



Siipikarjatilojen monimuotoisuutta ja hiilensidontaa lisäävien toimien yhteensovittaminen – alueelliset ja paikalliset pilotit (SiipiHiili)

Reija Hietala, Päivi Laine, Jari Ruski, Veera Lehtilä, Sauli Jaakkola
2024
Loppuraportti



Maa- ja metsätalousministeriö



Sisällys

Tiivistelmä.....	3
Summary.....	3
Sammandrag.....	4
Johdanto	5
1. SiipiHiili -hanketyön tavoitteet ja suunnitellut toimenpiteet	5
2. Hankkeen toteutus ja toteutusvaiheen arviointi	6
2.1 Menetelmät ja aineisto	6
2.2 Aikataulu ja resurssit	9
2.3 Raportointi, julkaisut ja seuranta	10
2.4 Toteutusvaiheen arviointi	11
3. Tulokset ja niiden arviointi	12
3.1 Tulosten esittely toimenpiteittäin	12
3.2 Tulosten vieminen käytäntöön	26
3.3 Tulosten merkitys ja jatkotoimenpiteet.....	27
4. Toimintasuositukset.....	27

Tiivistelmä

SiipiHiili-hanketyössä tavoitteena oli viljelykiertohistorian avulla tuottaa tietoa siitä, miten siipikarjatuotantotilat voivat vahvistaa peltomaiden sadontuottokykyä ja edistää myönteisiä ilmastovaikutuksia. Hankeaineistona oli Ruokaviraston kasvilajitietoja noin 13 600 lohkolta vuosilta 2015–2021, jotka olivat olleet noin 520 siipikarjatilain hallinnassa. Viljelykiertoaineistotarkastelu osoitti, että siipikarjatilalla harjoitetaan pääasiassa kevätmuotoisten viljelykasvien viljelyä, erityisesti kevätvehnä-, rehuohra- ja kaurapainotteisina. Myös ympäristökorvausohjelman mukaisten toimenpiteitten pellonkäytöt (esimerkiksi viherkesanto, luonnonhoitopelto, suojavyöhyke) sekä nurmiviljely toistuivat viljelykierrossa ja myös samoilla lohkoilla.

SiipiHiili-hankkeen toimintasuositukset julkaistiin tietokorttisarjana, joka on saatavilla yksittäisinä digitaalisina tietokortteina hankesivustolla <https://pyhajarvi-instituutti.fi/hanke/siipihiili/> sekä painettuina alan tapahtumissa. Tietokortteja on yhteensä seitsemän ja ne tiedottavat toimista, joiden avulla voidaan tarttua viljelykierron monipuolistamisen tarjoamiin mahdollisuuksiin, edistää maan hyvää rakennetta, peltomaan multavuutta ja hoitaa pellon vesitaloutta sekä lisätä tilatason monimuotoisuutta esimerkiksi korvaavien elinympäristöjen hoidon ja monimuotoisuuspeltojen avulla. Toimintasuositusten lisäksi hankeaikana valmistui viisi ammattilehtiartikkelia ja hiilijalanjälkilaskentoja esiteltiin posteresityksinä kahdessa suomalaisessa tieteellisessä tapahtumassa.

Summary

Project on *Coordination of measures to increase the diversity and carbon sequestration of poultry farms* (SiipiHiili) was funded by Ministry of Agriculture and Forestry via the Programme of the Catch the Carbon. The project was implemented by the Pyhäjärvi Institute Foundation (PJI) and the Finnish Poultry Association between 1 March 2020 and 15 October 2024.

SiipiHiili project was to use the history of crop rotation to produce information on how poultry production farms can strengthen the yield capacity of arable land and promote positive climate impacts. The project data included plant species data from the Finnish Food Authority for approximately 13,600 parcels from 2015–2021, which had been managed by approximately 520 Finnish poultry farms. The examination of crop rotation data showed that the cultivation of spring crops is mainly practiced on poultry farms, especially spring wheat, fodder barley and oats. Also, the field uses of the measures of the environmental compensation programme (e.g., green harvesting, nature management field, water protection zone) and grassland farming appeared to be repeated in the crop rotation and also in the same parcels.

The recommendations of the SiipiHiili project were published as a series of factsheets, which are available as individual digital ones on the project website <https://pyhajarvi-instituutti.fi/hanke/siipihiili/> as well printed to be shared at professional fairs and other events. There are a total of seven factsheets to inform about measures that can be taken to seize the opportunities offered by diversification of crop rotation, promote soil health with good soil structure, soil organic matter and water availability for plants in the field, and, increase diversity at the farm level. In addition to the action of the recommendations, five professional

journal articles were published during the project period and carbon footprint calculations of crop rotations were presented as poster presentations at two Finnish scientific events.

Sammandrag

Projektet *Koordinering av åtgärder för att öka mångfalden och kolbindningen på fjäderfågårdarna – regionala och lokala piloter* (SiipiHiili) finansierades av jord- och skogsbruksministeriet. Detta projekt genomfördes av Pyhäjärvi-instituuttisäätiö sr (PJI) och Finlands Fjäderfåförbund rf. 1.3.2022 – 15.10.2024.

I SiipiHiili-projektet var syftet att använda växtföljdshistorik för att generera information om hur fjäderfågårdar kan stärka åkermarkens avkastningsförmåga och främja positiva klimateffekter. Projektmaterialet var Livsmedelsverkets växtartdata från cirka 13 600 tomter 2015–2021, som hade förvaltats av cirka 520 fjäderfågårdar. Granskningen av växtföljdsdata visade att odling av vårliknande grödor huvudsakligen bedrivs på fjäderfågårdar, särskilt vårvete, foderkorn och havre. Även fältanvändning av åtgärderna i enlighet med miljökompensationsprogrammet (till exempel grön skörd, naturvårdsåker, skyddszon) samt vallodling syntes vid upprepad växtföljd och även på samma skifte.

Rekommendationerna för SiipiHiili projektet publicerades som en informationskortserie, som finns som enskilda digitala informationskort på projektwebbplatsen <https://pyhajarvi-instituutti.fi/hanke/siipihili/> samt tryckta på evenemang inom branschen. Det finns sammanlagt sju informationskort och de informerar om åtgärder med hjälp av vilka man kan gripa tag i de möjligheter som diversifieringen av växtföljden erbjuder, främja en god markstruktur, åkermarkens mullbarhet och sköta vattenhushållningen på åkern samt öka mångfalden på gårdsnivå t.ex. via ersättande livsmiljöer och mångfaldsåkrar. Utöver rekommendationerna för verksamheten färdigställdes under projektiden fem artiklar i facktidsskrifter och koldioxidavtrycksberäkningar presenterades som posterpresentationer vid två finländska vetenskapliga evenemang.

Johdanto

1. SiipiHiili -hanketyön tavoitteet ja suunnitellut toimenpiteet

SiipiHiili eli *Siipikarjatilojen monimuotoisuutta ja hiilensidontaa lisäävien toimien yhteensovittaminen – alueelliset ja paikalliset pilotit* hankkeen rahoitti Maa- ja Metsätalousministeriö Hiilestä Kiinni-ohjelman kautta. Hankkeen toteuttivat Pyhäjärvi-instituutissaätiö sr ja Suomen Siipikarjaliitto ry 1.3.2022 – 15.10.2024 välisenä aikana.

SiipiHiili-hankkeen tavoitteena oli vahvistaa käytänteitä, joilla edistetään ja ylläpidetään siipikarjatuotantotilojen peltomaiden hiilinieluja ja -varastoja. Tavoite saavutettiin työsuunnitelman mukaisten toimenpiteiden (1-6) avulla:

1. Kartoittaa hankealueen siipikarjatuottajien näkemyksiä tilan ympäristötoimista,
2. Selvittää siipikarjatuotantotilojen keskimääräinen viljelykiertohistoria 2015–2021
3. Selvittää siipikarjatuotantotilojen viljelyn monipuolisuus
4. Selvittää siipikarjatuotantotilojen ympäristön maankäytön monimuotoisuus
5. Yhteensovittaa käytännössä hankkeen yhteistyötiloilla (8–10 kpl) elinympäristöjen ja viljelykiertojen monimuotoisuutta ja hiilen sidontaa edistäviä toimia ja
6. Monistaa onnistuneimmat siipikarjatilatason monimuotoisuutta ja hiilinieluja kasvattavat käytännöt ja edistää kyseisen tiedon käyttöä siipikarjatilojen verkostossa ja tiedottaa toimista alan muille toimijoille ja kuluttajille.

