

THE most  
*innovative*  
DAIRY  
IN THE WORLD - FROM  
FINLAND

# VALION ILMASTO-OHJELMA 2019-2035

Tuuli Hakala  
Kehityspäällikkö  
Ilmastotiimi  
Mainio Maitotila Kainuu

# ESITYKSEN SISÄLTÖ

- Valion ilmasto-ohjelman tiekartta vuoteen 2035
- Maaperä
- Eläimet
- Biokaasu ja aurinkosähkö
- Carbo<sup>®</sup> ympäristölaskuri – tilakohtainen hiilijalanjälki raakamaidolle
- Uusi vastuullisuuslisä
- Saavutukset
- Valion Ilmastotiimin terveiset tiloille

**HIILINEUTRAALIA  
maitoa 2035**

**Meidän tavoitteemme  
on nollata maidon  
hiilijalanjälki vuoteen  
2035 mennessä.**

Se on valtava ja vaikea tavoite.  
Mutta me uskomme, että se  
on mahdollista saavuttaa.

# HIILINEUTRAALIA maitoa 2035

## TÄHTÄÄMME HIILINEUTRAALIIN MAITTOON

**Hiilineutraali maito tarkoittaa, että** päästöjä vähennetään ja sidotaan ilmasta vähintään sama määrä kuin niitä syntyy maitotilalla, kuljetuksissa, tehtaalla ja pakkausten valmistamisessa sekä muualla maidon matkan varrella.



# HIILINEUTRAALIA Maitoa 2035

## TÄHTÄÄMME HIILINEUTRAALIIN MAITTOON

**Hiilineutraali maito tarkoittaa, että** päästöjä vähennetään ja sidotaan ilmasta vähintään sama määrä kuin niitä syntyy maitotilalla, kuljetuksissa, tehtaalla ja pakkausten valmistamisessa sekä muualla maidon matkan varrella.

Valio  
carbo

# Climate Solutions Ilmastotiimi



**Juha  
Nousiainen**  
Senior Vice  
President



**Erika Haakana**  
Sustainability Coordinator



**Jaakko Luoma**  
Project Specialist



**Aleksi Astaptsev**  
Development  
Manager



**Tuuli Hakala**  
Development  
Manager



**Robert Harmoinen**  
Development  
Manager



**Virpi Kling**  
Development  
Manager

# MAIDONTUOTANNON ILMASTOVAIKUTUKSET

A woman with long blonde hair, wearing a dark blue baseball cap with a circular logo and the words "CARBON ACTION" on it, and a red and blue plaid shirt, is standing in a field. She is holding a large, green plant with many leaves and roots. The background is a blurred field of green plants under a bright sky.

**TUNNEMME MAIDON-  
TUOTANNON  
ILMASTOVAIKUTUKSET  
JA OLEMME  
OSA RATKAISUA**



# MAIDON HIILIJALANJÄLKI PELLOLTA KAUPPAAN

YHDESSÄ  
KASVATAMME  
*kestävän*  
HUOMISEN



**93**  
%

## ALKUTUOTANTO MAATILALLA

- 4,5 % Väkilannoitteen tuotanto
- 4,5 % Lannan käsittely: metaani ja typpioksiduuli
- 6 % Tilan energiankäyttö: polttoaineet ja sähkö
- 26 % Rehunviljelyn typpioksiduulipäästöt
- 49 % Lehmien märehimisessä syntyvä metaani
- 3 % Muut

**5**  
%

## KULJETUKSET JA TEHTAAT

- 1,5 % Kuljetukset
- 3,5 % Tehtaiden energiankäyttö

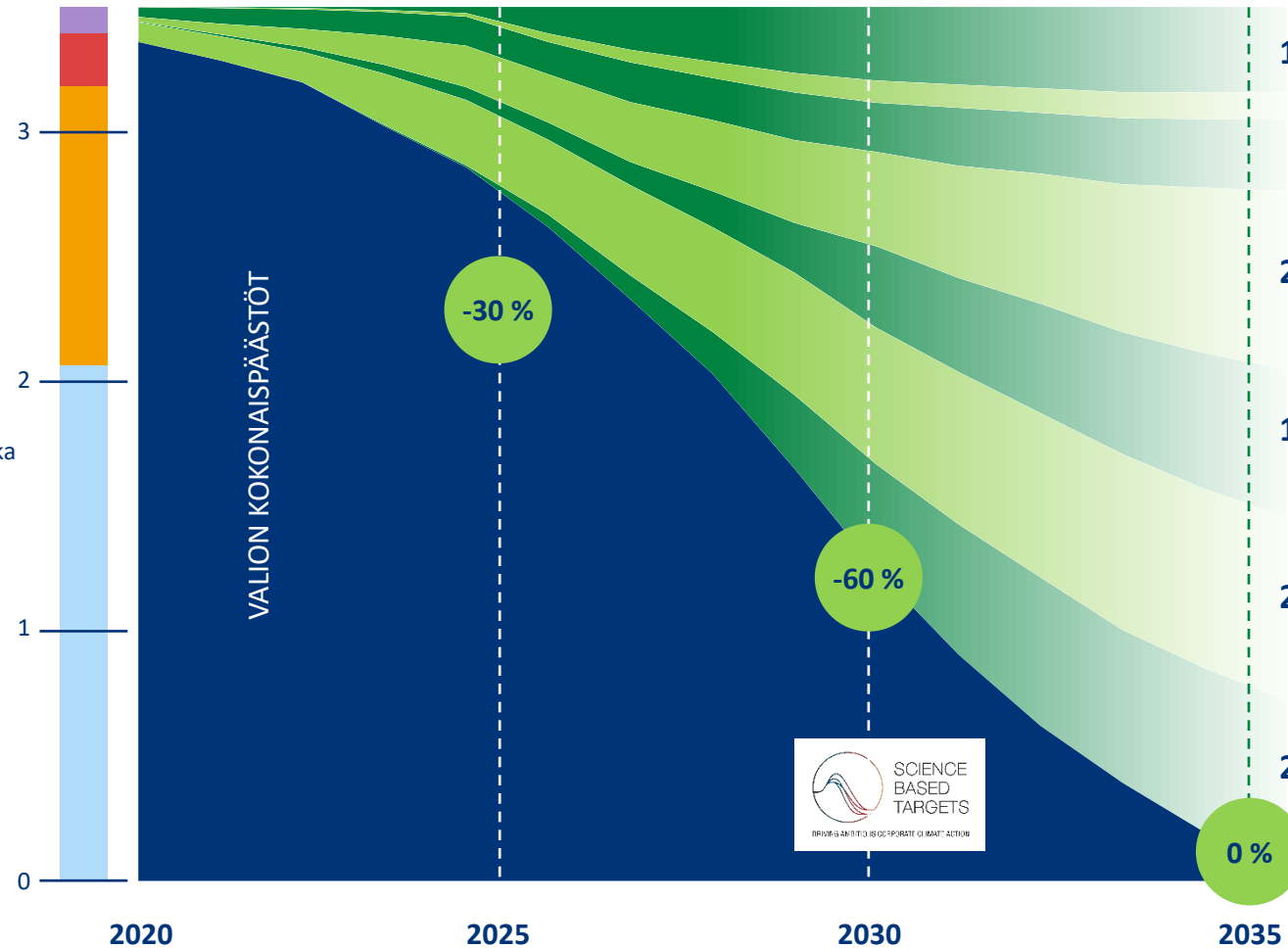
**2**  
%

## PAKKAUKSET

# NOLLAPÄÄSTÖT VUOTEEN 2035 MENNESSÄ

VALION  
KOKONAIS-  
PÄÄSTÖT 2019  
3,55 Mt CO<sub>2</sub>e/v

- **3 %**  
Muut arvoketjun  
päästöt
- **6 %**  
Tuotantolaitosten  
energia ja logistiikka
- **32 %**  
Maaperän hiilitase  
(LULUCF)
- **59 %**  
Maidontuotanto



## VALION TOIMET PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMISEKSI

- 10 %**  Biokaasun käyttö liikenteessä
- 3 %**  Lannankäsittelyn kehittäminen
- 8 %**  Uusiutuva energia ja energiatehokkuus
- 20 %**  Eläinten jalostus, ruokinta ja hyvinvointi
- 17 %**  Turvepeltojen päästövähennykset
- 21 %**  Hiiltä sitovan nurmiviljelyn tehostaminen
- 21 %**  Uudet päästövähennys-teknologiat

# VALION TOIMET PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMISEKSI

**13 %**


## Biokaasun tuotanto ja hyödyntäminen

- Lannan varastoinnin metaanipäästöjen pienentäminen
- Väkilannoitteiden käytön vähentäminen
- Fossiilisten polttoaineiden käytön vähentäminen liikenteessä käyttämällä biokaasua
- Kuiviketurpeen käytön vähentäminen tuottamalla lannasta kuivikkeita eläimille
- Lannan hyödyntäminen kaupallisten multatuotteiden raaka-aineena, jolloin turvetta tarvitaan vähemmän

**20 %**


## Eläinten hyvinvointi, ruokinta ja jalostus

- Lehmien hyvinvoinnin ja terveyden edistäminen
- Metaanipäästöjä vähentävä ruokinta
- Eläinjalostuksen tavoitteena resurssitehokas, kestävä lypsykarja

**17 %**


## Turveltojen päästövähennykset

- Jatkuva nurmipeitteisyys
- Maan muokkauksen vähentäminen
- Pohjaveden pinnan nosto
- Heikkotuottoisten peltojen ennallistaminen tai metsitys

**21 %**


## Hiiltä sitovan nurmi- viljelyn tehostaminen

- Hiilen sidonta maaperään kivennäismailla
- Maan kasvukunnon parantaminen
- Satotasojen nostaminen
- Palkokasvien hyödyntäminen viljelyssä
- Vähäpäästöisemmät lannoitusmenetelmät

**8 %**


## Uusiutuva energia ja energiatehokkuus

- Energiatehokkuuden parantaminen maitotiloilla, Valion tehtaissa ja logistiikassa
- Uusiutuvan energian käytön lisääminen koko arvoketjussa

**21 %**


## Uudet päästövähennys- teknologiat

- Maatalousmuovin kierrätys
- Bioenergian hiilidioksidin sitominen ja varastointi uusien teknologioiden avulla
- Metaanin hajottaminen navetan ilmatilasta uudella teknologialla

**HIILINEUTRAALIA  
maitoa 2035**

# MITEN MAIDON ILMASTOVAIKUTUS NOLLATAAN?

Tärkeimmät ratkaisumme:

Nurmipellot  
sitomaan  
enemmän  
hiiltä ilmasta

Lehmän  
lannasta  
biokaasua

Vähennämme  
orgaanisten  
peltomaiden eli  
turvepeltojen  
päästöjä

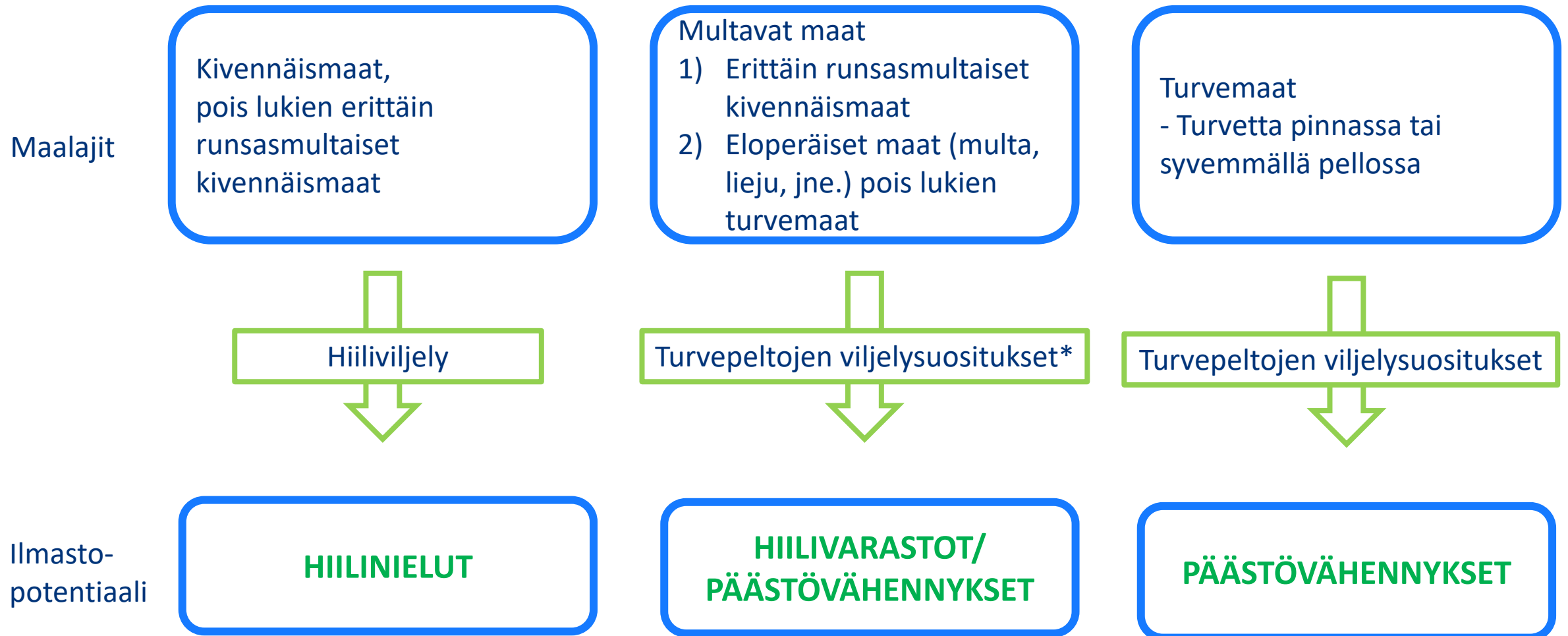


# PELTOMAA JA ILMASTO

# Uudistava viljely ja hiiliviljely



# MAALAJIN VAIKUTUS ILMASTOPOTENTIAALIIN



\*Soveltuvien osin. Tarvitaan lisää tutkimusta suositusten antamiseksi.

# TUTKIMUS





# TERMIT HIILIVILJELY JA UUDISTAVA VILJELY

**Hiiliviljelyn tavoitteena on maaperän hiilivarastojen kasvattaminen.**

**Uudistavan viljelyn tavoitteena on maan kasvukunnon parantaminen ja ylläpito.** Uudistava viljely on laajempi käsite kuin hiiliviljely – se kattaa mm. turvemaat, joihin hiiltä ei viljelytoimenpiteillä saada sidottua sekä monimuotoisuustoimet. Kun uudistavan viljely toimia noudatetaan, katetaan samalla hiiliviljelyn vaatimukset.



# VALION SUOSITUKSET KIVENNÄISMAIDEN HIILIVILJELYLLE

Nurmenviljelyssä kivennäismaalohkoilla, pl. erittäin runsasmultaiset lohkot, mukaan luetaan sekä nurmipellot että laitumet:

- Monilajinen nurmiseos, jossa minimissään 4 eri monivuotista nurmi- ja/tai nurmipalkokasvilajia (esim. timotei, puna-apila). Lajeista vähintään 1 syväjuurinen (esim. ruokonata, nurminata).
- Niittokorkeus vähintään 10 cm (poikkeuksena nurmen mekaaninen päättäminen)
- Karjanlannan (tai sen fraktioiden/mädätysjäännöksen) käyttö vähintään nurmen perustamisvuonna
- Suositus: muokkauksen vähentäminen, keinoina mm. täydennyskylvö, suorakylvö, kevytmuokkaus, nurmikierron pidentäminen
- Lohkoilla, joilla kasvatetaan viljaa, käytetään aluskasveja tai kerääjäkasveja (esim. nurmi), pl. syysvilja

# CARBO-SIEMENSEOKSET HIILENSIDONTAAN



## CARBO-SIEMENSEOS PARANTAMAAN NURMI- PELTOJEN HIILENSIDONTAA

Helmikuussa 2019 lanseerattu, Valion ja osuuskuntien kehittämä Valio CARBO® nurmisiemenseos tukee hiilen sidontaa maaperään. Siinä on mukana pölyttäjähyönteisiä hyödyttäviä apiloita ja sään vaihtelua kestäviä ja maan rakennetta parantavia nurmikasveja.

YHDESSÄ  
KASVATAMME  
*kestävän*  
HUOMISEN



**Valio Carbo®  
-nurmiseokset**

- CARBO®-KOLMEN NIITON SEOS
- CARBO®-KAHDEN NIITON SEOS
- CARBO®-NURMISEOS
- CARBO®-TÄYDENNYSKYLVÖSEOS
- CARBO®-LAIDUNNURMISEOS
- CARBO®-LUOMUNURMISEOS
- UUTUUTENA KUKKIVA LUMO-SEOS!

