?

Pirjo Peltonen-Sainio, Tapio Salo, Lauri Jauhiainen, Heikki Lehtonen & Elina Sieviläinen

AMBIO
A Journal of the Human Environment
ISSN 0044-7447

AMBIO
DOI 10.1007/s13280-015-0637-9



 Springer

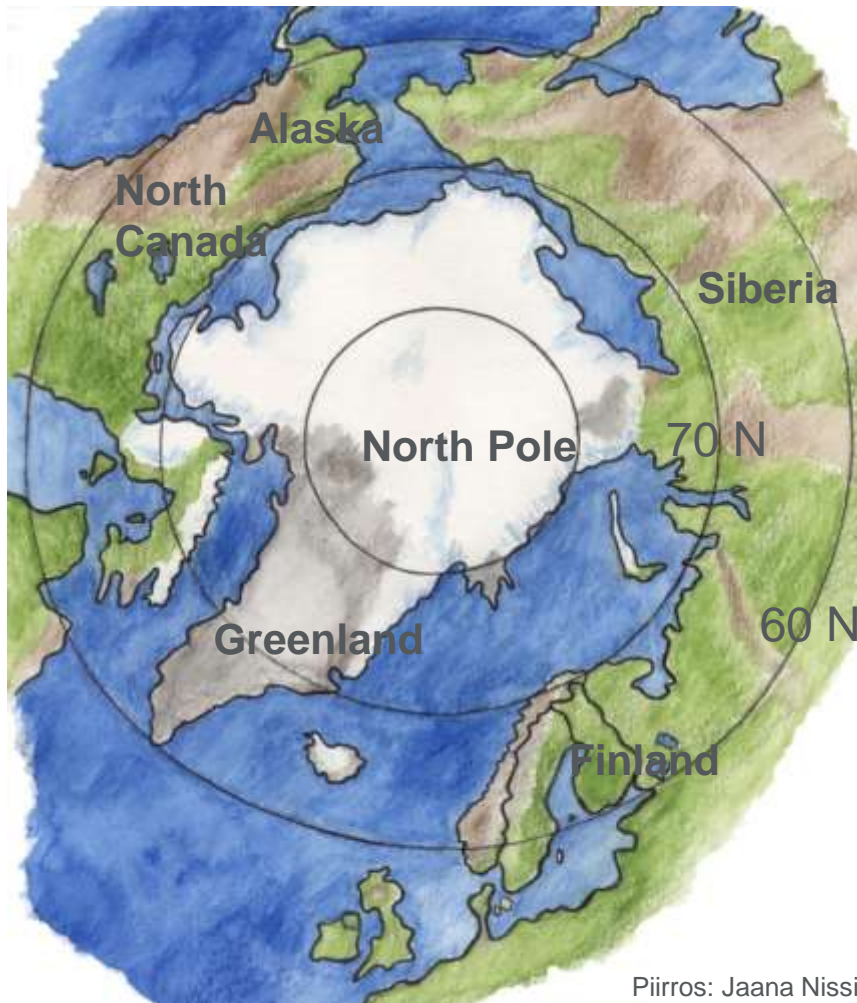
- Maatalouskäytännöissä on tapahtunut monia samanaikaisia muutoksia, joita ovat ohjanneet hinnat, tuet ja muut kannustimet (ml. ympäristötukiohjelma)
- Nämä kaikki muutokset ovat osaltaan syynä, yhdessä vähentyneen ravinteiden käytön kanssa, että satoisuuskehitys on hiipunut tai sadot laskeneet ja laadussa on tapahtunut kielteisiä muutoksia:
 - Perusparannusten puute → ? %
 - Kynnöstä luopuminen → ≤5 %
 - Yksipuolistunut viljely → vehnällä 5-10 %
 - Maan tiivistyminen → ? %
 - Luomutuotanto → ~1.4 %

