

OSAAVA FARMARI

Maatalouden ympäristövaikutukset

Jaana Auer, jamk

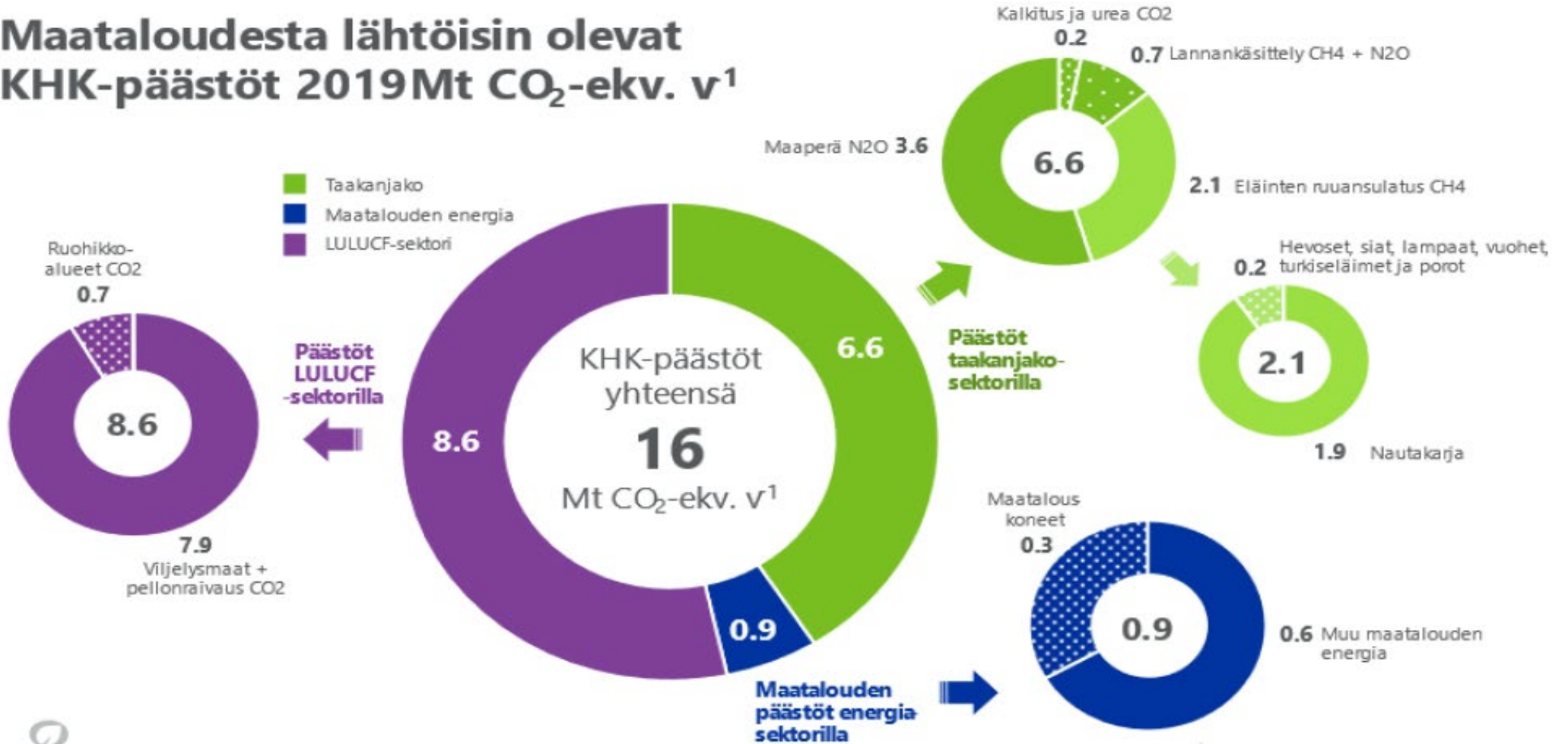


Maatalouden ympäristövaikutukset

- Maatalous vaikuttaa ympäristön tilaan ja ekosysteemien toimintaan paikallisesti ja laaja-alaisesti
- Maataloustuotanto aiheuttaa päästöjä ilmaan, vesiin ja maaperään
- Täysin päästötöntä tuotantoa ei ole olemassa
- Negatiivinen vaikutus ekosysteemeihin näkyy vesistöjen rehevöitymisenä, happamoitumisena ja samentumisena, elinympäristöjen häviämisenä ja lajiston köyhtymisenä
- Positiivinen vaikutus näkyy lajistoltaan ja luontotyypeiltään monimuotoisena vaihtelevina puoliavoimina elinympäristöinä, avoimena maatalousmaisemana, kulttuuriympäristönä ja viihtyisänä asuinympäristönä

Maataloudesta lähtöisin olevat päästöt vuonna 2019

Maataloudesta lähtöisin olevat KHK-päästöt 2019 Mt CO₂-ekv. v⁻¹



Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt (kt CO₂ –ekv.) 2020

Tilinpitoluokka	kt CO₂-ekv.
1A Energia	890,9
3A Eläinten ruoansulatus	2 078,2
3B Lannankäsittely	730,1
3D Maatalousmaa	3 540,3
3F Kasvintähteiden poltto pellolla	2,1
3G Kalkitus	210,3
3H Urean lisäys	1,5
4B Viljelysmaa	8 062,7
4C Ruohikkoalueet	728,2
Kaikki yhteensä	16 244,3
Maataloussektori (3A–H) yhteensä	6 562,5

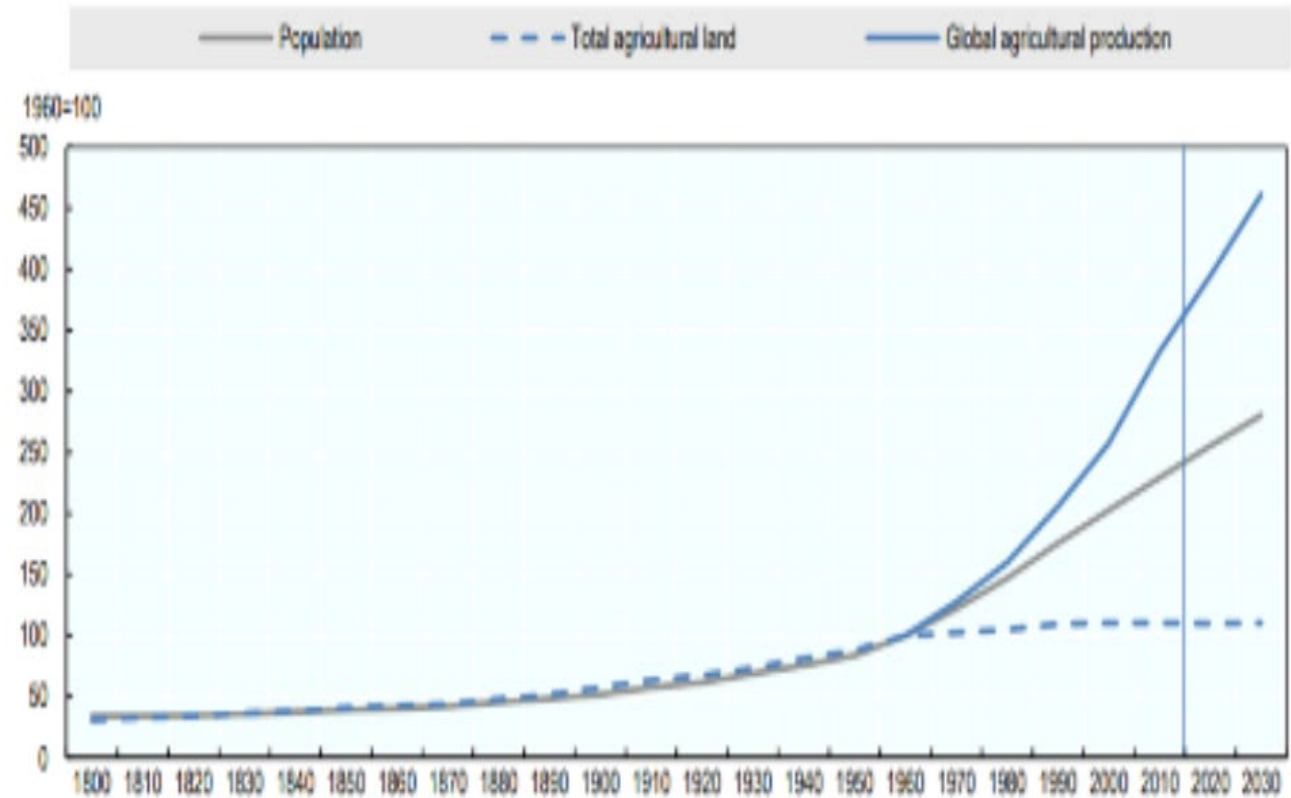
Hiilineutraalius

- Suomen hallitusohjelmassa tavoite saavuttaa hiilineutraalius vuonna 2035, EU-tasolla vuodesta 2050
- Suomen maatalous on tuottanut viime vuosina kasvihuonekaasupäästöjä runsaat 15 miljoonaa tonnia (Mt CO₂ ekv.) vuosittain virallisen kasvihuonekaasuinventaarion mukaan (Tilastokeskus 2020)
- Tämä on noin neljännes Suomen kaikista kasvihuonekaasupäästöistä.
- Maatalouden osuus ihmisen aiheuttamista kasvihuonekaasupäästöistä on samaa tasoa maailmanlaajuisesti (FAO 2016)
- Suomen maataloudelle kasvihuonekaasuneutraalius on lähes mahdoton tavoite nykyisillä päästökertoimilla ja hiilensidonnan laskennalla.
- Tästä huolimatta maatalouden on pyrittävä päästöjen vähentämiseen siinä mitassa, joka on mahdollista ruokaturvaa heikentämättä, maataloustuottajille kohtuullista ja kestävän kehityksen mukaista