# TURVEPELLOT

# TURVEPELLOT & ILMASTONMUUTOS

## *Mistä on kyse?*

Kun eloperäistä maata kuivatetaan, muokataan ja lannoitetaan, eloperäiseen ainekseen, kuten turpeeseen sitoutunut hiili pääsee tekemisiin hapen kanssa ja vapautuu hiilidioksidina (CO<sub>2</sub>) ilmaan.

Pellon pinta laskee hiljalleen eroosion myötä ja multapintaiset pellot ovatkin yleensä vanhoja turvepeltoja.

## *Mikä on turvepelto?*

Lapio esiin!



Muokkauskerroksen alla voi olla vastassa kivennäismaa tai turvetta useitakin metrejä. **Nämä hiilivarastot tulisi säilyttää, ei vapauttaa ilmaan!**

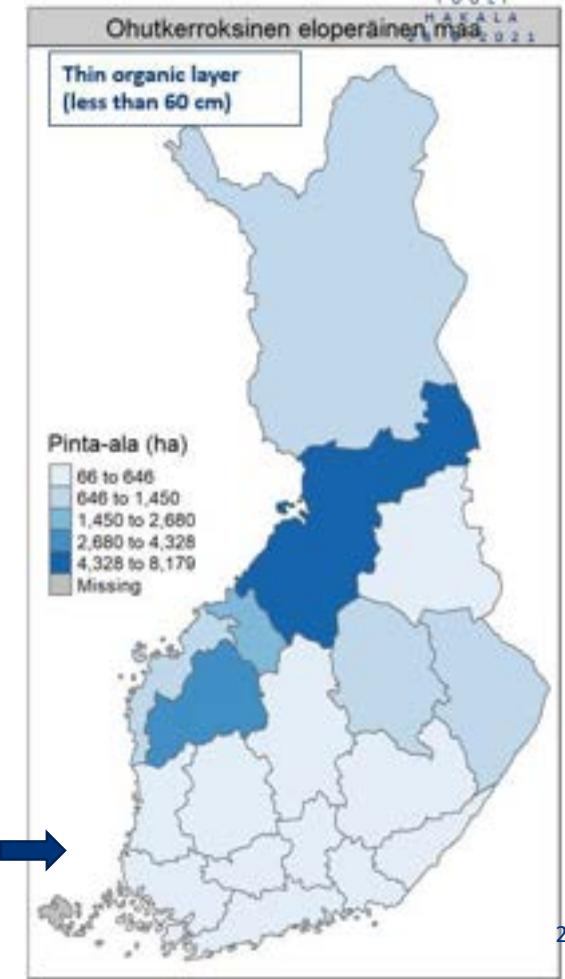
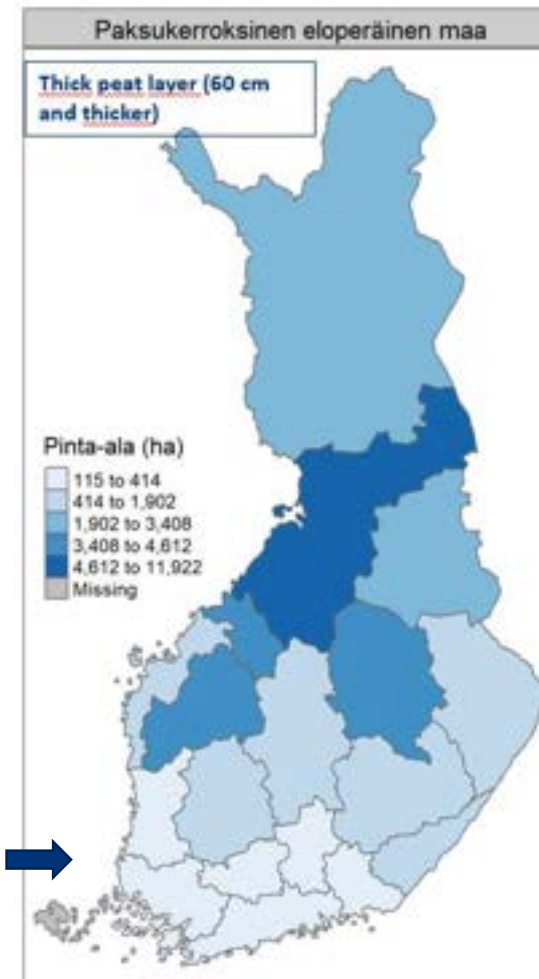
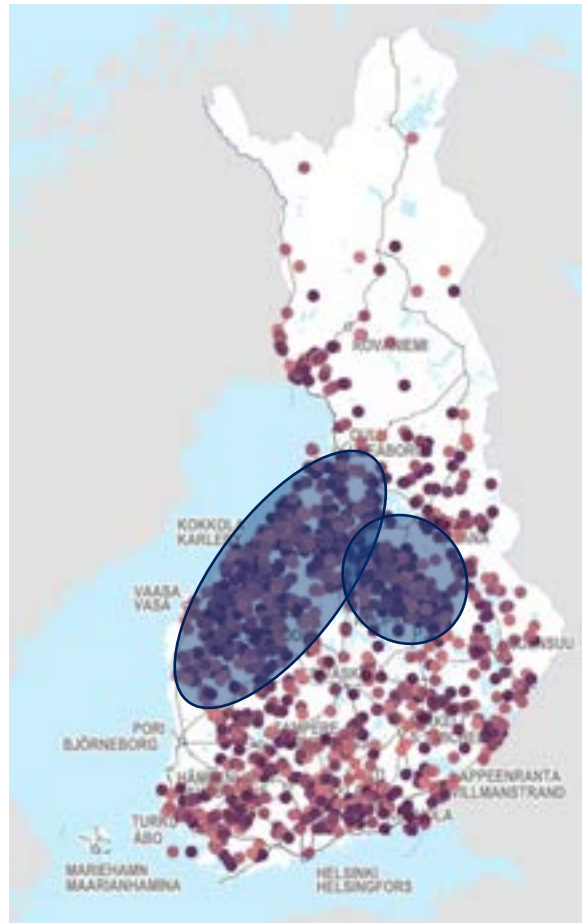


# MIKSI AIHE ON TÄRKEÄ VALIOLLE?

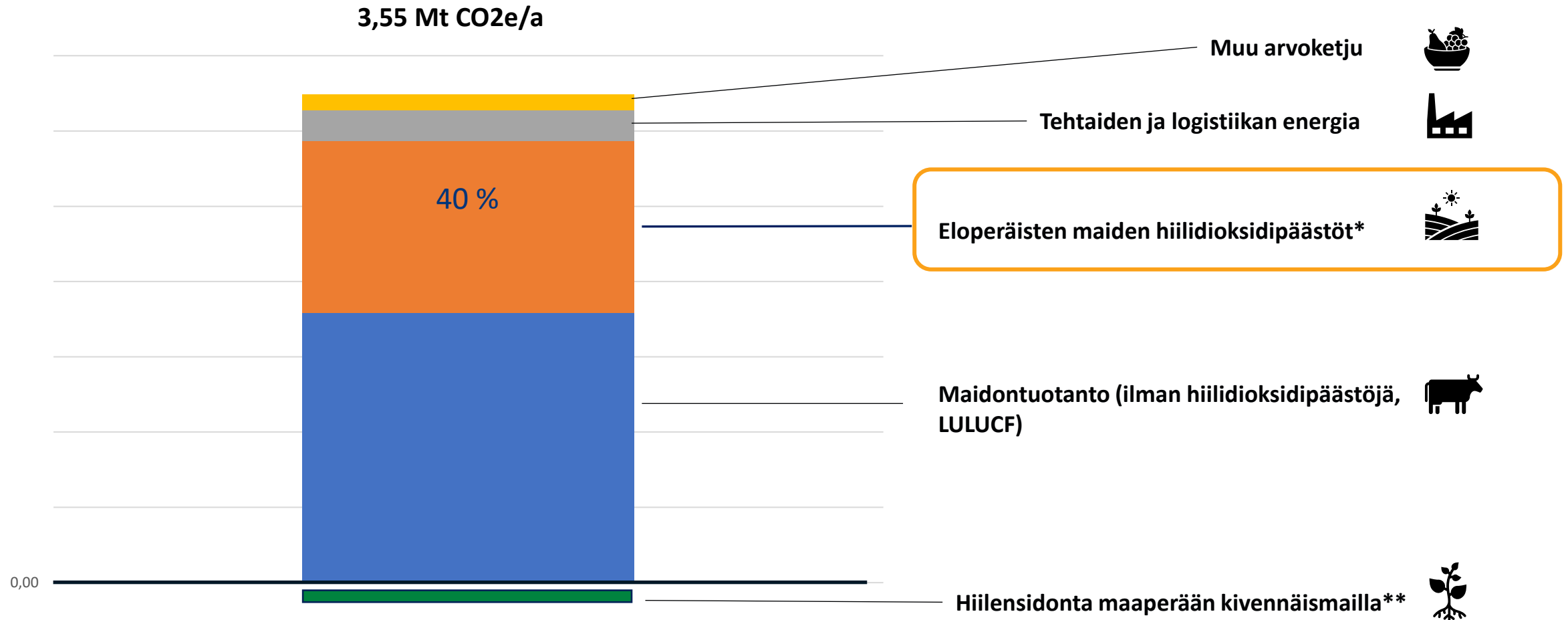
Valion tilat kartalla



Runsaasti tiloja alueella,  
jossa on paljon  
turvpeltoa



# VALION ILMASTOVAIKUTUKSET 2019



\* Laskettu IPCC:n päästökertoimilla <https://www.ipcc.ch/>

\*\* Laskettu perustuen tämän hetken tutkimustietoon

# TURVEPELTOJEN MERKITYS VALION ARVOKETJUSSA

Meillä on paljon haasteita vähentää turvepeltojen päästöjä, mutta myös mahdollisuus sitoa hiiltä takaisin maaperään kivennäismailla! Näiden ilmastovaikutus (+/-) ilmaistaan maidontuotannon hiilitaseena, joka kuuluu toistaiseksi LULUCF-sektorille.

- Valiolaisilla tiloilla on rehuntuotannossa noin 60 000 hehtaaria eloperäistä peltoa (valtaosa turvepeltoa)
- Nämä kattavat noin **18 % valiolaisten tilojen rehuntuotantoalasta**
- Eloperäisistä pelloista noin 70% oli vuonna 2021 nurmella ensisijaisen kasvin perusteella (vrt. 65% kivennäismaasta nurmella)
- Eloperäisten peltojen hiilidioksidipäästöt olivat **\*IPCC:n kertoimilla laskettuna** v. 2019 n. 1,4 Mton CO<sub>2</sub>e, v. 2021 hieman enemmän
- Nämä päästöt sisältyvät Valion arvoketjun päästölaskentaan, mutta eivät vielä serifioituun raakamaidon hiilijalanjälkeen (Valion Carbo® ympäristölaskuri), mutta arvio maaperän hiilitaseesta (hiilipäästö + hiilensidonta) on jo viljelijän nähtävissä





**Kehitämme ilmastoviisaita viljelytekniikoita turvepelloille**

**Arvoketjumme heikkotuottoisista turvepelloista on päästävä eroon.**

**Tämä tarkoittaa tutkimus- ja kehittämisprojekteja yhdessä tieteen ja käytännön tekijöiden kanssa.**



Kuinka paljon päästöjä voi vähentää?



## TIETEELLINEN TUTKIMUS

How much the emissions can be mitigated?



## PILOTOINTI TILOILLA: MIKÄ ON KÄYTÄNNÖSSÄ MAHDOLLISTA?

Miten ja kuinka paljon pohjavettä voi nostaa viljelyn sallimissa rajoissa, hyödyt, riskit, jne?



## TULOSTEN VIENTI KENTÄLLE

Tutkimus- ja kehittämishankkeiden tuloksena Valio voi tarjota tiloille suosituksia, neuvontaa ja kannustimia.

Voimme myös viestiä päättäjille käytännön mahdollisuuksista ja haasteista maatalouden päästöjen vähentämiseksi ja ehdottaa kannustimia.

# SAAVUTUKSET: TURVEPELTOJEN PÄÄSTÖJEN VÄHENTÄMINEN

- Turvepeltoaiheisessa **avoimessa hackathonissa** etsittiin ratkaisuja turvepeltojen päästöjen vähentämiseen
- **Laskimme** arvion LULUCF-sektorin päästöistä tiloillamme
- Julkaisimme maitotilallisille tuoreimpaan tutkimustietoon pohjautuvat **turvepeltojen viljelysuositukset**
- Osallistumme aktiivisesti turvepeltojen **tutkimus- ja kehittämishankkeisiin** Luonnonvarakeskuksen ja pilottitilojen kanssa (mm. OMAIHKA-, ARMI-, RUUHI- ja VÄPÄ-hankkeet)
- **Mittaamme** neljällä valiolaisella maitotilalla turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöjä ympärivuotisesti ja etsimme tämän kautta päästöjä vähentäviä viljelytekniikoita
- Ilmastoviisaiden **viljelytekniikoiden testausta** 11 valiolaisella tilalla
- Etsimme **moderneja teknologiaratkaisuja** turvepeltojen pohjavedenpinnan mittarointiin ja hallintaan päästöjen vähentämiseksi nurmenviljelyn sallimissa rajoissa
- Kartoitamme **taloudellisia kannustimia** heikkotuottoisten turvepeltojen ennallistamiseksi ja metsittämiseksi (mm. hiilimarkkinat, uudet rahoituskanavat, jne.)



Kiitos kaikille teille, jotka osallistutte tutkimus- ja kehitystyöhön kanssamme! Näkemyksenne ja kokeilunhalunne on ensiarvoisen tärkeää tämän yhteisen haasteen edessä.

# VINKKEJÄ, TURVEPELLOT

Maitojame.fi: Valion turvepeltosuositukset

- <https://www.maitojame.fi/artikkelit/turvepeltojen-viljelysuositukset/>

Turvepelto-opas

<https://www.proagria.fi/www/nettilehdet/turvepelto-opas/#/article/1/page/1>

Huotarin tila: Turvepeltojen kestävät viljelytavat löytyvät yhteistyöllä

<https://www.maitojame.fi/artikkelit/turvepeltojen-kestavat-viljelytavat-loytyvat-yhteistyolla/>

Video Huotarin tilalta

<https://www.youtube.com/watch?v=FciJd6ujFAI>

Valio.fi

Jarno Kämäräisen haastattelu: Turvepeltojen päästöjä voidaan pienentää oikeanlaisella viljelyllä

<https://www.valio.fi/yritys/artikkelit/turvepeltojen-paastoja-voidaan-pienentaa-oikeanlaisella-viljelylla/>

BSAG:n uudistavan viljelyn opisto <https://www.uudistavaviljely.fi/>

# VALION TURVEPELTOSUOSITUKSET



## 1. Turvepelloilla viljellään nurmea, ei yksivuotisia kasveja (sisältyy uuteen Valion Vastuulisuuslisään)

- Nurmen uudistusvuonna suojavilja sallittu
- Monilajinen nurmi (esimerkiksi neljä lajia, mukana pellon kantavuutta parantavia lajeja)
- Maan kasvukunnosta huolehtiminen (vesitalous, nurmelle sopiva pH, ravinnetasapaino)
- Tiheä ja rehevä kasvusto
- Niittokorkeuden nosto (keskimäärin vähintään 10 cm)

**Hyvät sadot  
keskeistä!**

## 2. Kasvipeitteisyys ympäri vuoden

- Nurmi tulisi uusia siten, että pelto on aidosti kasvipeitteinen (elävä kasvusto) mahdollisimman suuren osan vuotta, myös talvisin
- Suositaan kevätmuokkausta
- Syys- tai kesämuokkauksessa myös kylvö siten, että pelto on kasvipeitteinen talven yli

## 3. Kevennetty muokkaus

- Kyntöjen harventaminen, nurmikierron pidentäminen satotasoja vaarantamatta
- Kynnön korvaaminen kevyemmällä muokkausmenetelmällä mahdollisuuksien mukaan (lautasmuokkain, kultivaattorit, lapiorullaäes, jyrä, jne.)
- Suorakylvö (kylvö ilman muokkausta)

Päästövähennysteho tutkimuksen perusteella vielä epävarmaa

# VALION TURVEPELTOSUOSITUKSET



## 4. Pidempi nurmikierto

- Pyritään mahdollisimman pitkiin nurmikiertoihin, satotasot huomioiden
- Käytä tarvittaessa tai rutiininomaisesti täydennyskylvöä

**Hyvät sadot  
keskeistä!**

## 5. Pohjavedenpinnan nosto

- Erityisesti paksuturpeisilla mailla pohjavedenpinnan nosto vähentää kasvihuonekaasupäästöjä merkittävästi
- Pohjavedenpintaa voi nostaa esimerkiksi säätösaloilla tai patoamalla ojia
- 30 cm vedenpinnalla hehtaarikohtaiset kasvihuonekaasupäästöt tutkimusten perusteella lähes puolittuvat. Myös 35-45 cm pohjavedenpinta on hyödyllinen.