Uudistetussa ilmastolaissa hiilinielujen aikaansaamien poistumien edellytetään kasvavan. Maatalouden päästövähennystavoitteen saavuttamisesta merkittävä osa kohdentuu maankäyttösektorille, jossa raportoidaan maatalousmaiden hiilidioksidipäästöt. Ruoantuotannon hiili-euro-ohjelma (HERO) määrittelee, miten maatalouden 29 % päästövähennystavoite on tarkoitus saavuttaa siten, että maatilojen talous ja ruoantuotannon omavaraisuus Suomessa eivät heikkene vaan vahvistuvat (MMM 2022). SiipiHiili-hankkeen tavoite ja tulokset tukevat tätä päämäärää vahvistamalla siipikarjatilojen käytänteitä, joilla edistetään ja ylläpidetään siipikarjatuotantotilojen peltomaiden hiilinieluja ja -varastoja.

Hanketoimenpiteet (1-6) kohdistuivat siipikarjatuotantotilojen peltojen viljelykiertojen selvittämiseen, ja näiden tulosten pohjalta pyrimme osoittamaan miten viljelykiertoon panostamalla voimme aikaansaada lyhyellä aikavälillä laskennallisia vaikutuksia ja siten myös pitkällä aikavälillä todennettuja vaikutuksia hiiliviljelykäytänteiden ja viljelyn monipuolistamisen kautta. Näin pyrimme vahvistamaan sekä kivennäismaiden että eloperäisten peltojen käytön hiilinieluja ja -varastoja siipikarjatuotantotiloilla, joilla itse tuotantoketjun ilmastovaikutukset oli aiemmissa hankkeissa arvioitu.

2. Hankkeen toteutus ja toteutusvaiheen arviointi

2.1 Menetelmät ja aineisto

SiipiHiili-hankkeen päätavoitteen - *Vahvistaa käytänteitä, joilla edistetään ja ylläpidetään siipikarjatuotantotilojen peltomaiden hiilinieluja ja -varastoja* - saavuttamiseksi hankkeen osatavoitteiden työmenetelmät ja aineisto olivat toimenpiteittäin seuraavat:

2.1.1 Toimenpide: Kartoittaa hankealueen siipikarjatuottajien näkemyksiä tilan ympäristötoimista

Menetelmä: kysely, joka laadittiin syksyllä 2022. Avoinna olevasta kyselystä tiedotettiin Siipikarjaliiton verkoston kautta https://pyhajarvi-instituutti.fi/wp-content/uploads/2022/03/SUOMENSIIPIKARJA322_009.pdf

Aineisto: Vastauksia kertyi 71 kappaletta, edustettuina olivat niin kananmuna-, broileri- kuin kalkkunatuottajat. Vastaajista valtaosa oli Varsinais-Suomesta, Satakunnasta, Etelä-Pohjanmaalta ja Pohjanmaalta. Ympäristökorvaushjelmaan oli sitoutunut 63 % vastanneista. Kyselyn tuloksia hyödynnetään SiipiHiili-hankkeen jatkotoimenpiteissä. Tulosaineisto on julkisesti saatavissa <https://pyhajarvi-instituutti.fi/wp-content/uploads/2022/03/SiipiHiili-kyselyn-tulokset-2022.pdf>

2.1.2 Toimenpide: Selvittää siipikarjantuotantotilojen keskimääräinen viljelykiertohistoria 2015–2021

Aineisto: Siipikarjatilojen viljelykiertohistorian ja pellon käyttömuotojen selvittämistä varten hankittiin Ruokavirastolta tietoluovutuspyynnön kautta peruslohkoaineisto, joka sisälsi hankealueen n. 520 siipikarjatiloin peltolohkojen (omat ja vuokratut) kasvulohkotasoiset tiedot viljelykasvista tai pellonkäytöstä ja lohkopinta-alasta vuosilta 2015–2021. Lisäksi aineistoon sisältyi eläinyksikkömäärät eri vuosina. Hankealue kattaa Etelä-Pohjanmaan, Pohjanmaan, Satakunnan, Pirkanmaan, Kanta-Hämeen ja Varsinais-Suomen maakunnat. Tämä perusaineisto muodosti keskimääräisen viljelykiertohistorian analysoinnin ytimen.

Maaliskuussa 2023 saatiin tietoluovutuspyynnön kautta Ruokavirastolta lisätietoaineistot, jotka sisälsivät kohdetilojen (em. hankealueen n. 520 siipikarjatiloin) kasvulohkotasoisien tiedon kerääjäkasvien käytöstä lohkoilla vuosina 2015–2021, (tietoina tilatunnus ja kasvulohkonumero, jos lohkoilla on kerääjäkasvi) ja peruslohkotasoisien tiedon lohkojen talviaikaisesta kasvipeitteisyydestä lohkoilla vuosina 2015–2021 (tietoina tilatunnus, peruslohkonumero, kasvipeiteala ja kevytmuokkausala). Lisätietoaineistoilla tarkennettiin tietoja siipikarjatiloin viljelykierron. Aineiston analysoimiseksi aineistoja jouduttiin rajaamaan, suodattamaan ja yhdistelemään monella tavalla.

Menetelmä: Viljelykierron peruskuvaukseen käytettiin peruslohkoaineistosta rajattua aineistoa, johon oli lohkotiedoksi valittu kunkin peruslohkon suurimman kasvulohkon tiedot. Muut kasvulohkot eliminoitiin aineistosta. Peruslohkon kasvulohkojen määrä vaihteli vuosittain ja suurimmalla osalla peruslohkoista oli vain yksi kasvulohko. Lisäksi aineistosta poistettiin ne peruslohkot, joilta oli vuosittaista viljelytietoa alle neljältä vuodelta. Aineistoon jäi peruslohkoja, joilta puuttui tietoja osasta vuosista.

Tällä tavalla koostettu viljelykiertodata (tässä tekstissä ”aineisto” viittaa alkuperäiseen aineistoon ja ”data” siitä muodostettuun käyttöaineistoon, jota käytettiin analyysihin) käsitti 13 644 peruslohkon vuosittaiset viljelykasvi-/pellonkäyttötiedot ja tilakohtaiset eläinmäärät.

Viljelykiertodataan sisältyy peruslohkoja, jotka ovat seurantajakson aikana siirtyneet tilalta toisen tilan hallintaan säilyttäen kuitenkin saman lohkotunnuksen. Tällaista lohkon hallinnan vaihtumista ei ole otettu huomioon lohkotason viljelykierron analysoinnissa, vaan tarkastelun yksikkönä on peruslohko riippumatta sen hallintasuhteesta. Tilatason analyysissä nämä hallintaa vaihtaneet lohkot on poistettu datasta. Viljelykiertodatasta tehtiin viljelykiertokuvaus ja analysoitiin viljelykasvien tai muun pellonkäytön (tästä eteenpäin käytetään termiä ”maankäyttölaji”) keskinäisiä runsaussuhteita lohkomäärien ja pinta-alatietojen avulla. Aineiston analysoimiseksi viljelykiertodataan koodattiin lisämuuttujia.

Tämän tietoluovutuspyynnön kautta hankittu peruslohkoaineisto sekä siitä analysoitu data eivät ole avoimia aineistoja EU:n yleisen tietosuoja-asetuksen *Henkilötietojen käsittelyä koskevat periaatteet* (artikla 5) ja *Käsittelyn lainmukaisuus* (artikla 6) mukaisesti. Aineistoa käsiteltiin levyasemalla, johon ei ollut pääsy kuin nimetyillä hanketyöntekijöillä. Aineistoa ei ole arkistoitu muita tarkoituksia varten ja se hävitettiin hankkeen päättyessä.

2.1.3 Toimenpide: Selvittää siipikarjatuotantotilojen viljelyn monipuolisuus

Aineisto: Lohkotason viljelykasvimonipuolisuus 2015–2021 selvitettiin edellä kuvattua Ruokaviraston luovuttamaa peruslohkoaineistoa analysoimalla. Lohkotason viljelymonipuolisuuden lisäksi tarkasteltiin maakunnittain viljelykasvien ja muun pellonkäytön lukumääriä vastaavalla ajanjaksolla peruslohkoaineistosta sekä koko maan tietoja, mikä aineisto on avoimesti saatavissa Luonnonvarakeskuksen tilastotietoina

https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_02%20Maatalous_04%20Tuotanto_22%20Kaytossa%20oleva%20maatalousmaa/01_Kaytossa_oleva_maatalousmaa_ELY.px/

Menetelmä: Lohkotason viljelyn monipuolisuuden selvittämiseksi laskettiin analysoidusta viljelykiertodatasta keskimääräinen lohkon viljelyn vaihtelu (montako maankäyttölajia loholla jaksolla 2015–2021) ja keskimääräinen maankäyttölajien määrä tiloilla. Hankealueen maakunnittaisessa tarkastelussa selvitettiin siipikarjatilojen viljelykasvien ja muun pellonkäyttömuotojen lukumäärät vuosittain 2015–2021 sekä koko maan tiedot vastaavalta ajalta.