Globaalit kehityssuunnat

- Ruuan kokonaiskulutus kasvaa 50–60 % vuoteen 2050 mennessä (Rabobank 2019)
- Maitotuotteiden kulutus maailmassa kasvaa seuraavan 10 vuoden aikana 17 %. Tämä merkitsisi 25 % lisäystä vuoteen 2035 mennessä (Rabobank 2019)
- OECD-FAO (2019) mukaan lihar kulutuksen kasvu on yhtä suurta kuin maitotuotteilla

Figure 1.15. Population, agricultural production and agricultural land use in the long run



Note: Population data from Maddison's historical statistics for 1820-1940; UN Population Division for 1950-2030; 1800 and 1810 extrapolated from Maddison. Agricultural (crops and pasture) land data for 1800-2010 from the History Database of the Global Environment (HYDE 3.2), Klein Goldewijk et al. (2017); extended to 2030 using *Agricultural Outlook* projections. Global agricultural production data for 1960-2010 from FAOSTAT (Net Agricultural Production Index); extended to 2030 using *Agricultural Outlook* projections. Source: OECD/FAO (2019), "OECD-FAO Agricultural Outlook", OECD Agriculture statistics (database), <http://dx.doi.org/10.1787/agr-outl-data-en>.

Maatalouden vaikutukset maaperään

- Maatalouden päästöistä 75 % on lähtöisin maaperästä
- Maatalous on metsätalouden ohella ainoa toimiala, joka voi sitoa hiilidioksidia
- Ilmastonmuutoksen torjunta ja päästövähennykset kohdistuvat viljelymenetelmiin ja pellonkäytön muutokseen
- *Huonokasvuisten peltojen siirtäminen muuhun kuin sadontuottotarkoitukseen kuten luonnonhoitopelloiksi, kesannoiksi, viherlannoitusnurmiksi, pysyviksi laitumiksi tai monivuotisten energiakasvien viljelyyn, voi olla taloudellisesti kannattavampaa kuin niiden viljely.*

Ympäristöohjelman tulokset

- Ilmaston kannalta hyödyllisimpiä toimenpiteitä ovat olleet monivuotiset ympäristönurmet, suojavyöhyke- ja luonnonhoitopeltonurmet sekä suojakaistat.
- Positiiviset ilmastovaikutukset perustuvat siihen, että
 - 1) lannoittamattomuuden ja/tai ympärivuotisen kasvipeitteisyyden ansiosta vapaata typpeä on vähemmän saatavilla, jolloin dityppioksidipäästöt (N₂O) vähenevät
 - 2) harvempi muokkaus hidastaa eloperäisen aineen hajoamista ja ympärivuotinen kasvipeitteisyys lisää hiilisyötettä peltomaahan, jolloin hiilidioksidin (CO₂) nettopäästöt vähenevät.

Toimenpiteet vaikuttivat tehokkaammin N₂O- kuin CO₂-päästöihin.

Ruokajärjestelmän kestävyys

- Maatalouden kaikissa tuotantomuodoissa on sopeuduttava toimintaympäristön ja kysynnän muutoksiin
- Samanaikaisesti on kehitettävä tuotantoa entistä kestävämmäksi
 - energia- ja materiaalitehokkuuden lisääminen
 - litra- ja kilokohtaisten päästöjen vähentäminen
 - ekosysteemipalvelujen turvaaminen

Ilmastonmuutos vaikuttaa ruokaturvaan kaikkialla maailmassa.

Muutokset vaikuttavat moninaisesti ruuantuotantoketjun kaikkiin osiin.



Määrä ja saatavuus

- Sadot ja tuottavuus
- Laatutappiot
- Työntekijöiden tuottavuus
- Pölytys
- Maaperän viljavuus ja kosteus
- Kasvintuhoojat ja eläntaudit

Tarjonnan jatkuvuus

- Tuotannon heilahtelut
- Tuholais- ja tautiriskit
- Elintarvikekuljetusten häiriöt

Mahdollisuus hankkia ruokaa

- Ruokaan käytettävissä olevat varat
- Epävakaat maataloustulot
- Ruoan hintapiikit

Ruoan hyödyntäminen

- Elintarvikeeturvallisuusriskit
- Ruokavalioiden monipuolisuus
- Ravintokasvien ravitsemuksellinen laatu

Nopean hiilen kierto

Hiilen lähteet:

Merten hiilipäästöt 90 Pg/v
Kasvien hengitys 60 Pg/v
Maahengitys 60 Pg/v
Ihmisperäiset päästöt 9 Pg/v
Yht. 219 Pg/v

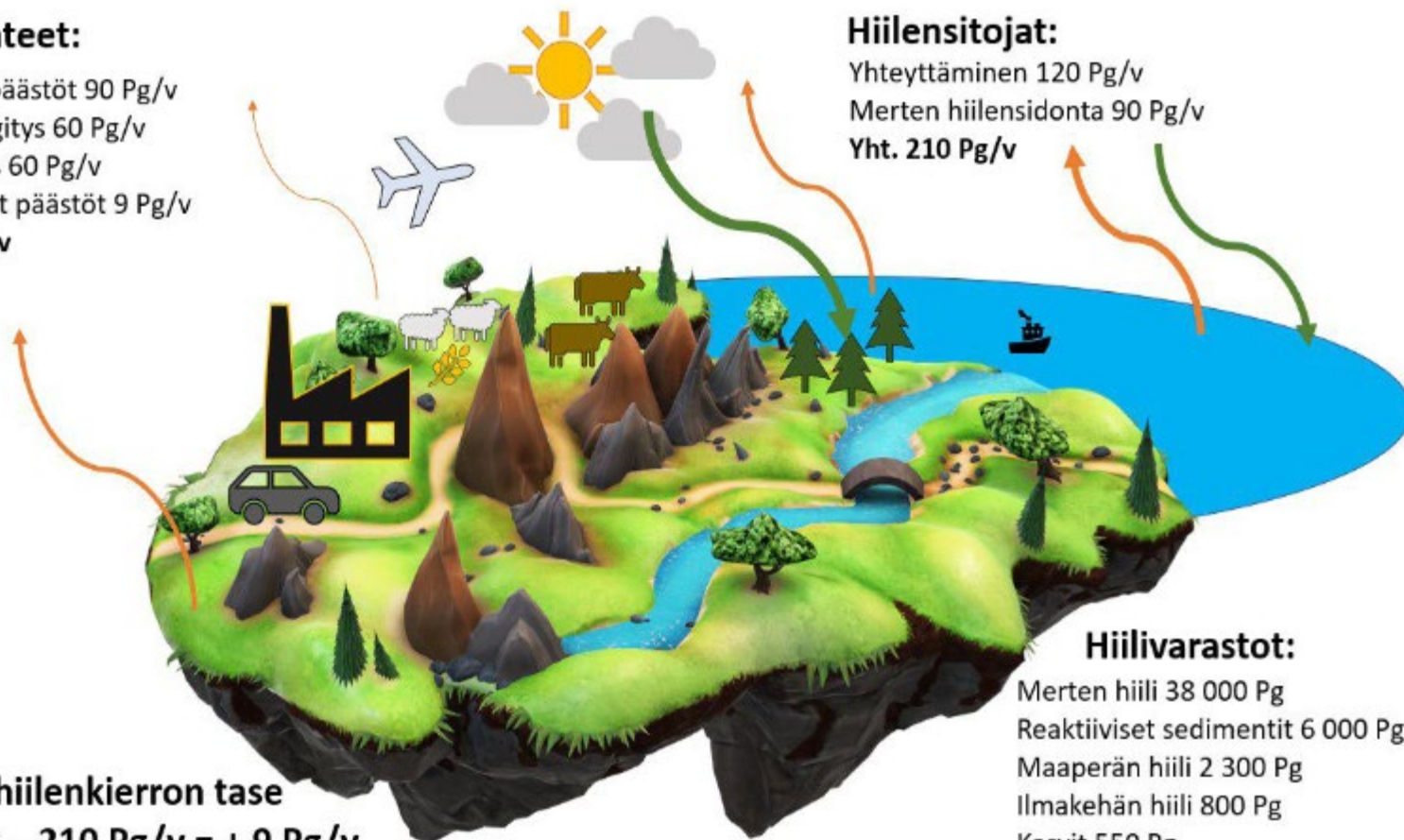
Hiilensitojat:

