

# Maatalouden ilmastotiekartta – suuriin päästövähennyksiin ruokaturvaa heikentämättä?

12.4. 2021

Tutkimusprofessori Heikki Lehtonen, Luonnonvarakeskus

[heikki.lehtonen@luke.fi](mailto:heikki.lehtonen@luke.fi)

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

@heikkilehtonen4

@LukeFinland

#ilmastotiekartta

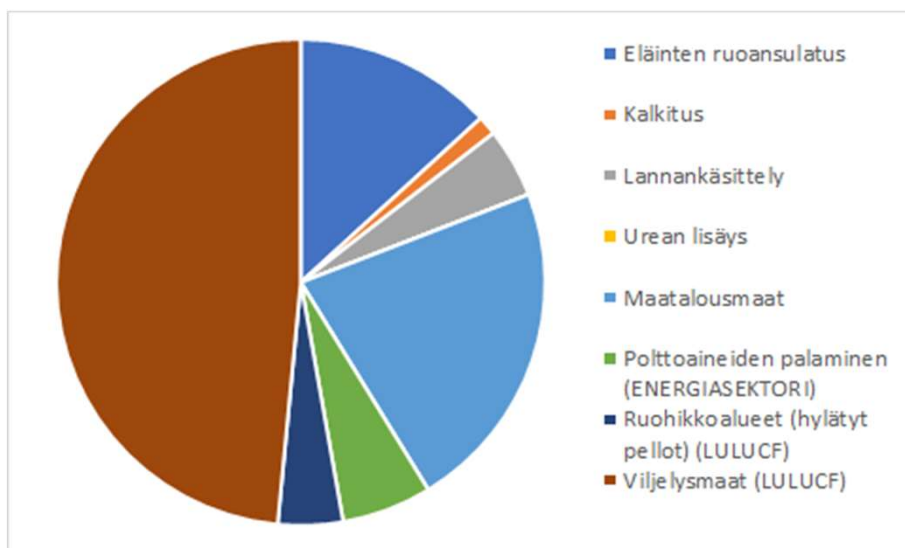
# Maataloustuottajien ilmastotiekartan lähtökohdat on määritelty tilaajan näkemysten mukaisesti

Tilaaja = MTK ry +  
SLC rf

- Perustuotteissa maatalouden tuotanto vuonna 2035 on vähintään nykyisellä (2020) tasolla.
  - Maatalouden nopea rakennekehitys jatkuu, maatilojen lukumäärä vähenee, koko kasvaa.
- Maatalouden päästöistä 75 % on peräisin maaperästä (Tilastokeskus 2020), joten päästövähennystoimenpiteet kohdistetaan pääasiassa pellonkäyttöön, viljelymenetelmiin ja maankäytön muutoksiin.
- Maaperän hiilensidonnann vahvistaminen ja bioenergian hyödyntäminen ovat keskeinen osa ratkaisua, vaikka niiden lisäisyys verrattuna nykytilanteeseen on rajallinen.

## Maatalouden kasvihuonekaasu-päästöjen kokonaisuus, keskiarvo 2017-2018

Maataloussektori (6,6) + LULUCF (8,3) + Energiankulutus (0,9)  
= 15,9 Mt CO<sub>2</sub> ekv. (28 % Suomen 2018 kaikista khk-päästöistä 56,5 Mt CO<sub>2</sub> ekv)



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 CO<sub>2</sub> ekv. päästöjen lähtötasona.

Lähde: Tilastokeskus 2020. Suomen Kasvihuonekaasupäästöt 1990-2019



# Toimialan tie tuntuviin kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen

1. Toimenpiteet  
turvemailla
2. Hiilensidonta  
kivennäismailla
3. Energiamurros

# Skenaariot

## 1. Perusura = nykypolitiikan jatkumo

- Ei lisätoimia käytössä olevaan ilmasto- ja ympäristöohjaukseen maataloudessa.
- Punaisen lihan kulutus -20 %, siipikarjanlihan +20 %, maitotuotteiden -10-15 %. Nämä oletettu, koska on merkkejä kuluttajien mieltymysten muutoksista. Pellonkäyttö ja satotasot ennallaan.

