



Maatilojen ilmasto-, vesistö- ja biodiversiteettivaikutukset sekä vähennyskeinot Satakunnassa

LCA4FARMS – hiili- ja vesiviisaus Satakunnan maataloille -hankkeen loppuraportti

Oskari Lahtinen, asiantuntija Pyhäjärvi-instituutti • 044 034 4066 • oskari.lahtinen@pji.fi
LCA4FARMS – hiili- ja vesiviisaus Satakunnan maataloille: <https://pyhajarvi-instituutti.fi/hanke/lca4farms/>

Pyhäjärvi-instituutti, Teollisuustie 4, 27500 Eura • 044 034 4054 • toimisto@pji.fi



Euroopan maaseudun
kehittämisen maatalousrahasto:
Eurooppa investoi maaseutualueisiin



Elinkeino-, liikenne- ja
ympäristökeskus

Kirjoitustyö

Oskari Lahtinen

Laskennat

Oskari Lahtinen ja Laura Reuna

Sisällys

Johdanto.....	5
Menetelmät	5
Tulokset.....	5
Hiilijalanjälki.....	5
Mikä on hiilijalanjälki?	5
Maatalouden ilmastopäästöt Suomessa vuonna 2022	6
Maatalouden ilmastopäästöt Satakunnassa; LCA4FARMS -hankkeen tulokset.....	7
Ilmastopäästöjen vähentäminen maatilalla	9
Hiilensidonta	11
Turvepeltojen ilmastovaikutukset	11
Rehevöitymispotentiaali	13
Mikä on rehevöitymispotentiaali?	13
Rehevöitymispotentiaali Satakunnassa; LCA4FARMS -hankkeen tulokset.....	13
Vesistöjen rehevöitymispotentiaalin vähentäminen maatilalla	15
Biodiversiteettivaikutus	17
Mikä on biodiversiteettivaikutus?.....	17
Biodiversiteettivaikutukset Satakunnassa; LCA4FARMS -hankkeen tulokset	17
Lähteet.....	21
Liite 1. Ilmastopäästöjen lähteet tuotekohtaisesti.....	23
Kasvintuotannon ilmastopäästöjen lähteet.....	23
Naudanlihantuotannon (väli- ja loppukasvattamot) ilmastopäästöjen lähteet	24
Naudanlihantuotannon (emolehmätilat) ilmastopäästöjen lähteet.....	25
Sianlihantuotannon (lihasikalat) ilmastopäästöjen lähteet.....	25
Sianlihantuotannon (yhdistelmäsisikalat) ilmastopäästöjen lähteet.....	26
Broilerintuotannon ilmastopäästöjen lähteet	26
Lehmänmaidontuotannon ilmastopäästöjen lähteet	27
Liite 2. Rehevöitymispotentiaalin päästölähteet tuotekohtaisesti.....	28
Kasvintuotannon rehevöitymispotentiaalin päästölähteet.....	28
Naudanlihantuotannon (väli- ja loppukasvattamot) rehevöitymispotentiaalin päästölähteet	29
Naudanlihantuotannon (emolehmätilat) rehevöitymispotentiaalin päästölähteet.....	29

Sianlihantuotannon (lihasikalat) rehevöitymispotentiaalin päästölähteet.....	30
Sianlihantuotannon (yhdistelmäsikala) rehevöitymispotentiaalin päästölähteet.....	30
Broilerintuotannon rehevöitymispotentiaalin päästölähteet	31
Lehmänmaidontuotannon rehevöitymispotentiaalin päästölähteet	31
Liite 3. Biodiversiteettivaikutuksen päästölähteet tuotekohtaisesti	32
Kasvintuotannon biodiversiteettivaikutuksen lähteet	32
Naudanlihantuotannon (väli- ja loppukasvattamot) biodiversiteettivaikutuksen lähteet ...	32
Naudanlihantuotannon (emolehmätilat) biodiversiteettivaikutuksen lähteet.....	32
Sianlihantuotannon (lihasikalat) biodiversiteettivaikutuksen lähteet.....	33
Sianlihantuotannon (yhdistelmäsikalat) biodiversiteettivaikutuksen lähteet.....	33
Broilerintuotannon biodiversiteettivaikutuksen lähteet	33
Lehmänmaidontuotannon biodiversiteettivaikutuksen lähteet	34
Liite 4. Laskentamenetelmät	35
Toiminnalliset yksiköt tämän hankkeen laskennoissa.....	35
Hiilijalanjälki.....	35
Rehevöitymispotentiaali	36
Biodiversiteettivaikutus	36
Laskennoissa huomioidut asiat.....	37

Johdanto

Kuinka paljon yksittäinen maatila tuottaa ympäristövaikutuksia? Entä mistä tuotannon vaiheista nämä ympäristövaikutukset syntyvät? LCA4FARMS -hankkeessa vastasimme näihin kysymyksiin, jotta satakuntalaiset maatilat pystyvät vastaamaan jatkuvaan kysyntään ympäristöystävällisemmästä tuotannosta. LCA4FARMS -hankkeen päätavoitteena oli lisätä satakuntalaisten alkutuottajien toimintaedellytyksiä ja taloudellista kannattavuutta sekä kasvua alati muuttuvissa eri tahojen ympäristövaatimuksissa. Tämän tulosraportin tarkoituksena on vastata kyseiseen tavoitteeseen.

Menetelmät

LCA4FARMS -hankkeessa suoritettiin elinkaariarviointeja pääsääntöisesti satakuntalaisille maataloille. Elinkaariarvioinnissa huomioitiin ilmastovaikutukset, vesistöjen rehevöitymisvaikutukset sekä tuotannon vaikutukset luonnon monimuotoisuuteen.

Hankkeessa oli mukana lihanauta-, sika-, broileri-, maito- ja kasvitiloja. Suurin osa laskelmista suoritettiin vuoden 2021 datan perusteella. Yksittäisten tilojen kohdalla laskenta suoritettiin eri vuosien perusteella, mikäli lähtötietoja ei ollut kyseiseltä vuodelta saatavissa.

Tarkemmat laskentamenetelmät on esitelty liitteessä 4.

Tulokset

Hiilijalanjälki

Mikä on hiilijalanjälki?

”Hiilijalanjäljellä tarkoitetaan ihmisen toiminnan aiheuttamia hiilidioksidipäästöjä. Useimmiten hiilijalanjälki raportoidaan hiilidioksidiekvivalenteina (CO₂e), mikä huomioi hiilidioksidipäästöjen lisäksi myös muut merkittävät kasvihuonekaasupäästöt, keskeisimpinä metaanin (CH₄) ja ilokaasun eli dityppioksidin (N₂O).”¹

Maatalouden ilmastopäästöt Suomessa vuonna 2022

Vuonna 2022 maatalouden osuus Suomen kokonaisilmastopäästöistä oli noin 30 %, kun maankäyttösektori otetaan huomioon.² Suurin ilmastopäästöjen lähde on energiasektori, jonka osuus oli vuonna 2022 63 %.² Taulukossa 1 on esitetty maatalouden päästölähteet koko Suomen tasolla vuonna 2022.