Väittäjä



- Meidän ei tarvitse tyytyä koettuihin ”vaihtokaappoihin”
- Meidän tulee edelleen kehittää ympäristökorvausjärjestelmää varmistaaksemme, että tulevat muutokset ovat niin ympäristöllisesti, taloudellisesti kuin sosiaalisestikin kestäviä sekä hyväksyttäviä – ruoan tuotannon elinvoimaisuutta ja tulevaisuutta turvaavia
- Tuotannon kestävä tehostaminen on lähestymistapa, jolla tavoitellaan samanaikaisesti tuotannon lisäämistä ja ympäristöhyötyjen saavuttamista

Suurten muutosten aika



Piirros: Jaana Nissi/MTT

Peltonen-Sainio, P., Rajala, A., Känkänen, H. & Hakala, K. 2014. Improving farming systems in northern European conditions. In: Edited by Victor O. Sadras & D. Calderini. Crop Physiology: Applications for Genetic Improvement and Agronomy. pp: 65-91.

- Satokuilut ja satoisuuden hiipuminen
- Maatalouskorvausjärjestelmä ja seurantaohjelma
- Ilmaston muuttuessa:
 - Tuotantokyvyn kasvu
 - Viljelyn monipuolistuminen
- Peltojen erot suurina tuotantokyvyyssä
 - Jokaisella pellolla ei ole yhtäläinen oikeus tulla viljellyksi
 - Parhaiden lohkojen ei tule kärsiä keskiarvoistamisesta
- Mahdollisuus laajamittaiseen pellon käytön optimointiin
- Arvokkaita ekosysteemipalveluita, luonnonhaittoja ja haavoittuva ympäristö

Tuotannon kestävä tehostaminen

- Suomalaisten peruslohkojen tuotantokyky vaihtelee merkittävästi alueesta toiseen, mutta myös tilojen sisäinen vaihtelu on merkittävää
 - vaihtelua voidaan hyödyntää arvioitaessa tuotannon kestävä tehostamisen toimenpiteiden kohdentamista
 - tuotantokyvyn vaihtelun primäärisyyt ovat tunnistettavissa
- Kestävä tehostamisen kannalta potentiaalisimpien lohkojen tuotantokykyä voidaan lisätä merkittävästi ja niillä on suurin potentiaali hyötyä ilmastonmuutokseen sopeutumisesta
- Tehostamisen ja laajaperäistämisen välille on löydettävissä sosiaalisesti ja taloudellisesti kestävä tasapaino

Tuotannon kestävä tehostaminen

- Kansallinen tuotantokyky ei laske tuotantoa kestävästi tehostettaessa, vaikka osa peltoalasta laajaperäistetään ja siirretään tuottamaan luontoarvoja tai muita ympäristöhyötyjä
- Ennakoitavien maankäyttömuutosten myötä maatalouden päästöt vähenevät ja hiilinielut kasvavat
- Maatalousympäristön maisemarakennetta voidaan parantaa ja hyvien elinympäristöjen määrää lisätä tavalla, joka parantaa luonnon monimuotoisuutta ja mm. pölytyspalveluja sekä lintu- ja riistakantoja

Tuotannon kestävä tehostaminen

- Maatalouden toimintaympäristön muuttuessa tarvitaan **pellon käytön optimointia**
- Tuotannon kestävyttä voidaan parantaa ja riippuvuutta ulkoisista tuotantopanoksista vähentää viljelyjärjestelmiä kehittämällä sekä kasvinjalostuksen hedelmistä hyötymällä
 - Erityisesti monimuotoistaminen ja kierrättäminen
 - Ilmastokestävyys paranee
- Hankkeet:
 - ILMAPUSKURI (Makera 2013-2016)
 - PeltoOptimi: Pellon käytön optimointi tuotannon kestäväksi tehostamiseksi (Makera 2015-2018)
 - OPAL-Life: Optimising Agricultural Land Use to Mitigate Climate Change (EU Life 2015-2020)

Kiitos!

Tule mukaan pellon käytön
optimoinnin pilottitilaksi:

→ pirjo.peltonen-sainio@luke.fi