2.1.4 Toimenpide: Selvittää siipikarjatuotantotilojen ympäristön maankäytön monimuotoisuutta

Aineisto: Siipikarjatilojen ympäristön maankäytöllistä monimuotoisuutta tarkasteltiin taustatiedon saamiseksi siitä, minkälaisessa maisemamosaiikissa tilat keskimäärin sijaitsevat. Tarkastelu tehtiin maakuntatasolla sekä yhteistyötiloille. Ruokaviraston luovuttamassa tietoaaineistossa olivat tiedot kunkin tilan tilatunnuksesta ja tilakeskuksen sijaintitieto koordinaatteina. Karttatarkastelussa käytettiin vuoden 2018

siipikarjatuotantotiloja, sillä avoimesti saatava ympäristöhallinnon tuottama maanpeiteaineisto Corine-aineisto (Corine Land Cover) on vuodelta 2018 <https://geoportal.ymparisto.fi/meta/julkinen/dokumentit/CorineMaanpeite2018.pdf>

Menetelmä: Tarkastelu aloitettiin luomalla paikkatieto-ohjelman avulla jokaiselle vuoden 2018 aineistossa olleelle 559 tilakeskuksen ympärille pyöreä vyöhyke (bufferi), jonka keskipisteenä on tilakeskus ja halkaisija on läpimitaltaan 5 km. Tämän jälkeen Corine-maanpeiteaineisto leikattiin em. pyöreillä tilakeskusvyöhykkeillä, jolloin saatiin 559 erilaista maankäyttövyöhykettä siipikarjatuotantotilojen tilakeskusten ympärille. Osa näistä on osittain päällekkäisiä vierekkäisten siipikarjatilojen läheisyyden vuoksi.

Maankäyttöluokkatarkasteluun valittiin Corine-aineiston alaluokka 3 eli viisiportainen luokitus: 1. Kosteikot ja avoimet suot, 2. Maatalousalueet (pellot, hedelmäpuu- ja marjapensasviljelmät, laidunmaat), 3. Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat (lehti-, havu- ja sekametsät, harvapuustoiset alueet, rantahietikot ja dyynit, kalliomaat), 4. Rakennetut alueet (mm. asuinalueet, teollisuuden, palveluiden ja liikenteen alueet, maa-ainesten ottoalueet ja virkistys- ja vapaa-ajan toiminta-alueet), 5. Vesialueet.

Tilakeskusten ympärillä muodostetun vyöhykkeen maankäytön muotoutumista tarkasteltiin maakunnittain. Maankäytön monimuotoisuuden tarkastelu aloitettiin Patch density (PD) (maankäyttökuvioiden tiheys) indeksilaskennan avulla. Saadun PD arvon yksikkö on maankäyttökuvioiden määrä/100 ha, suhteellisena lukuna PD:n avulla voidaan vertailla pinta-alaltaan vaihtelevia kohteita. Mitä suurempi PD-indeksin arvo on, sitä pienipiirteisempi alue on ao. maankäyttöluokitusta käytettäessä. Arvo voi vaihdella $0 < PD < 1e+06$. PD-indeksin lisäksi tarkasteltiin maankäyttökuvioiden lukumäärää ja maankäyttöluokkien pinta-alan osuutta (Landscape, L%) koko tilakeskusvyöhykkeiden alasta maakunnittain. Maankäyttökuvioiden lukumäärään ja alaan perustuvista maiseman monimuotoisuustunnusluvuista laskettiin myös maankäyttökuvioiden keskimääräinen kuviokoko (MPS, mean patch size, ha).

2.1.5 Toimenpide: Yhteensovittaa käytännössä hankkeen yhteistyötiloilla elinympäristöjen ja viljelykiertojen monimuotoisuutta ja hiilen sidontaa edistävät toimet

Yhteistyötilahausta tiedotettiin kevättalvella 2023 Siipikarjaliiton kautta Suomen Siipikarjalehdessä (2023/2) sekä kananmunatuottajien, broilerinlihantuottajien ja kalkkunakasvattajien kokouksissa ja koulutuksissa. Hankkeeseen ilmoittautui mukaan yhdeksän yhteistyötilaa, joista yksi tila sijaitsee Pirkanmaalla, kaksi Varsinais-Suomessa, kaksi Satakunnassa, kolme Etelä-Pohjanmaalla ja yksi tila Pohjanmaalla. Yhdeksästä tilasta viisi on broilerinlihantuotannossa, kaksi tilaa tuottaa kananmunia ja kaksi kalkkunalihaa.

Menetelmä: Yhteistyötilat ilmoittivat lohkot, joilla he haluavat hankkeessa tehtävää tarkempaa tutkimusta hiilensidonnasta ja ravinnevarannoista. Ennen maanäytteiden ottoa tarkasteltiin lohkon tiedot maalajitteiden ja maalajivaihteluiden osalta. Lohkolla tarkennettiin karttatiedustelun perusteet ja oikeellisuus. Lohkoilta otettiin maanäytteet huhtikuussa 2023. Maanäytteiden oton yhteydessä lohkoilla tehtiin käytännön tarkastelua viljelykierron mahdollisista vaikutuksista lohkolla. Maanäytteistä analysoitiin akkreditoidussa laboratorioissa viljavuuden perustutkimus

ja tehtiin NIR-analyysi. NIR-analyysin avulla haluttiin saada tietoa lohkon nykyisestä hiilensidonnasta sekä lohkon hiilensidontapotentiaalista.

Aineisto: Yhteistyötilojen viljelijöille toimitettiin tulokartat kesällä 2023 ja keskusteltiin kunkin yhteistyötilan kanssa teamsin avulla huhtikuussa 2024 erityisesti maanäytteiden NIR-tulosten merkityksestä ja mahdollisista tarvittavista toimista kyseisellä lohkolla ja tilatasolla. Yhteistyötilojen maanäytteiden analyysien ja maankäytön tulokartat eivät ole avoimia aineistoja.

2.1.6 Toimenpide: Monistaa onnistuneimmat siipikarjatilatason monimuotoisuutta ja hiilinieluja kasvattavat käytännöt ja edistää kyseisen tiedon käyttöä siipikarjatilojen verkostossa ja tiedottaa toimista alan muille toimijoille ja kuluttajille

Hanketyössä viestittiin hankkeen etenemisestä siipikarja-alan lehdissä, tapahtumissa, pellonpiennarpäivillä, Hiilestä Kiinni-uutiskirjeen, hankesivuston ja hanketoteuttajien somen kautta. Lisäksi laskettiin viljelykierron ilmastovaikutuksia ja tiedotettiin hiilensidontaa kasvattavista viljelytoimista (alla kuvaukset ko. LCA menetelmätyöstä ja hankkeessa käytetystä aineistosta). Hankkeessa koottiin laajemmin hiilensidontaa, -nieluja kasvattavat ja maan kasvukuntoa edistävät toimet tietokorteiksi. Tietokortit toimivat yleistajuisina toimintasuosituksina.

Menetelmät: Siipikarjatilojen peltoviljelyn ilmastovaikutuksia, hiilijalanjälkiä, arvioitiin elinkaariarvointimenetelmän (LCA) avulla neljässä eri rehuviljakierrossa.

Hiilijalanjälkeen vaikuttavat muun muassa viljojen satotasot, työkoneiden polttoaineen kulutus, maaperäpäästöt ja muiden tuotantopanosten päästöt. Työ tehtiin 2023–2024 yhteistyönä Pyhäjärvi-instituutin LCA4Farms (LCA4FARMS – hiili- ja vesiviisaus Satakunnan maataloille) -hankkeen kanssa.

Aineistot: Neljästä laskelmassa olleesta viljelykierrosta, kolme perustui todelliseen, noin 520 suomalaisen siipikarjatilalla peltolohkoilla kasvatettujen rehukasvien viljelykiertoaineistoon vuosilta 2015–2021 (Ruokavirastolta luovutettu peruslohkoaineisto ja sitä suodatettu ja analysoitu viljelykiertodata). Neljäs viljelykierto oli hypoteettinen, syysmuotoisia rehuviljoja sisältävä kierto. Sen avulla arvioitiin viljelykierron monipuolistamisen ilmastovaikutuksia.