Taulukko 1 Maatalouden päästölähteet vuonna 2022.²

Päästölähde	%
Turvepeltojen CO ₂ -päästöt	44 %
Nautojen ruoansulatus	13 %
Kivennäismaiden CO ₂ -päästöt	10 %
Turvepeltojen N ₂ O-päästöt	9 %
Energia (maa-, metsä- ja kalatalous)	8 %
Lannankäsittely	4 %
Väkilannoitteiden käyttö	3 %
Lannan, jätevesilietteen ja muiden orgaanisten lannoitteiden käyttö	2 %
Kalkitus	2 %
Muut	6 %

Maatalouden ilmastopäästöt Satakunnassa; LCA4FARMS -hankkeen tulokset

Tässä kappaleessa on esitetty hankkeessa mukana olleilla tiloilla tuotettujen kasvien sekä eläinperäisten tuotteiden hiilijalanjäljet. Liitteessä 1 on esitetty jokaisen tuotteen päästölähteet prosentuaalisesti.

*Taulukko 2. Hanketiloilla tuotettujen eläintuotteiden hiilijalanjäljet. Sulkuihin merkattu tulosten vaihteluvälit. CO₂-ekv. = hiilidioksidiekvivalentti. *tulokset on esitetty lihan osalta per tuotettu teuraspainokilo, ja lehmänmaidon osalta per tuotettu litra.*

Tilojen määrä	Tuote	Kg CO ₂ -ekv. / kg*
7	Broilerinliha	2,46 (2,27–2,66)
<5	Lehmänmaito	1,40 (1,38–1,43)
<5	Naudanliha (emolehmätilat)	57,01 (48,13–65,89)
<5	Naudanliha (loppukasvatus ja välikasvatus)	19,96 (18,01–21,71)
<5	Sianliha (lihasikalat)	4,24 (3,19–5,70)
<5	Sianliha (yhdistelmäsisikat)	7,12 (4,89–9,35)

Taulukko 3 Kasvien hiilijalanjäljet hanketiloilla keskimäärin per tuotettu kilo kuiva-ainetta sekä per pinta-ala. Sulkuihin merkattu tulosten vaihteluvälit. Taulukkoon on koottu ainoastaan ne kasvit, joita tuotettiin useammalla kuin yhdellä tilalla. CO₂-ekv. = hiilidioksidiekvivalentti.

n	Tuote	Kg CO ₂ -ekv. / kg ka	Kg CO ₂ -ekv. / ha
<5	Herne (Luomu)	0,34 (0,15–0,57)	0,74 (0,37–1,14)
6	Herne (Tavanomainen)	0,49 (0,24–1,06)	0,89 (0,44–1,67)
<5	Härkäpapu (Luomu)	0,62 (0,66–0,68)	0,62 (0,45–0,79)
<5	Härkäpapu (Tavanomainen)	0,41 (0,18–0,63)	0,85 (0,71–0,98)
<5	Kaura (Luomu)	1,79 (0,32–1,57)	1,83 (0,70–2,93)
6	Kaura (Tavanomainen)	0,78 (0,44–1,15)	2,55 (1,61–3,91)
<5	Kevätvehnä (Luomu)	0,63 (0,41–0,85)	1,29 (1,12–1,46)
6	Kevätvehnä (Tavanomainen)	0,75 (0,38–1,23)	2,64 (1,78–3,48)

Taulukko 3 (jatkuu) Kasvien hiilijalanjäljet hanketiloilla keskimäärin per tuotettu kilo kuiva-ainetta sekä per pinta-ala. Sulkuihin merkattu tulosten vaihteluvälit. Taulukkoon on koottu ainoastaan ne kasvit, joita tuotettiin useammalla kuin yhdellä tilalla. CO₂-ekv. = hiilidioksidiekvivalentti.

n	Tuote	Kg CO ₂ -ekv. / kg ka	Kg CO ₂ -ekv. / ha
6	Mallasohra (Tavanomainen)	0,64 (0,34–1,08)	2,05 (1,44–3,10)
5	Ohra (Tavanomainen)	0,87 (0,66–1,21)	2,41 (1,57–3,09)
5	Sokerijuurikas (Tavanomainen)	0,28 (0,19–0,48)	2,48 (2,05–3,55)
<5	Syysruis (Luomu)	0,75 (0,15–1,91)	0,71 (0,48–0,95)
<5	Syysruis (Tavanomainen)	0,42 (0,26–0,63)	2,71 (1,64–4,55)

Ilmastopäästöjen vähentäminen maatilalla

Osa peltotuotannon päästövähennyskeinoista liittyy pellon kasvukunnon parantamiseen, ja tätä kautta satotasojen nostamiseen, koska tämä pienentää ilmastopäästöjä per tuotettu kilo. Osa toimista puolestaan tähtää tuotantopanosten käytön vähentämiseen, koska etenkin typpilannoitus on merkittävässä roolissa peltotuotannon ilmastopäästöissä. Listat on koostettu erikseen peltotuotannolle sekä eri eläinlajeille.

Peltotuotannon ilmastopäästöjen hillitseminen

- Turvemaametsien pelloksi raivaamisen välttäminen ³
- Turvepeltojen päästöjen vähentäminen ⁴
- Monipuolisen viljelykierron suosiminen ⁵
 - Esim. monivuotiset nurmet sekä öljy- ja palkokasvit mukaan viljelykiertoon
- Talviaikaisen kasvipeitteisyyden suosiminen ⁶
 - Esim. kerääjäkasvit, syyskylvöisien kasvit ja monivuotiset nurmet
- Lannoituksen optimoiminen ⁷
 - Palkokasvien, karjanlannan ja kierrätyslannoitteiden käyttäminen
 - Jaetun lannoituksen ja täsmälannoituksen käyttäminen
- Pellon hyvän vesitalouden varmistaminen ⁷
 - Salaojien säätökaivojen sekä salaojakastelun käyttö mahdollisuuksien mukaan
 - Pellon tiivistymisriskin ehkäiseminen
 - Tiivistyneiden peltojen korjaaminen

- Suorakylvön tai vähennetyin muokkauksen käyttö ⁵
- Viljankuivauksen päästöjen vähentäminen esimerkiksi hakelämmityksen avulla ⁵

Broilerintuotannon ilmastopäästöjen hillitseminen

- Lannan ravinteiden hyödyntäminen tehokkaasti ⁸
 - Lannan kevätlevityksen suosiminen
 - Syyskylvöisten kasvien käyttö, jos tehdään lannan syyslevitystä
 - Lannan multaaminen välittömästi levityksen jälkeen
 - Lannan levitys vain kuivissa olosuhteissa maaperän tiivistymisen ja ravinteiden huuhtoutumisen välttämiseksi
- Kuiviketurpeen korvaaminen alhaisen hiilijalanjäljen kuivikemateriaaleilla ⁹
- Suosi sellaista teollista rehua, joka sisältää mahdollisimman vähän metsäkatoalueilta tulevia raaka-aineita ¹⁰

Sianlihantuotannon ilmastopäästöjen hillitseminen

- Lannan ravinteiden hyödyntäminen tehokkaasti ⁸
 - Lannan kevätlevityksen suosiminen
 - Syyskylvöisten kasvien käyttö, jos tehdään lannan syyslevitystä
 - Lannan multaaminen välittömästi levityksen jälkeen
 - Lannan levitys vain kuivissa olosuhteissa maaperän tiivistymisen ja ravinteiden huuhtoutumisen välttämiseksi
- Lannan käyttö biokaasun tuotantoon ⁵
- Kuiviketurpeen korvaaminen alhaisen hiilijalanjäljen kuivikemateriaaleilla ⁹
- Sivutuoterehujen suosiminen ¹¹
- Suosi sellaista teollista rehua, joka sisältää mahdollisimman vähän metsäkatoalueilta tulevia raaka-aineita ¹¹