Yhteyttäminen 120 Pg/v
Merten hiilensidonta 90 Pg/v
Yht. 210 Pg/v

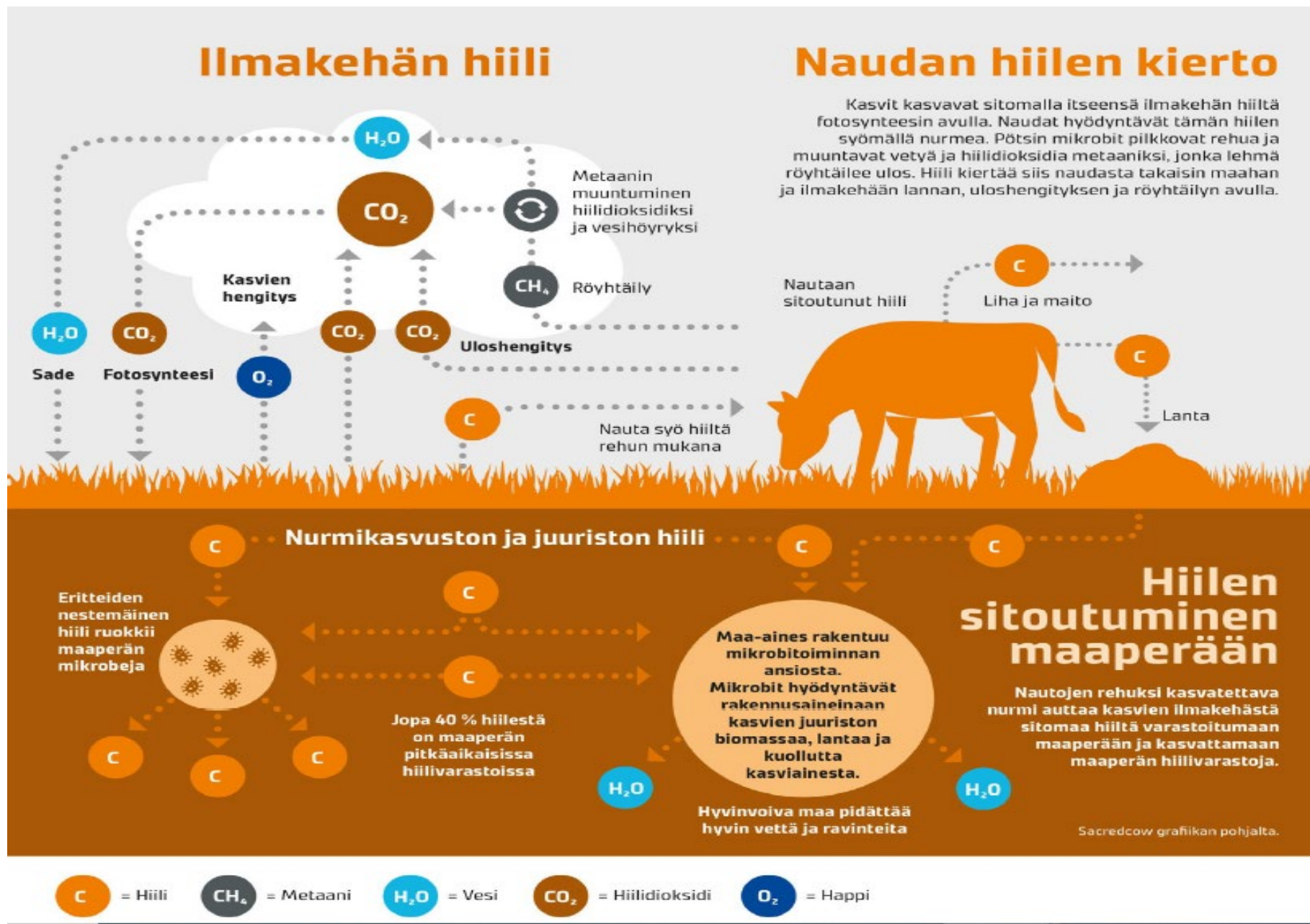
Nopean hiilenkierron tase
 $219 \text{ Pg/v} - 210 \text{ Pg/v} = +9 \text{ Pg/v}$

Hiilivarastot:

Merten hiili 38 000 Pg
Reaktiiviset sedimentit 6 000 Pg
Maaperän hiili 2 300 Pg
Ilmakehän hiili 800 Pg
Kasvit 550 Pg
Yht. 47 650 Pg



- Nauta-nurmi – ekosysteemin hiilen kierto
Lähde: Mehtiö ym. 2022.
Nautakarjatalous osana kotimaisen ruokajärjestelmän kestävyys tavoittelua



Maaperä

- Kivennäismaapellot ovat myös päästölähteitä; hiiltä häviää vuodessa keskimäärin 200 kg/ha
- Hiilen häviäminen on yhteydessä kasvukunnon heikkenemiseen ja tarpeeseen lisätä lannoitteiden käyttöä ja maan muokkausta, jotka edelleen lisäävät kasvihuonekaasupäästöjä.
- Pariisin ilmastokokouksessa 2015 Ranska esitteli ns. 4/1000- aloitteen, jonka tavoite on lisätä maaperän hiilen määrää vuosittain 0,4 prosentilla eli 4 promillella.
- Keinot: viljelykierron monipuolistaminen, kerääjäkasvialan ja muun kasvipeitteisyyden sekä viherlannoitusnurmien lisääminen sekä orgaanisten ravinteiden ja maanparannusaineiden käyttö

Maan rakenteesta huolehtiminen

- Hyvärakenteinen maa on ilmava, sopivan kostea ja lämmin, jolloin kasvin juuret kasvavat syväälle ja maan pieneliöstö voi hyvin.
- Maa, jonka rakenteesta on huolehdittu, läpäisee sadeveden nopeasti, eikä lammikoita kerry pellon pinnalle.
- Tämä vähentää ravinteiden huuhtoutumista ja eroosiota.
- Hyvärakenteisessa peltomaassa vilkkaan pieneliötoiminnan ansiosta kasviaineksen hajoaminen ja ravinteiden mineralisoituminen uudelleen kasvien käyttöön on tehokasta.
- Heikkokuntoisessa maassa kasvien satopotentiaalia ei pystytä hyödyntämään ja lannoitustarve lisääntyy.
- Tämä alentaa lannoituksella saatavaa satovastetta ja tuotantopanoksia hukkaantuu samalla kun ravinnepäästöjen riski kasvaa
- Lähde: TEHO Maatilan ympäristökäsikirja 2013

Maan multavuus

- Maan multavuus kuvaa maan eloperäisen aineksen pitoisuutta.
- Eloperäinen aines ja sen hajoamistuotteet parantavat varsinkin kivennäismaiden rakennetta, lisäävät veden pidätyskykyä ja tasapainoista ravinnetilaa sekä maan puskurikapasiteettia pH:n muutoksia vastaan.
- Multavuuden lisääntyessä maan typpilannoitustarve vähenee.
- Maan pieneliöstö ja lierot parantavat maan mururakennetta ja vesitaloutta sekä auttavat kasviaineksen hajoamisessa ja ravinteiden mineralisoitumisessa.
- Kasvinvuorotus, joka sisältää peräkkäisiä nurmivuosia, vähentää muokkaustarvetta ja lisää juuristoa sekä kariketta edistäen pieneliöstön viihtyvyyttä
- Suuret akselipainot ja painavat koneet aiheuttavat tiivistymistä maassa.
- Lähde: TEHO Maatilan ympäristökäsikirja 2013

Maan multavuuden parantaminen

- Ota viljelykiertoon runsaasti vihermassoja tuottavia kasveja.
- Lisää maahan eloperäistä ainesta, jätä oljet ja korjuutähteet peltoon ja ota viljelykiertoon monivuotisia nurmia.
- Vastaanota lantaa lannoitteeksi ja maanparannusaineeksi.
- Hyödynnä orgaanisia lannoitevalmisteita kuten biokaasulaitoksen tuotteita.
- Muuta päisteet ja kääntöpaikat pysyviksi nurmiksi.
- Arvioi savimailla kylvömuokkauksen ajoituskieritystestillä: jos sormissa voidaan kierittää muokkauskerroksen alaosa otetusta maasta 3 mm:n paksuinen nauha, maa on vielä liian kosteaa.
- Vaihtele kyntösyvyyttä vuosittain, jotta kyntöanturaa ei muodostuisi.
- Ota viljelykiertoon mukaan syväjuurisia kasveja, kuten puna-apilaa, sinimailasta, valkomesikkää tai ruokonataa.
- Suosi vaihtoehtoisia pellonkäyttötapoja huonokasvuisilla lohkoilla. Viherlannoitusnurmi vuotena on mainio tilaisuus hoitaa ojat ja muut perusparannukset lohkolla