## 2. Ilmastoskenaario 1 = tuntuvia, mutta toteutuskelpoisia lisätoimia

- Realistinen tie kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen maataloudessa.
- Liha- ja maitotuotteiden kulutus kuten Perusurassa. Pellonkäyttö monipuolistuu, satotaso nousee 10-15 % → tavoitteellista hiilensidontaa. Toimia turvemilla.

## 3. Ilmastoskenaario 2 = edellistäkin kunnianhimoisemmat päästövähennystavoitteet

- Kuten ilmastoskenaario 1, mutta toimien laajuus ja teho suurempia.
- Tavoitteena hiilensidonta peltomaihin jopa 5 Mt CO<sub>2</sub> ekv. vuoteen 2050. Enemmän toimia turvemilla kuin Ilmastoskenaariossa 1.

# Ilmastoskenaario 1

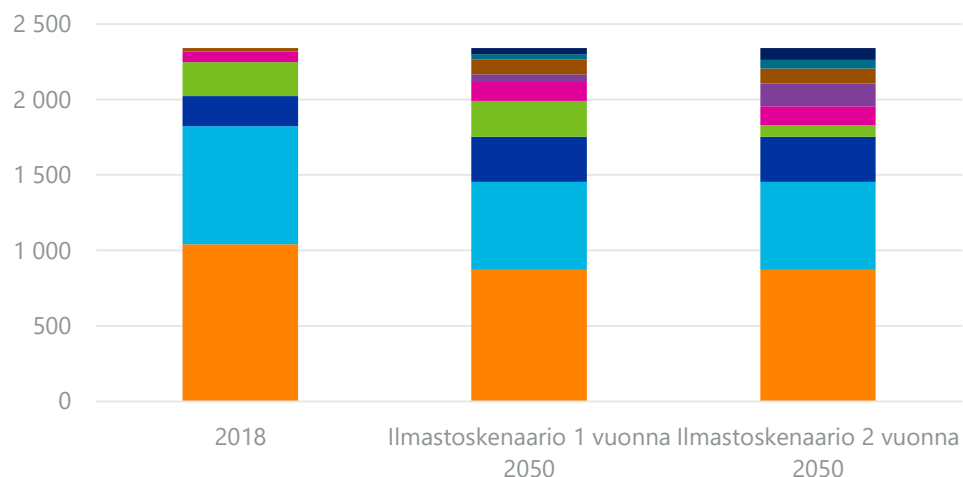
- Herneen ja härkäpavun viljelyalaa lisätään yht. 100 000 ha tasolle, öljykasvia 80 000 ha tasolle
  - Nurmet monilajisia ja mm. apilaa sisältäviä, typpilannoituksen tarve vähenee
  - Satotasot nousevat 10 % 2020-2035, +15 % 2020-2045. Uusia kasvilajikkeita, tarkka viljely
  - Tavoitteena on maatalouden kestävä tehostaminen → panoskäyttö tarkentuu, satovasteet lannoitukselle paranevat ja maatalouden kannattavuus paranee
  - Peltoa vapautuu tavoitteelliseen hiilensidontaan, biokaasun tuotantoon (50 000 ha), viherlannoitusnurmille, ympäristön hoitoon ja saneerauskasveille maan kasvukunnon parantamiseksi
  - Yksivuotisten kasvien viljelyä vähennetään turvemaidella (94 000 → 11 000 ha)
  - Heikkotuottoisia turvemaita ennallistetaan kosteikoiksi (35 000 ha) ja säätösalojitetaan (20 000 ha)
  - Osa huonoista turvemaista (10 000 ha) ja kivennäismaista (30 000 ha) metsitetään vuoteen 2050
  - Turvemaiden raivaus pelloksi vähenee pysyvästi tasolle 800 ha /vuosi, nettolisäys 300 ha /v
- Näihin tarvitaan merkittäviä kannustimia ja ohjauskeinoja, osin uutta rahaa
- Tulojen ja tukien menetyksiä korvataan, hoitopalkkioita maksetaan