2.2 Aikataulu ja resurssit

Hanketyön toteuttivat Pyhäjärvi-instituutti, PJI (pää toteuttaja) ja Suomen Siipikarjaliitto (osatoteuttaja). Päävastuut hanketyöstä jaettiin hankesuunnitelmassa toteuttajien kesken kolmeen työpakettiin – työpaketit ovat tässä raportissa jaoteltu tarkemmin hanketyön osatavoitteisiin: PJI:n päävastuu oli toimenpiteiden 2.1.2–2.1.5 toteuttamisessa ja Siipikarjaliitolla toimenpiteiden 2.1.1 (kysely) ja 2.1.6 (tietokorttien tarkistus ja julkaisu sekä alan viestintä). Toteuttajien erilaiset asiantuntemusalat täydensivät hyvin toisiaan: Siipikarjaliitto alan keskeisenä toimijana pystyy tavoittamaan kohderyhmän monin tavoin ja innostamaan tuotantoa vahvistavista viljelykäytännöistä. Pyhäjärvi-instituutilla on asiantuntemusta ja kokemusta tiedon jalkauttamisesta mm. hiiliviljelytoimissa, peltokasvukunnon kehittämisen ja monimuotoisuuden edistämisen käytännöissä.

SiipiHiili-hankkeelle ei ollut velvoitetta kutsua virallista ohjausryhmää. Hankeryhmä näki kuitenkin tarpeelliseksi kuulla ja keskustella eri siipikarjatuotantoaloja edustavien asiantuntijoiden kanssa. Asiantuntijoiksi tähän vapaaehtoiseen neuvontaryhmään kutsuttiin Hannu Majander (kananmunantuotanto), Kalle Mahlamäki (broilerituotanto) ja Annastiina Valli (kalkkunankasvatus). Kokouksia järjestettiin hankeaikana yhteensä viisi kertaa, puolen vuoden välein ja teams-kokouksina. Nämä koettiin hanketyön taholta erityisen hyödyllisinä, hankeryhmä sai kokouksissa käytännön tietoa tuotannon haasteista ja innostavia näkökulmia siitä, miten alaa voidaan tulevaisuudessa kehittää kestäväällä tavalla.

2.3 Raportointi, julkaisut ja seuranta

Hankeaikana valmistui viisi ammattilehtiartikkeliä ja esiteltiin hiilijalanjälkilaskentoja eri vaiheissa posteriesityksinä kahdessa tieteellisessä tapahtumassa:

1. Hietala, R., Mikkilä, E. 2022. *Kuva siipikarjatilán hiilitaseesta tarkentuu*. Suomen Siipikarja 2/2022, s. 14–15. Ammattilehtiartikkeli.

Artikkelissa kerrottiin hankkeen saamasta rahoituksesta ja hanketoimien aloittamisesta. Artikkelin on avoimesti saatavilla hankesivustolla https://pyhajarvi-instituutti.fi/wp-content/uploads/2022/03/TIEDOTE_9.6.2022_Suomen-Siipikarjalehti-2_2022.pdf

2. Lehtilä, V. 2023. *Siipikarjatuotanto huomioi ympäristön hyvinvoinnin*. Suomen Siipikarja 1/2023, s. 18–19. Ammattilehtiartikkeli.

Artikkelissa kerrotaan syksyllä 2022 toteutetun tuottajakyselyn tuloksista. Artikkelin on avoimesti saatavilla hankesivustolla https://pyhajarvi-instituutti.fi/wp-content/uploads/2024/08/SUOMENSIIPIKARJA123_018-019_siipiHiili.pdf

3. Lahtinen, O., Laine, P. & Hietala, R. 2023. Is it possible to gain positive climate effects and higher dry mass yields by diversifying the crop rotation? - The carbon footprint and dry mass yields of three selected feed crop rotations in Finnish poultry farms. Posterisitys. Baltic Sea Action Group: 4 per 1000-konferenssi, 6.-7.6.2023, Helsinki.

Posterissa esitettiin viljelykierron ilmastovaikutuksia pohjautuen hankeaineiston kolmen keskimääräisen viljelykierron hiilijalanjälkiin LCA-laskennan avulla. Tämä laskenta tehtiin LCA4Farms-hankkeen kanssa yhteistyönä.

4. Ruski, J. 2023. *Maaperän seuranta antaa hiilitietoa*. Suomen Siipikarja 4/2023. s. 14–15. Ammattilehtiartikkeli.

Artikkelissa kuvataan yhteistyötiloilta otettujen maanäytteiden analyysistä. Artikkelin on avoimesti saatavilla hankesivustolla https://pyhajarvi-instituutti.fi/wp-content/uploads/2024/07/Viljavuusnaytteista-yleensa_SUOMENSIIPIKARJA423_014-015.pdf

5. Lahtinen, O., Laine, P. & Hietala, R. 2024. The carbon footprint of four selected feed crop rotations in Finnish poultry farms – How does winter grain varieties affect to climate effects of feed production? Posterisitys. Maataloustieteen päivät, 10.-11.1.2024, Helsinki.

6. Lahtinen, O., Laine, P. & Hietala, R. 2024. *Monipuolinen viljelykierto kannattaa*. Suomen Siipikarja 1/2024. s. 18–19. Ammattilehtiartikkeli.

Artikkelissa kerrotaan LCA-laskennan avulla saaduista eri viljelykiertojen ilmastovaikutuksista, erityisesti syysmuotoisten rehukasvien myönteisistä

vaikutuksista hiilensidontaan. Artikkelin on avoimesti saatavissa hankesivustolla https://pyhajarvi-instituutti.fi/wp-content/uploads/2024/07/monipuolinen-viljelykierto_SUOMENSIIPIKARJA124_018-019_SiipiHiili.pdf

7. Ruski, J. 2024. *NIR-analyysin tuloksia*. Suomen Siipikarja 2/2024. s. 12. Ammattilehtiartikkeli.

Artikkelissa kerrotaan NIR-analyysin tulokinnasta pellon kasvukunnon ja hiilen sidonnan edistämiseksi. Artikkelin on avoimesti saatavissa hankesivustolla https://pyhajarvi-instituutti.fi/wp-content/uploads/2024/07/20240610_Suomen-Siipikarja_Nain-luet-NIR_analyysin-tuloksia_Jari-Ruski_SiipiHiili.pdf

SiipiHiili-hanketta ja sen väli- ja lopputuloksia esiteltiin mediatiedotteiden ja Hiilestä Kiinni-uutiskirjeen ja sometuksen kautta myös mm. OKRA-maatalousmessuilla Oripäässä heinäkuussa 2023 Pyhäjärvi-instituutin messuosastolla sekä kahdessa pellonpiennartilaisuudessa kesäkaudella 2024 (HKFoodsin järjestämä pellonpiennartilaisuus siipikarjatuottajille Säkylässä 14.6. ja Tilasiemenen peltopäivässä Mellilässä 19.7.2024). Lisäksi hankkeen lopussa koottiin ja julkaistiin seitsemän tietokorttia, jotka ovat saatavilla hankesivustolla sähköisinä ja jaettavaksi painettuina alan toimijoille hankkeen päättymisen jälkeen. Tietokortit esitellään luvussa 4 Toimintasuositukset.

2.4 Toteutusvaiheen arviointi

Hankkeen toteutuksen aikana tunnistettiin muun muassa, että

1. Laajan aineiston hankinnan luovutuksen kesto voi yllättää. SiipiHiili-hankkeen alkaessa maaliskuussa 2022 Pyhäjärvi-instituutti teki tiedonluovutuspyynnön Ruokavirastolle hankealueen n. 520 siipikarjatilan peruslohkokisteritiedoista 2015–2021, mihin perustui hankkeessa siipikarjatilojen viljelykiertojen analysointi. Vastaanotimme tiedonluovutuksen marraskuussa 2022. Aineistossa oli 23 000 peruslohkon tiedot. Näin laajan aineiston hankinnan luovutuksen kesto on työsuunnittelussa otettava huomioon ja aineiston odotusajalle sisällytettävä muita hankkeen aloitusta edistäviä toimia. SiipiHiili-hankkeessa paneuduttiin tänä aineiston odotusaikana tutkimuskirjallisuuteen ja muiden hanketoimien käynnistämiseen kuten tuottajakyselyyn.
2. Ympäristökorvausohjelman toimenpiteet on tunnettava. Jos aineistoa hakee usean CAP-kauden ajoilta, on huomioitava toimenpiteiden sisältöjen muutokset tai niiden nimitysten muutokset. Tallennetut tiedot tulevat viljelijän tukihakujärjestelmistä eivätkä suoranaisesti tarjoa tutkimuksen tai kehittämisen kannalta aukotonta tietoa. Esimerkiksi kerääjäkasvitiedossa ei ollut tietoa mikä kasvi oli käytössä.
3. SiipiHiili-hankkeen työn kannalta tieto eläinmääristä tilatunnuksittain jäi hyödyntämättä. Viljelykierron analysointia tehtäessä kasvukauden sisällä vaihtelevat eläinmäärät eri tuotantosuosunnissa (broileri-kalkkuna vrt kananmunatuotanto) ovat epäsuorasti kytköksissä pellon viljelykiertoon ja siksi tietoa ei voitu täsmällisesti siihen linkittää.