Naudanlihan- ja maidontuotannon ilmastopäästöjen hillitseminen

- Lannan ravinteiden hyödyntäminen tehokkaasti ⁸
 - Lannan kevätlevityksen suosiminen
 - Syyskylvöisten kasvien käyttö, jos tehdään lannan syyslevitystä
 - Lannan multaaminen välittömästi levityksen jälkeen
 - Lannan levitys vain kuivissa olosuhteissa maaperän tiivistymisen ja ravinteiden huuhtoutumisen välttämiseksi
- Lannan käyttö biokaasun tuotantoon ⁵
- Kuiviketurpeen korvaaminen alhaisen hiilijalanjäljen kuivikemateriaaleilla ⁹
- 3NOP lisäaineen suosiminen ruokinnassa metaanipäästöjen alentamiseksi ⁵

- Lypsylehmien eliniän pidentäminen ⁵

Hiilensidonta

Peltojen hiilensidontaa ei otettu huomioon tämän hankkeen laskennassa, koska tuoreimpien tutkimusten mukaan vähemmistöllä Satakunnassa sijaitsevista pelloista on hiilenkerrytyspotentiaalia jäljellä. Luonnonvarakeskuksen tutkimuksessa Satakunnan pelloilta otetuista näytteistä vain 31 prosentilla on potentiaalia kerryttää lisää hiiltä maaperään. ¹¹

Koska hiiltä on muokkauskerroksessa valmiiksi paljon, sen alttius vapautumiselle ilmakehään on myös suuri. Vapautumisen riski kasvaa etenkin ilmaston lämmitessä. ¹³ Tämän vuoksi maaperän hiilen säilyttäminen nykyisellä tasolla on erittäin tärkeää.

Keinot maaperän hiilivarastojen säilyttämiselle ja mahdolliselle lisäämiselle

- Monivuotisten nurmien lisääminen viljelykiertoon ⁵
- Palko- ja öljykasvien lisääminen viljelykiertoon ⁵
- Ympärivuotinen kasvipeitteisyys ¹³
 - Esim. Kerääjäkasvit, monivuotiset nurmet, syyskasvit
- Orgaanisen aineen lisääminen peltoon ¹³
 - Esim. kerääjäkasvit ja orgaaniset lannoitteet

Turvepeltojen ilmastovaikutukset

Turvepeltojen ilmastovaikutukset ovat merkittävästi suuremmat kuin kivennäismaiden. Tämä johtuu siitä, että turvepelloilta vapautuu merkittäviä määriä hiiltä. Tämän lisäksi turvepelloilla syntyy suuria määriä typpi- ja metaanipäästöjä. Näiden lisäksi turvepelloilta vapautuu paljon vesistöihin rehevöittämistä aiheuttavia ravinteita. Näiden tekijöiden vuoksi turvemaiden pystytään toteuttamaan todennäköisesti tehokkaampia ympäristötoimia kuin kivennäismailla.

Kun kivennäismaapellot vapauttavat melko pieniä määriä hiilidioksidia vuodessa (nurmella 221 kg CO₂-ekv./ha/vuosi, ja yksivuotisella kasvulla 466 kg CO₂-ekv./ha/vuosi), niin turvemaiden hiilidioksidipäästö voi olla jopa 29 259 kg CO₂-ekv./ha/vuosi (taulukko 4). ⁴

Taulukko 4 Peltojen hiilidioksidipäästöt (kg CO₂-ekv./ha/vuosi).⁴

Maalaji-kasvi yhdistelmä	Päästökerroin kg CO ₂ -ekv./vuosi
Turvemaa nurmella	21 655
Turvemaa yksivuotisella kasvilla	29 259
Turvemaan nurmi (vedenkorkeus 30 cm)	14 900
Kivennäismaa nurmella	221
Kivennäismaa yksivuotisella kasvilla	466

Turvepeltojen päästövähennyskeinot

- Turvepeltojen ennallistaminen⁴
 - Potentiaalinen keino heikkotuottoisten ja/tai hankalasti viljeltävissä olevien peltojen osalta. Tämä etenkin maataloilla, joilla turvepeltojen merkitys on alhainen suuren kivennäismaapeltojen osuuden myötä.
- Monivuotisen nurmen viljely turvepelloilla yksivuotisten kasvien sijaan⁴
 - Potentiaalinen keino esimerkiksi tiloilla, joilla on mahdollisuus nurmen hyödyntämiselle esimerkiksi syötteenä biokaasulaitoksissa tai rehuna eläimille.
- Nurmiviljelyssä olevan turvepellon vedenpinnan nosto 30 senttimetriin maanpinnasta esimerkiksi säätösalaajituksen tai salaajakastelun avulla⁴
 - Potentiaalinen keino etenkin tiloilla, joilla on intressejä parantaa nurmen satotasoja pellon vesitaloutta kehittämällä.

Rehevöitymispotentiaali

Mikä on rehevöitymispotentiaali?

Rehevöitymispotentiaalilla tarkoitetaan sitä, kuinka paljon kunkin tuotteen tuotannosta vapautuu vesistöihin rehevöittäviä ravinteita kuten typpeä tai fosforia, ja paljonko ne potentiaalisesti aiheuttavat vesistön rehevöitymistä. Alla on esitetty LCA4FARMS -hankkeen rehevöitymispotentiaal tulokset tuotekohtaisesti. Liitteessä 2 on esitetty jokaisen tuotteen päästölähteet prosentuaalisesti.

Rehevöitymispotentiaali Satakunnassa; LCA4FARMS -hankkeen tulokset

*Taulukko 5 Eläintuotteiden rehevöitymispotentiaali eriteltynä typen (N) ja fosforin (P) osalta. *tulokset on esitetty lihan osalta per tuotettu teuraspainokilo, ja lehmänmaidon osalta per tuotettu litra.*

Tilojen määrä	Tuote	g N/kg*	g P/kg*
7	Broilerinliha	14,42 (13,33–16,76)	0,49 (0,42–0,57)
<5	Lehmänmaito	4,71 (4,48–4,73)	0,28 (0,26–0,41)
<5	Naudanliha (emolehmätilat)	83,58 (60,45–91,91)	4,60 (3,05–5,16)
<5	Naudanliha (loppukasvatus ja välikasvatus)	27,44 (23,54–30,30)	2,18 (1,82–2,60)
<5	Sianliha (lihasikala)	13,25 (10,16–14,93)	0,53 (0,39–0,60)
<5	Sianliha (yhdistelmäsikala)	16,49 (14,29–19,88)	0,63 (0,56–0,74)

Taulukko 6 Kasvien rehevöitymispotentiaali eriteltynä typen (N) ja fosforin (P) osalta per tuotettu kg sekä per pinta-ala.