## Ilmastoskenaario 2

- Tuotannon ja pellonkäytön kehitys pääosin kuten Ilmastoskenaario 1, mutta lisää biokaasunurmia Etelä-Suomeen
  - Ilmastoskenaario 1 → 50 000 ha
  - Ilmastoskenaario 2 → 150 000 ha
- Heikkotuottoisia turvemaita ennallistetaan laajassa mitassa kosteikoiksi (57 000 ha) ja säätösalojitetaan (30 000 ha) – Näitä Ilmastoskenaariossa 1: 35 000 ha ja 20 000 ha
- Ei lainkaan yksivuotisia kasveja ja kesantoja turvemaita. Ei turvemaiden raivausta pelloksi
- Metsitystä tuplasti enemmän kuin Ilmastoskenaariossa 1 → 20 000 ha turvemaita, 60 000 ha kivennäismaille
- Näihin tarvitaan entistä merkittävämpiä kannustimia, ohjauskeinoja, resursseja ja teknologiakehitystä
  - Ratkaisut eivät löydy pelkästään nykyisestä maataloustukijärjestelmästä
  - Tarvitaan yksityistä rahaa, uusia resursseja ja teknologiakehitystä merkittävässä määrin
  - Tarvitaan merkittävästi lisää tutkimusta toimien vaikuttavuuden varmistamiseksi

## Pellonkäyttö monipuolistuu, etenkin Etelä-Suomessa

Palko- ja öljykasvien (ryhmässä muut kasvit), viherlannoitus-nurmien ja biokaasunurmien ala (1000 ha) kasvaa.



■ VILJAT                      ■ NURMET                      ■ MUUT VILJELYKASVIT  
■ KESANTOALA                      ■ Hylätyt pellot turvemailla                      ■ Nurmet biokaasuksi  
■ Viherlannoitusnurmet                      ■ Turvemaita kosteikoiksi                      ■ Peltojen metsitys

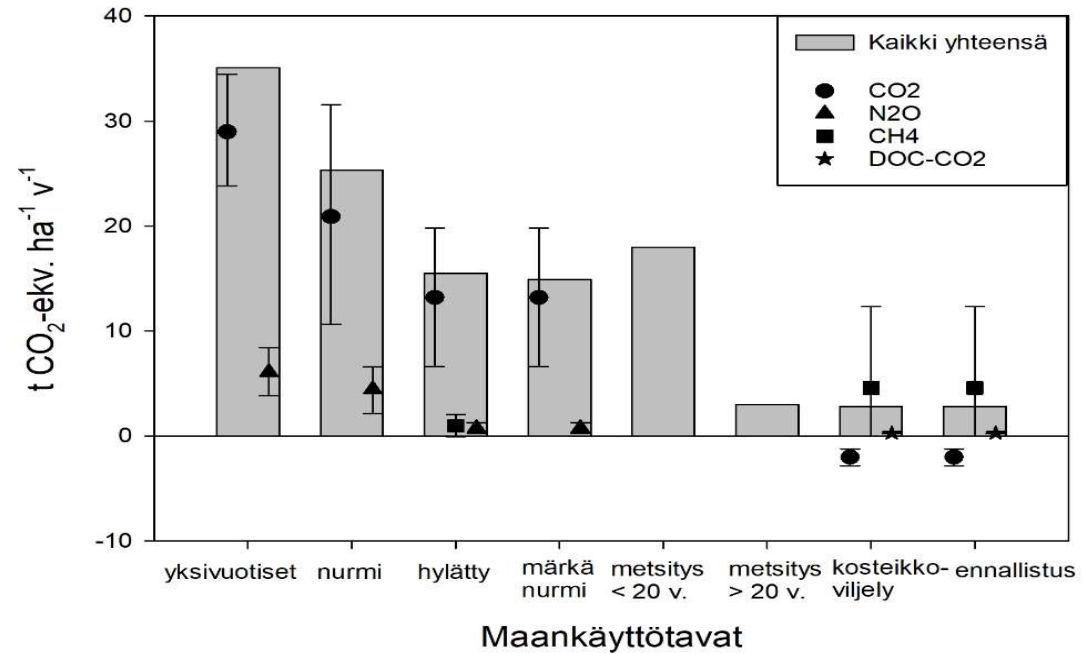
| 1000 ha                    | 2018         | Ilmastoskenaario 1 vuonna 2050 | Ilmastoskenaario 2 vuonna 2050 |
|----------------------------|--------------|--------------------------------|--------------------------------|
| VILJAT                     | 1 040        | 870                            | 870                            |
| NURMET                     | 783          | 583                            | 583                            |
| MUUT VILJELYKASVIT         | 200          | 300                            | 300                            |
| KESANTOALA                 | 225          | 238                            | 76                             |
| Hylätyt pellot turvemailla | 69           | 125                            | 125                            |
| Nurmet biokaasuksi         |              | 50                             | 150                            |
| Viherlannoitus nurmet      | 24           | 100                            | 100                            |
| Turvemaita kosteikoiksi    |              | 35                             | 57                             |
| Peltojen metsitys          |              | 40                             | 80                             |
| <b>YHTEENSÄ</b>            | <b>2 341</b> | <b>2 341</b>                   | <b>2 341</b>                   |



# 1. Turvemaidilla merkittävät päästövähennysmahdollisuudet

Kivennäismailla khk-päästöt vain 0,1-0,5 tonnia CO2 ekv./ha.