Syväjuuriset kasvit kuohkeuttavat maata

- Syväjuuriset kasvit kuten puna-apila, sinimailanen, valkomesikkä ja ruokonata parantavat maan rakennetta juurillaan, pumppaavat ravinteita syvemmältä pintamaahan ja lisäävät maan multavuutta.
- Syväjuurisilla typensitojakasveilla saadaan lisäksi sidottua maahan ilmasta typpeä satokasvien käyttöön.
- Juurien hajotessa maahan jää pystysuoria käytäviä, joita pitkin vesi, ilma sekä kasvien juuret pääsevät liikkumaan helposti syvemmälle maahan.
- Typensitojakasvit kannattaa ympätä ennen kylvöä, sillä ympäys takaa nopeamman kasvuun lähdön.
- Sinimailasen siemen täytyy ympätä typensitojabakteerilla aina, sillä tätä bakteeria ei luontaisesti löydy suomalaisesta maaperästä.
- Lajikohtaisiin kasvuvaatimuksiin kannattaa kiinnittää huomiota ennen niiden kylvämistä.
- Monet syväjuuriset kasvit, kuten sinimailanen, eivät siedä märkyyttä ja vaativat lähes neutraalin maan. Happamille maille ruokonata on erittäin sovelias syväjuurinen kasvi

Maan pieneliöstöstä huolehtiminen

- Lierojen määrää ja paikallista vaihtelua kannattaa seurata, sillä lierot ilmaisevat missä kunnossa maan rakenne on. Yksinkertaisin tapa lierojen havainnointiin on lokki-, varis- ja naakkaparvien seuraaminen maata muokatessa. Muokkauskerroksessa viihtyviä pelto- ja onkilieroja voi tarkkailla muokkauskerroksesta otetusta maanäytteestä.
- Maan rakenteen kannalta kastelieroilla on oleellisin rooli pintaveden imeytymisessä maahan, sillä syviä pystysuoria lieronkäytäviä pitkin vesi valuu nopeasti syvemmälle eikä pellon pinnalle synny lammikoita.
- Monipuolinen kasvivalikoima ja viljelykierto auttavat tuholaisten ja rikkakasvien torjunnassa.
- Monipuolinen ympäristö lisää tuhohyönteisten luonnollisia vihollisia ja vähentää siten kasvinsuojeluruiskutusten tarvetta.
- Suojakaistat ja leveät pientareet ovat elinympäristöjä monille eliöille, jotka käyttävät ravintonaan kasvituholaisia. Usein nämä eliöt ovat jopa herkempiä kasvisuojeluaineille kuin itse tuholaiset. Luontainen torjunta saattaa siis heiketä ja tuholaisten runsastua väärin mitoitettun kemiallisen kasvinsuojelun takia.
- Suosi eloperäistä lannoitusta kuten karjanluntaa, sillä se on maaperäeliöstölle herkkua. Viherlannoitus taas hyödyttää maanpinnan selkärangattomia.
- Lähde: TEHO Maatilan ympäristökäsikirja

- Maatalousympäristössä elää noin 25 % kaikista Suomen eliölajeista ja noin 70 % päiväperhoslajeista
- Monimuotoisen luonnon, mikrobien, bakteerien ja eliöstön lähettyvillä eläminen vahvistaa ihmisten immuniteettiä ja vähentää sairastumista allergioihin.
- Ympärillä olevan luonnon monimuotoisuuden säilyttäminen auttaa siis pysymään terveenä
- Lähde: TEHO Maatilan ympäristökäsikirja 2013

Peltoluonnon monimuotoisuus

- Viljelykierto ja maan viljavuus lisäävät pellon monimuotoisuutta.
- Monipuolinen viljelykierto suosii pölyttäjähönteisiä ja riistaeläimiä, tuo vaihtelua maisemaan ja vähentää tuholaisia.
- Rikas maaperäeliöstö puolestaan parantaa maan kasvukuntoa: kasvinjätteet hajoavat nopeasti, ravinteet vapautuvat, maan rakenne paranee ja kasvituholaiset pysyvät kurissa.
- Myös luonnonmukainen viljely ja talviaikainen kasvipeitteisyys suosivat osaltaan luonnon ja maiseman monimuotoisuutta.
- Maatalousympäristön lintulajit ovat vähentyneet, muun muassa karjatalouden ja ojien vähenemisen takia.
- Lintujen elinympäristöjä voi lisätä suosimalla viljelemättömiä alueita ja monimuotoisia reunavyöhykkeitä. Myös peltojen talviaikainen kasvipeitteisyys tarjoaa suojaa ja ravintoa linnuille.
- Samalla hyötyvät muut riistaeläimet ja pelloilla talvehtivat selkärangattomat.
- Suorakylvön lisääntyminen on suosinut muun muassa kiurua, töyhtöhyppää ja peltopyytä
- Lähde: TEHO Maatilan ympäristökäsikirja 2013

Ekosysteemipalvelut

- Ekosysteemipalveluilla tarkoitetaan kaikkia ihmisen luonnosta saamia aineellisia ja aineettomia hyötyjä.
- Esimerkiksi luonnontilaiselta suolta saadaan riistaa, marjoja ja virkistystä. Samalla se vähentää tulvia ja vaikuttaa myös ilmastoon pitkällä aikavälillä hiiltä sitomalla.
- Monipuolinen eliöyhteisö on hyödyllinen myös viljelijän kannalta. Tuholaisten luontaisia vihollisia ja kilpailijoita, pölyttäjiä ja maaperäeliöstön hajottajia on monimuotoisessa ympäristössä, kuten niityillä ja pientareilla, enemmän kuin yksipuolisessa ympäristössä.
- Pölyttäjä- ja petohyönteisten tekemästä työstä on viljelijälle myös taloudellista hyötyä.
- Monimuotoinen ympäristö toipuu yksipuolista paremmin luonnon ääri-ilmiöiden aiheuttamista muutoksista
- Lähde: TEHO Maatilan ympäristökäsikirja 2013

Hiiliviljely

- Hiiliviljely on ruoantuotantoa, jossa maaperän hiilivarasto (multavuus) ei vähene ja mieluiten kasvaa
- Maan kasvukunnon parantaminen mahdollistaa satotasojen, satovarmuuden sekä resurssitehokkuuden ja sitä kautta tuotannon kannattavuuden paranemisen.
- Hiiliviljelyn kokonaisvaltainen ja systeeminen lähestymistapa voidaan nähdä osana uudistavaa viljelyä (www.uudistavaviljely.fi), mutta keskittyen maanhiilivarastoihin
- Hyvin ruokittuina ja suojassa häiriöiltä maaperän pieneliöt pääsevät kerryttämään hiiliyhdisteitä maahan. Hiilen kertyminen voi olla huomattavaa. Kansainvälisen 4/1000-aloitteen mukaisilla toimilla Suomessa maatalousmaat voisivat kääntyä miljoonien tonnien päästölähteestä nieluksi (Mattila ym. 2020).
- Lähde: Tuomas Mattila ja Juuso Joonas

Hiiliviljelyn pääperiaatteet


Maksimoi yhteytys

- Jatkuva kasvipeite
- Tasapainoinen kasvinravitseminen
- Korkea lehtiala

Maksimoi suoja

- Minimoi muokkaus ja häiriöt
- Minimoi torjunta-aineiden käyttö
- Ylläpidä kestäviä muruja ja hyvää rakennetta

KESTÄVÄ VILJELY – UUSIUTUVA MAATALOUS



Maksimoi mikrobit

- Lisää heikkokuntoisilla mailla mikrobeja alkupanokseksi
- Kasvata suuria juuristoja
- Pidä pellot hyvän tuoksuisina

CC 4.0. Tuomas J. Mattila, 2017.

Hiiliviljely voidaan tiivistää kolmeen pääperiaatteeseen: yhteytyksen, pieneliötoiminnan ja suojan maksimoiminen.

Toimenpiteitä, jotka vähentävät hiilivarastojen hajoamista

- muokkauksen vähentäminen,
- kasvipeitteisyyden lisääminen,
- orgaanisen aineksen hajoamisen estäminen pohjaveden pintaa nostamalla,
- turvemaiden uudisraivauksien välttäminen,
- heikkotuottoisten turvepeltojen siirtäminen kosteikkoviljelyyn
- turvepeltojen vettäminen, metsitys tai jättäminen pois käytöstä.
- Kun turvetuotannosta vapautuvia alueita ei oteta peltoviljelyn piiriin, ne eivät lisää maatalouden KHK-päästöjä.
- Kivennäismaapelloilla hiilen sidontaa maaperään voidaan tehostaa monivuotisten nurmien viljelyä ja hiilisyötettä lisäämällä.