Tilojen määrä	Tuote	g N/kg ka	Kg N/ha	g P/kg ka	Kg P/ha
<5	Herne (Luomu)	1,91 (1,64–2,54)	6,17 (5,65–7,35)	0,17 (0,1–0,24)	0,54 (0,45–0,63)
6	Herne (Tavanomainen)	1,47 (0,85–3,08)	4,69 (3,57–9,84)	0,28 (0,09–0,52)	0,90 (0,43–1,68)
<5	Härkäpapu (Luomu)	5,59 (4,83–8,21)	5,65 (5,65–5,65)	0,57 (0,54–0,69)	0,58 (0,48–0,63)
<5	Härkäpapu (Tavanomainen)	1,80 (1,53–4,47)	6,34 (6,18–6,92)	0,19 (0,13–0,74)	0,67 (0,54–1,14)
<5	Kaura (Luomu)	3,27 (1,46–7,02)	6,74 (5,73–11,42)	0,21 (0,04–0,47)	0,43 (0,28–0,47)
6	Kaura (Tavanomainen)	1,53 (0,4–4,15)	5,41 (1,74–7,99)	0,30 (0,07–0,49)	1,07 (0,61–1,68)
<5	Kevätvehnä (Luomu)	0,42 (2,05–3,4)	5,69 (5,56–5,80)	0,04 (0,21–0,24)	0,49 (0,41–0,57)
6	Kevätvehnä (Tavanomainen)	5,33 0,70–5,73)	9,52 (1,91–11,51)	0,43 (0,17–0,51)	0,78 (0,64–1,32)

Taulukko 6 (jatkuu) Kasvien rehevöitymispotentiaali eriteltynä typen (N) ja fosforin (P) osalta per tuotettu kg sekä per pinta-ala.

Tilojen määrä	Tuote	g N/kg ka	Kg N/ha	g P/kg ka	Kg P/ha
6	Mallasohra (Tavanomainen)	2,25 (0,77–2,98)	7,21 (2,15–10,51)	0,24 (0,15–0,57)	0,77 (0,54–1,58)
5	Ohra (Tavanomainen)	2,02 (0,71–4,87)	8,00 (1,82–8,81)	0,21 (0,15–0,59)	0,74 (0,62–1,50)
5	Sokerijuurikas (Tavanomainen)	1,44 (0,67–2,26)	12,74 (7,45–15,41)	0,14 (0,06–0,18)	1,27 (0,60–1,59)
<5	Syysruis (Luomu)	2,35 (2,01–3,01)	5,13 (4,20–6,19)	0,29 (0,17–0,51)	0,63 (0,54–0,72)
<5	Syysruis (Tavanomainen)	1,06 (1,01–1,27)	7,38 (6,41–10,53)	0,23 (0,12–0,28)	1,58 (0,98–1,79)

Vesistöjen rehevöitymispotentiaalin vähentäminen maatilalla

Ravinteiden pääsyä vesistöihin ei voi täysin estää, johtuen esimerkiksi rankkasateista tai muista sään ääri-ilmiöistä. Tästä huolimatta on olemassa keinoja, joiden avulla voidaan ehkäistä ravinteiden pääsyä vesistöihin, ja näin ollen vähentää vesistöjen rehevöitymispotentiaalia.¹⁴

Typpihuuhtouman vähentäminen

- Lannan levitys keväällä
- Talviaikainen kasvipeitteisyys
- Avokesannoinnin välttäminen
- Typpilannoitus tulisi suunnitella kasvin tarpeiden mukaisesti
- Lannoitus tulisi ajoittaa siten, ettei rankkasateita ole heti odotettavissa

Fosforivaluman ja eroosiofosforin määrän vähentäminen

- Ympärivuotinen kasvipeitteisyys
- Suorakylvö

- Tosin ajoittainen kyntö esimerkiksi viiden vuoden välein saattaa olla tarpeen, koska se vähentää liukoisen fosforin määrää maaperän pintakerroksissa. Ilman ajoittaista kyntöä kyseinen fosfori on alttiina valumaan vesistöihin. ¹⁵
- Maanmuokkaus ennemmin keväällä kuin syksyllä
- Fosforilannoitus tulisi suunnitella kasvin tarpeiden mukaisesti
- Monivuotisten nurmikasvustojen käyttäminen suojakaistoina ja -vyöhykkeinä purojen, jokien sekä muiden pintavesien varrella
 - Myös kunnolliset pientareet ojien varrella vähentävät eroosiota
- Lannan multaaminen maahan heti levityksen jälkeen / lietelannan sijoituslevitys
 - Tämä vähentää lannan typen haihtumista ilmaan, ja tätä kautta lisää lannan typpilannoitusvaikutusta, jolloin kasvusto voi käyttää myös fosforia tehokkaammin

Biodiversiteettivaikutus

Mikä on biodiversiteettivaikutus?

Biodiversiteettivaikutus tarkoittaa sitä, kuinka paljon tuotanto vaikuttaa luonnon monimuotoisuuteen. Tässä hankkeessa tätä mitattiin potentiaalisella lajikadolla, eli paljonko tuotanto potentiaalisesti aiheuttaa lajikatoa. Liitteessä 3 on esitetty jokaisen tuotteen päästölähteet prosentuaalisesti.

Biodiversiteettivaikutukset Satakunnassa; LCA4FARMS -hankkeen tulokset

*Taulukko 7 Eläintuotteiden biodiversiteettivaikutus. PDF=potentially disappeared fraction of species (vapaasti suomennettuna mahdollisesti kadonnut osa lajeista). *tulokset on esitetty lihan osalta per tuotettu teuraspainokilo, ja lehmänmaidon osalta per tuotettu litra.*

Tilojen määrä	Tuote	PDF/kg*
7	Broilerinliha	1,66E-13 (1,57E-13–1,79E-13)
<5	Lehmänmaito	1,29E-14 (7,49E-15–1,36E-14)
<5	Naudanliha (emolehmätilat)	4,08E-12 (1,09E-12–5,19E-12)
<5	Naudanliha (loppukasvatus ja välikasvatus)	1,45E-13 (1,07E-13–1,85E-13)
<5	Sianliha (lihasikala)	1,52E-13 (5,17E-14–2,07E-13)
<5	Sianliha (yhdistelmäsikala)	1,00E-13 (4,97E-14–1,33E-13)

Taulukko 8 Kasvien biodiversiteettivaikutus per tuotettu kg sekä per pinta-ala. PDF=potentially disappeared fraction of species (vapaasti suomennettuna mahdollisesti kadonnut osa lajeista).

Tilojen määrä	Tuote	PDF/kg ka	PDF/ha
<5	Herne (Luomu)	3,47E-14 (1,87E-14–7,08E-14)	1,12E-10 (8,38E-11–1,58E-10)
6	Herne (Tavanomainen)	2,78E-14 (1,88E-14–5,04E-14)	8,88E-11 (8,51E-11–1,14E-10)
<5	Härkäpapu (Luomu)	8,30E-14 (7,17E-14–1,22E-13)	8,38E-11 (8,38E-11–8,39E-11)
<5	Härkäpapu (Tavanomainen)	2,49E-14 (2,15E-14–5,77E-14)	8,73E-11 (8,68E-11–8,93E-11)
<5	Kaura (Luomu)	4,07E-14 (1,08E-14–9,18E-14)	8,38E-11 (8,34E-11–8,43E-11)
6	Kaura (Tavanomainen)	2,84E-14 (2,05E-14–4,56E-14)	1,00E-10 (8,51E-11–2,35E-10)
<5	Kevätvehnä (Luomu)	9,02E-15 (3,08E-15–9,23E-14)	1,23E-10 (8,38E-11–1,58E-10)
6	Kevätvehnä (Tavanomainen)	4,81E-14 (1,63E-14–2,78E-13)	8,59E-11 (6,45E-11–9,06E-11)

Taulukko 8 (jatkuu) Kasvien biodiversiteettivaikutus per tuotettu kg sekä per pinta-ala. PDF=potentially disappeared fraction of species (vapaasti suomennettuna mahdollisesti kadonnut osa lajeista).