## 6. Vältä uuden turvepellon raivausta

- **Tilusjärjestelyt**, pellonvaihdot ja yhteistyö naapuritilojen kanssa
- **Satotasojen nosto** olemassa olevilla pelloilla
- Pellon kasvukunto, ravinnetaseet, biokaasulaitoksen rejekti
- Lannanlevitys pelloille ainoastaan kasvukauden aikana

# VALION TURVEPELTOSUOSITUKSET

## 7. Turvepeltojen vaihtoehtoiset käyttömuodot

- Onko tilallasi turvepeltoja, jotka ovat **heikkotuottoisia tai muuten ei-kriittisiä** maidontuotannon kannalta?
- Voisiko näitä peltoja ennallistaa kosteikoksi (paksuturpeiset) tai metsittää (ohutturpeiset)?
- Löytyisikö pellolle muuta vaihtoehtoista käyttöä esimerkiksi kosteikkoviljelyssä – ruokohelpeä hiehojen/ummikkojen rehuksi tai eläinten kuivikkeeksi, energiapuuta tai muita uusia viljelykasveja (esim. kasvualusta- ja rakennusmateriaalit), luonnon monimuotoisuuskohteet, jne.

**Haluamme, että turvepeltojen päästöt vähenevät aidosti myös sen jälkeen, kun ne siirtyvät pois maitoketjusta!**



Selvitämme tähän **kannustimia nyt ja tulevaisuudessa?** (CAP, kansalliset tuet, jne.)  
**Yritetään yhdessä saada pois heikkotuottoisten turvepeltojen päästöt maataloudesta – silloin hyvien peltojen käyttöä on helpompi perustella 😊**



# ELÄINTEN HYVINVOINTI JA JALOSTUS



# HIILIJALANJÄLKEÄ (HJJ) PIENENTÄÄ

## Lehmien kestävyys parantuminen ja hallittu uudistus

- mittarina esim. **elinikäistuotoksen nosto, poistettujen lehmien keskipoikimakertojen nosto, uudistus% lasku**

## Karjan terveyden edistäminen

- esim. utaretulehdusten ja ontumien vähentymisellä todettu yhteys HJJ:n pienentymiseen (**SimValiokarja -laskuri Valmassa päivitetty: huomioi eläinterveyden, metaanin, talouden ja sopimustuotannon yhteisvaikutuksia**)
- Terveet eläimet tuottavat paremmin, säästävät kuluja ja pysyvät karjassa pidempään

## Vasikka- ja lehmäkuolleisuuden vähentäminen

- **Ilmastotehokkuutta ja eläinten hyvinvointia voi edistää yhtä aikaa ja usein samoilla keinoilla!**
- Valion Voimavasikka-pienryhmät ja Lykky-hanke

# MAIDON HIILIJALANJÄLKEÄ PIENENTÄÄ

## Hyvät olosuhteet keskiössä!

- Sopiva lämpötila ja hyvä ilma navetassa, varjoa laitumella, pehmeä alusta, tilaa väistää, ei liukkaita

## Liharotureytysten ja sukupuolilajitellun siemenen käyttö karjan uudistustarpeen puitteissa

- parhaille lehmille parhaat maitosonnit (lehmävasikat) ja lopuille liharotuiset  
-> **perinnöllinen edistyminen nopeutuu lypsykarjassa ja lihantuotannon ilmastotehokkuus paranee**

## Maidon keskituotoksen (EKM) nosto

- 10 000 kg/v yli vaikutus alkaa lieventyä, sillä ruokinnan vaatimukset yleensä muuttuvat, **HUOMIOITAVA eläinten hyvinvointi ja tilakohtainen taloudellinen optimi sopimustuotannon myötä..**

# MAIDON HIILIJALANJÄLKEÄ PIENENTÄÄ

## Keskiössä nurmipohjainen ruokinta

- Lajinmukainen ruokinta
- Hiilensidontamahdollisuus kivennäismaapelloilla
- Eloperäisillä pelloilla nurmi ilmastoystävällisempi yksivuotisiin verrattuna
- Luonnon monimuotoisuuden edistäminen monella tavalla eduksi ympäristölle ja ruoantuotannolle
- Laidunnus tärkeä osa kokonaisuutta (eläinten hyvinvointi, luonnon monimuotoisuus, jne.)

3-NOP innovaatiorehu (1tl/lehmä/pv) vähentää pötsin metaanipäästöjä jopa 30% - pilotoimme rehua parhaillaan kymmenillä valiolaisilla tiloilla.



# REHUNSÄÄSTÖINDEKSI

## VR Fidello

FAY 48207

I: VR Fransco  
 II: VR Felton  
 EI: VR Tokyo  
 EEI: VR Amulet

gNTM +26

Huippuluokan utareterveys  
 Elinvoimaisia vasikoita  
 Hyvät pitoisuudet



### TUOTOS



### TERVEYS JA KÄYTTÖ



### RAKENNE



Beta-kasvini: A1A1

Kasvattaja: Gammeigård Henrik och Marianne, KIMO

Päivitetty: 20-02-04

## JOHTAMINEN



Kustannusten hallinta tuo kannattavuutta maidontuotantoon

## TAVATAAN VALIOLLA



Myynti on tiimityötä



Anna Jalas-Karjalainen  
28. syyskuuta 2022

## NÄKÖKULMAT



Valio elää ajassa ja katsoo tulevaisuuteen



Anna Jalas-Karjalainen  
28. syyskuuta 2022

## LABORATORIOSSA



Hinnoittelunäytteiden määrä kasvaa vuoden 2023 alusta

## HYVINVOINTI



Kokemuksia vasikoiden vierihoidosta kartoitetaan

## TYÖ JA TERVEYS



Tukitoimet auttavat jaksamaan ja kehittymään

Lukuvinkkejä:  
eläinten hyvinvointi,  
hallittu uudistus,  
talous, maaperä,  
jne.

Maitojame-lehti  
ja verkkosivut

<https://www.maitojame.fi/>

# **BIOKAASU JA UUSIUTUVA ENERGIA**

**LISÄTIETOJA: ROBERT HARMONINEN**

# BIOKAASU JA MUU UUSIUTUVA ENERGIA – MAATILOJEN MAHDOLLISUUKSIA



# MIKSI VALIO EDISTÄÄ BIOKAASUN TUOTANTOA



Haluamme luoda omistajillemme uutta kannattavaa liiketoimea



Biometaanin hyödyntämiseen mielenkiintoa Valion omassa arvoketjussa

- Biokaasu on edullinen, uusiutuva ja kotimainen polttoaine



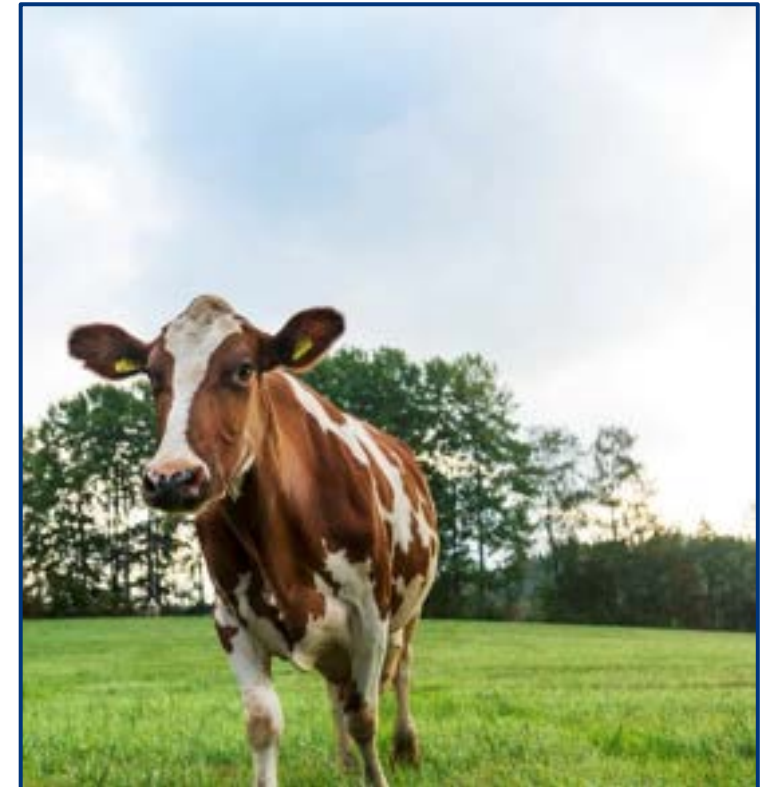
Valiolla selvitetty biokaasun tuotannon vaikutusta maidon hiilijalanjälkeen

- Maataloudessa päästövähennyksiä on hankala saada aikaiseksi
  - Biokaasulla päästövähennykset mahdollisia taloudellisesti kannattavalla tavalla



Lannan sisältämä energia on pitkälti hyödyntämättä!

- Suomessa muodostuu tuotantoeläinten lantaa vuosittain noin 16-17 miljoonaa tonnia
  - Valion arvion mukaan tästä noin 7-8 miljoonaa tonnia tulee valiolaisilta maitotiloilta
    - Energiaa 1 TWh





# BIOKAASU - HUOLTOVARMUUS JA MUUT HYÖDYT



## Suomalainen ruoantuotanto on tuontipanosten varassa

- *”Fossiiliset tuontilannoitteet kuljetetaan tuontidieselillä ja levitetään peltoon traktorilla, joka käyttää tuontipolttoöljyä”*
  - Biokaasua voidaan hyödyntää liikennesektorilla ja maataloustyökoneiden polttoaineena
  - Biokaasuprosessi vähentää ostolannoitteiden tarvetta



## Alueiden taloudellinen tasa-arvo

- Biokaasua tuotetaan maaseudulla → verotuloja ja työpaikkoja maaseudulle
- Uusiutuva liikennepolttoaine haja-asutusalueille (sähköauto€ vs kaasauto€)
  - Biokaasua käyttävä polttomoottoriauto on ympäristöystävällisyydessään ylivoimainen sähkö-, bensa-, dieselautoon verrattuna
    - Biokaasautolla polttomoottoriauton valmistuspäästöt + jopa hiilinegatiivinen polttoaine



## Muut ympäristöhyödyt

- Vesistöjen laadun paraneminen
  - Viljelyssä käytettävien lannoitteiden kokonaismäärä voisi pienentyä
  - Ravinteita vesistöistä takaisin maataloille

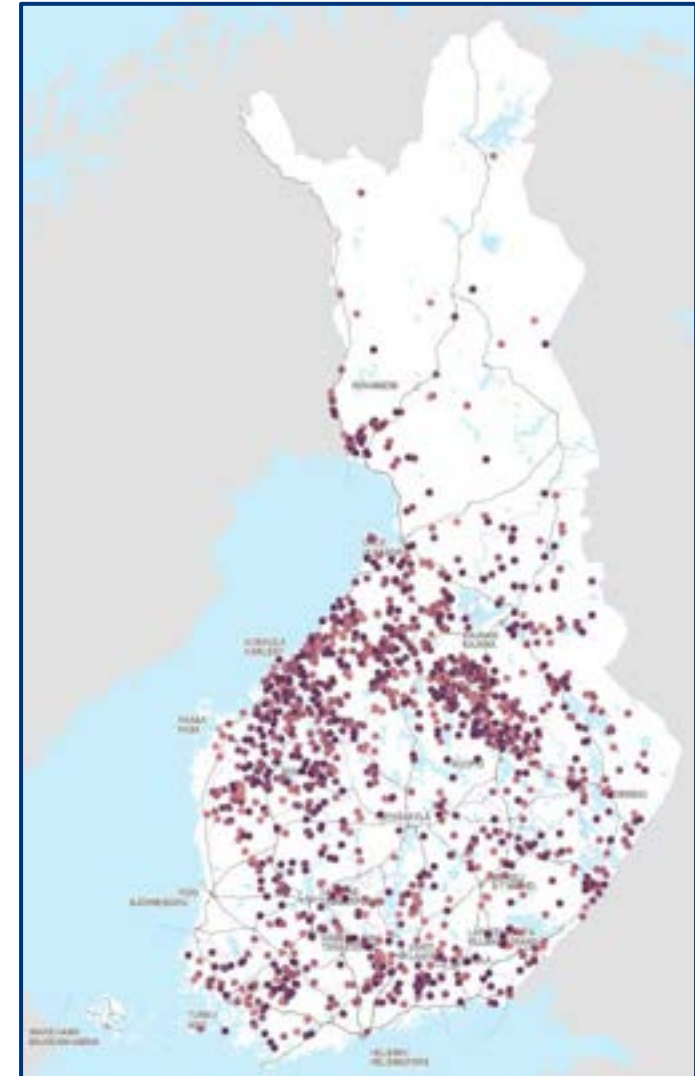
# ENERGIAPOTENTIAALIN ALUEELLISUUS

Kuvassa havainnollistettu Valiolaisen lantapotentialin alueellisuus

Kuva ei näytä lihanautojen lantaa, sikojen lantaa tai nurmea

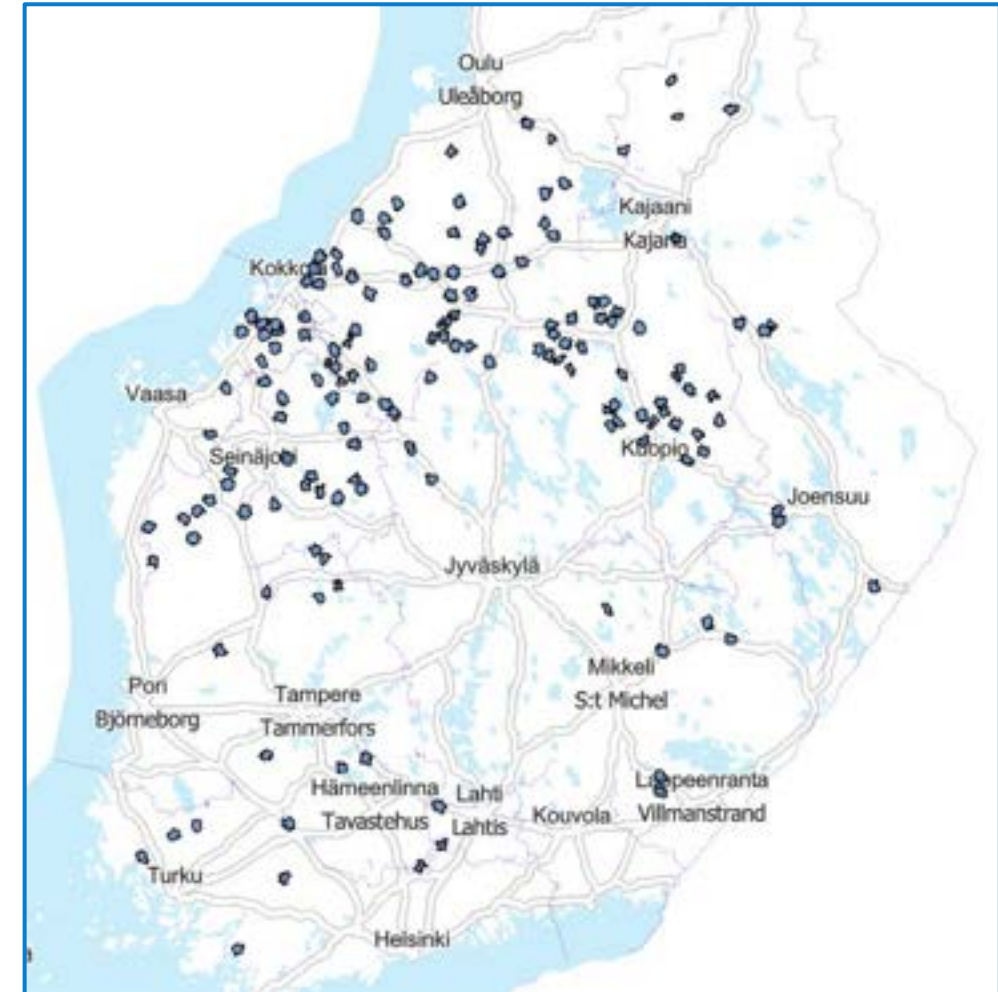
- Valion ja St1:n yhteisyritys (Suomen Lantakaasu Oy) on kiinnostunut myös muista kuin valiolaisista syötteistä

Arvion mukaan alle 1 % suomalaisesta tuotantoeläinten lannasta käsitellään biokaasulaitoksessa – Tanskassa 30 %

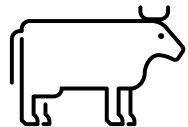


# ENERGIAPOTENTIAALIN ALUEELLISUUS

- Kuvassa alueet joilla valiolaista lantaa yli 9000 tonnia viiden kilometrin säteellä
  - Kartassa näkyy ainoastaan **valiolaisten tilojen maidontuotannosta muodostuva lanta**
    - Ei sonnin kasvatuksen lantaa, eikä muiden lihatilojen lantaa eikä nurmipotentiaalia
  - Muut syötteen täydentävät lannan saatavuutta ja todellisuudessa potentiaalisia paikkoja on enemmän
  - Eri puolella Suomea raaka-ainepohja lienee erilainen
- Valion ja St1:n yhteisyritys (Suomen Lantakaasu Oy) on **kiinnostunut myös muista kuin valiolaisista syötteistä**



# SUOMEN LANTAKAASU OY:N PÄÄKOHDAT LYHYESTI

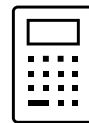


## SYÖTTEET

Biokaasua tullaan tuottamaan **maatilojen lannasta ja nurmesta** sekä elintarviketeollisuuden sivuvirroista (esimerkiksi Valio).