Uudistava viljely

- Uudistava viljely sisältää kolme peruseriaatetta:
- Maksimoi yhteytys, maksimoi mikrobit, maksimoi suoja
- Niitä toteuttamalla maan kasvukunto paranee, satovarmuus paranee ja ympäristö hyötyy
- <https://www.uudistavaviljely.fi/>

Eloperäisten peltomaiden KHK-päästöt

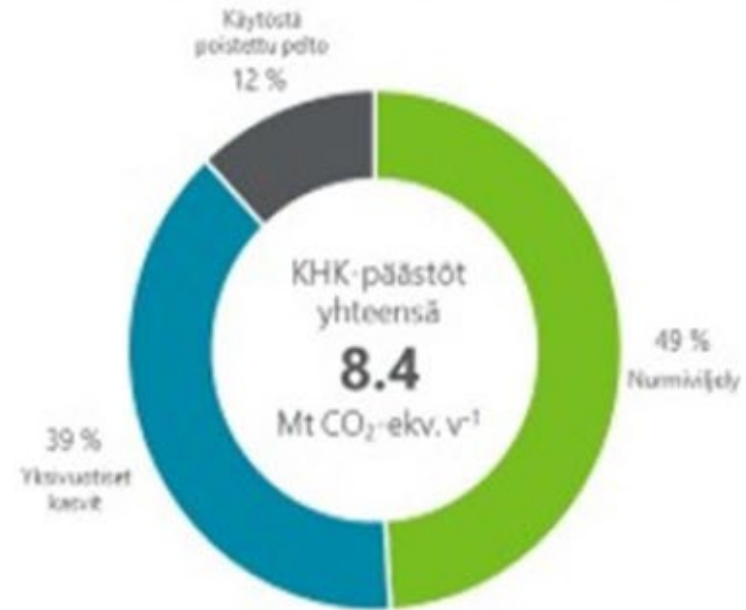
Eloperäisten peltomaiden KHK-päästöt

(Lehtonen ym. 2021)

Turvepeltojen käyttö, % peltoalasta



Osuus turvepeltojen KHK-päästöistä, %



■ Nurmiviljely ■ Yksivuotiset kasvit ■ Käytöstä poistettu pelto

Ilmastonmuutos, ruoantuotanto ja ekosysteemipalvelut



Pölytys

Ilmastonmuutos voi luoda kasvien kukinnan ja pölyttäjien esiintymisen sekä aktiivisuuden välille eriaikaisuutta ja muuttaa niiden levinneisyysalueita.

Äärevät sääilmiöt voivat aiheuttaa suoran riskin pölyttäjäpopulaatioille.



Maan kasvukunto ja hiilen sidonta

Lämpenevä ilmasto ja tulvat aiheuttavat riskin maan kasvukunnolle ja hiilivarastolle.

Hiiltä maaperään lisäävät toimet tukevat viljelyn ilmastokestävyyttä.



Tuholaisten ja tautien hallinta

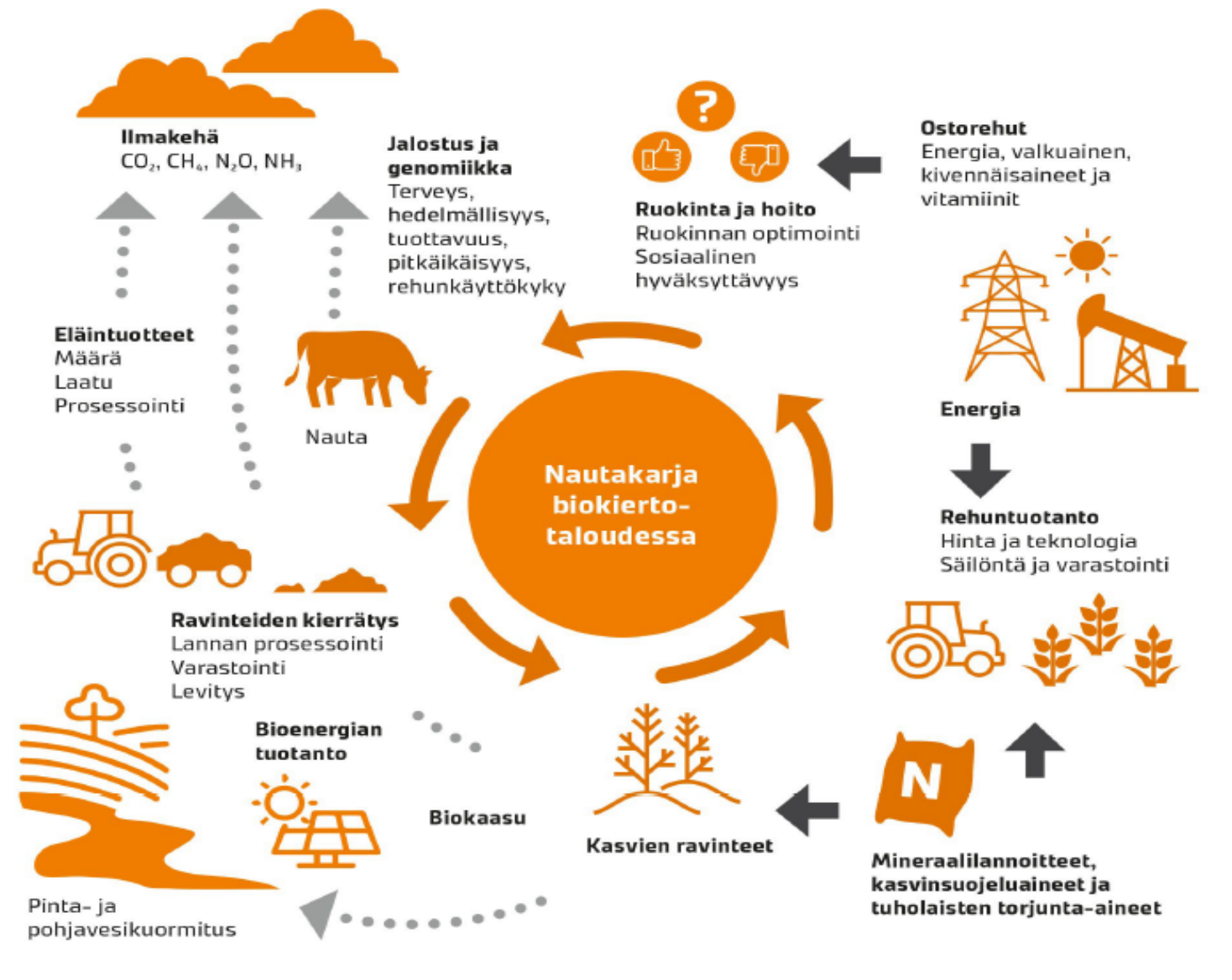
Ilmastonmuutos muuttaa tuholaisten ja tautien esiintymistä ja leviämistä.

Lämpeneminen ja CO₂-pitoisuuden kasvu heikentävät kasvinsuojeluaineiden tehoa.

- Nautakarjatalouden keskeiset osat alueet ja sektorin tarvitsemat ulkoiset panokset. Systemin hiilen kierto ja potentiaaliset päästölähteet

Lähde: Mehtiö ym. 2022.

Nautakarjatalous osana kotimaisen ruokajärjestelmän kestävyden tavoittelua



→ = nautakarjataloudessa kiertävä hiili ... → = potentiaaliset päästölähteet
 → = ulkoiset panokset, joista riippuvaisuus syytä minimoida

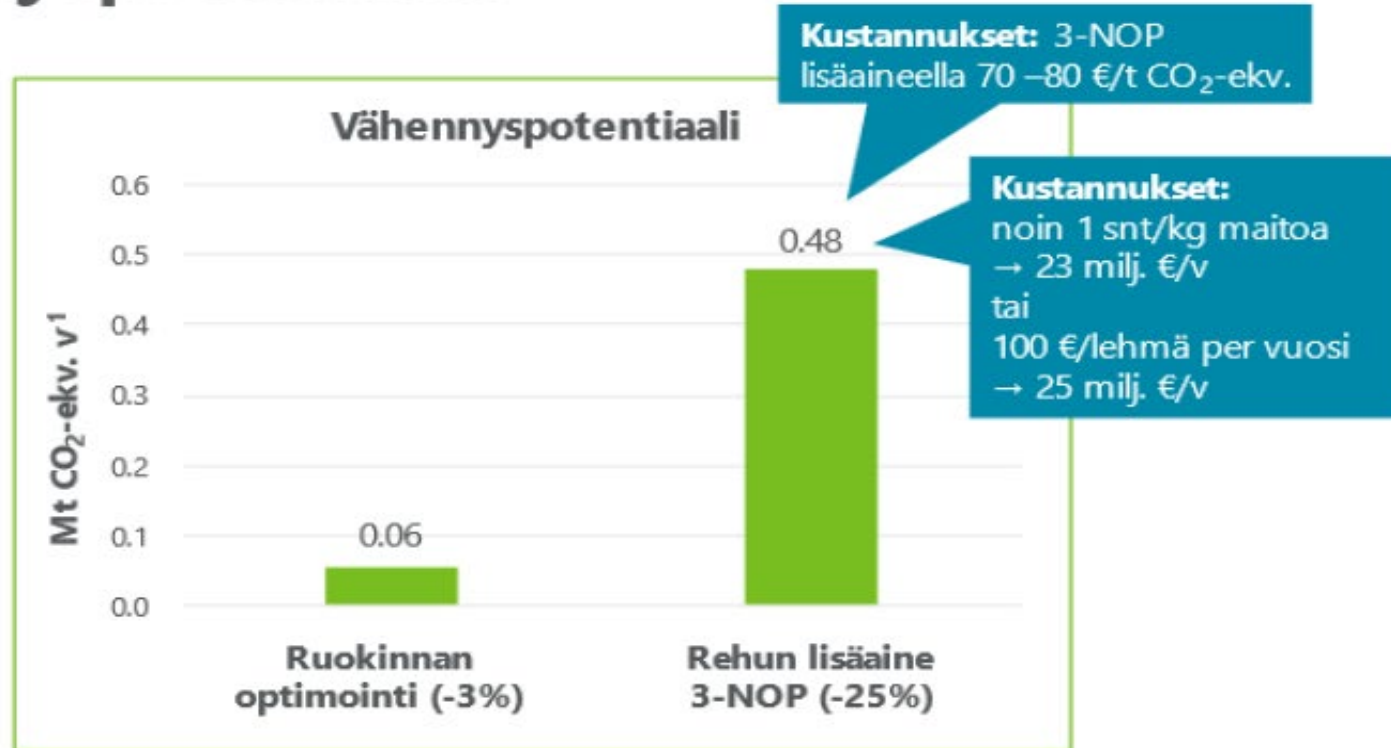
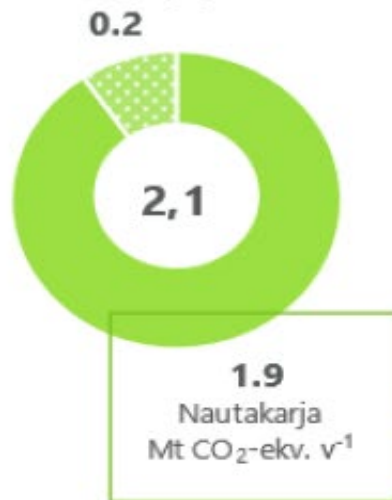
Suomalaisen nautakarjatalouden vahvuudet