Tilojen määrä	Tuote	PDF/kg ka	PDF/ha
6	Mallasohra (Tavanomainen)	2,91E-14 (2,01E-14–3,23E-14)	9,35E-11 (8,56E-11–1,01E-10)
5	Ohra (Tavanomainen)	2,48E-14 (2,00E-14–1,38E-13)	8,90E-11 (8,56E-11–2,35E-10)
5	Sokerijuurikas (Tavanomainen)	1,06E-14 (7,82E-15–1,43E-14)	8,15E-11 (8,53E-11–1,01E-10)
<5	Syysruis (Luomu)	5,64E-14 (2,72E-14–1,13E-13)	1,23E-10 (8,38E-11–1,58E-10)
<5	Syysruis (Tavanomainen)	1,30E-14 (1,19E-14–1,54E-14)	9,08E-11 (8,55E-11–1,01E-10)

Biodiversiteetin lisääminen maataloilla

Maataloudella on mahdollisuuksia vaikuttaa biodiversiteettiin, eli luonnon monimuotoisuuteen positiivisesti. Alla on nostettu esiin joitakin keinoja, joilla biodiversiteettiä voidaan lisätä maataloilla.

- Metsän raivaamisen välttäminen ¹⁶
- Kotimaisten valkuaisrehujen käyttäminen metsäkatoalueilla tuotetun soijan sijasta ¹⁷
- Pelloilla tehtävät toimet ¹⁸
 - Kasvinsuojeluaineiden vähentäminen
 - Monimuotoisuuspellot ja -kaistat
 - Monimuotoiset nurmet ja kesannot
 - Luomutuotannon lisääminen
 - Muokkauksen vähentäminen
 - Viljelykiertojen monipuolistaminen
 - Laidunnuksen lisääminen
 - Peltomaan peruskunnostus
 - Hyönteispölytteisten kasvien viljely
- Peintareilla ja reuna-alueilla tehtävät toimet ¹⁸
 - Pientareiden leventäminen
 - Reunametsien avartaminen
 - Pientareiden/kesantojen niittoaika

- Vältä toistuvaa tai aikaista niittoa, paitsi jos sillä torjutaan haitallisia vieraskasvilajeja
 - Pensasryhmien jättäminen pientareille
- Perinneympäristöjen lisääminen ¹⁸

Lähteet

- ¹ Sitra. <https://www.sitra.fi/artikkelit/mita-nama-kasitteet-tarkoittavat/>. Luettu 29.11.2024.
- ² Tilastokeskus: 138v -- Kasvihuonekaasupäästöt Suomessa, 1990-2023. <https://pxdata.stat.fi/>. Luettu 20.10.2024
- ³ Viitala, E.-J., Assmuth, A., Koikkalainen, K., Miettinen, A., Mutanen, A., Wall, A., Wejberg, H. ja Lehtonen, H. 2022. Maa- ja metsätalouden kannustinjärjestelmien ilmastovaikutukset. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 21/2022. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 97 s. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/551735>
- ⁴ Kekkonen H., Hietala S., Honkanen H., Lång K., Mustonen A., Saarnio S., Savikko R., Hakala T., Tahvola E. 2023. Askeleita kohti ilmastoviisaampia turvepeltojen viljelykäytäntöjä. Orgaanisten maiden ilmastopäästöjen hillintä nautakarjatiljoilla (OMAIHKA) -hankkeen loppuraportti. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/554033>
- ⁵ Lehtonen H., Aro K., Kaustell K., Leinonen I., Luostarinen S., Niskanen O., Rasi S., Suokannas A. 2024. Maatalouden ilmastotiekartan päivitetty skenaariot ja arviot päästövähennyksistä vuoteen 2035 ja 2050. ISBN 978-952-9733-70-5. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/555412>
- ⁶ Bochu J-L., Metayer N., Bordet C. ja Gimaret M. (2013) Development of Carbon Calculator to promote low carbon farming practices – Methodological guidelines (methods and formula), Deliverable to EC-JRC-IES by Solagro.
- ⁷ Peltonen S. 2019. Pellon tuottokyvyn parantaminen, Tuotantopanosten tarkennettu käyttö, Pellon vesitalouden toimivuus. Teoksessa: ProAgria Keskusten Liitto. 2019. Ilmastoviisas maatilayritys. 104 s.
- ⁸ Ympäristökioski. <https://www.ymparistokioski.fi/ymparistonhoidon-toimenpiteet/ravinteiden-kierratys/lannan-kevat-ja-syyslevitys>. Luettu 20.10.2024.
- ⁹ Lehtoranta S., Johansson A., Myllyviita T., Grönroos J. ja Manni K. 2021. Turvetta korvaavien kuivikemateriaalien ilmastovaikutukset. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 51 / 2021. <https://helda.helsinki.fi/items/3ec407d1-b888-4c48-a88a-361f7afcad4c>
- ¹⁰ Usva K., Hietala S., Nousiainen J., Vorne V., Vieraankivi M.-J., Jallinoja M. ja Leinonen I. 2023. Environmental life cycle assessment of Finnish broiler chicken production – Focus on climate change and water scarcity impacts”. *Journal of Cleaner Production* 410: 137097. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2023.137097>.