- Muut syötteen!

Tarkoitus on, että maitotilat pääsevät mukaan matalalla kynnyksellä ja että **tuotanto on kannattavaa liiketoimintaa kaikille osapuolille.**



## TUOTANTO

Yhtiön biokaasun tuotannon tavoite on **1000 GWh vuoteen 2030 mennessä**. Vuonna 2020 Suomessa tuotettiin biokaasua 878 GWh. **2026 Ylä-Savossa 125 GWh**

Tuotannosta suunnitellaan **hybridimallia** yhdistäen keskitettyä ja hajautettua tuotantoa. Myös olemassa olevia biokaasulaitoksia mahdollista hyödyntää.



## LOPPUKÄYTTÖ

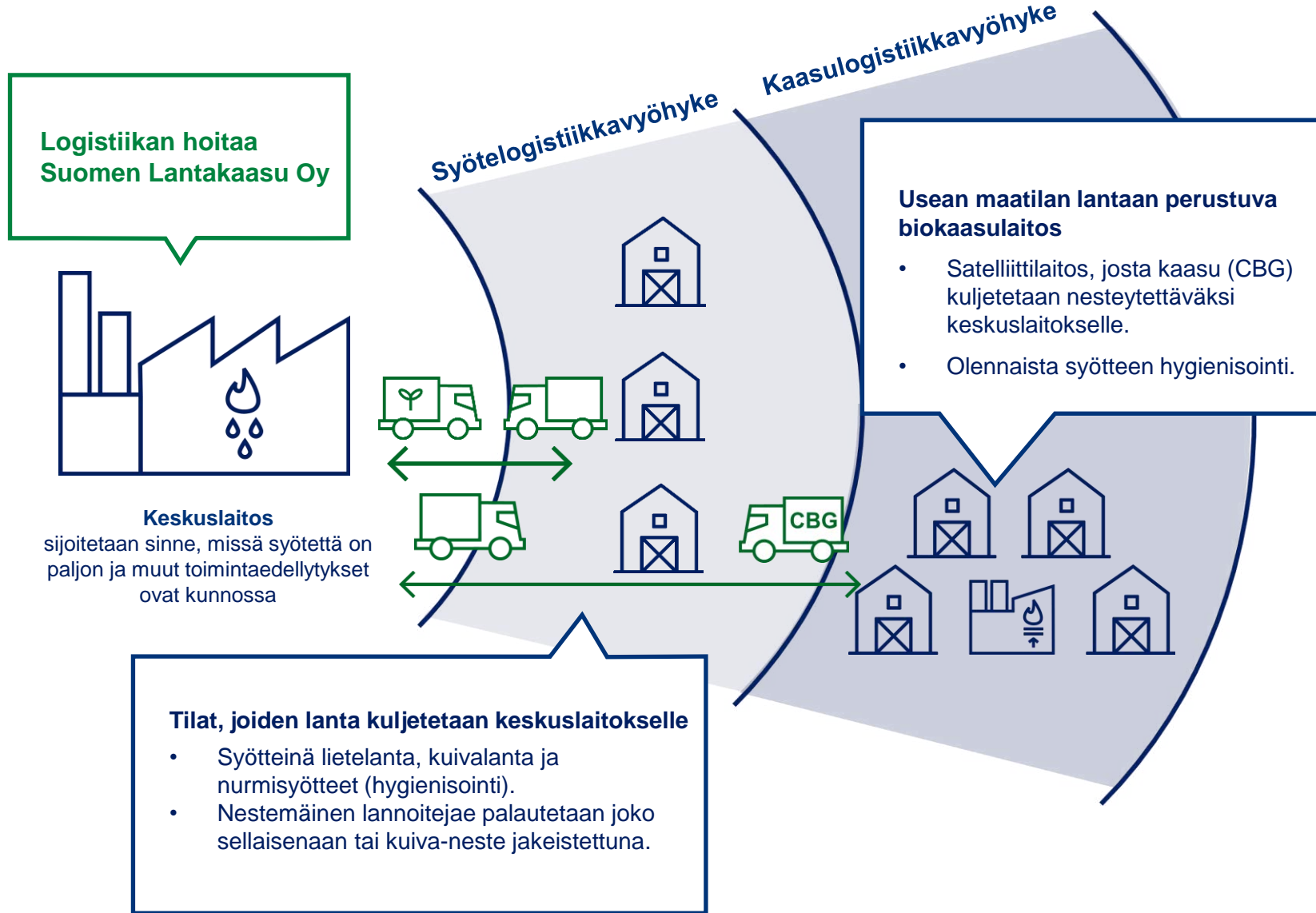
Suunniteltu kapasiteetti (1 TWh) vastaa noin **100 miljoonaa litraa dieseliä**.

Biokaasu (LBG) tullaan jakelemaan **St1:n raskaan liikenteen tankkauspisteistä**.

Laajamittainen LBG:n tuotanto edellyttää kaasukäyttöisen kuljetuskaluston merkittävää yleistymistä Suomessa → **emoyrityksissä kiinnostusta käyttää omassa logistiikassaan!**



# BIOKAASUTUOTANNON HYBRIDIMALLI



# MAATILAN HYÖDYT

Lähtökohta on, että tuotanto on **kaikille osapuolille kannattavaa**

- Lannoitehyöty
  - Biokaasulaitokselta **satovaikutukseltaan parempaa** lannoitejaetta
  - Myös **lisäravinteita** elintarviketeollisuudesta
- Logistiikkahyöty
  - Lannoitejäte voidaan palauttaa maatalon etäsäiliöön
    - **Pienentää maatalon omaa lantalogistiikkaa huomattavasti**
- Osallistumiskorvaus
  - Korvaus mm. maatalousyrittäjän tekemästä työstä, investoinneista...
- Rehujätteet ja ylijäämärehu biokaasulaitokselle



# BIOKAASU VALIOLLA NYT



- CBG – (compressed biogas)
  - 200-250 bar paineessa olevaa puhdistettua biometaan
  - Mahdollista tuottaa pienessäkin kokoluokassa (esim. Maatilat)
  - Haasteena kysyntä ja jakelu: Henkilöautot ja kuorma-autot
- LBG – (liquefied biogas)
  - Yli -162°C olevaa puhdistettua biometaan
  - Nykyisellään tuotanto vaatii suuren kokoluokan (>50 GWh)
  - Hyödyntäminen raskaassa tieliikenteessä ja laivaliikenteessä
- Valiolla käytössä viisi biokaasulla **(4 LBG + 1 CBG)** kulkevaa maitoautoa ja yksi tuotteiden jakeluauto **(CBG)**
- Lantabiokaasua hyödynnetään tällä hetkellä Haapavedellä operoivassa maitoautossa (CBG)
- Valiolla liikennöi 71 maitoautoa
  - **69 autoa kokoluokassa jossa kaasun oltava LBG**
  - Ajosuoritteet ovat sellaiset, että alustat vaihdetaan tyypillisesti kolmen vuoden välein.
  - Teoreettinen kaasunielu noin 160 GWh/vuosi

# MITÄ NYT TEHDÄÄN

## Suunnitteilla Suomen suurin biokaasulaitoskokonaisuus

- Ylä-Savoon
- Keskuslaitos + kolme satelliittilaitosta
- Toiminnassa 2026
- Keskuslaitos:
  - Lantaa 380 000 tonnia / vuosi (lannasta 70 % aiesopimusten piirissä (10.1.2023))
  - Nurmea 31 000 tonnia / vuosi
  - Elintarviketeollisuuden sivuvirrat 20 000 tonnia / vuosi
- Toimintaan osallistunee noin 150 maatilaa
- Alueen viljelijöillä vahva mielenkiinto osallistumiseen



Kuva: Lundsby Biogas





# AURINKOENERGIA

**KOHTI  
HIILINEUTRAALIA  
maitoa 2035**

# AURINKOSÄHKÖ MAITOTILOILLA



# ENERGIAOMAVARAISUUDESTA HYÖTYÄ

Aurinkosähkö on kiinnostanut maitotiloja pitkään ja mielenkiinto on lisääntynyt

- Merkittävänä ajurina nopeasti noussut sähkön hinta
- Sähkön saatavuuden turvaaminen on myös tärkeää

Biokaasu on yksi ratkaisu, mutta se ei ole kaikkien tilojen vaihtoehto  
Vaaditaan suurehko kokoluokka ja lämmölle täytyy löytyä järkevä kohde  
Olisiko biokaasu järkevintä käyttää liikenteessä?

## **Tuottomahdollisuus ja ilmastovaikutus**

Aurinkosähköjärjestelmillä saadaan säästöjä ja samalla tuotetaan päästötöntä energiaa verrattain pienellä investointikustannuksella

Maitotiloilla on hyvät tuotantoedellytykset

Suuri kattopinta-ala

Peruskulutusta

**Valio teetti maitotilayrittäjille kesällä huoltovarmuuskyselyn, johon vastasi reilu 300 maitotilayrittäjää**

**90% suunnittelee aurinkosähköjärjestelmä-investointia tulevaisuudessa**



# KUINKA YHTEISHANKINTA ETENEE?

## 1

Valmassa linkki, josta maitotila käy ilmoittamassa mielenkiintonsa → ohjaa Väreelle

## 2

Väre tekee tiloille taustaselvityksen, tekee tarjouksen, auttaa investointitukihakemuksen täyttämässä ja mahdollisissa lupa-asioissa

Avaimet käteen -periaate

## 3

Maitotiloille asennetaan laadukkaat ja yhdenmukaiset komponentit.

Asennukseen kuluu arviolta 1-2 päivää

## 4

Maitotilat pystyvät seuraamaan sähkön tuotantoon verkosta tai Väppi-sovelluksella

Myös Valio saa tiedon tuotetusta sähköstä ja korvatusta CO2

## 5

Väre ostaa ylijäämänsähkön markkinahintaan

Toukokuussa aloitettuun "putkeen" on ilmoittautunut jo noin 250 maitotilaa

# CARBO® YMPÄRISTÖLASKURI

TILAKOHTAINEN RAAKAMAIDON HIILIJALANJÄLKI – TURVEPELTOJEN PÄÄSTÖT  
MUKANA, MUTTA TARKEMPAA TIETOA PÄÄSTÖISTÄ JA PÄÄSTÖVÄHENNYSKEINOISTA  
TARVITAAN LASKURIN KEHITTÄMISEKSI

HIILINEUTRAALIA  
maitoa 2035



# VALIO CARBO® YMPÄRISTÖLASKURI: MAITOTILOJEN ON HELPPO SEURATA HIILIJALAN- JÄLKEÄ JA PIENENTÄÄ SITÄ

Löytyy  
Valmasta!

- Kehitimme suomalaisille maitotiloille räätälöidyn ympäristölaskurin
- Auttaa tiloja mittaroimaan raakamaidon hiilijalanjälkeä ja etsimään keinoja hiilijalanjäljen pienentämiseksi
- Laskee myös rehujen, viljelykasvien ja naudanlihan hiilijalanjäljen
- Ilmastoasioihin erikoistunut Carbon Trust -organisaatio on sertifioinut laskentamallimme



# CARBO® Ympäristölaskuri

3700  
Valion tilaa

2 825  
Käyttäjää

102  
Laskentaa  
2019

1 682  
Laskentaa  
2021

2 000  
Laskentaa  
2022

12 753  
Laskentaa

60 %  
Vastaanote-  
tusta  
maidosta

170  
Koulutusta  
Yli 2000  
koulutettua  
tilaa

Tavoite  
100 %  
Laskentoja  
2024

1.02  
Ka HJJ  
2021

1 134  
Laskentaa  
2020

1,5 %  
Laskenta-  
virheitä

# VALION UUSI VASTUULLISUUSLISÄ

ILMASTO- JA LUONTOTOIMENPITEET



# VASTUULLISUUSOHJELMAN UUDISTUS

**VAIKUTTAVUUDELTAAN N. 50 MILJ. €  
OHJELMA, JOKA KATTAÄ LÄHES 80 %  
SUOMESSA TUOTETTAVASTA MAIDOSTA**

Vastuullisuusohjelman vapaaehtoiset toimenpiteet

Kolme osa-aluetta:

1. Eläinten hyvinvointi
2. Luonnon monimuotoisuus
3. Ilmastotoimenpiteet

Vastuullisuusohjelman perusvaatimukset (vastuullisuuslisä)

100 % kattavuus, korvaustaso 2 snt/l

# VASTUULLISUUSTOIMIEN KEHITTÄMINEN

- Vastuullisuusohjelma laajenee 1.5.2023 alkaen
- Nykyisten vastuullisuustoimenpiteiden lisäksi on mahdollista valita toimenpiteitä jotka edistävät **eläinten ulkoilua ja laidunnusta sekä tukevat maatilaympäristön monimuotoisuutta ja hiilensidontaa**
- Maitotilayrittäjällä mahdollisuus koostaa itselleen eri toimenpiteitä yhdistelemällä 1 snt / litra



-> vastuullisuuslisä yhteensä maks. 3 snt/litra

# KAIKILLE TILOILLE YHTEISET TOIMENPITEET: LUONNON MONIMUOTOISUUS JA ILMASTO

- Monimuotoisuusala **0,1 snt/l**
- Ympäristösopimus **0,2 snt/l**
- Valio Carbo<sup>®</sup> -ympäristölaskennan tekeminen ja päivittäminen **0,1 snt/l**
- Tila on käynyt hiiliviljelijäkoulutuksen **0,1snt/l**
- Hiiliviljelytoimenpiteet käytössä **0,5 snt/l**

### 4.3 Hiiliviljelytoimenpiteet käytössä (0,5 snt/l)

80 % maidontuotantoon käytettävän rehuntuotannon pinta-alasta tulee olla toimenpiteiden piirissä.

## KIVENNÄISMAAT

### Nurmenviljelyssä

- Monilajinen nurmi: vähintään 4 lajia, joista vähintään 1 syväjuurinen. (Esimerkkejä syväjuurisista lajeista: ruokonata, sinimailanen, rehumailanen, koiranheinä, puna-apila, valkoapila, rehukattara, sikuri, keltamaite, virnat, rainata)
- Niittokorkeus vähintään 10 cm (poikkeuksena nurmen mekaaninen päättäminen)
- Karjanlannan käyttö vähintään nurmen perustamisvuonna
- *Suositus: Muokkauksen vähentäminen, keinoina mm. täydennyskylvö, suorakylvö, kevytmuokkaus, nurmikierron pidentäminen*

### Viljanviljelyssä

- Lohkoilla, joilla kasvatetaan viljaa, käytetään alus-/kerääjäkasveja (esim. nurmi), poikkeuksena syysviljat

**MUUT MAALAJIT** (kun lohkoista on yli puolet eloperäistä maata esim. turvemaata, multamaata, erm kivennäismaata):

- Kasvatetaan nurmea, ei viljaa, lukuun ottamatta suojaviljaa.