3. Tulokset ja niiden arviointi

3.1 Tulosten esittely toimenpiteittäin

3.1.1 Siipikarjatuottajien näkemykset maatalan ympäristötoimista

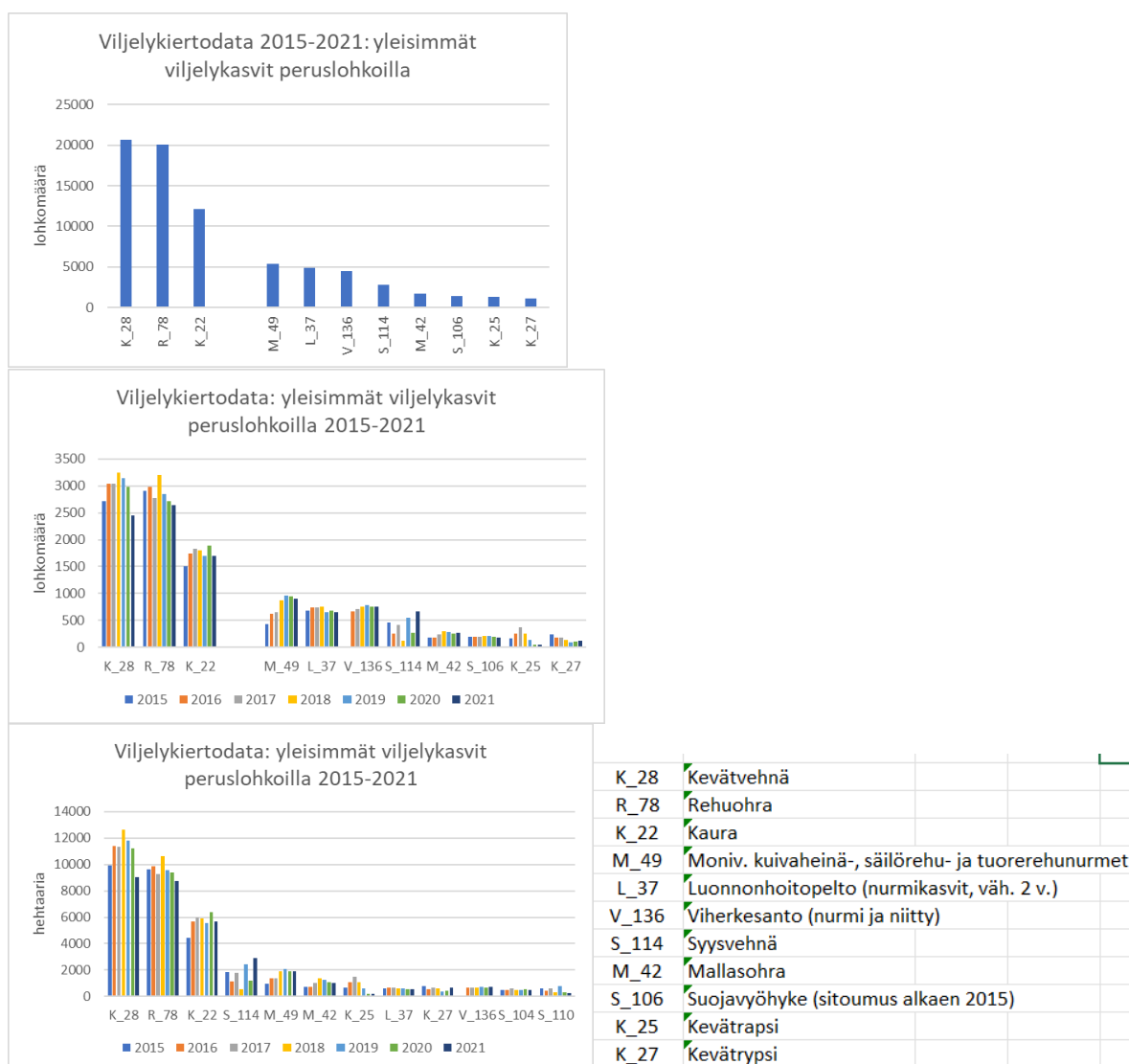
Tuottajakyselyn avulla v. 2022 syksyllä kartoitettiin siipikarjatuottajien asenteita ympäristötoimiin ja heidän koulutustarpeitaan aiheesta. Kyselyn mukaan lähes kolme neljästä 71 vastanneesta siipikarjatuottajasta koki tärkeänä, että maataloutta kehitetään ilmastonmuutos huomioiden, tosin toimien vaikutus maatalouden kannattavuuteen huoletti. Kuitenkin yli 60 prosenttia vastaajista oli jo toteuttanut toimia ilmastonmuutokseen sopeutuakseen: Viljelyssä oli siirrytty muun muassa paremmin äärioloja kestävien lajikkeiden viljelyyn, viljelytekniikoita oli uudistettu ja teknisiä apuvälineitä hyödynnetty. Valtaosa kyselyyn osallistuneista tunnisti eri ympäristötoimien, kuten talviaikaisen kasvipeiteisyyden ja viljelykierron lisäämisen hyödyt.

Täysin ongelmattomiksi toimenpiteet eivät kuitenkaan olleet osoittautuneet. Esimerkiksi viljelykierron lisäämisen haasteeksi monella nousi peltoalan riittävyys ja koettu kallis hinta hyötyihin nähden. Siten ylivoimaisesti taloudellisten resurssien koettiin olevan merkittävin toimintatapojen uudistamista rajoittava tekijä. Näin vastanneista yli puolet kertoi. Myös totuttujen tapojen tunnistettiin hidastavan uudistusten käyttöönottoa. Kuitenkin uuden tutkimus- ja kehitystiedon sekä ulkopuolelta tulevien suositusten koettiin edesauttavan uudistuksia.

Lisäksi tuottajat kokivat tunnistavansa myös tilakeskusten ympäristön arvokkaat puoliluonnontilaiset elinympäristöt kuten pellon ja vesistöjen reuna-alueet, ja moni kertoi tukevansa luonnon moninaisuutta omilla toimillaan.

3.1.2 Siipikarjantuotantotilojen keskimääräinen viljelykiertohistoria 2015–2021

Viljelykiertodatassa esiintyi 147 eri maankäyttölajia (esim. monivuotinen kuivaheinä-, säilörehu- ja tuorerehunurmet). Yleisimmät viljelykasvit olivat kevätvehnä, rehuohra ja kaura (kuva 1). Muita viljelykasveja tai maankäyttölajeja esiintyi alle 5 000 lohkoa (kokonaismäärä) jaksolla 2015–2021. Kevätvehnä, rehuohra ja kaura olivat yleisimmät ja viljelyalaltaan suurimmat maankäyttölajit myös vuosittain tarkasteltuina.



Kuva 1. Lohkomäärältään ja pinta-alaltaan yleisimmät viljelykiertodatassa (2015–2021) esiintyvät maankäyttölajit.

Viljelykiertodatassa esiintyi 6 484 erilaista seitsemän vuoden maankäyttöistä muodostuvaa maankäyttölajiyhdistelmää, joista tässä käytetään nimitystä viljelykierto (sisältää myös yhdistelmät, joissa on puuttuvia vuositietoja). Kasvulohkotasoisessa alkuperäisaineistossa eri yhdistelmiä oli vielä enemmän, 9 273.