- Suomalainen nautakarjatalous on osa biokiertoa niin, että ravinteet ja hiili kiertävät tehokkaasti
- Viljely on uudistavaa, maata parantavaa ja biodiversiteettiä lisäävää
- Hävikki on minimoitu
- Rehun tuotanto ei kilpaile ihmisille suoraan sopivien ruokakasvien tuotannon kanssa
- Tuotantoa kehitetään epäsuotuisien ilmasto- ja ympäristövaikutusten minimoimiseksi
- Kannattavuuden parantaminen
- Eläinten hyvinvoinnin lisääminen

Nautakarjan ruuansulatuksen metaanin vähennyspotentiaali rehulisäaineiden ja ruokinnan muutosten avulla.

Nautakarjan ruuansulatuksen metaanin välitön vähennyspotentiaali

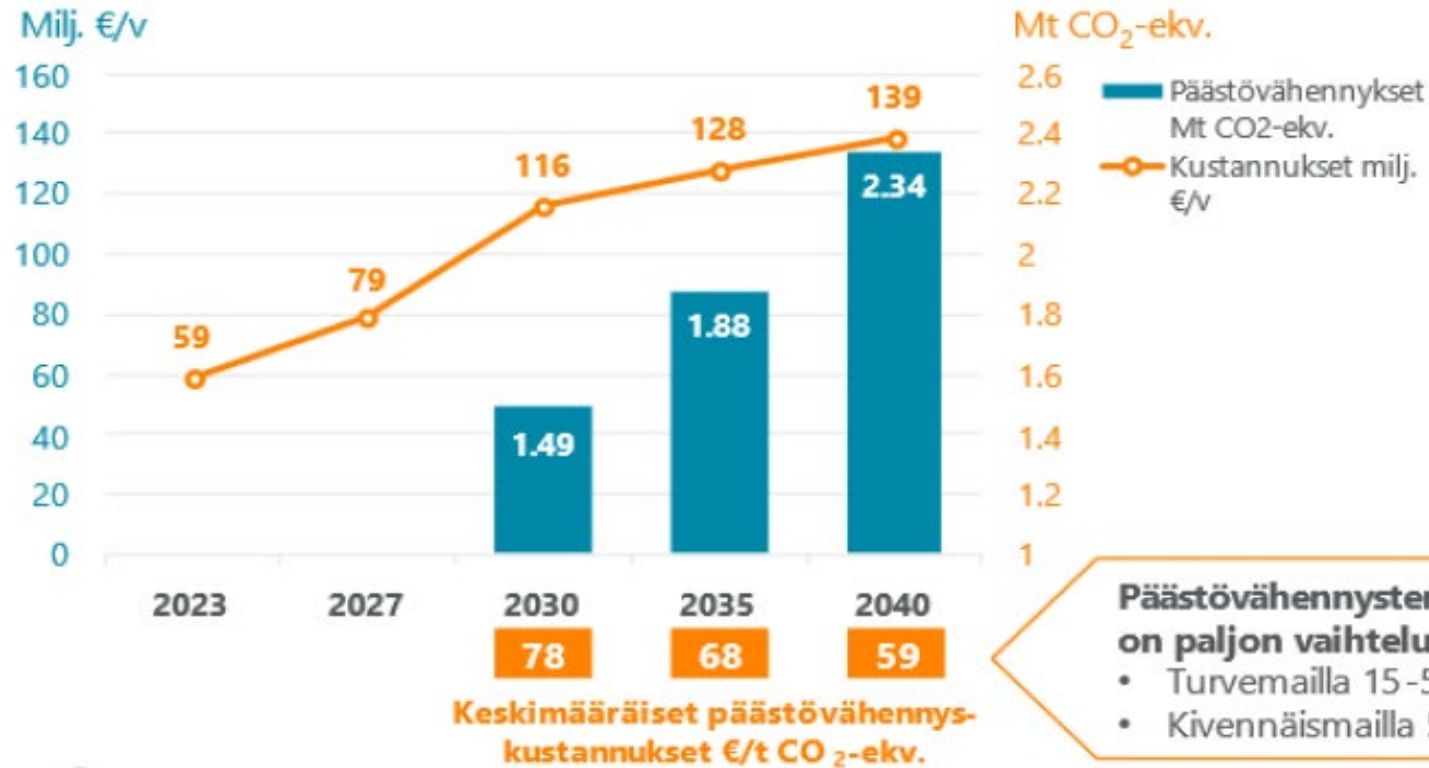
Hevoset, siat, lampaat, vuohet, turkiseläimet ja porot



Päästövähennykset 2023-2040

Päästövähennykset HIISI -WAM- skenaariossa 2023 –2040

(Maanviljija ym. 2021, Valtioneuvoston selvitys - ja julkaisusarja 2021:63)



HIISI-WAM -skenaarion toimenpiteitä

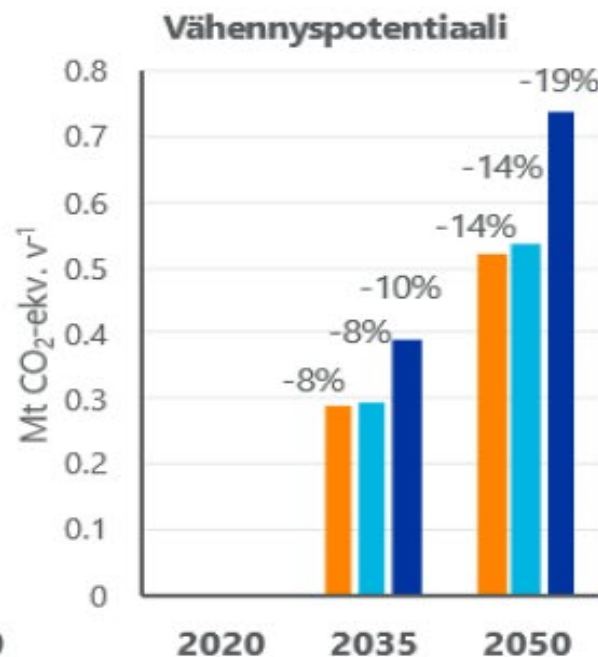
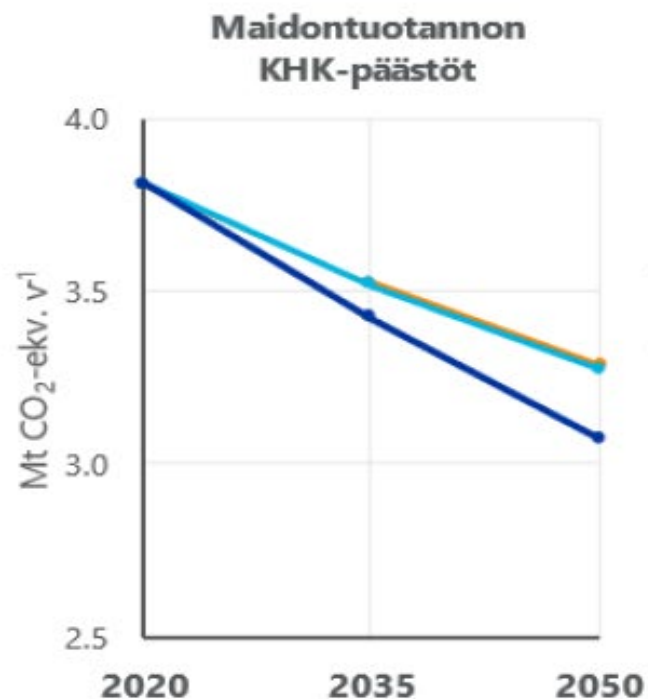
- Yksivuotisista kasveista monivuotisiin turvepelloilla
- Turvemaiden pohjaveden pinnan nosto
- Peltomaiden metsitys
- Kosteikkojen perustaminen
- Kerääjäkasvien viljely
- Viherlannoitusnummet
- Saneerauskasvien viljely
- Täsmäviljely
- Biokaasunurmien viljely

Päästövähennysten kustannuksissa (€/t CO₂-ekv.) on paljon vaihtelua:

- Turvemaidella 15-50 €/t CO₂-ekv.
- Kivennäismailla 50-450 €/t CO₂-ekv.