# MITÄ OLEMME JO SAANEET AIKAAN?



# VALIO PIENENTÄÄ PÄÄSTÖJÄÄN SUUNNITELLUSTI

Valion ilmasto-ohjelman lähtötaso on määritetty vuoden 2019 päästöjen perusteella.  
Vuonna 2021 Valion Suomen toiminnoissa saavutettiin päästövähennyksiä vuoteen 2019 verrattuna seuraavasti:

**-6%**

**Kokonaispäästöt yhteensä**  
Scope 1, 2 ja 3

**-15%**

**Lämpö ja kylmäaineet**  
Scope 1

**-27%**

**Lämpö ja sähkö**  
Scope 2

**-3%**

**Logistiikka**  
Scope 3

**-4%**

**Raakamaito**  
Scope 3

# VALION KESKEISIMMÄT SAAVUTUKSET ILMASTOTYÖSSÄ

## Biokaasun tuotanto ja hyödyntäminen



- Suomen Lantakaasu Oy:n perustaminen 2022 (tavoite 1 TWh polttoainetta)
- Suunnitteilla Suomen suurin biokaasulaitos
- 20 maitotilaa osallistuu biokaasuntuotantoon
- 5 biokaasulla kulkevaa maitoautoa

## Eläinten hyvinvointi, ruokinta ja jalostus



- Kaikki tilat eläinterveyden seurantajärjestelmässä
- Metaania vähentävää ruokintainnovaatiota pilotoitu noin 400 valiolaisella lehmällä
- Jalostuksen ansiosta maidontuotannon metaanipäästöt pienentyneet 60 vuodessa 57%

## Turvepeltojen päästövähennykset



- Turvepeltojen viljelysuositukset Valion maitotiloille julkaistu
- Päästöjen mittaamista kuuden valiolaisen tilan turvepelloilla
- Tieteen ja käytännön yhdistämistä: ilmastoviisaiden viljelytekniikoiden testausta 11 valiolaisella tilalla

## Hiiltä sitovan nurmi- viljelyn tehostaminen



- Noin 1000 koulutettua hiiliviljelijää
- Yli 1100 tilalla tehdään hiiliviljelytoimia (vastaa 20% tilojen peltopinta-alasta)
- 6 erilaista Valio Carbo® nurmensiemenseosta
- Pellon hiilivuomittaus neljällä valiolaisella tilalla
- Yhteistyötä ja huipputukimusta
- Tilapilotit ja innovaatiot

## Uusiutuva energia ja energiatehokkuus



- Olemme lisänneet uusiutuvan energian käyttöä tehtaillamme
- Valion suurin energiatehokkuusinwestointi: Lapinlahden tehtaan savukaasulauhdutin-lämpöpumppujärjestelmä
- Jo noin sadalla maitotilalla on aurinkopaneelit

## Etenemistä mitataan tiloilla vuosittain

- Noin 1900 Carbo hiilijalanjälkilaskentaa vuodelta 2021 (60% vastaanotetun raakamaidon määrästä)



## Olemme mukana noin 30 tutkimushankkeessa

kotimaisten ja kansainvälisten tutkimuslaitosten ja yritysten kanssa

## Uudet päästövähennysteknologiat



- Kehitämme alalle uusia teknisiä ratkaisuja metaanin talteenottoon navetasta
- Tutkimme ja kehitämme kiertotalousratkaisuja, esim. pakkaukset, muovit, energia ja ravinteet

# JULKAISIMME KESÄLLÄ 2022 ILMASTO-OPPAAN VALIOLAISILLE TILOILLE

**Painettu versio** toimitettu tiloille syyskuun Maitojame-lehden välissä

## E-versio

- suomeksi  
[https://ejulkaisu.grano.fi/valio/maitotilan\\_ilmastoopas#p=1](https://ejulkaisu.grano.fi/valio/maitotilan_ilmastoopas#p=1)
- på svenska  
[https://ejulkaisu.grano.fi/valio/mjolkgardens\\_klimatguide](https://ejulkaisu.grano.fi/valio/mjolkgardens_klimatguide)

Lue myös Valion vastuullisuusraportti 2021  
<https://www.valio.fi/vastuullisuus/raportit/>

Vuoden 2022 saavutuksista kertova Vastuullisuusraportti julkaistaan huhtikuussa 2023





# TAVOITTEENA HIILINEUTRAALI MAITOTILA?

## Mahdollisuudet

Kuluttajan, Suomen ja EU:n näkökulmasta

- Maitotuotteet sopivat kestäväan ja ravitsevaan ruokavalioon
- Vastuullisuustyötä on tehty pitkään ja siitä voi olla ylpeä
- Mutta maailma muuttuu ja vastuullisuuden vaatimukset kasvavat ruoantuotannossa
- Mahdollisuus säilyttää kunnioitettu paikka suomalaisten ja kansainvälisten kuluttajien ruokavalioissa

## Haasteet

- Kuka maksaa kehityksen/muutoksen kustannukset
- Ovatko kuluttajat valmiita maksamaan ilmastotehokkaammasta ruoasta enemmän?
- Tuonti ja kauppojen privat labelit haastaa
- Kuluttajien tietoisuuden lisääminen ilman viherpesu- ja maineriskiä
- Mikä on kaupan rooli?

*Kotieläintuotanto – kuten myös muu alkutuotanto ja esim. tehdastuotanto on jatkuvan tarkastelun alla!*

# TAVOITTEENA HIILINEUTRAALI MAITOTILA?

## Mahdollisuudet tiloille

- Kestävä ja hyväksyttävä ammatti, jossa voi kehittyä jatkuvasti
- Maan kasvukunnon ja vesitalouden parantaminen
- Ilmastonmuutokseen sopeutuminen
- Resurssitehokkuus
- Eläinten hyvinvointi + ilmastotavoitteet
- Kiertotalous ja omavaraisuus, energia, ravinteet, jne. (kansallisesti ja tilatasolla)
- Visiointi – ei juututa vanhaan/perinteisiin liikaa – mielikuvitus ja foliohatut sallittua!
- Uusia tulonlähteitä

## Haasteet

- Ymmärrettävää, että tuki- ja muu säädös- ja vaatimusviidakko uuvuttaa tiloja
- Tilat hyvin erilaisia
- Kannattavuuspaineet
- Lisääntyvä työ ja motivaation puute
- Ennakkoluulot ja asenteet muutosta kohtaan
- Epätasa-arvoiset lähtökohdat ja mahdollisuudet (esim. maalajit)

# ILMASTOTIIMIN VINKIT TILOILLE

- Laske tilasi tuottaman maidon hiilijalanjälki vuosittain Carbo® ympäristölaskurilla
- Käy Hiiliviljelijäkoulutus ja tee uudistavan viljelyn suunnitelma
- Ota uudistavan viljelyn toimenpiteitä käyttöön tilallesi sopivalla tavalla
- Pohdi heikkotuottoisten turvepeltojen tarvetta tilallasi ja perehdy taloudellisiin kannustimiin metsityksen ja kosteikkojen näkökulmasta
- Panosta eläinten terveyteen ja kestävyysolosuhteilla ja ruokinnalla
- Suosi jalostuksessa pitoisuuksia tuottavia, kestäviä ja Rehunsäästö-indeksiltään hyviä eläimiä
- Suosi nurmirehualtaista ruokintaa, jotta mahdollisimman suuri osa pelloista olisi hiiltä sitovassa / päästöjä vähentävässä nurmiviljelyssä (verrattuna yksivuotiseen monokulttuuriin)
- Pohdi sivuvirtojen ja kierrätystuotteiden käyttöä esim. ruokinnassa ja lannoituksessa
- Pohdi, sosisiko tilallesi biokaasulaitos tai voisitko osallistua keskitettyyn biokaasuntuotantoon, jos sellainen olisi mahdollista
- Suosi uusiutuvaa energiaa ja harkitse aurinkopaneeleja
- Pohdi kuivitusratkaisuja esim. separoitu lanta, ruokohelpi, jne.

**Eurot edellä –  
hiili mielessä!**



Lisää vinkkejä Valion Ilmasto-oppaassa 😊

# LUKUVINKKEJÄ

Valio.fi

<https://www.valio.fi/vastuullisuus/ilmasto-ohjelma/>

Omistajalehti Maitojame

<https://www.maitojame.fi/>

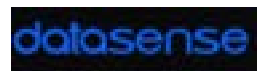
Valion vastuullisuusraportit

<https://www.valio.fi/yritys/artikkelit/valion-vuoden-2021-vastuullisuusraportti-on-julkaistu---tutustu-tuoreeseen-raporttiin/>

**Valion vastuullisuusraportti 2022 julkaistaan huhtikuussa!**



Valio  
**MAIDONTEKIJÄT**



# KYSYMYKSET & LOPPUKESKUSTELU

YHDESSÄ  
KASVATAMME  
*kestävän*  
HUOMISEN

**KIITOS!**



# Hiilen sitominen ja varastointi tilatasolla

Tero Tolvanen

Luomukasvintuotannon asiantuntija

ProAgria Itä-Suomi



# Hiiliviljely

- Hiiliviljelyn tavoitteena on varastoida hiiltä maahan.
- Hiiliviljelyssä pyritään mahdollisimman suuriin satoihin ja kasvimassaan.
- Hiiliviljely on osa uudistavaa viljelyä.
  - Periaatteet: Maksimoi yhteytys, mikrobit ja suoja
- Hiiliviljelyssä keskitymme siihen, kuinka voimme turvata ja kasvattaa peltojen hiilivarastoa
  - Unohtamatta päästösäästöä

# Hiilidioksidipitoisuus kertoo yhteyttämisestä ja hengityksestä



# Multavuusluokat, joista noin puolet on hiiltä

Muokkauskerroksen  
orgaanisen aineksen

<u>pitoisuus, %</u>	<u>Nimitys</u>	<u>Lyhenne</u>
• alle 3	vähämultainen	vm
• 3 - 5,9	multava	m
• 6 - 11,9	runsasmultainen	rm
• 12 - 19,9	erittäin runsasmultainen	erm
• 20 - 39,9	multamaa	Mm
• 40 -	turvemaa	esim. Ct, St, jne

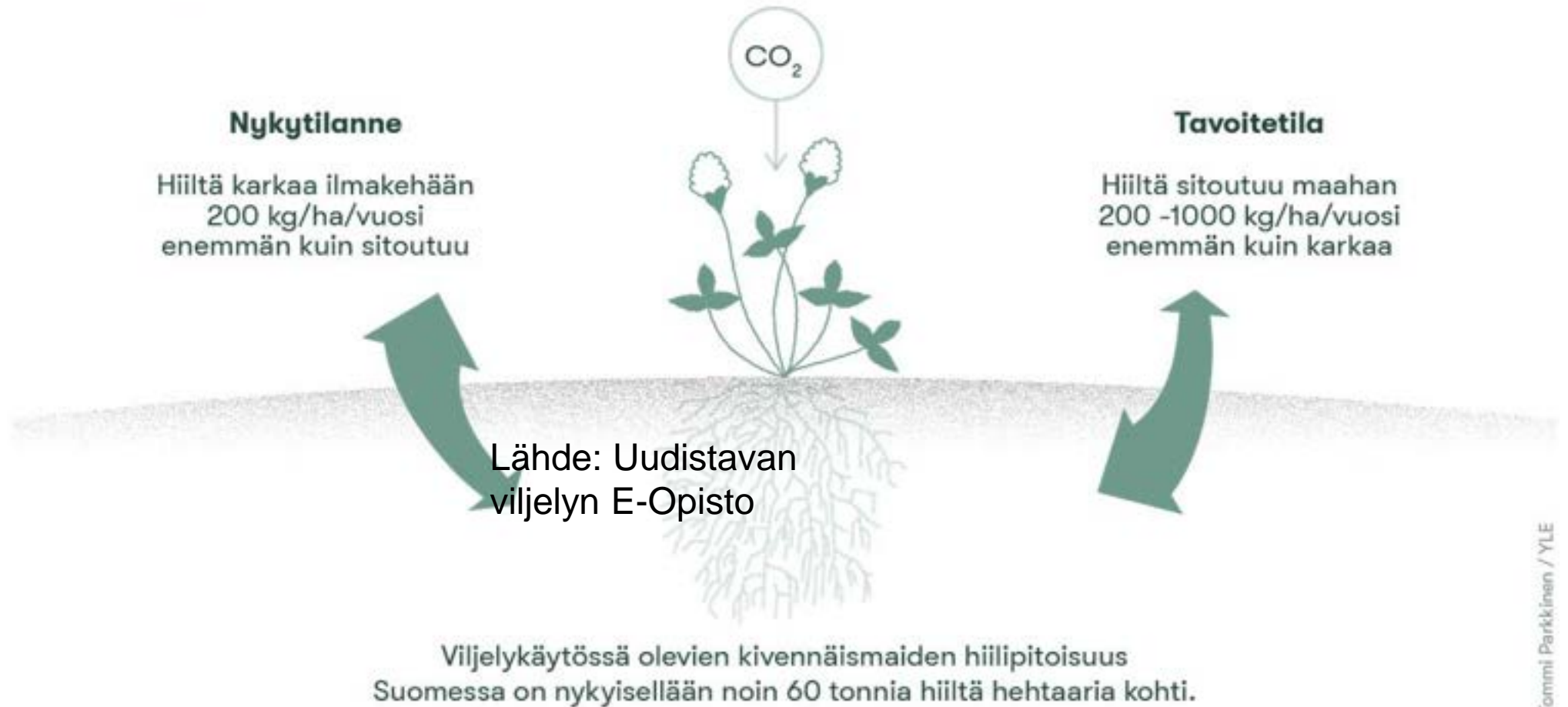
# Multavuus näkyy herneen tuleentumisessa



# Viljelykasvin vaikutus pellon hiilivarastoon

- Peruna ja juurikasvit -760 ... -1 300 kg C/ha/vuosi
- Vilja ja öljykasvit - 240 ... - 400 kg C/ha/vuosi
- Palkoviljat + 160 ... + 240 kg C/ha/vuosi
- Aluskasvit + 200 ... + 300 kg C/ha/vuosi
- Nurmet + 600 ... + 800 kg C/ha/vuosi

## Maan hiilipitoisuus



Kuva 2. Maan hiilipitoisuus määräytyy maahan tulevan ja sieltä poistuvan hiilen erotuksena

Lähde: Uudistavan viljelyn E-Opisto Luku: "Hiiliviljely on osa uudistavaa viljelyä"

# Hiiliasiaa edistävät

- Vesitalous kuntoon
  - Maahan on mahdollista myös ilmaa
  - Litimärästä maasta haihtuu väkeviä kasvihuonekaasuja
  - Turvemaille haetaan sopivaa vedenkorkeutta tutkimuksissa
    - Turha turpeen hajoaminen on suurin päästö
    - Säätosalojituksista ratkaisu?
    - Osalle vettäminen tai metsitys
  - Myös kivennäismailta karkaa edelleen metsän aikanaan sitomaa hiiltä

# Hiiliasiaa edistävät

- Kasvun esteiden poistaminen
  - Sopiva pH
  - Rajoittavat ravinteet lisätään
    - Tutki myös hivenet
- Rungas kasvusto – maksimoi yhteytys
  - Paljon yhteyttävää massaa
  - Runsaasti juuria, ja syvälle maahan
  - Koko kasvukausi käyttöön

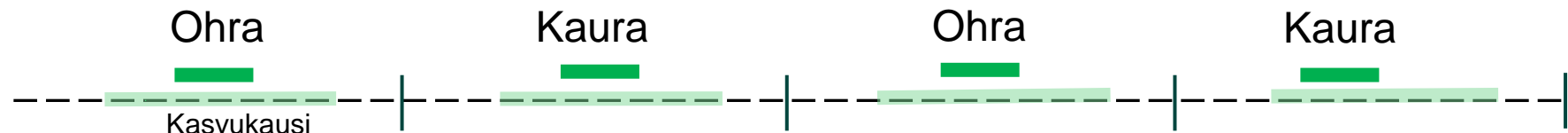


# Hiiliasiaa edistävät

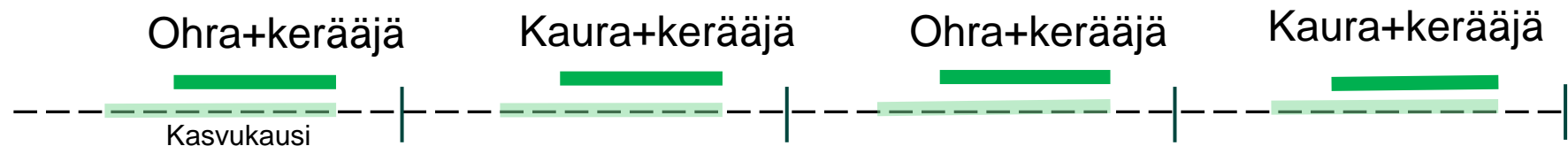
- Kasvipeitteisyys
  - Vihreät viikot tuovat aikaa yhteyttämiselle ja suojaavat maata kulumiselta
    - Kevyillä mailla kasvipeite on tärkeä myös kaliumin säilymisen kannalta
  - Aluskasvit (kerääjäkasvit)