### Turvemaiden päästökertoimet



Lähde: IPCC Wetlands Supplement 2013 sekä hylättyjen peltojen osalta Maljanen ym. 2010.

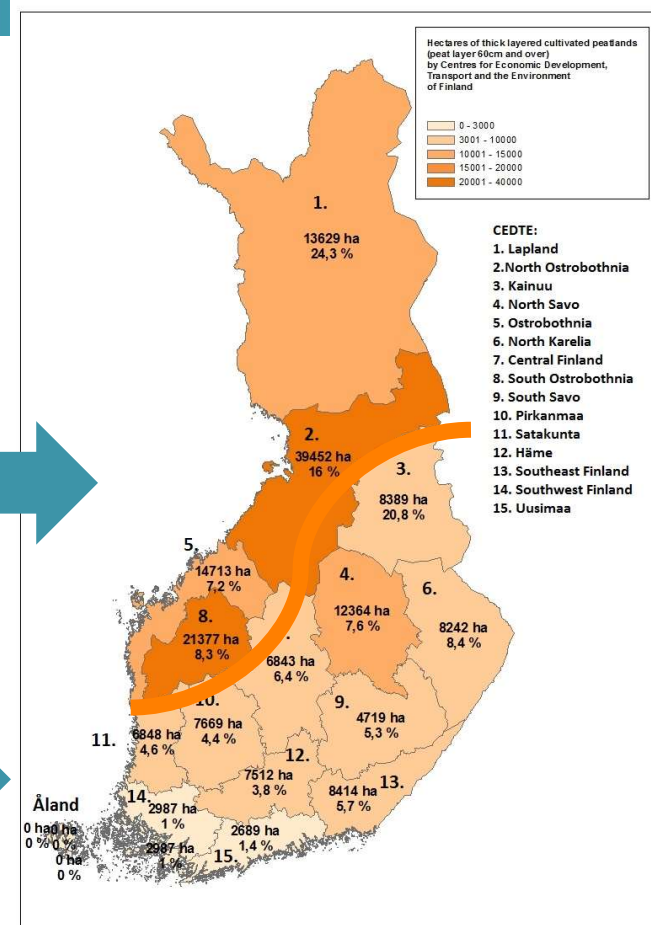
# Turvemaita ERILAISIA – erilainen merkitys eri alueilla

Pohjoinen – Maatalouden turvemaista 2/3 on pohjoisessa ja ne ovat tärkeitä maataloudelle: suuri osuus ja merkitys (erit. rehunurmet)

- Pohjoisessa kasvava osa turvemaista nurmelle + parhaat viljelykäytännöt + säätösalojitukseen
- Heikkotuottoiset turvemaat ennallistamiseen, pois viljelystä ja metsitykseen

Turvemaista 1/3 Etelässä ja idässä: turvemaiden pieni osuus ja merkitys → Viljely kivennäismaille

- Erityisesti yksivuotisten kasvien viljelyä turvemaidella vähennetään - Nyt yksivuotisia kasveja monin paikoin yli puolella turvemaista
- Lisäksi säätösalojitusta, kosteikkoviljelyä, osa pois viljelyksestä, ennallistamiseen ja metsitykseen