Viljelykiertodatassa runsaimpina esiintyvät viljelykierrot perustuvat maankäyttölajeihin viherkesanto, luonnonhoitopelto, kevätvehnä, rehuohra, suojavyöhyke, monivuotiset nurmet ja kaura. Yleisimmät viljelykierrot ja niiden lohkoalakeskiarvot on esitetty kuvassa alla (kuva 2). Viljelykiertojen variaatio on runsas, ja lohkojen kokonaismäärään suhteutettuna yleisimpienkin viljelykiertojen määrä on melko pieni. Osa yleisimmistä kierroista oli aktiivisen sadontuoton toimien ulkopuolella (kuten luonnonhoitopelto), mutta datasta kuitenkin löytyy peräti 209 peruslohkoa, joilla on seitsemän vuoden ajan viljelty vain kevätvehnää ja 204 peruslohkoa, joilla koko jakso ajan on ollut rehuohraa.

Viljelykierto	Esiintymien lukumäärä	Viljelykierron lohkoalan koko aineiston keskiarvo	
V_134*V_136*V_136*V_136*V_136*V_136	319	0,733	
L_37*L_37*L_37*L_37*L_37*L_37	319	0,739	
K_28*K_28*K_28*K_28*K_28*K_28	209	3,020	
R_78*R_78*R_78*R_78*R_78*R_78	204	2,672	
S_106*S_106*S_106*S_106*S_106*S_106	161	1,717	
K_22*K_22*K_22*K_22*K_22*K_22	68	2,001	
M_49*M_49*M_49*M_49*M_49*M_49	67	1,106	
M_49*M_49*M_49*M_49*M_49*L_37	54	0,876	
K_22*R_78*R_78*R_78*R_78*R_78	38	2,840	
O_0*O_0*O_0*R_78*R_78*R_78	35	4,004	
L_37*L_37*L_37*L_37*M_49*M_49	34	0,856	
O_0*V_136*V_136*V_136*V_136*V_136	34	0,866	
O_0*O_0*O_0*V_136*V_136*V_136	33	1,454	
L_37*L_37*L_37*L_37*O_0*O_0	31	0,547	
R_78*R_78*K_22*R_78*R_78*R_78	29	2,463	
R_78*R_78*R_78*R_78*K_22*R_78	29	2,648	
K_28*K_28*K_28*K_28*O_0*O_0	28	2,042	
K_28*K_28*K_28*K_28*K_28*K_22	28	3,069	
K_28*K_28*K_28*R_78*K_28*K_28	28	3,643	
K_22*R_78*K_22*R_78*R_78*R_78	27	2,446	
K_28*K_28*K_28*K_28*K_28*R_78	27	3,432	
O_0*O_0*O_0*M_49*M_49*M_49	26	1,720	
R_78*R_78*R_78*R_78*K_22*R_78	26	2,914	
M_52*M_52*M_52*M_52*M_52*M_52	25	1,076	
L_37*L_37*L_37*L_37*L_37*O_0	25	1,219	
R_78*R_78*R_78*R_78*R_78*K_22	25	2,514	
R_78*R_78*R_78*K_22*R_78*R_78	25	5,077	
V_134*V_137*V_137*V_137*V_137*V_137	24	0,579	
O_0*O_0*L_37*L_37*L_37*L_37	23	0,802	
R_78*K_28*R_78*K_28*R_78*K_28	23	4,702	
R_78*R_78*R_78*R_78*K_22*K_22	22	3,233	

Selitykset:				
L37 Luonnonhoitopelto (nurmikasvit, väh. 2 v.)				
V134 Viherkesanto				
V136 Viherkesanto (nurmi ja niitty)				
V137 viherkesanto (riista ja maisema)				
K28 Kevätvehnä				
R78 Rehuohra				
K22 Kaura				
S106 Suojavyöhyke (sitoumus alkaen 2015)				
M49 Moniv. kuivaheinä-, säilörehu- ja tuorerehunurmet				
M52 monivuotiset ladunnurmet				

Kuva 2. Viljelykiertodatan yleisimmät viljelykierrot, lohkojen lukumäärä ja lohkokoon keskiarvo.

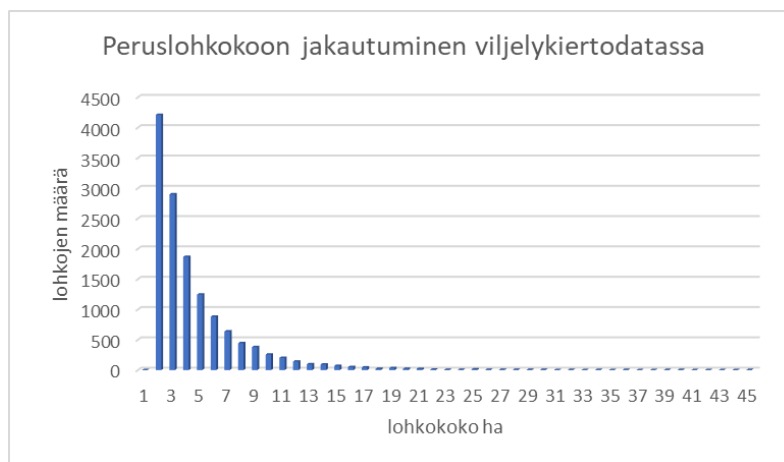
Viljelykierron ryhmittelemiseksi dataan lisättiin kullekin maankäyttölajeille ns. arvotuskoodi, mikä perustui hanketyöntekijöiden maaperän asiantuntemukseen ja alan tutkimuskirjallisuuteen (mm. Heinonsalo, Jussi (toim.), 2020. Hiiliopas - Katsaus maaperän hiileen ja hiiliviljelyn perusteisiin ja Malin, Eliisa, 2020. Kerääjäkasviopas. Käytännön ohjeita kerääjäkasvien hyödyntämiseen Suomessa. Carbonaction.fi, bsag.fi). Arvotuskoodi kuvaa loholla viljellyn viljelykasvin tai sen ominaisuuksien vaikutusta maan kasvukuntoon viljelykierrossa (1-7) ja sitä käytettiin tässä työssä viljelykiertojen tulkinnessa eikä sinällään arvotuksien luomisessa. Käytetty koodiluokitus oli seuraavanlainen: 1 kevätiljat, 2 syysviljat, 3 monivuotiset nurmet tai vastaavat, 4 palkokasvit, 5 syväjuuriset kasvit, 6 ei luokiteltu tässä ja 7 avokesanto, sänkikesanto tai tilapäisesti viljelemätön). Koodien avulla luotiin uusi viljelykiertoa kuvaava yhdistelmämuuttuja, viljelykierto arvotuskoodein (eri yhdistelmien määrä datassa 2 403) (kuva 3). Arvotetun viljelykierron kautta tarkasteltuna tulee näkyviin kevätkuotoisten viljojen ja monivuotisten nurmien korostunut asema peruslohkojen viljelykierroissa erityisesti esiintymien lukumäärissä.

Lohkoalan suhteen viljelykierrot asettuvat hieman eri suuruusjärjestykseen, mutta kevätiljojen osuus on merkittävä. Viljelykiertodatassa suurin osa peruslohkoista on kooltaan varsin pieniä (kuva 4), joten muutama suurempi lohko viljelykiertoluokassa vaikuttaa sen pinta-alasummaan paljon.

	Viljelykierto arvotuskoodein	Esiintymien lukumäärä	Lohkokohtaisten alakeskiarvojen summa ha	% -osuus pinta-ala	%-osuus lukumäärä
1	1*1*1*1*1*1*1	3071	10051,49286	24,09	22,48
2	3*3*3*3*3*3*3	1424	1379,157143	3,31	10,42
3	0*0*0*1*1*1*1	239	847,8475	2,03	1,75
4	1*1*1*1*1*1*0	212	642,145	1,54	1,55
5	0*1*1*1*1*1*1	208	833,87	2,00	1,52
6	1*1*1*1*1*0*0	196	802,714	1,92	1,43
7	0*0*1*1*1*1*1	181	669,724	1,61	1,32
8	1*1*5*1*1*1*1	164	563,4328571	1,35	1,20
9	1*1*1*1*0*0*0	151	475,4	1,14	1,11
10	0*0*0*3*3*3*3	125	180,435	0,43	0,91
11	1*1*1*5*1*1*1	109	426,2957143	1,02	0,80
12	1*1*1*1*1*1*2	104	578,7142857	1,39	0,76
13	1*5*1*1*1*1*1	100	310,8157143	0,74	0,73
14	1*1*1*1*5*1*1	97	455,5	1,09	0,71
15	3*3*3*3*3*0*0	94	140,052	0,34	0,69
16	0*3*3*3*3*3*3	92	93,065	0,22	0,67
17	5*1*1*1*1*1*1	88	321,2028571	0,77	0,64
18	1*1*1*1*2*1*1	83	275,8142857	0,66	0,61
19	3*3*3*3*3*3*0	82	115,83	0,28	0,60
20	3*3*3*3*0*0*0	79	73,72	0,18	0,58
21	0*0*3*3*3*3*3	77	82,628	0,20	0,56
22	2*1*1*1*1*1*1	73	277,1071429	0,66	0,53
23	1*1*1*4*1*1*1	63	196,2985714	0,47	0,46
24	1*3*3*3*3*3*3	60	68,06571429	0,16	0,44
25	1*1*1*1*1*1*5	52	276,0485714	0,66	0,38
26	1*1*2*1*1*1*1	51	249,1985714	0,60	0,37
27	1*1*1*1*1*1*3	50	69,74285714	0,17	0,37
28	1*1*1*1*4*1*1	50	182,1128571	0,44	0,37
29	1*1*1*1*3*3*3	47	103,3142857	0,25	0,34
30	1*1*3*3*3*3*3	43	77,57857143	0,19	0,31