# Vihreät viikot viljelykierrossa

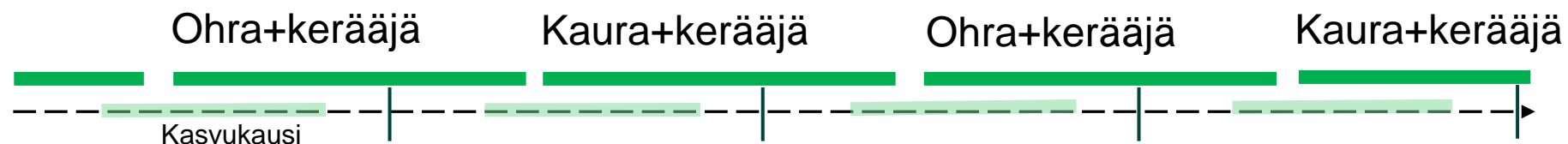
Perusviljat



Kerääjäkasvi mukaan



Talvehtiva kerääjäkasvi



# Kerääjäkasvit

- Tavoitteena vahva kerääjäkasvusto niin, että viljelykasvikin menestyy
- Toimivaksi todettu keino on sekoittaa italianraiheinää 5 kg/ha kevätiljan siemenen joukkoon
  - Itäminen varmistuu
  - Ei nouse puintia haittaavaksi
  - Rivivälit jäävät paljaaksi alkukesäksi ☹️
    - Osan siemenistä voisi ripotella väleihin heinänsiemenlaatikosta tai kylvää myöhemmin rikkaäkeellä
- Myös muita keinoja kylvöön löytyy
  - Esim. hajakylvö kylvömuokkauksen yhteydessä

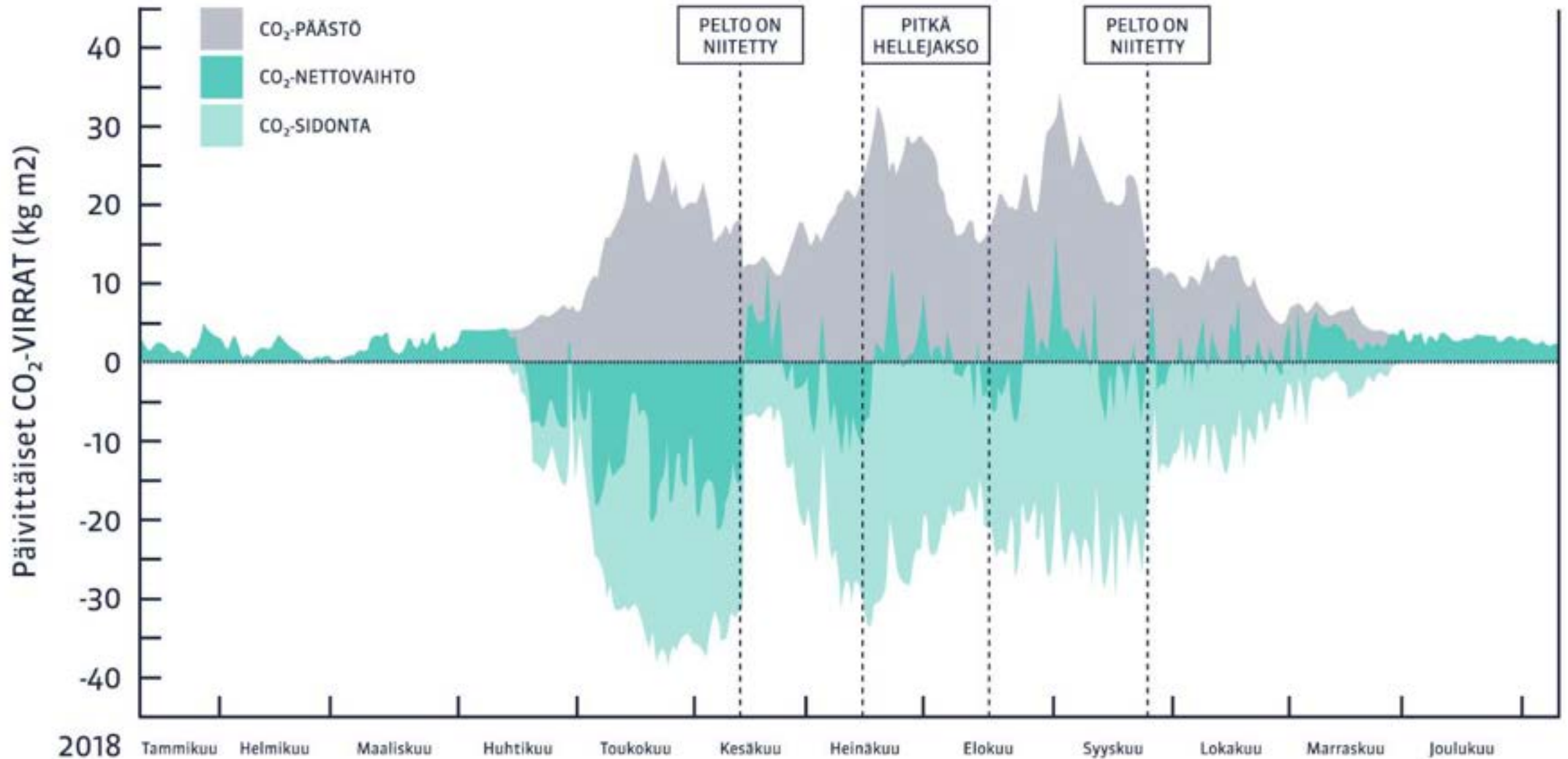
# Kerääjäkasvi herneen puinnin jälkeen



# Hiiliasiaa edistävät

- Kasvipeitteisyys
  - Vihreät viikot tuovat aikaa yhteyttämiselle ja suojaavat maata kulumiselta
    - Kevyillä mailla tärkeää myös kaliumin säilymisen kannalta
  - Aluskasvit (kerääjäkasvit)
  - Monivuotiset nurmet
    - Kasvattavat hiilivarastoa keskimäärin 800 kg/ha/vuosi
    - Myös nurmet ovat turvemaalla päästöpuolella!
  - Syyskylvöiset kasvit

# Yhteytys!



Lähde: CarbonAction

Kuva 17. Pyörrekovarianssimittauksilla määritetty nurmen päivittäinen hiilitase Qvidjan tilalla Paraisilla vuonna 2018.

# Nurmien hoitaminen

- Kylvö kauttaaltaan tiheiksi ja runsaslajisiksi
  - Koko aurinkopaneeli käytössä
  - Koko kasvukausi käytössä
  - Juuristoa ja lehvästöä monessa kerroksessa
  - Apilan juuristo varastoi hiiltä maahan hyvin
- Niitot harkiten
  - Jos mahdollista, niin nurmea lyhennetään kerrallaan vain 50 % korkeudesta
    - Juuristomassa säilyy
  - Säilytetään yhteyttävänä talven tuloon
    - Palkokasvien massa lahoaa heiniä paremmin talven aikana

# Seoksella juuria useaan kerrokseen





# Hiiliasiaa edistävät

## Muokkauksen keventäminen

- Matala kääntö, syvä kuohkeutus
- Suorakylvö
  - Ensin kuivatus kuntoon!
  - Glyfosaatti on ristiriitainen juttu, mutta sopivissa oloissa käyttöä voi vähentää
  - Tautiaineita on vältettävä, että maan oma mikrobitoiminta ei häiriinny
  - Kuinka hiili saadaan riittävän syvälle maahan?

## Eloperäisen aineksen lisääminen

# Muokkauksen haittapuolet

Muokkaus päästää hiiltä, koska

- Se tuo happea eloperäisen aineksen hajotukselle
- Samaan aikaan puuttuu yhteyttävä kasvipeite
- Eroosiota on myös Suomessa

Valtaosa ravinnepäästöistä tapahtuu kasvukauden ulkopuolella

- Sulamisvedet tuovat piikin
- Talviaikainen kasvipeite on tärkeää
  - Kuinka se toteutetaan, jos tulee myöhäinen kevät?

Onko kynnölle vaihtoehtoa?

- Vai onko hyvä kyntö paras vaihtoehto?
- Onnistunut kasvusto on muokkaustapaa olennaisempi asia

# Eloperäisen aineksen lisääminen

- Periaatteessa nopein keino lisätä hiiltä
- 40 tonnin kuormassa kompostoitua ravinnekuitua tulee hiiltä 4 – 5 tonnia
- Kymmenen vuoden kuluttua lisätystä hiilestä on jäljellä arviolta 20 – 40 %
- Biohiili on pysyvää, 80 % tallella 10 vuoden kuluttua levityksestä
- Mudan ajaminen lähistöltä harkintaan

# Metsäteollisuuden kuitua nurmelle



# Missä nopeimmat tulokset?

- Vähämultaaisella savimaalla
  - Viljely helpottuu selvästi multavuuden lisääntyessä
  - Hiili varastoituu helposti, koska saves suojaa sitä mikrobien hajotukselta
- Hietamailla olisi tarvetta, mutta hiili tarttuu sinne heikommin
  - Biotiitti kalkitusaineeksi
- Turvemailla keskitytään varjelemaan hiiltä
  - Lisäämisen mahdollisuutta ei ole näköpiirissä

# Hyödyt viljelijälle

- Parempi satotaso
  - Oranki –hankkeen tutkimuksen perusteella yhden prosenttiyksikön nousu maan hiilipitoisuudessa lisäsi kevätiljojen satoa 400 – 675 kg/ha
- Helpompi muokata
- Maa kestää paremmin sekä kuivuutta että märkyyttä
- Puskuroi myös taudinaiheuttajia vastaan
- Hyvä mieli 😊
- Hiilituki, hiilikauppa?

# Vaikuttavimmat keinot kertauksena

1. Vältetään yksivuotisia kasveja turvemaidilla
2. Kylvetään kerääjäkasvit kaikille yksivuotisille kasveille
3. Tuottavat nurmet, jotka sisältävät syväjuurisia kasveja
4. Keskitetään viljely hyvälle lohkoille, ja valmistaudutaan muuttamaan toivottomien lohkojen maankäyttömuotoa
5. Eloperäisen aineksen tuominen kierron ulkopuolelta
6. Pohditaan muokkausasioita, miksi ja miten?

# Mitä käytännön mahdollisuuksia tarjolla maidon hiilijalanjäljen pienentämiseksi?

Auvo Sairanen,  
Erikoistutkija, Luke Maaninka  
HiiliMaito-hanke 7.2.2023



Euroopan maaseudun  
kehittämisen maatalousrahasto:  
Eurooppa investoi maaseutualueisiin

PRO  
Agria

© Luonnonvarakeskus

**Luke**  
LUONNONVARAKESKUS



# Ilmastoystävällinen maito

## Vähemmän viljaa

- Nostetaan nurmen osuutta lypsävien rehusta 55 % → 65 %
- Pienennetään LULUCF päästöjä
- Lisää apilaa rehuun

## Vähemmän metaania

- Väkirehuun kasviöljyä tai sallittuja lisäaineita
- Myllyteollisuuden sivutuotteet



## Talous

- Paljonko yhden CO<sub>2</sub>-e tonnin vähentäminen maksaa ?



## Turvepellot

- Nurmirehun osuuden ja satotason nosto vähentää turvepeltojen tarvetta
- Muokkauskertojen minimointi, ei puintviljaa turvemaalle



## Systemilaskenta

- Kaikki vaikutukset lasketaan tilatasolla
- Systemikehitys huomioi umpikauden, uudistuseläimet, laitumen, lietteenlevityksen ym.



# Muutamia käsitteitä

- **Hiilijalanjälki (HJJ):** tuotteen sisältämä **CO2-ekv** määrä tuoteyksikköä kohti
- **CO2-ekv.** kaasumaisten kasvihuonekaasujen summa standardoituna hiilidioksidin kasvihuonevaikutuksen kanssa
- Allokaatio: mikä osa tuotteen HJJ:stä tulee mille osalle tuotetta
- <= energia, kuiva-aine tai europerusteet esimerkkeinä
- Korvausvaikutus: minkä tuotteiden käyttöä voidaan vähentää. Esim hake korvaa kivihiihtä.
- **Kompensaatio:** ostetaan markkinoilta päästövähennyksiä. Kauppias voi luvata vaikka istuttaa puita Afrikkaan, tai maidontuottaja voi lisätä 3NOP lisäainetta rehuun
- **Päästösektori:** päästöraportoinnissa käytettävä luokka. Päästölähde kuuluu vain yhteen sektoriin.

## Päästösektorit

1. Energia
2. Teollisuusprosessit ja tuotteiden käyttö
3. Maatalous
4. Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous (LULUCF)
5. Jätteidenkäsittely

# Maataloussektori

Kotieläinten ruansulatus (CH<sub>4</sub>)

Lannankäsittely (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, (NMVOC))

Maaperä (N<sub>2</sub>O, NMVOC)

- Väkilannoitteet
- Orgaaniset lannoitteet
- Lanta laidunnuksesta
- Kasvintähteet
- Mineralisaatio
- Orgaanisten maiden muokkaus
- Epäsuorat päästöt

Kalkitus ja urean käyttö (CO<sub>2</sub>)

Kasvintähteiden poltto (CH<sub>4</sub>, N<sub>2</sub>O, (NO<sub>x</sub>, CO, NMVOC))



Tilastokeskus 1990-2020

Suomi 47 Mt CO<sub>2</sub>-e.

<b>Maatalous 1</b>	<b>6,6 Mt</b>
• Kotiel metaani	2,1 Mt
• Lannan käsitt	0,7 Mt
• N <sub>2</sub> O	3,6 Mt
• Kalkitus	0,2 Mt

## Maatalous 2

• LULUCF	8,9 Mt
• Energia	0,5 Mt

Yhteensä maatalous 16 Mt

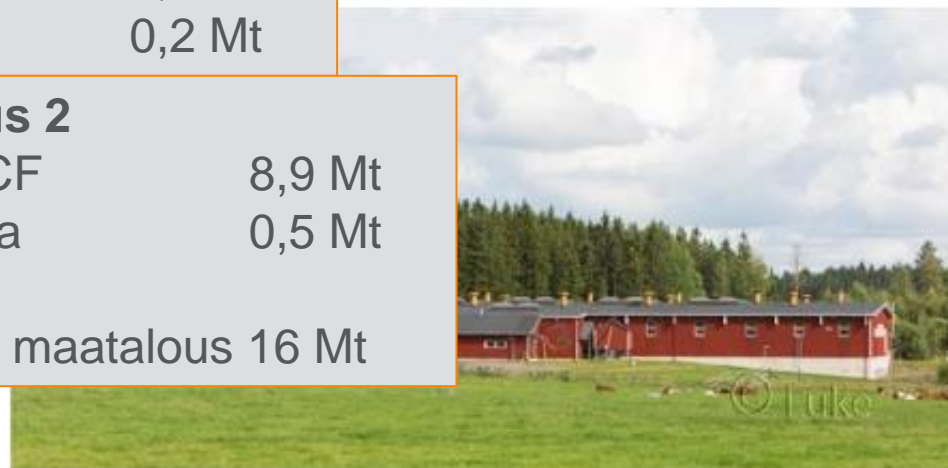
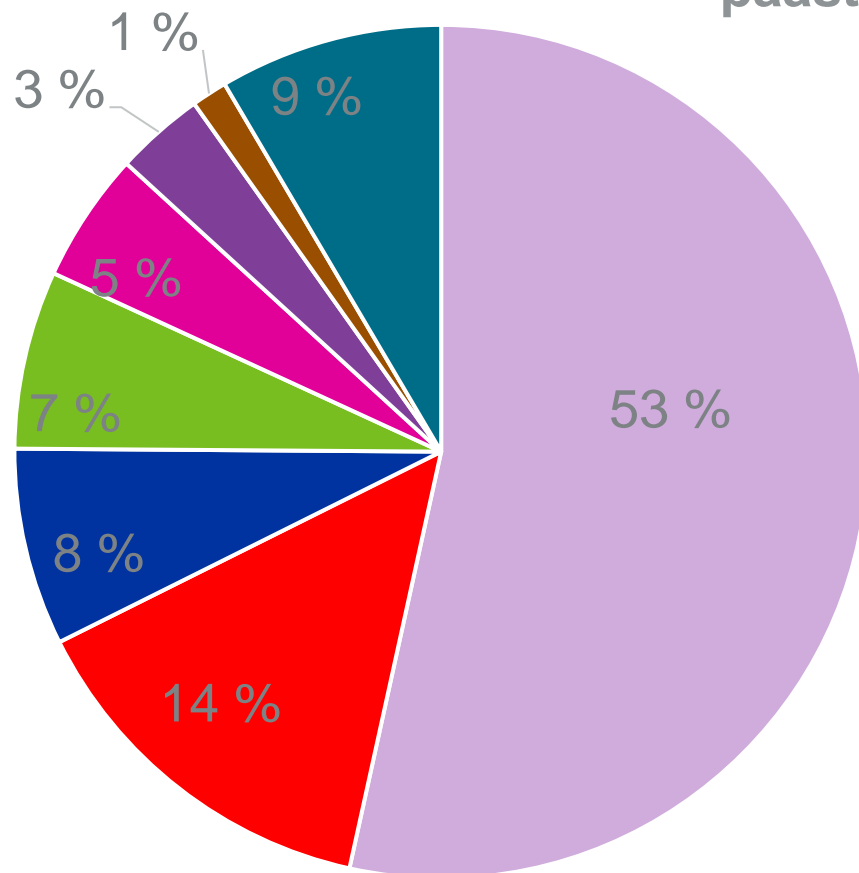