- ¹¹ Hietala S., Usva K., Vieraankivi M.-J., Vorne V., Nousiainen J. ja Leinonen I. 2023. Environmental sustainability of Finnish pork production: life cycle assessment of climate change and water scarcity impacts. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 29, p. 483-500. <https://doi.org/10.1007/s11367-023-02258-7>
- ¹² Soinne H. 2023. ”Kivennäismaiden kyky sitoa hiiltä” -esitelmä 15.11.2023. https://www.proagria.fi/uploads/2-Soinne_Mustiala_231115-S.pdf. Luettu 20.10.2024.
- ¹³ Heikkinen J., Keskinen R., Kostensalo J. ja Nuutinen V. 2022. Climate change induces carbon loss of arable mineral soils in boreal conditions. *Global Change Biology* Vol. 28 (12): 3960-3973. <https://doi.org/10.1111/gcb.16164>
- ¹⁴ Yli-Halla M. 2020. Kasvinravinteiden ympäristövaikutukset. Teoksessa: Seppänen M., Mäkelä P., Yli-Halla M., Helenius J., Kallela M., Stoddard F. ja Teeri T. 2020. Peltokasvien tuotanto. Opetushallitus. ISBN: 9789521351891
- ¹⁵ Ekholm P., Valve H., Iho A., Kauppila J., Kauko K., Lehtoranta J., Salminen J., Uusitalo R. ja Väisänen S. 2023. Maatalouden ravinnetietovaranto tarvitaan tukemaan Itämeren ja vesistöjen kuormituksen vähentämistä. Samassa Vedessä -hankkeen politiikkasuositukset. <https://helda.helsinki.fi/server/api/core/bitstreams/37c46690-a768-4578-92c5-92fe0435d8ec/content>
- ¹⁶ Chaudhary A. ja Brooks T. M. 2018. Land Use Intensity-Specific Global Characterization Factors to Assess Product Biodiversity Footprints. *Environmental Science & Technology* 52 (9): 5094–5104. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b05570>.
- ¹⁷ Kyttä V., Hyvönen T., ja Saarinen M. Land-Use-Driven Biodiversity Impacts of Diets—a Comparison of Two Assessment Methods in a Finnish Case Study. *The International Journal of Life Cycle Assessment* 28 (9): 1104–16. <https://doi.org/10.1007/s11367-023-02201-w>.
- ¹⁸ Hyvönen T., Jauhiainen L., Keskitalo M., Koikkalainen K., Koivula M., Miettinen M., Palojarvi A., Heliölä J., Kuussaari M., Toivonen M. ja Ekroos J. 2024. Maatalouden biodiversiteetin nykytila ja vaikutuspolut. Teoksessa: Maa- ja metsätaloustuottajain Keskusliitto MTK ry (MTK) & Svenska lantbruksproducenternas centralförbund SLC r.f (SLC) (toim.). 2024. MTK:n ja SLC:n luonnon monimuotoisuuden tiekartta maa- ja metsätaloudelle. 431 s. Saatavissa: www.mtk.fi/luonnon-monimuotoisuus ja www.slc.fi/bdfardplan.

Liite 1. Ilmastopäästöjen lähteet tuotekohtaisesti

Tässä liitteessä esitellään ilmastopäästöjen lähteet tuotekohtaisesti tässä hankkeessa suoritettujen laskentojen perusteella.

Kasvintuotannon ilmastopäästöjen lähteet

Taulukko 9 Kasvintuotannon ilmastopäästöjen lähteet hankkeessa mukana olleilla tiloilla. Tämän taulukon tuloksissa on otettu huomioon kaikki kasvit kaikilla hanketiloilla (n=63).

Ilmastovaikutukset	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Maaperän typpipäästöt (typpilannoitus ja biologinen typensidonta)	46 %	4 %	90 %
Lannoitteiden ja kalkin tuotanto sekä kuljetus	27 %	0 %	80 %
Koneiden ja laitteiden polttoaineenkulutus	16 %	0 %	48 %
Ostettu sähkö	4 %	0 %	33 %
Turvepeltojen CO ₂ -päästöt	2 %	0 %	73 %
Muut	5 %	1 %	17 %

Naudanlihantuotannon (väli- ja loppukasvattamot) ilmastopäästöjen lähteet

Taulukko 10 Naudanlihantuotannon (väli- ja loppukasvattamot) ilmastopäästöjen lähteet hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Ilmastovaikutukset	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Ostetut eläimet	29 %	21 %	43 %
Kuiviketurve	22 %	17 %	26 %
Oma rehuntuotanto	20 %	15 %	26 %
Ruoansulatus	19 %	13 %	24 %
Ostorehut	5 %	3 %	8 %
Lannankäsittely	2 %	1 %	3 %
Ostettu sähkö	2 %	1 %	2 %
Turvepeltojen CO ₂ -päästöt	0 %	0 %	0 %
Muut	1 %	0 %	2 %

Naudanlihantuotannon (emolehmätilat) ilmastopäästöjen lähteet

Taulukko 11 Naudanlihantuotannon (emolehmätilat) ilmastopäästöjen lähteet hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Ilmastovaikutukset	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Ruoansulatus	44 %	41 %	47 %
Oma rehuntuotanto	30 %	19 %	42 %
Turvepeltojen CO ₂ -päästöt	14 %	0 %	28 %
Lannankäsittely	4 %	3 %	4 %
Ostettu sähkö	3 %	3 %	4 %
Ostorehut	2 %	0 %	4 %
Ostetut eläimet	0 %	0 %	0 %
Kuiviketurve	0 %	0 %	0 %
Muut	3 %	1 %	6 %

Sianlihantuotannon (lihasikalat) ilmastopäästöjen lähteet

Taulukko 12 Sianlihantuotannon (lihasikalat) ilmastopäästöjen lähteet hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Ilmastovaikutukset	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Ostetut eläimet	32 %	24 %	40 %
Oma rehuntuotanto	26 %	12 %	39 %
Lannankäsittely	22 %	19 %	24 %
Ostorehut	13 %	9 %	16 %
Ruoansulatus	3 %	2 %	4 %
Ostettu sähkö	3 %	2 %	4 %
Kuiviketurve	0 %	0 %	1 %
Turvepeltojen CO ₂ -päästöt	0 %	0 %	0 %
Muut	0 %	0 %	0 %

Sianlihantuotannon (yhdistelmäsikalat) ilmastopäästöjen lähteet

Taulukko 13 Sianlihantuotannon (yhdistelmäsikalat) ilmastopäästöjen lähteet hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Ilmastovaikutukset	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Lannankäsittely	36 %	26 %	45 %
Oma rehuntuotanto	34 %	34 %	35 %
Turvelpeltojen CO ₂ -päästöt	11 %	0 %	22 %
Ostorehut	11 %	10 %	11 %
Ostettu sähkö	5 %	4 %	5 %
Ruoansulatus	4 %	2 %	5 %
Ostetut eläimet	0 %	0 %	0 %
Kuiviketurve	0 %	0 %	0 %
Muut	0 %	0 %	0 %

Broilerintuotannon ilmastopäästöjen lähteet

Taulukko 14 Broilerintuotannon ilmastopäästöjen lähteet hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n=6).

Ilmastovaikutukset	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Ostorehut	67 %	62 %	71 %
Oma rehuntuotanto	8 %	5 %	12 %
Ostetut eläimet	8 %	7 %	9 %
Turvelpeltojen CO ₂ -päästöt	3 %	0 %	9 %
Kuiviketurve	6 %	5 %	8 %
Ruoansulatus	4 %	3 %	5 %
Ostettu sähkö	3 %	2 %	3 %
Lannankäsittely	1 %	1 %	1 %
Muut	0 %	0 %	0 %

Lehmänmaidontuotannon ilmastopäästöjen lähteet

Taulukko 15 Lehmänmaidontuotannon ilmastopäästöjen lähteet hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Ilmastovaikutukset	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Ruoansulatus	48 %	47 %	49 %
Oma rehuntuotanto	20 %	20 %	20 %
Ostorehut	14 %	13 %	14 %
Kuiviketurve	8 %	7 %	10 %
Lannankäsittely	5 %	3 %	8 %
Ostettu sähkö	3 %	3 %	4 %
Ostetut eläimet	0 %	0 %	0 %
Turvepeltojen CO ₂ -päästöt	0 %	0 %	0 %
Muut	1 %	1 %	1 %

Liite 2. Rehevöitymispotentiaalin päästölähteet tuotekohtaisesti

Tässä liitteessä esitellään rehevöitymispotentiaalin lähteet tuotekohtaisesti tässä hankkeessa suoritettujen laskentojen perusteella.