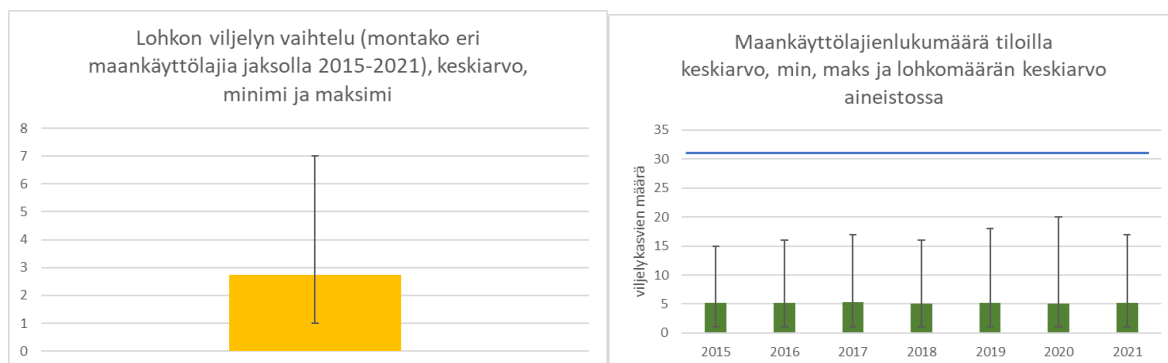
Arvotusluokat:		
1	kevätilviljat	
2	syysviljat	
3	monivuotiset nurmet tai vastaavat	
4	palkokasvit	
5	syväjuurisiet	
6	ei luokiteltu tässä	
7	avokesanto, sänkikesanto tai tilapäisesti viljelemätön	

Kuva 3. Maankäyttölajien arvottamislukan perusteella muodostetut viljelykierrot, listattuna 30 yleisintä yhdistelmää lohkojen lukumäärän mukaan. Pinta-alaa kuvaava arvo on kunkin peruslohkon seitsemän vuoden alakeskiarvoista laskettu kaikkien lohkojen summa. Prosenttiosuudet on laskettu lohkojen kokonaismäärästä (13 664) peruslohkojen yhteenlasketusta pinta-alasta (41 726 ha).



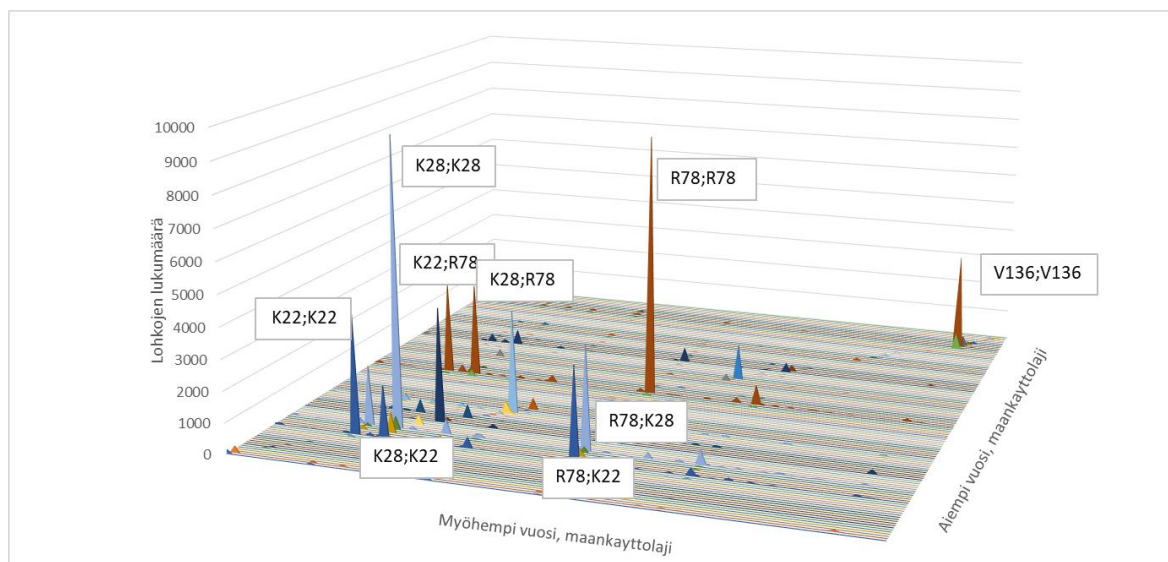
Kuva 4. Viljelykiertodataan sisältyvien peruslohkojen jakautuminen kokoluokkiin pinta-alan suhteen (x-akseli).

Peruslohkokohtaisesti tarkasteltuna viljelykiertodatatassa lohkolla esiintyi seitsemän vuoden jaksolla keskimäärin 2,8 eri maankäyttölajia. Pienimmillään lohkolla on ollut seitsemän vuoden jaksolla vain yksi maankäyttölaji (monokulttuuri), maksimissaan seitsemän, eli maankäyttölaji on vaihtunut joka vuosi. Tilatasolla tarkasteltuna maankäyttölajeja on ollut tilalla käytössä keskimäärin viisi vuosittain, kun viljelykiertoaineistossa lohkomäärän keskiarvo per tila on noin 30 (kuva 5).



Kuva 5. Keskimääräinen lohkon viljelyn vaihtelu (montako maankäyttölajia lohkolla jaksolla 2015–2021) ja keskimääräinen maankäyttölajien määrä tiloilla (keskimääräinen lohkomäärä sinisellä viivalla) viljelykiertodatan mukaan.

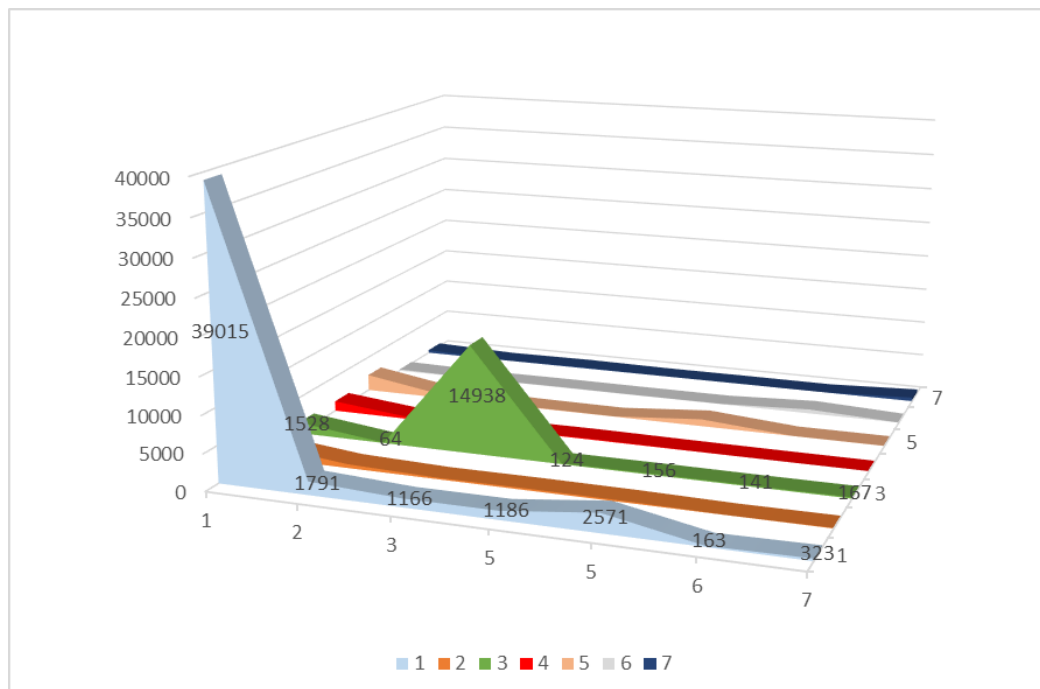
Maankäyttölajien runsaussuhteita tarkasteltiin myös vuosipareittain sen selvittämiseksi mitkä kasvit / maankäyttölajit useimmin seuraavat välittömästi toisiaan. Maankäyttölaji-vuosiparit muodostettiin alkaen datan ensimmäisestä vuodesta, eli 2015–2016, 2016–2017 jne. Vuosipareista muodostettiin erillinen data, josta laadittiin 3d-kaavio havainnollistamaan runsaussuhteita (kuva 6). Kaaviossa erottuivat kevätvehnä-kevätvehnä ja rehuohra-rehuohra -parit selvinä piikkeinä, eli runsaimpina vuosipareina. Kaikki korkeimmat piikit muodostuivat neljästä yleisimmästä maankäyttölajista K28, R78, K22, V136.