Eläinjalostuksen vaikutukset KHK-päästöihin

Eläinjalostuksen vaikutukset maidontuotannon KHK-päästöihin 2020-2050 eri skenaarioissa



- Skenaariot**
- WEM:** Eläinjalostus jatkuu nykyisellään
 - WAM1:** Rehunkäyttökyvyn jalostusta tehostetaan nykyiseen verrattuna
 - WAM2:** Rehunkäyttökyvyn jalostusta tehostetaan lisäresurssein

Päästövähennysten kustannukset

ei lisäkustannuksia

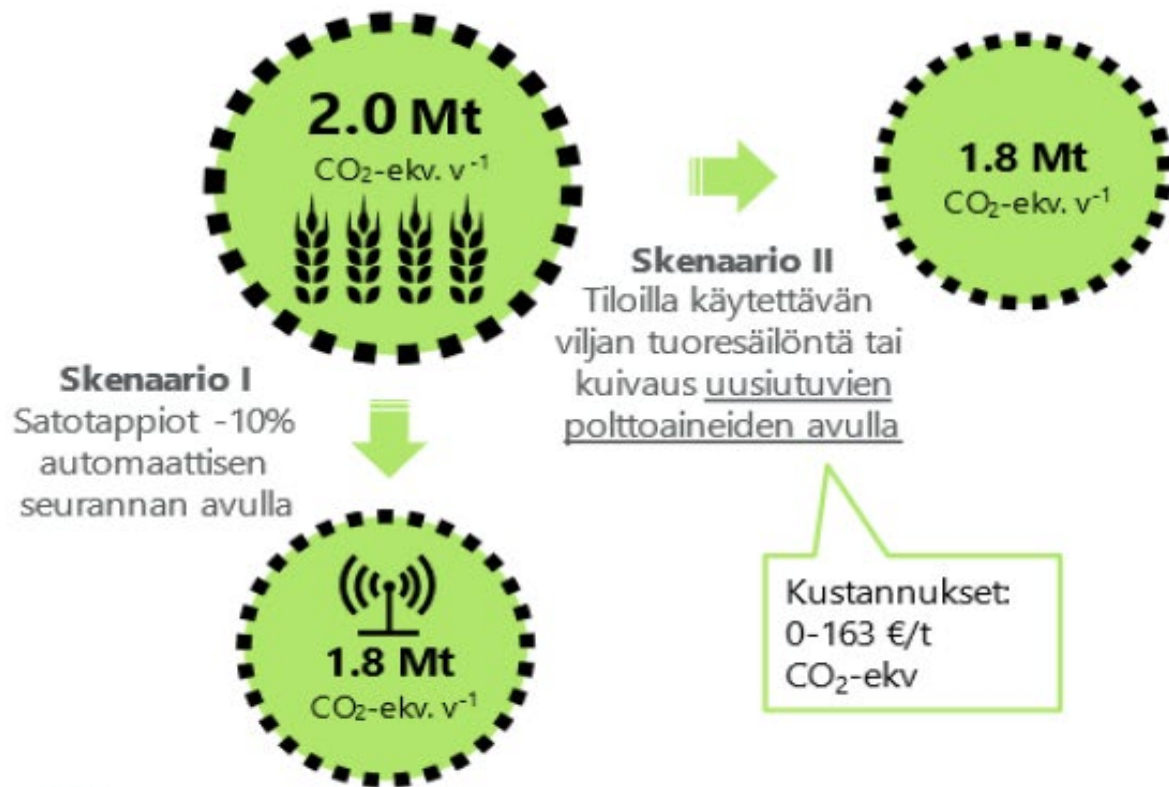
3.3 €/t CO₂-ekv.

2.9 €/t CO₂-ekv

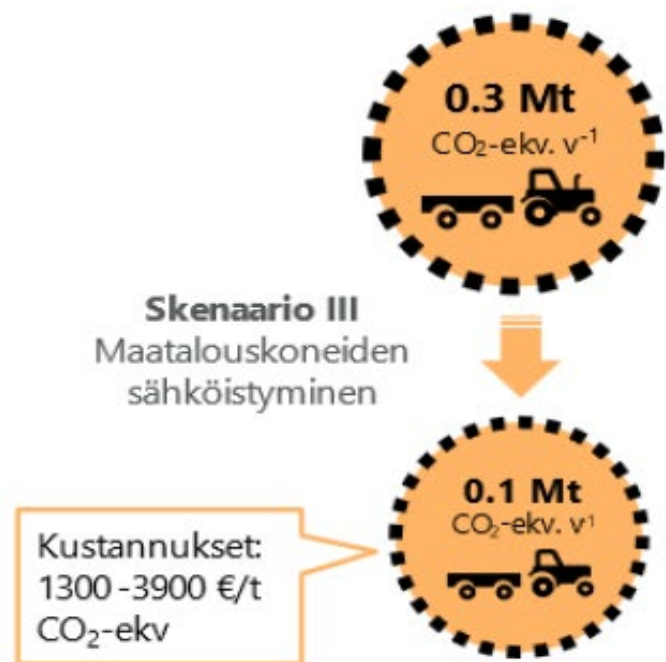
Maatalouden energiankäytön päästövähennyspotentiali

Maatalouden energian käytön päästöt

Suomen viljasadon hiilijalanjälki



Maatalouskoneiden energian päästöt



Keskimääräisten pohjoispohjanmaalaisten lypsykarjatilojen KHK-päästöt ja niiden päästövähennyspotentiaali

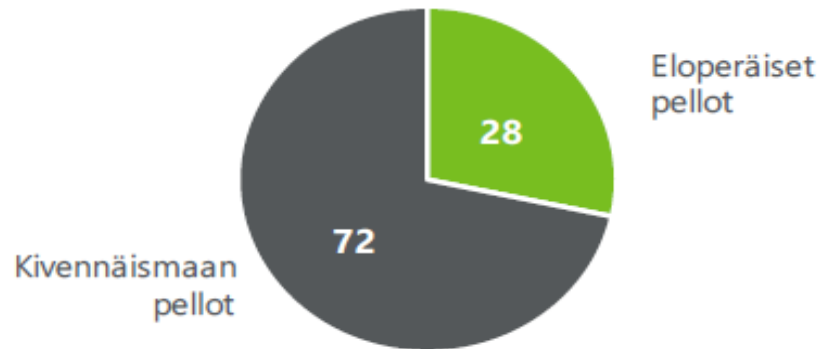
Lypsykarjatilat Pohjois-Pohjanmaa 2019

Maatalousmaata 95 ha/tila
Eläinyksiköt 67/tila

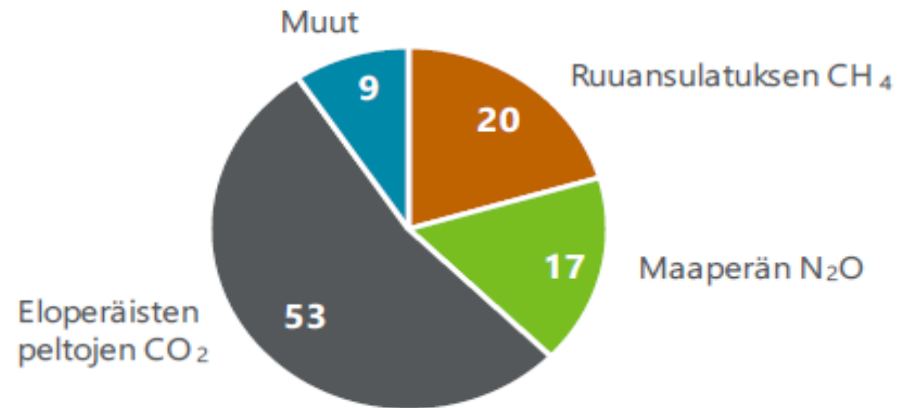
Kokonaispäästöt

- 1121 t CO₂-ekv v⁻¹
- 11,8 t CO₂-ekv/ha

Peltojen maalajit, %



Päästölähteiden osuus, %



Päästövähennyspotentiaali

- Ruuansulatuksen CH₄ -25%
- Eloperäisten peltojen CO₂ -50%
- Maatilan kokonaispäästöt -32%
- Kustannukset n. 19 k€/v