Kasvintuotannon rehevöitymispotentiaalin päästölähteet

Taulukko 16 Kasvintuotannon typpipäästöjen lähteet vesistöihin hankkeessa mukana olleilla tiloilla. Tämän taulukon tuloksissa on otettu huomioon kaikki kasvit kaikilla hanketiloilla (n=63).

Typpipäästöt vesistöihin	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Typpihuuhtouma pelloilta	73 %	35 %	100 %
Lannoitteiden valmistus	10 %	0 %	34 %
Lannoitteiden käyttö	17 %	0 %	48 %

Taulukko 17 Kasvintuotannon fosforipäästöjen lähteet vesistöihin hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n=63).

Fosforipäästöt vesistöihin	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Lannoitteiden valmistus	13 %	0 %	56 %
Peltojen valumafosfori	72 %	35 %	100 %
Peltojen eroosiofosfori	14 %	0 %	35 %

Naudanlihantuotannon (väli- ja loppukasvattamot) rehevöitymispotentiaalin päästölähteet

Taulukko 18 Naudanlihantuotannon (väli- ja loppukasvattamot) typpipäästöjen lähteet vesistöihin hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Typipäästöt vesistöihin	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Oma rehuntuotanto	37 %	27 %	55 %
Ostorehut	58 %	39 %	71 %
Lannankäsittely	5 %	3 %	7 %

Taulukko 19 Naudanlihantuotannon (väli- ja loppukasvattamot) fosforipäästöjen lähteet vesistöihin hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Fosforipäästöt vesistöihin	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Oma rehuntuotanto	70 %	55 %	77 %
Ostorehut	30 %	23 %	45 %

Naudanlihantuotannon (emolehmätilat) rehevöitymispotentiaalin päästölähteet

Taulukko 20 Naudanlihantuotannon (emolehmätilat) typpipäästöjen lähteet vesistöihin hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Typipäästöt vesistöihin	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Oma rehuntuotanto	67 %	43 %	91 %
Ostorehut	17 %	0 %	34 %
Lannankäsittely	16 %	9 %	23 %

Taulukko 21 Naudanlihantuotannon (emolehmätilat) fosforipäästöjen lähteet vesistöihin hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Fosforipäästöt vesistöihin	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Oma rehuntuotanto	98 %	97 %	99 %
Ostorehut	2 %	1 %	3 %

Sianlihantuotannon (lihasikalat) rehevöitymispotentiaalin päästölähteet

Taulukko 22 Sianlihantuotannon (lihasikalat) typpipäästöjen lähteet vesistöihin hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Typipäästöt vesistöihin	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Oma rehuntuotanto	20 %	9 %	35 %
Ostorehut	52 %	40 %	75 %
Lannankäsittely	28 %	16 %	45 %

Taulukko 23 Sianlihantuotannon (lihasikalat) fosforipäästöjen lähteet vesistöihin hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Fosforipäästöt vesistöihin	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Oma rehuntuotanto	55 %	44 %	63 %
Ostorehut	45 %	37 %	56 %

Sianlihantuotannon (yhdistelmäsiikala) rehevöitymispotentiaalin päästölähteet

Taulukko 24 Sianlihantuotannon (yhdistelmäsiikalat) typpipäästöjen lähteet vesistöihin hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Typipäästöt vesistöihin	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Oma rehuntuotanto	18 %	18 %	18 %
Ostorehut	42 %	35 %	49 %
Lannankäsittely	40 %	33 %	46 %

Taulukko 25 Sianlihantuotannon (yhdistelmäsiikalat) fosforipäästöjen lähteet vesistöihin hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Fosforipäästöt vesistöihin	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Oma rehuntuotanto	32 %	23 %	42 %
Ostorehut	68 %	58 %	77 %

Broilerintuotannon rehevöitymispotentiaalin päästölähteet

Taulukko 26 Broilerintuotannon typpipäästöjen lähteet vesistöihin hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n=6).

Typipäästöt vesistöihin	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Oma rehuntuotanto	5 %	3 %	9 %
Ostorehut	23 %	20 %	25 %
Lannankäsittely	73 %	66 %	77 %

Taulukko 27 Broilerintuotannon fosforipäästöjen lähteet vesistöihin hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n=6).

Fosforipäästöt vesistöihin	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Oma rehuntuotanto	26 %	18 %	37 %
Ostorehut	74 %	63 %	82 %

Lehmänmaidontuotannon rehevöitymispotentiaalin päästölähteet

Taulukko 28 Lehmänmaidontuotannon typpipäästöjen lähteet vesistöihin hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Typipäästöt vesistöihin	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Oma rehuntuotanto	22 %	20 %	24 %
Ostorehut	74 %	72 %	77 %
Lannankäsittely	4 %	3 %	5 %

Taulukko 29 Lehmänmaidontuotannon fosforipäästöjen lähteet vesistöihin hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Fosforipäästöt vesistöihin	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Oma rehuntuotanto	70 %	66 %	74 %
Ostorehut	33 %	29 %	38 %

Liite 3. Biodiversiteettivaikutuksen päästölähteet tuotekohtaisesti

Tässä liitteessä esitellään biodiversiteettivaikutuksen lähteet tuotekohtaisesti tässä hankkeessa suoritettujen laskentojen perusteella.

Kasvintuotannon biodiversiteettivaikutuksen lähteet

Taulukko 30 Kasvintuotannon biodiversiteettivaikutuksen lähteet hankkeessa mukana olleilla tiloilla. Tämän taulukon tuloksissa on otettu huomioon kaikki kasvit kaikilla hanketiloilla (n=63).

Potentiaalinen lajikato	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Pellot ja tilakeskus	93 %	37 %	100 %
Metsän raivaaminen pelloksi	7 %	0 %	63 %
Lannoitteiden tuotanto	0 %	0 %	2 %

Naudanlihantuotannon (väli- ja loppukasvattamot) biodiversiteettivaikutuksen lähteet

Taulukko 31 Naudanlihantuotannon (väli- ja loppukasvattamot) biodiversiteettivaikutuksen lähteet hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Potentiaalinen lajikato	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Tilan omat pellot ja tilakeskus	85 %	59 %	99 %
Lannoitteiden tuotannon vaikutukset	0 %	0 %	1 %
Tilan metsän raivaaminen pelloksi	0 %	0 %	0 %
Ostorehut	14 %	0 %	41 %
Kuiviketurve	0 %	0 %	0 %

Naudanlihantuotannon (emolehmätilat) biodiversiteettivaikutuksen lähteet

Taulukko 32 Naudanlihantuotannon (emolehmätilat) biodiversiteettivaikutuksen lähteet hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Potentiaalinen lajikato	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Tilan omat pellot ja tilakeskus	57 %	49 %	65 %
Lannoitteiden tuotannon vaikutukset	0 %	0 %	0 %
Tilan metsän raivaaminen pelloksi	40 %	35 %	45 %
Ostorehut	3 %	0 %	6 %
Kuiviketurve	0 %	0 %	0 %

Sianlihantuotannon (lihasikalat) biodiversiteettivaikutuksen lähteet

Taulukko 33 Sianlihantuotannon (lihasikalat) biodiversiteettivaikutuksen lähteet hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Potentiaalinen lajikato	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Tilan omat pellot ja tilakeskus	32 %	10 %	57 %
Lannoitteiden tuotannon vaikutukset	0 %	0 %	0 %
Tilan metsän raivaaminen pelloksi	23 %	0 %	68 %
Ostorehut	46 %	22 %	72 %
Kuiviketurve	0 %	0 %	0 %

Sianlihantuotannon (yhdistelmäsikalat) biodiversiteettivaikutuksen lähteet

Taulukko 34 Sianlihantuotannon (yhdistelmäsikalat) biodiversiteettivaikutuksen lähteet hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Potentiaalinen lajikato	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Tilan omat pellot ja tilakeskus	56 %	19 %	94 %
Lannoitteiden tuotannon vaikutukset	0 %	0 %	0 %
Tilan metsän raivaaminen pelloksi	4 %	0 %	8 %
Ostorehut	39 %	6 %	73 %
Kuiviketurve	0 %	0 %	0 %

Broilerintuotannon biodiversiteettivaikutuksen lähteet

Taulukko 35 Broilerintuotannon biodiversiteettivaikutuksen lähteet hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n=6).