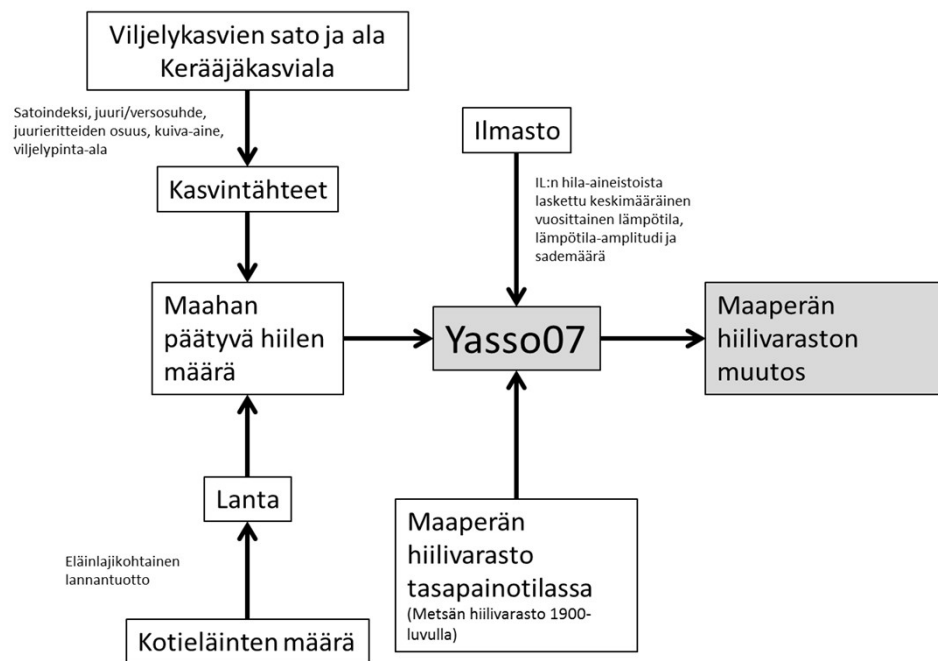
## 2. Tehostettu hiilensidonta

- Ilmastoskenaarioissa 1 ja 2 viljan viljelyala vähenee 200 000 ha (-20 %), samoin tuotantonurmien ala
- Pellonkäyttö ja viljelykierrot monipuolistuvat olennaisesti:
  - Palkokasvien (=herne, härkäpapu) viljelyala lisääntyy tasolle 100 000 ha, öljykasvien ala tasolle 80 000 ha
  - Viherlannoitusnurmea 100 000 ha (2018: 31 000 ha)
  - Kerääjäkasviala (120 000 ha v. 2018) lisääntyy 250 000 hehtaarilla v. 2035 mennessä Ilmastoskenaariossa 1
  - Lisäys 500 000 ha Ilmastoskenaariossa 2: tasolle 620 000 ha
  - Nurmien (tuotantonurmet, kesannot) biomassa lisääntyy 10 % - kasvava hiilisyöte ja juurimassa vuoteen 2035, 15% v. 2045
- Ilmaston lämpeneminen uhkaa lisätä hiilen hajoamista
  - Osa Suomen peltomaista nuoria ja siksi menettää hiiltä

# Hiilensidonta laskettiin Ilmastoskenaariossa 1 virallisen kasvihuonekaasuinventaarion mukaisesti

Tulokset kivennäismailta 2018:  
hiilipäästöt 1,37 Mt CO<sub>2</sub> ekv. /vuosi  
**Ilmastoskenaario 1: Hiilensidonta +0,81 Mt CO<sub>2</sub> ekv.**  
→ Ero perusuraan 2,2 Mt CO<sub>2</sub> ekv /vuosi

Ilmastoskenaario 2:n tavoitteellista 5 Mt CO<sub>2</sub> ekv. hiilensidontaa ei voida tällä menetelmällä laskea →  
Tarvitaan dataa, aineistoja ja uusia/kehitettyjä malleja!



### 3.1 Biokaasuinvestoinnit lantaan ja nurmeen perustuen

| Ilmastoskenaario 1 |                                |                                |                                   | KOKONAISSINVESTOINTI |          |          |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------|----------|
|                    | Kapasi-<br>teetti<br>(t/vuosi) | Laitos-<br>määrä<br>2035 (kpl) | Laitos-<br>määrä<br>2050<br>(kpl) | milj € /<br>laitos   | 2035     | 2050     |
|                    |                                |                                |                                   |                      | (milj €) | (milj €) |
| Pieni              | 10 000                         | 100                            | 120                               | 1                    | 100      | 20       |
| Keski              | 40 000                         | 35                             | 40                                | 15                   | 525      | 75       |
| Iso                | 250 000                        | 8                              | 10                                | 35                   | 280      | 70       |
|                    |                                |                                |                                   |                      | 905      | 165      |
| YHTEENSÄ 2021-2050 |                                |                                |                                   |                      |          | 1070     |