Photo: Luke/ Erkki Oksanen

## Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt (14,8 Mt CO<sub>2</sub> eq) päästölähteittäin



- Turvemaiden viljely
- Kotieläinten ruoansulatuksen metaani
- Lannoitteiden ja lannan käyttö viljelyssä
- Energia
- Lannan käsittely ja varastointi
- Kivennäismaiden viljely
- Kalkitus
- Muut

# Päästöt pellonkäytön kautta, IPCC

**Taulukko 1. IPCC:n arviointiraporttien (SAR ja AR4 ja AR5) mukaiset GWP-kertoimet**

	SAR (1996) <sup>1)</sup>	AR 4 (2007) <sup>2)</sup>	AR 5 (2014)
CO <sub>2</sub>	1	1	1
CH <sub>4</sub>	21	25	28
N <sub>2</sub> O	310	298	265
SF <sub>6</sub>	23900	22800	23500
NF <sub>3</sub>		17200	16100
HFC- ja PFC-yhdisteet <sup>3)</sup>	140–11700	12–17340	4–12400

1 kg C = 3,67 kg CO<sub>2</sub>-e

Laskennassa käytetyt kertoimet peltojen KHK päästöille

	CO <sub>2</sub> -e, kg/ha/v
Nurmi, kivennäinen	170
Nurmi, turve	21000
Vilja, kivennäinen	2500
Vilja, turve	28000

# Keinoja hiilijalanjäljen pienentämiseen

1. Metaani-inhibiittorit, Boaver
2. Karkearehuvaltainen ruokinta
3. Lypsylehmien elinikä
4. Liharotusiemennykset
5. Mineraalilannoituksen vähentäminen
6. Pitkäikäiset nurmet
7. Ruokohelpi
8. Turvemaiden ennallistaminen, energiapuun viljely
9. Tilusjärjestelyt



# 1. Boaver, 3NOP

- Saanut EU-hyväksynnän rehulisäaineeksi v 2022
- Voi käyttää lehmille, emolehmille ja uudistukseen käytettäville siemennetyille hiehoille
- Käyttö lihantuotantoon kasvatettaville eläimille lupahakuvaiheessa
- Hinta vielä auki, koska tuote on vielä kaupallistamisvaiheessa. 70 € hiiliekvivalenttitonin mukaan laskettuna kustannus olisi 1 snt/maitolitra
- Käytöstä ei ole tuottajalle muuta etua kuin metaanintuotannon väheneminen (25 %) joten kustannus pitää kattaa kompensatiomarkkinoiden kautta

Kompensaatio = toteutetaan hiilensidontatoimenpiteitä jossain ja maksetaan niistä

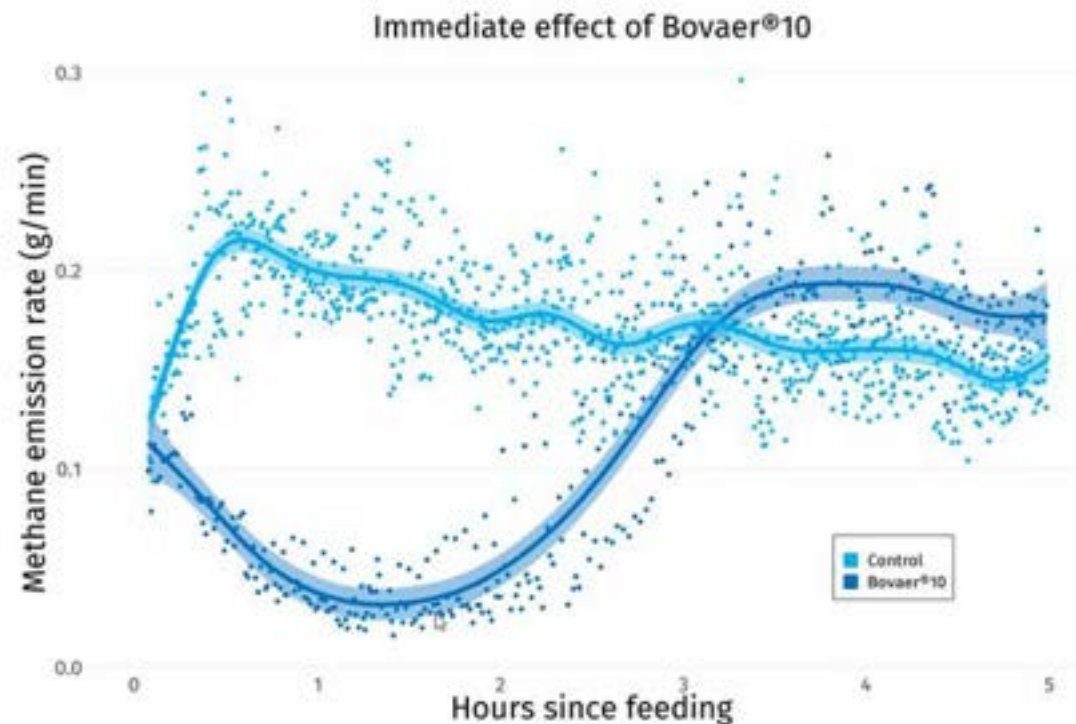
Toimenpiteen täytyy olla lisäinen



# 1. Boaver, 3NOP

- 3 nitro-oksipropanoli, entsyymaattinen yhdiste joka haittaa arkkibakteerien metaanisynteesiä. Hiilihydrattien hajotus pötsissä tuottaa vetyä, jonka bakteerit sitovat metaaniksi ja poistuu röyhtäilyn mukana
- Ei vaikuta eläinten terveyteen, syöntiin, rehun sulatukseen, tuotoksiin, mikrobistoon.
- Ei aiheuta jäämiä, koska metaboloituu täysin pötsissä, hajoamisaika 2h
- Nopea hajoaminen vaatii lisäaineen saantia ympäri vuorokauden
  - Toimii seosrehuruokinnassa
  - Suomalainen erillisruokinta ja rakeistetut rehut soveltuvat Boaverille seosrehua huonommin

Vaikutus ei ole additiivinen öljyruokinnan kanssa eli kasviöljy vähentää vastaavasti Boaverin tehoa



Rate of methane emissions (g/min) from point of feeding Bovaer® 10 in small supplemental feed over 5 h, cows fed TMR



# 1. Boaver, 3NOP

- Meneillään tutkimushanke Boaverin kotimaiseksi sovellukseksi
- Kuluttajatutkimus => meneekö lisäaineen ryydittämä tuote kaupaksi
- Onnistuuko rakeistaminen ja erillisruokinta. Rakeistus kuumentaa rehun 80 asteiseksi ja lisäaine alkaa hajota.
- Käyvätkö lehmät tarpeeksi usein kioskillä
- Jako seosrehussa onnistuu
- Vähennyspotentialiaali 25 % metaanintuotannosta eli 15 % maidon "perushiilijalanjäljestä" eli 0,15 kg CO<sub>2</sub>-e



Myös muita inhibiittoreita tarjolla

- RumenGlass – uusi ja ei varmuutta toimivuudesta
- Biohiili – ei toimi
- Kasviöljyt – liian kallis
- Bromoformia sisältävät levät – hankala saada hyväksytyksi

## 2. Karkearehuvaltainen ruokinta

	Tavanom 45 % vr	Kr valtain. 35 % rouh	Kr valtain. 30 % pur
Säilörehu, ha	129	145	140
Kokovilja, ha	0	0	0
Vilja, ha	127	96	93
Muu käyttö, ha	0	15	21
Yht ha	256	256	256
ekm, kg	31,3	30,7	30,7
maito, kg	30,2	29,4	30,0
kg ekm/kgka	1,47	1,48	1.50
Metaani, g/kg ekm			
Umpikausi	1	1	1
Uudistus	4	4	4
Lypsykausi	14	15	13
g CH4 / kg ekm	20,0	20,2	18,9
g CO2-e / kg ekm	560	565	528

Lehmiä 130 kpl  
 Uudiskarjaa 105  
 Peltoala sisältää kaikki rehut paitsi valkuaisrouhe  
 Vr määrän pieneneminen ei vähennä rouhetta  
 Nurmisato 6500 kgka/ha, brutto  
     Tavanomaisella D 680 g/kgka  
     Karkearehuvaltaisella D 700 g/kgka  
 Viljasato 3000 kgka/ha

Karkearehuosuuden nosto pienentää tuotosta vain vähän, jos säilörehun laatua saadaan nostettua.

Jos rehunteossa ei onnistuta niin sitten väkirehun osuuden pienentäminen ei taloudellista

Rypsipuriste ja kaura sisältävät öljyä ja alentavat metaanintuotantoa 5 %. Tuotos alenee vain vähän vr 45 verrattuna.

## 2. Karkearehuvaltainen ruokinta

### Maankäyttösektorin (LULUCF) CO<sub>2</sub>-e päästö koko tilaa kohden

Päästölähde	Perus 45 % vr	Rouhe 35 % vr	Puriste 35 % vr	
Säilörehu	21.9	24.7	23.8	tn CO <sub>2</sub> -e /v
Vilja	317.5	240.0	232.5	tn CO <sub>2</sub> -e /v
Muu peltoala	0	0	0	tn CO <sub>2</sub> -e /v
Yhteensä	339	265	256	tn CO <sub>2</sub> -e /v
Maito, ekm kg/v	1302080	1277120	1198080	kg/v
Peltopäästö	0.26	0.21	0.21	CO <sub>2</sub> -e, kg/kg ekm
Metaani	0.56	0.57	0.53	CO <sub>2</sub> -e, kg/kg ekm
Metaani + pelto	0.82	0.78	0.74	CO <sub>2</sub> -e, kg/kg ekm

- Laskelmassa viljelty pelto on päästö
- Muu ala on poissa maidontuotannosta, voitaisiin käyttää hiilensidontaan
- Karkearehuvaltainen alentaa päästöjä 5 % perustasolta 1 kg CO<sub>2</sub>-e per maitokilo
- Karkearehuvaltainen + puriste + kaura alentaa päästöjä 10 %
- Boaver vähentää metaanipäästöjä 25 % => maksimi päästövähennys LULUCF + Boaver ehkä 25 %, eli maidon perus HJJ 0,75 kg CO<sub>2</sub>-e /maitokilo
- Hiiliviljelytoimenpiteet lisäksi

# Väkirehuvaste, talous

Väkirehu %	35 %	45 %	55 %	35 %	45 %	55 %	35 %	45 %	55 %
D-arvo	660	660	660	680	680	680	700	700	700
Säilörehu	13.3	11.8	10.1	13.5	12.0	10.2	13.8	12.2	10.3
Ohra	4.6	7.5	10.4	5.1	7.9	10.9	5.8	8.5	11.3
Rypsirouhe	2.6	2.2	1.8	2.2	2.0	1.5	1.6	1.5	1.3
<b>Syönti, kgka</b>	<b>20.5</b>	<b>21.5</b>	<b>22.3</b>	<b>20.9</b>	<b>21.9</b>	<b>22.6</b>	<b>21.3</b>	<b>22.2</b>	<b>22.9</b>
Maito, vuosituotos	9504	9944	10202	9697	10100	10273	9823	10183	10369
Maito, kg/pv	29.2	30.6	31.4	29.8	31.1	31.6	30.2	31.4	31.9
ekm, kg/pv	30.6	32.2	33.1	31.5	32.9	33.5	32.2	33.4	33.9
Hyväksikäyttö ekm/kgka	1.50	1.50	1.48	1.51	1.50	1.48	1.51	1.50	1.48
<b>Rehukate</b>	<b>11.96</b>	<b>12.35</b>	<b>12.41</b>	<b>12.41</b>	<b>12.69</b>	<b>12.63</b>	<b>12.80</b>	<b>12.97</b>	<b>12.86</b>



## Hinnat

Säilörehu 0.17 / 0.18 / 0.19 €/kgDM

Ohra 0.36 €

Rouhe 0.57 €

Maito 0.60 – 0.62 €/kg

Rehujen hinnat ovat nousseet, mutta niin myös maito => ruokinnan optimi ei muuttunut paljoakaan

Korkea sulavuus aina paras, mutta ei sitä aina saa. Tarvitaan sekä ammattitaitoa että tuuria

Karkearehuosuuden maksimointi vähentää markkinahintojen heiluntatuskaa

### 3. Lypsylehmien elinikä

- Lypsylehmien poistoista suurin osa on harkinnanvaraisia.
- Poistopäätökseen vaikuttaa suurimmalta osaltaan eläinten terveys (utaretulehdus, jalkavaivat, hedelmällisyys, ruokinnalliset ongelmat). Lehmä poistetaan, kun hoitotyön määrä ja/tai hinta kasvavat liian suureksi.
- Poistopäätöstä voitaisiin lykätä myöhemmäksi, mikäli keskiarvon ylittäviltä päiviltä saataisiin kompensatiokorvaus. Jokainen lisäelinpäivä vähentää uudistuksen tarvetta ja säästää rehua.
- Kompensaatiohinta voidaan laskea säästyvän uudishiehon päivittäin tuottaman hiilijalanjäljen perusteella.

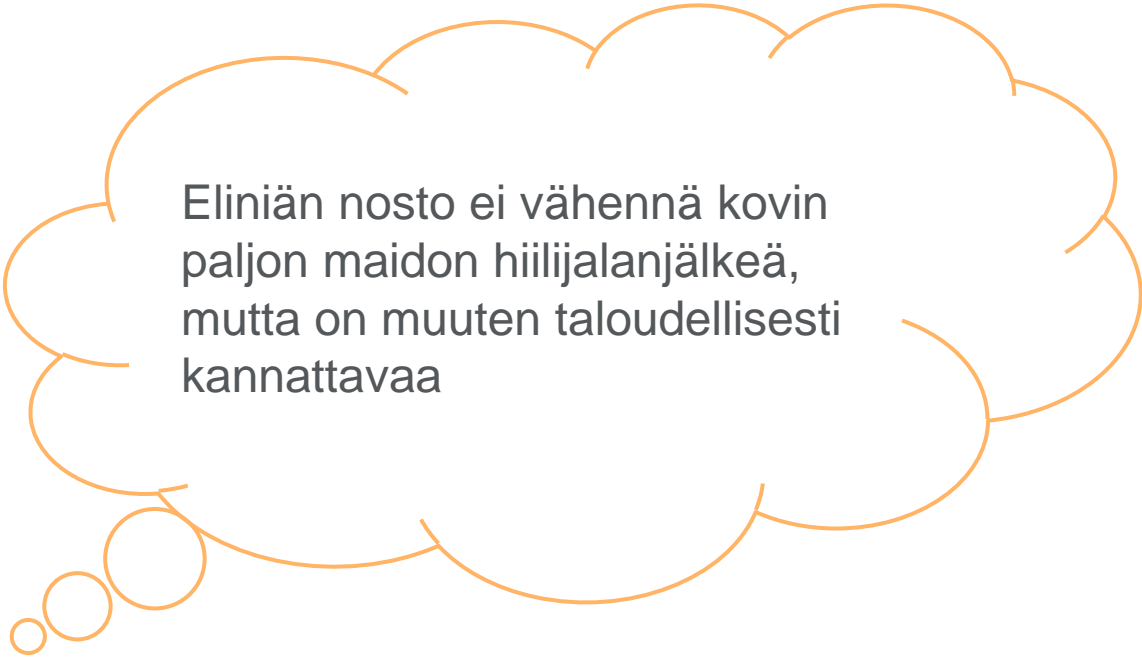
Lehmän yhden käyttöikäpäivän lisääminen vähentää hiehon ruokinnasta peräisin olevaa HJJ:tä **0.001 CO2 ekv. / pv**

Laskennassa käytettyjen rehujen HJJ-arvot voi vielä muuttua...