Lähde: Luken Taloustohtorisivuston Kasvihuonekaasulaskentapalvelu
(<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/kasvihuonekaasulaskenta/aikasarja>),

Keskimääräisten pohjoissavolaisten lypsykarjatilojen KHK-päästöt ja niiden päästövähennyspotentiaali

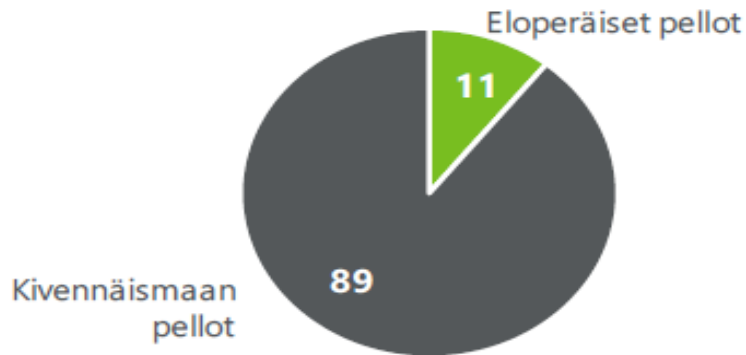
Lypsykarjatilat Pohjois-Savo 2019

Maatalousmaata 75 ha/tila
Eläinyksiköt 62/tila

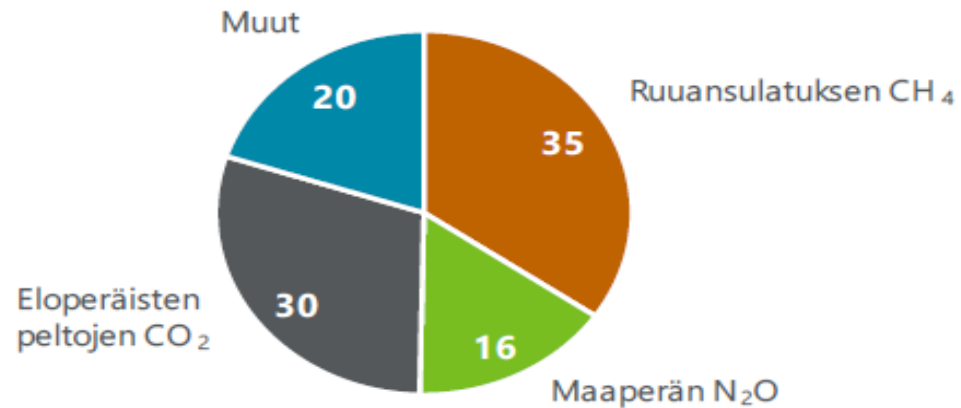
Kokonaispäästöt

- 612 t CO₂-ekv v⁻¹
- 8,2 t CO₂-ekv/ha

Peltojen maalajit, %



Päästölähteiden osuus, %



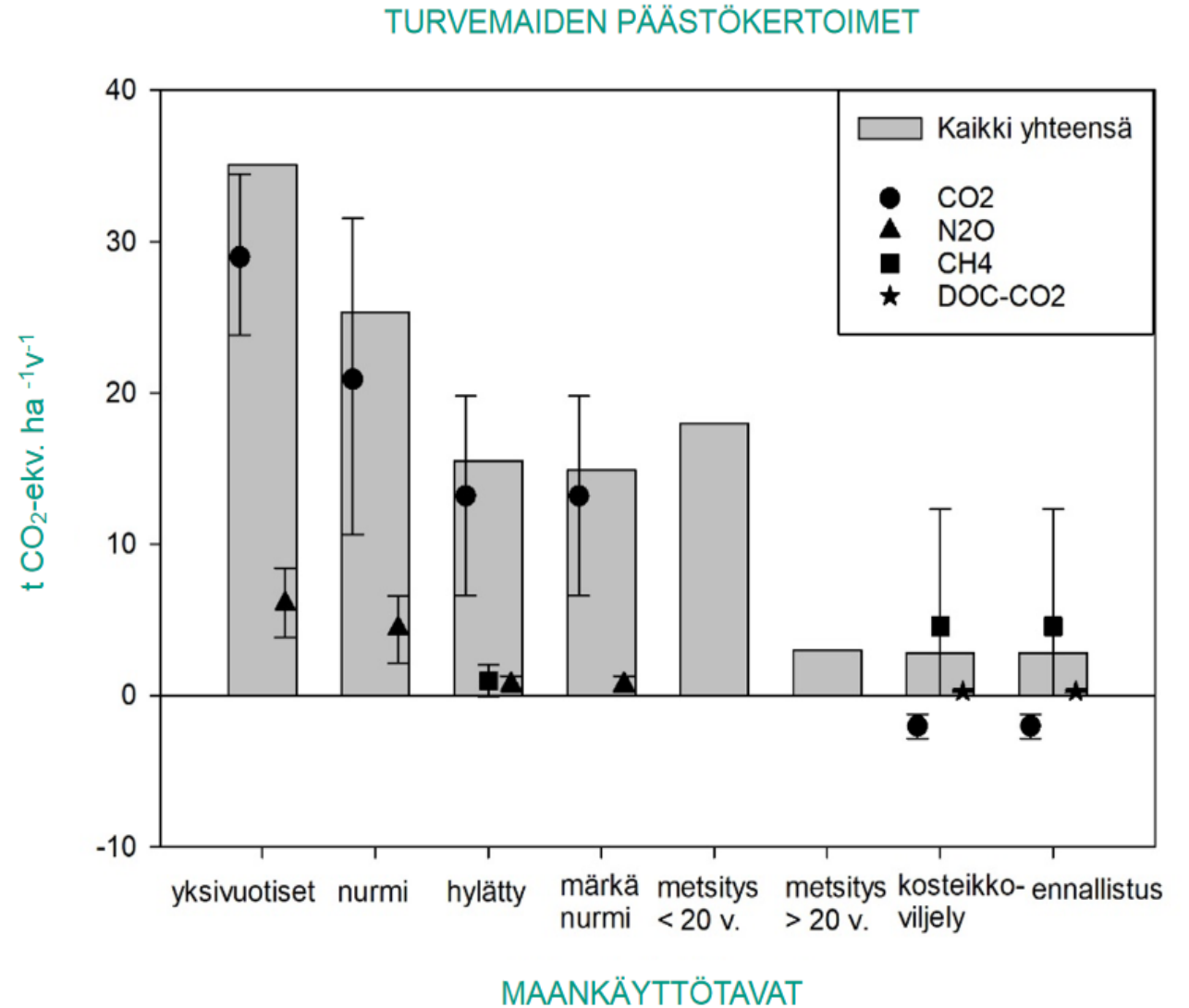
Päästövähennyspotentiaali

- Ruuansulatuksen CH₄ -25%
- Eloperäisten peltöjen CO₂ -50%
- Maatilan kokonaispäästöt -23%
- Kustannukset n. 8,5 k€/v

Lähde: Luken Taloustohtorisivuston Kasvihuonekaasulaskenta-palvelu
(<https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/kasvihuonekaasulaskenta/aikasarja>)

KHK-päästötoimet turvemailla

- Maatalouden turvemaiden kasvihuonekaasupäästöt ja niiden epävarmuus turvemaiden eri käyttömuodoissa. Metsitetyn turvemaan khk-päästöjen epävarmuusarvio puuttuu toistaiseksi. Lähde: IPCC Wetlands Supplement 2013 sekä hylättyjen peltojen osalta Maljanen ym. 2010



Päästökertoimet turvemaiden eri pellonkäyttömuodoissa

Taulukko 13. Päästökertoimet turvemaiden eri pellonkäyttömuodoissa ja erilaisilla vedenpinnan tasoilla. Lähteet: IPCC 2014, 2013, Maljanen ym. 2010 (käytöstä pois jätetty pelto).

Pellonkäyttömuoto	CO ₂ , t/ha LULUCF	CH ₄ , t CO ₂ - ekv./ha* LULUCF	N ₂ O, t CO ₂ - ekv./ha* Maatalous- sektori	Yhteensä t CO ₂ - ekv./ha
Yksivuotinen kasvi (vilja)	29	-	5	34
Monivuotinen (nurmi)	21	-	4	25
Käytöstä pois jätetty pelto	13	-	2	15
Kosteikkoviljely, pohjaveden pinta -30 cm	13	1	1	15
Ilmastokosteikko, pohjaveden pinta -5 – -10 cm	-2	5	-	3

* Metaanin ja dityppioksidin päästöt on muunnettu hiilidioksidiekvivalenteiksi IPCC:n viidennen arviointiraportin GWP-kerroimilla (AR5): CH₄ 28, N₂O 265. Päästökertoimet perustuvat pitkälti suomalaisiin ja muissa Pohjoismaissa tehtyihin tutkimuksiin.

OSAAVA FARMARI

Kiitos!

Tietoa tulevista koulutuksista

www.osaavafarmari.fi

Meidät löytää myös Facebookista ja Instagramista!