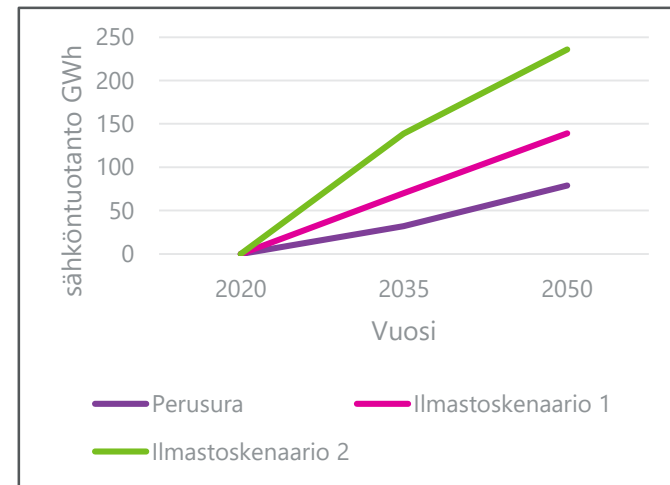
| Ilmastoskenaario 2 |                                |                                |                                   | KOKONAISSINVESTOINTI |          |          |
|--------------------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------------|----------------------|----------|----------|
|                    | Kapasi-<br>teetti<br>(t/vuosi) | Laitos-<br>määrä<br>2035 (kpl) | Laitos-<br>määrä<br>2050<br>(kpl) | milj € /<br>laitos   | 2035     | 2050     |
|                    |                                |                                |                                   |                      | (milj €) | (milj €) |
| Pieni              | 10 000                         | 140                            | 140                               | 1                    | 140      | 0        |
| Keski              | 40 000                         | 65                             | 80                                | 15                   | 975      | 225      |
| Iso                | 250 000                        | 15                             | 16                                | 35                   | 525      | 35       |
|                    |                                |                                |                                   |                      | 1640     | 260      |
| YHTEENSÄ 2021-2050 |                                |                                |                                   |                      |          | 1900     |

→ Lisää energiaa, ravinnekiertoa, yhteistyötä

- Nykytoimin päästäisiin alle 30 % tasolle verrattuna Ilmastoskenaarioon 1 jossa lisäkannustimia mm. kierrätysravinteille. Liikennebiokaasun edellytykset paranevat
- Kierrätysravinteiden osuus kasvaa ja keinolannoitteiden vähenee
- Suuri osa suurista maatiloista energiaomavaraiseksi

## 3.2 Aurinkosähkön tuotanto eri skenaarioissa – kasvua lisätoimilla

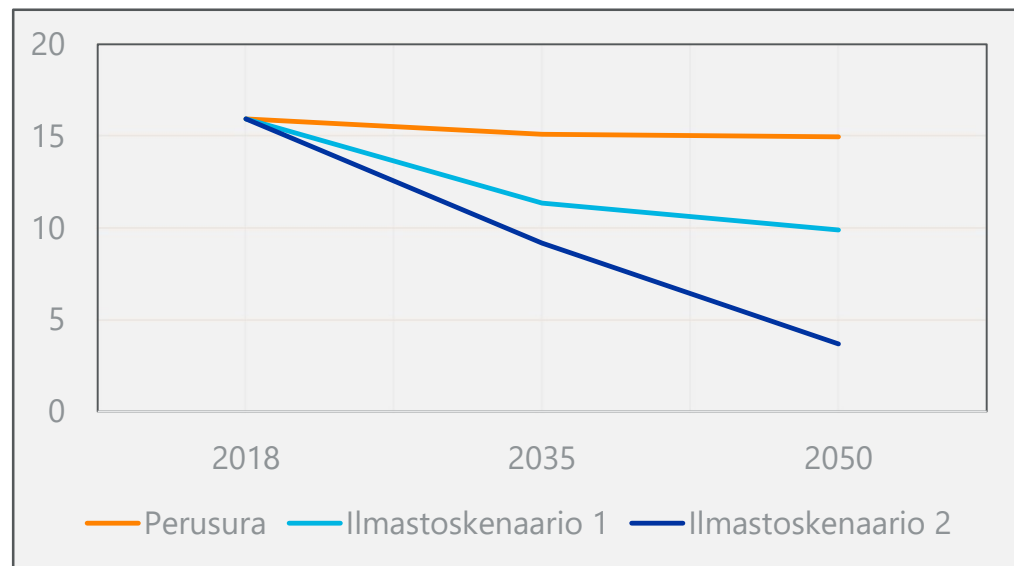
|                                 | Perusura |      | Ilmastoskenaario 1 |      | Ilmastoskenaario 2 |      |
|---------------------------------|----------|------|--------------------|------|--------------------|------|
|                                 | 2035     | 2050 | 2035               | 2050 | 2035               | 2050 |
| <b>Vuosi</b>                    | 2035     | 2050 | 2035               | 2050 | 2035               | 2050 |
| <b>Tuotanto yhteensä GWh/a</b>  | 30       | 80   | 70                 | 140  | 140                | 235  |
| <b>Asennettu voimalateho MW</b> | 35       | 90   | 80                 | 160  | 160                | 270  |
| <b>Voimaloiden lkm</b>          | 1800     | 2900 | 2700               | 3500 | 3100               | 3700 |