Lehmän elinikä, vuotta	Hiehon ruokinnan HJJ, CO2 ekv. / pv
5.25	1.65
5.50	1.52
5.75	1.42
6.0	1.33
6.25	1.25
6.5	1.18

### 3. Lypsylehmien elinikä

- Uudistusprosentti 35 => 25 eli 0,75 elinvuotta lisää lehmälle tekee
  - Säästö hieherehuissa 8 g CO<sub>2</sub>e /maitokilo
  - Säästö metaanissa 34 g CO<sub>2</sub>e /maitokilo
  - Yhteensä 42 g eli HJJ pienenee 4 % yksikköä



Eliniän nosto ei vähennä kovin paljon maidon hiilijalanjälkeä, mutta on muuten taloudellisesti kannattavaa

# 4. Liharotusiemennykset

Lisää maidontuotannon uudistuksen ulkopuolelle jäävien vasikoiden lihantuottokykyä ja samalla rehuhyötysuhdetta  
Liharotusiemennysten osuus 25 % Suomessa (Faba 2021) >>> mahdollisuus nostaa yhdessä sekstatun siemenen kanssa 70-75 % kaikista siemennyksistä

Kompensaatio voidaan laskea:

- Lyhyempänä loppukasvatusaikana
- Painavampi, lihakkaampi teurasruho

Esimerkki: puhdas ay-sonni vs. ay x blondi –risteytys (Huuskonen et al. 2014, J. Agric. Sci. 152: 504-517).

	<b>Ay-sonni</b>	<b>Ay x Ba -sonni</b>
Teurasikä, vrk	590	590
Teuraspaino, kg	330	374
Rehun kulutus kasvatuskaudella, kg ka	4 660	4 660
Kg ka / teuras-kg	14,1	12,5

# 5. Mineraalilannoituksen vähentäminen, apila

- Nurmentuotannon hiilijalanjäljestä noin puolet muodostuu fossiiliseen vetyyn perustuvan typpilannoitteiden valmistuksen CO<sub>2</sub> päästöistä ja lannoitteiden N<sub>2</sub>O päästöistä
- Lannoitteiden käytön minimointi alentaa kustannuksia, satoa ja ilmastokuormitusta
- Integroidussa tuotannossa päästöt tuotettua kuiva-ainekiloa kohti ovat pienimmät

## Päästö maitokiloa kohti

Tavanom	Integroitu	
200	100	lannoitustaso, kg N
1532	766	Lannoitteiden valmistus + levitys, kg CO <sub>2</sub> e/ha
6000	4800	Satotaso kgka/ha (-20 %)
0.26	0.16	kg CO <sub>2</sub> e /kgka nurmea
13	13	säilörehun kulutus, kgka/pv, sis varastotappio
31	31	maitoa ekm kg/pv
0.42	0.42	säilörehua per kg ekm
0.11	0.07	kg co <sub>2</sub> e /kg ekm

## Ostotyypin korvaaminen apilaviljelyllä

- Typpilannoitus kohdennetaan keväälle
- Jälkisato apilapitoinen, ei välttämättä ollenkaan ostolannoitusta
- Kolmas satovuosi kokonaan nurmivaltainen
- Päästövähennys luokkaa 40 g CO<sub>2</sub>e/kg ekm
- Maidon HJJ pienenee perustasoon verrattuna 4 %



## 6. Pitkäikäiset nurmet

- Nurmen uusiminen vapauttaa hiiltä kivennäismailla 2300 kg CO<sub>2</sub>e (IPCC)
- Joka neljäs vuosi uusittuna päästö 0,1 kg CO<sub>2</sub>e / kgka säilörehua
- Eli noin kolmasosa N-lannoitukseen verrattuna
  - Päästö riippuu täysin käytössä olevasta maalajista
  - Turvemailla nurmen uusiminen vapauttaa 0,3 kg CO<sub>2</sub>e / kgka säilörehua
- Nurmikierto neljä satovuotta + suojavilja realistinen tavoite

Pitkäikäiset nurmet vaativat osaamista  
Suorakylvö sovellettuna  
Investoinnit ojitukseen, kalkitus, rikkaruohontorjunta..  
Maan tiivistyminen, vetoletkulevitys, renkaat



# 6. Pitkäikäiset nurmet, JuuriHiili hanke

Negatiivinen luku = päästö. Hiilitase vs hiilisyöte

Toimenpide	KHK-tase: keskiarvo (min -max)	Indikaattori	Valvottavuus	Valvonnan taso	Raportointi
Typpilannoitus - 0 - 150 - 300	khk-tase tn C/ha/v -1,0 (-1,4 – -0,4) -0,6 (-1,1 – +0,3) -0,9 (-1,0 – -0,8)	N kg/ha	Laskennallinen	Tilakohtainen	Lohkokirjanpito
Nurmen uusiminen (kevätkyntö) - nurmivuosi - uusimisvuosi	khk-tase tn C/ha/v 1,0 (-0,1 – +2,4) 0,3 (0 – +0,6)	Nurmikierron pituus	Valvottavissa	Lohkokohtainen	Lohkokirjanpito
Uudistamistapa	Potentiaalinen vaikutus	Menetelmä	Ei valvottavissa	Lohkokohtainen	Lohkokirjanpito
<b>Hiilisyöte*</b>					
Kasvilaji: - Ruokonata - Timotei - Timotei/nurminata - Puna-apila	Syöte, tn C/ha (0-40 t/m) +2,5 +1,8 +1,7 (+1,9)	Kylvösiemen Lajintunnistus	Kohtalaisesti	Lohkokohtainen	Lohkokirjanpito
Karjanlannan käyttö* - Liete 20–40 tn/ha - Kuivalanta - Biokaasulaitoksen käsittelyjäännös	Syöte, tn C/ha/v +0,5 – +1,0 +2,0 – +3,0 +0,3 – +0,8	Käyttömäärä (lantalaji)	Laskennallinen	Tilakohtainen	Lohkokirjanpito

\* pitoisuuksien ja levitysmäärien vaihtelu suurta

”Vaillinaisilla tiedoilla tulee vaillinaisia ohjeita”

- Kvantitatiivista tietoa on toistaiseksi liian vähän
- Pitkä sänki ei itsetarkoitus. Ehkä 10 cm riittää.
- Hiilensidonta on riippuvainen maan multavuudesta (=hiilipitoisuus alussa)
- Kasvipeitteisyyden maksimointi
- Juuriston kehitystä tukevat toimenpiteet
- Kohtuullinen N-lannoitus

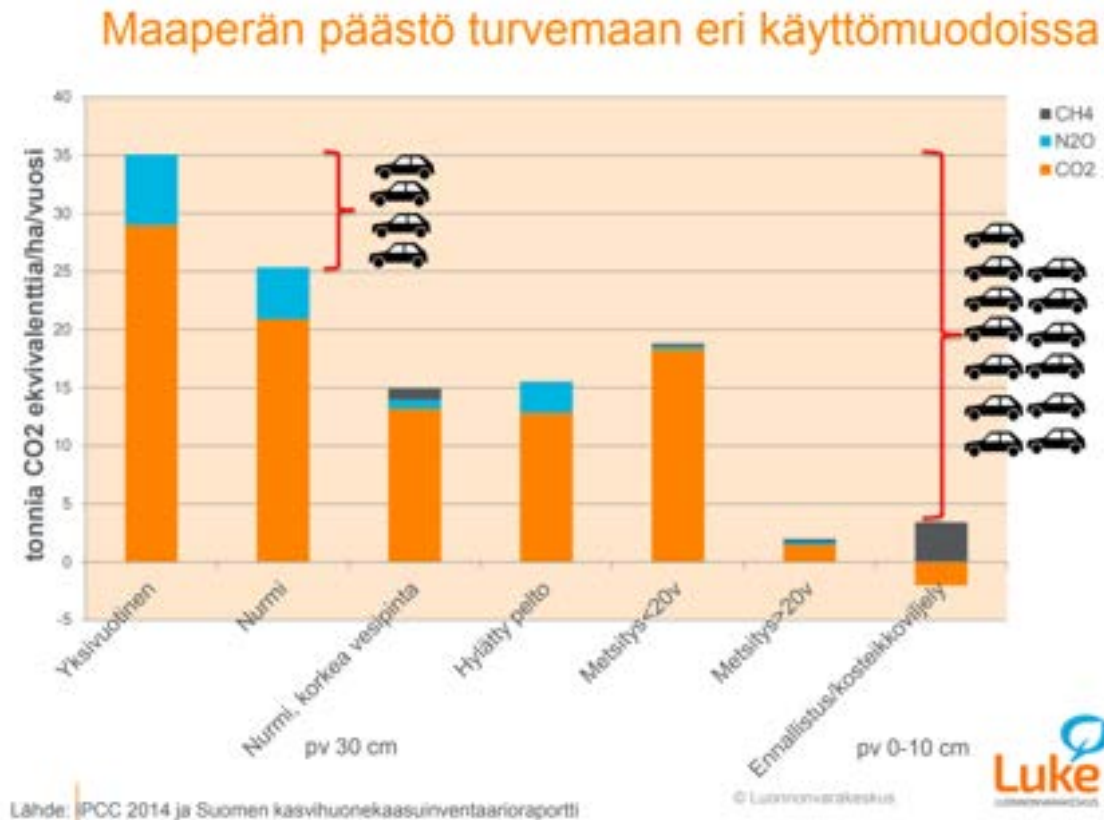
# 7. Ruokohelpi

- Laajajuurinen, sietää märkyyttä, turvemaille
  - Kuivikekäyttöön toukokuussa korjattuna pitkäikäinen kasvusto
  - Kuloheinänä murskaantuvaa, kesäkorjuussa heinämäistä
  - Jos korvaa kuiviketurvetta niin toimii välillisesti päästövähentäjänä
  - Heikkomultaisilla mailla voi toimia myös hiilensitojana
- 
- Ruokonata ja puna-apila myös syväjuurisia, hiiltä sitovia kasveja



# 8. Turvemaiden ennallistaminen, energiapuun viljely

Turvemaalla viljelyn nurmen HJJ 1,6 kg CO<sub>2</sub>e/kg ekm (kuvio Kristiina Regina)



Mutta

- Maan päästökertoimet voi olla ihan jotain muuta kuin kuviossa käytetty
  - Päästö riippuu turvekerroksen paksuudesta, mittaustekniikasta, vesitaloudesta...
- Ennallistaminen ei tapahdu noin vain, pellon hylkääminen ei ole ennallistamista
- Nopeakiertopaju yksi energiapuvaihtoehto, hieskoivu toinen

# 9. Tilusjärjestelyt

- Enemmän talous- kuin ympäristökysymys
- Esimerkki muuten vaan tuotannon tehostamisesta, jossa esteenä perinteet ja arvot
- Ympäristön kannalta paras toimintamalli on tehokas tuotanto. Tehokas EI tarkoita maksimaalista tuotantoa vaan että saadaan paras tuotto suhteessa käytettäviin tuotantopanoksiin
- Työ on tärkein tuotantopanos ja tilusjärjestely on esimerkki työn tehostamisesta. Polttoaineen ja koneiden kulutuksen väheneminen on laskettavissa ympäristökuormituksen pienenemiseksi



Maidon hiilijalanjälki koostuu maatalouden osuudesta + energia + LULUCF. Viimeisimmän suuruus riippuu pitkälti turvemaiden osuudesta tuotannossa.

Keinot pötsin metaanintuotannon rajoitukseen 5-25 %.  
Maidon HJJ vähennys luokkaa max 15 %.

Karkearehuvaltaisen strategian kannattavuus riippuu väkirehun hinnasta. Keskimäärin pienentää rehukatetta.

Ostolannoituksen vähentäminen vaatii lisää osaamista, mutta parantaa sekä taloutta että ympäristöä.

Tiedot maaperän hiilensidontamahdollisuuksista ovat vielä puutteellisia.

**Maidon HJJ pienentäminen koostuu pienistä pisaroista. Tässä esitettyjen toimenpiteiden summavaikutuksena päästään 0,7 kg CO<sub>2</sub>-e/maitokilo**



NURMEN TUOTANNON  
TEHOKKUUS  
HIILIVILJELYTOIMENPITEILLÄ

# Hiiliviljely

- ▶ Kaikki kasvien viljely on lähtökohtaisesti hiiliviljelyä
- ▶ Kasvit sitovat hiiltä ja tuottavat happea
- ▶ Maatalousmaa ja kasvinviljely sitovat ilmakehän hiilidioksidia ja ovat mahdollinen hiilinielu
- ▶ Hiiliviljelyn menetelmät ovat perinteisesti hyvään viljelytapaan kuuluvia toimenpiteitä kuten
  - ▶ Tasapainoinen lannoitus
  - ▶ Karjanlannan käyttö
  - ▶ Viljelykierto
  - ▶ Peltomaan kasvipeitteisyydestä huolehtiminen
  - ▶ Pidättäytyminen maan tarpeettomasta muokkauksesta



# Maatila Vanha Mikkilän

## Hiiliviljelytoimenpiteet

- ▶ Suunnitelmallisuus esim. lannoituksissa, sadonkorjuussa, kylvöissä ja kaikissa peltoviljelyn osa-alueissa
- ▶ Oikea aikaisuus
- ▶ Pellolla liikkuminen, ei olla siellä rallikuskeja ☺ (rengaspaineet)
- ▶ Automaattiohjauksen hyväksikäyttö (tarkkuus)
- ▶ Atfarm -lannoituksen optimointi tulevaisuudessa
- ▶ FieldSense sääasema kesälle 2023.. Mikroilmasto yms.
- ▶ Kylvä oikeaan aikaan, seuraa viljelykasvien kehitystä
- ▶ Kerääjäkasvien käyttö (esim. Timotei/Raiheinä), riimut piensiemenkylvölaitteessa (hajalevitys)
- ▶ Ruiskuta optimaalisissa olosuhteissa ja tarpeen mukaan
- ▶ Korjaa sato oikeaan aikaan
- ▶ Niittokorkeuden nosto vähintään 10cm
- ▶ Syväjuuriset nurmi- tai palkokasvit esim. apila (monilajinen nurmiseos)
- ▶ Uusiutuvien energialähteiden hyväksi käyttö ((aurinkovoima, (biolaitokset tulevaisuudessa))
- ▶ Uudistavan viljelyn e-Opisto

# Maatalouden hiilensidonta

- ▶ Hiilensidontaa voidaan lisätä huolehtimalla pellon kasvukunnosta
- ▶ Tämä vaikuttaa positiivisesti sadon määrään
- ▶ Tehokkaasti yhteyttävä lehtipinta-ala on suuren sadon ja hiilensidontan kannalta ehdottoman tärkeää
- ▶ Peltomaan kertyvän hiilen määrään voi vaikuttaa ottamalla viljelykiertoon mukaan runsasjuurisia viljelykasvia, kuten nurmia
- ▶ Syväjuuriset kasvit puolestaan kuljettavat hiiltä syvempiin maakerroksiin, silloin se on paremmin turvassa mikrobien hajotukselta

## EDISTÄVÄTKÖ SUURET SADOT MAATALOUDEN HIILENSIDONTAA

- ▶ Suuri sato sitoo enemmän hiiltä ilmakehästä
- ▶ Satoon sidottu hiili vapautuu kuitenkin nopeasti ilmakehään
- ▶ Tämä on ns. lyhytaikaista hiilensidontaa
- ▶ Ilmakehälle tällä ei ole suurta vaikutusta
- ▶ Juuristoon ja kasvijätteinä maahan kuljetetusta hiilestä säilyy hiili useita vuosikymmeniä, jopa satoja vuosia maassa
- ▶ Suuri sato ja sen myötä suuri juuristo vilkastuttaa maan mikrobiaktiivisuutta ja syöttää maahan enemmän hiiltä
- ▶ Joten satotasoilla on merkitystä!

## Hiilensidonta ja digitalisaatio

- ▶ Täsmäviljelyllä saadaan tehostettua viljelytoimia
- ▶ Automaatiolla saadaan tarkasti eri tuotanto panoksia sijoitettua kasvustoon
- ▶ Atfarm -lannoituksen tehostamiseen
- ▶ Automaattiohjaus -tarkempaan liikkumiseen pellolla
- ▶ Näin resursseja ei mene täsmäviljelyn myötä hukkaan
- ▶ Maatalouden hiilidioksidipäästötkin vähenevät

# TAVOITTEENA NURMITUOTANNON TEHOKKUUS HIILIVILJELYTOIMENPITEILLÄ

Hiiliviljely ei ole rakettitiedettä,  
pienillä asioilla saamme suuria  
tekoja aikaiseksi