Potentiaalinen lajikato	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Tilan omat pellot ja tilakeskus	4 %	3 %	6 %
Lannoitteiden tuotannon vaikutukset	0 %	0 %	0 %
Tilan metsän raivaaminen pelloksi	2 %	0 %	11 %
Ostorehut	95 %	86 %	97 %
Kuiviketurve	0 %	0 %	0 %

Lehmänmaidontuotannon biodiversiteettivaikutuksen lähteet

Taulukko 36 Lehmänmaidontuotannon biodiversiteettivaikutuksen lähteet hankkeessa mukana olleilla tiloilla (n<5).

Potentiaalinen lajikato	Keskiarvo	Minimi	Maksimi
Tilan omat pellot ja tilakeskus	57 %	42 %	86 %
Lannoitteiden tuotannon vaikutukset	0 %	0 %	0 %
Tilan metsän raivaaminen pelloksi	13 %	0 %	21 %
Ostorehut	29 %	14 %	37 %
Kuiviketurve	0 %	0 %	0 %

Liite 4. Laskentamenetelmät

Toiminnalliset yksiköt tämän hankkeen laskennoissa

- ▶ Lihatuotteilla toiminnallinen yksikkö on teuraspaino.
 - ▶ Elopaino muutettiin teuraspainoksi käyttäen kertoimia Poore J. ja Nemecek T. 2018. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. Science 360, s. 987-992. <https://doi.org/10.1126/science.aag0216> -julkaisusta.
 - ▶ Teuraspaino tässä tapauksessa: paino teurastuksen yhteydessä vuotien, pään, jalkojen, hännän ja syötäväksi kelpaamattomien sivutuotteiden poistamisen jälkeen. Siipikarjan osalta myös höyhenten poistamisen jälkeen. Sioille myös nahan poiston jälkeen. Sisältää luut.
- ▶ Maidolla toiminnallinen yksikkö on tuotettu maitolitra.
- ▶ Kasvien osalta toiminnallinen yksikkö on kuiva-ainekilo.
 - ▶ Kuiva-aineen määrittämiseen käytettiin hiilijalanjälkilaskurin tarjoamia kuiva-aineprosentteja.

Hiilijalanjälki

- ▶ Laskentatyökalu:
 - ▶ Carbon_calculator - Solagro
 - ▶ Hiilijalanjälkilaskuri, jonka Solagro on luonut Euroopan komission yhteiselle tutkimuskeskukselle
 - ▶ Laskuriin on muokattu osittain IPCC 2006 kertoimien tilalle IPCC 2019 suosittelomia kertoimia.
 - ▶ IPCC 2006. 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories, Prepared by the National Greenhouse Gas Inventories Programme, Eggleston H. S., Buendia L., Miwa K., Ngara T. & Tanabe K. (eds). Published: IGES, Japan.
 - ▶ IPCC 2019. 2019 Refinement to the 2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories. Calvo Buendia C. E., Tanabe K., Kranjc A., Baasansuren J., Fukuda M., Ngarize S., Osako A., Pyrozhenko Y., Shermanau P. & Federici S. (eds). Published: IPCC, Switzerland.

Rehevöitymispotentiaali

- ▶ Peltojen rehevöitymispotentiaali:
 - ▶ Saarinen ym. 2011. Aterioiden ja asumisen valinnat kulutuksen ympäristövaikutusten ytimessä. Liite 4.
- ▶ Lannankäsittelyn rehevöitymispotentiaali
 - ▶ EMEP/EEA 2019. Air pollutant emission inventory Guidebook 2019. 3.B Manure Management.
- ▶ Ostorehujen sekä tuotantopanosten rehevöitymispotentiaalit:
 - ▶ Tietokannat:
 - ▶ Ecoinvent_371_Cutoff_unit_regionalized
 - ▶ Agrifootprint_5
 - ▶ LCIA-menetelmä
 - ▶ Recipe Midpoint (H)

Biodiversiteettivaikutus

- ▶ Chaudhary, Abhishek, ja Thomas M. Brooks. ”Land Use Intensity-Specific Global Characterization Factors to Assess Product Biodiversity Footprints”. *Environmental Science & Technology* 52, nro 9 (1. toukokuuta 2018): 5094–5104.
<https://doi.org/10.1021/acs.est.7b05570>.
- ▶ Ostorehujen sekä tuotantopanosten vaatimat pinta-alat:
 - ▶ Tietokannat:
 - ▶ Ecoinvent_371_Cutoff_unit_regionalized
 - ▶ Agrifootprint_5

Laskennoissa huomioidut asiat

Taulukko 37 Lehmänmaidontuotannon biodiversiteettivaikutuksen lähteet hankkeessa mukana olleilla tiloilla.

	Hiilijalanjälki	Rehevöitymispotentiaali	Biodiversiteettivaikutus
Eläinten ruoansulatus			
Ostetut eläimet			
Itse tuotetut rehut			
Ostetut rehut			
Lannankäsittely			
Lannoitteiden tuotanto			
Kalkintuotanto			
Lannoitteiden käyttö			
Lannoitteiden levitystapa			
Lannanlevitystapa			
Kasvinsuojeluaineiden käyttö			
Kasvitähteiden jättäminen tai kerääminen			
Muokkaustapa			
Palkokasvipitoisuus siemenseoksessa			
Ostetut siemenet			
Talviaikainen kasvipeitteisyys			
Kerääjäkasvien kasvijätteiden jättäminen maahan			
Peltojen laidunnus			
Peltojen ojitus			
Laidunmaan ylilaidunnus			
Laidunmaan tuottavuuden lasku			
Laidunmaan täydennyskylvö			
Polttoaineen kulutus ja tuotanto			
Ostetun sähkön kulutus			
Juomavedenkulutus (eläimet)			
Uusiutuvan energian käyttö			
Metsän raivaaminen pelloksi 20 vuoden sisällä			
Pellon metsittäminen 20 vuoden sisällä			
Rakennusten rakentaminen			
Asfalttoinnin tekeminen			
Orgaanisen aineen virrat tilalle ja tilalta pois			
Maatalouskoneiden tuotanto (traktorit, äkeet...)			
Ilmastointilaitteiden aineen kulutus esim. traktoreissa			