Avaimia kasvuun: Energiayhteisöt, virtuaalivoimalaitokset, akkuteknologia, aurinkovoimaloiden ja akkujen hinnat, investointitukien ehdot

# Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen kehitys eri skenaarioissa (Mt CO2 ekv.)

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



## Sosiaalisten ja kulttuuristen vaikutusten arviointi: Viljelijä- ja tilataso

- Osaamisvaatimusten kasvu ja ammattikuvan muutos suurta Ilmastoskenaarioissa: Kestävän tehostamisen toimet & ruoantuotannon integroituminen ilmastotoimiin  
→ yhteishyödyt (ilmasto- ja kriisikestävyys, kokonaiskestävyys)
- Hyväksyttävyys
  - Toimenpiteet: ilmastohyötyjen tuottaminen osana ruuantuotantoa lisääntyy samalla, kun vaatimustaso kasvaa ja yhteiskunnallinen arvostus nousee → kestävyys paranee useilla mittareilla mitattuna
  - Toimintatavat: lisääntyvä sääntely ja ohjaus → monia asioita mitataan
  - Etenkin Ilmastoskenaariossa 2 kannustimet ja toimintaympäristön tuki sekä onnistuneet esimerkit parantavat toimintatavan hyväksyttävyyttä



# Sosiaalisten ja kulttuuristen vaikutusten arviointi: Yhteisö- ja aluetaso

- Mikä on hyväksyttävää / arvostettavaa pellon käyttöä? Miltä pellon kuuluu näyttää? Saako perinnemaisema muuttua?
  - Sekä viljelijöiden että kuluttajien näkökulma huomioitava
  - Metsitys ja pellon jättäminen pois viljelystä – ymmärretäänkö ilmastotoimiksi?
  - Hiilensidonta: viherlannoitusnurmet, saneerauskasveilla olevat pellot, tavoitteelliset ympäristökesannot – onko arvostettua, ammattimaista?
- Toimenpiteet ja hyödyt kohdistuvat eri tavoin erityyppisiin viljelijöihin ja tiloihin: alueelliset erot, tuotantotapaan liittyvät erot, erilaiset ammattiorientaatio
  - Suurilla viljanviljely- ja kotieläintiloilla paremmat taloudelliset mahdollisuudet uusien teknologioiden ja tuotantotapojen käyttöönottoon
  - Pienten ja syrjäisten tilojen mukana pitäminen tehokkaassa työnjaossa teknologiamurrokseen perustuvassa kehityksessä vaatii erityishuomiota

# Keskeisiä löytöjä ja johtopäätöksiä

- Turvemaiden toimiin tarvitaan uutta rahaa 300-500 milj.€ 2021-2050 → investointeihin, kannustimiin
  - Turvemailta edullisimmat khk-päästövähennykset (halvimmillaan 6-9 €/t CO2 ekv)
- Huonojen maiden metsitykseen (40-80 000 ha) 140-230 Milj. € v. 2021-2050
- Maatalouden kestävään tehostamiseen 2,1-3,3 Mrd € v. 2021-2050
  - Teknologiakehitys (uudet lajikkeet, tarkkuusviljely), pellon kasvukunto, peltojen perusparannukset
  - Tästä osaa jo rahoitetaan, noin puolet on lisäistä; osa markkinaehtoisesti
- KOKONAISKUSTANNUS 3-5 MILJARDIA EUROA 2021-2050. Osa markkinaehtoista rahaa.
- Erilaiset sosiaaliset ja kulttuuriset vaikutukset eri alueilla ja tilatyypeillä: Millaisia viljelijöitä muutokset koskettavat? Missä? Miten? Vältettävä jakolinjojen muodostuminen
- Skenaarioiden mukainen kehitys voi toteutua vain, jos saadaan sovelluskelpoisia, kannattavuutta ja tuloja parantavia vaihtoehtoja laajasti erilaisten tilojen ulottuville - Ilmastoviisaudesta viljelijöiden yhteinen asia
- → Ohjauskeinojen suunnittelussa iso työ edessä! Turvemaat, hiilensidonta ja energia
- MAHDOLLISUUS ISOIHIN PÄÄSTÖVÄHENNYKSIIN ruokavaliota suuresti muuttamatta ja kotieläintuotantoa vähentämättä: -29 % (2035); -38 % (2050) Ilmastoskenaario 1
- Ilmastoskenaariossa 2 isot päästövähennykset (-77 %) osin epävarmoja / osin jo mahdollisia

# Viestejä CAP-uudistukseen ja ilmastopolitiikkaan

Ilmastoskenaarion 1 mukaista päästövähennystä (-29 % v. 2035, -38 % v. 2050) ei maataloudessa saavuteta pelkillä politiikkatoimilla, eikä pelkillä sektorin omilla toimilla

- Esim. ruokateollisuuden yritykset pyrkivät eri keinoin vähentämään päästöjä, jopa "hiilineutraaliuteen" jo vuoteen 2035 – ohjaten, todentaen ja brändäten toimet ja niiden muodostama kokonaisuus
- Jos lähtökohtana "vain nykyjärjestelmässä mahdolliset politiikkatoimet", ei isoja tuloksia odotettavissa
- Toki kannustimet nurmipeitteisyyteen, kerääjäkasveille, lannankäsittelyyn oikeansuuntaisia

Sektorin toimijat saattavat olla valmiita tuntuviinkin toimiin – nykyiset asetelmat ja kannustimet eivät tähän rohkaise – **parempi olisi maksaa päästövähennyksistä suoraan!**

- Esim. turvemaiden "vettäminen" voi johtaa maataloustuen menetyksiin – kompensatio muuta kautta?
- Voisiko turvemaan vettäminen, jopa ilman tuotantoa (alennetulla tukitasolla) / olla hyväksyttävää / osa hyvää viljelykäytäntöä? Tämä edesauttaisi merkittävästi maan hiilen ylläpitoa, joka EU:ssa tavoitteena
- Ellei maataloustukea vetetylle alalle, tulisi olla muu investointi- ja hoitopalkkio hiilen pidättämisestä
- Säätosalaajituksessa tulisi olla mahdollisuus saada korotettu hoitopalkkio jos sitoudutaan todennetusti korkean vedenpinnan ylläpitoon X kk vuodessa (esim. 3-6 kk / vuosi)

Maltilliset viherlannoitusnurmien ja eri saneerauskasvien lisätuet edistäisivät hiilensidontaa kivennäismailla

# Millaisia skenaarioita ja laskelmia maatalouden päästökehitykselle on tehty viime vuosina?

|                               | 2035  | 2050  |
|-------------------------------|-------|-------|
| <b>MALULU Ma-LT+Lu-LT1</b>    |       | -44 % |
| <b>MALULU Ma-LT+Lu-LT2</b>    |       | -37 % |
| <b>MALUSEPO Jatkuva kasvu</b> | -33 % | -60 % |
| <b>MALUSEPO Säästö</b>        | -26 % | -49 % |
| <b>Ilmastotiekartta WAM1</b>  | -29 % | -38 % |
| <b>Ilmastotiekartta WAM2</b>  | -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 ruokavalioiden **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

# Kiitos!

**Lehtonen, Aleksi ym. 2021  
Maankäyttösektorin  
ilmastotoimenpiteet: Arvio  
päästövähennysmahdollisuu-  
ksista. Luonnonvara- ja  
biotalouden tutkimus  
7/2021. Luonnonvarakeskus.  
Helsinki. 121 s.**

**<http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-380-152-3>**

## 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://urn.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 - Skenaariot 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/>