Kuva 6. Viljelykiertodatan yleisimmät maankäyttölajit pareittain. K28= kevätvehnä, R78= rehuohra, K22= kaura, V136= viherkesanto (nurmi ja niitty).

Myös arvokooditettuja maankäyttölajeja tarkasteltiin vuosipareittain sen selvittämiseksi, mitkä kasviryhmät yleisimmin seuraavat toisiaan. Parit muodostettiin

samoin kuin maankäyttölajivuosisarit ja niistä muodostettiin erillinen data, josta laadittiin 3D-kaavio (kuva 7) havainnollistamaan runsaussuhteita. Kaaviossa kevätvilja-kevätvilja-yhdistelmä ja nurmi-nurmi-yhdistelmä erottuivat korkeina piikkeinä muiden yhdistelmien kohdalla kuvaajan ollessa varsin litteä.



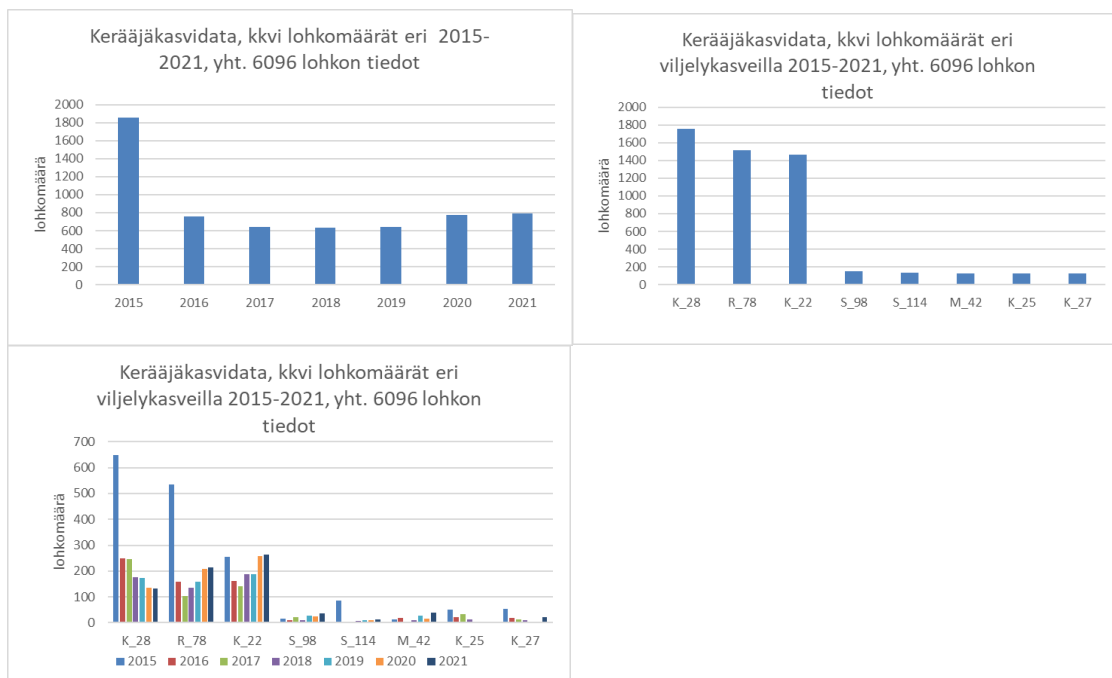
Kuva 7. Arvokoodatun viljelykiertodatan yleisimmät maankäyttölajit pareittain. 1= kevätviljat, 2=syysviljat, 3= monivuotiset nurmet ym., 4= palkokasvit, 5= syväjuuriset, 6= ei luokiteltu, 7 avokesanto, sänkikesanto tai ei käytössä. Datassa kevätviljaa seurasi kevätvilja 39015 kertaa, koko aineistossa 81984 riviä.

Kerääjäkasvit

Kerääjäkasvien käyttö analysoitiin erillisenä prosessina. Erilliseen kerääjäkasvitiedostoon (6 096 riviä) yhdistettiin kasvulohkotasoinen viljelykasviaineisto. Aineistoa ei jatkojalostettu peruslohkotasolle eikä siitä poistettu lohkoja puuttuvien vuosien perusteella. Eri kasvulohkoja esiintyi aineistossa $n=3\,364$ ja seitsemän vuoden aineistossa kerääjäkasvia oli ollut kaikkiaan 6 096 loholla ($6\,096/3\,364$ =keskimäärin 1,8 kertaa kerääjäkasvia loholla). Kerääjäkasvitieto yhdistettiin viljelykiertoaineistoon ja sen viljelykiertomuuttuun. Yhdistäminen tuotti 2 202 erilaista viljelykiertoyhdistelmää, joista odotetusti kaikki olivat melko yksittäistapauksia (syitä: kerääjäkasviaineisto melko pieni, seurantajakso pitkä, nollavuotia lohkoilla eri määriä, datassa 147 eri maankäyttömuotoa, kerääjäkasvi on/ei -> suuri joukko yhdistelmiä). Kerääjäkasveja oli käytetty lohkomäärällä arvioituna eniten vuonna 2015 ja myöhempiä vuosia selkeästi vähemmän. Tähän lienee johtanut maatalouspoliittinen taustasyys eli maataloustukien rahoitustilanne eikä varsinaisesti mikään viljelytekniikka. Myöhempien vuosien kerääjäkasvien lohkomäärissä ei ole suuria eroja.

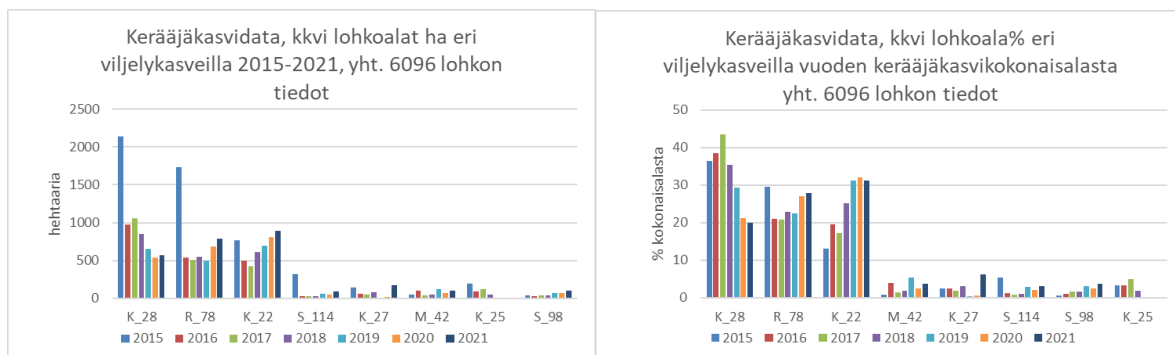
Aineistosta selvitettiin mihin maankäyttömuotoihin kerääjäkasvi yleisimmin yhdistyy ja rikastaako se muutoin keskimäärin melko yksipuolista viljelykiertoa. Odotetusti kerääjäkasveja käytettiin yleisimmin eniten viljeltyjen viljelykasvien kanssa:

kevätevehnän, rehuohran ja kauran (kuva 8). Vuosittain tarkasteltuna kerääjäkasvidatasta erottuu edelleen samat maankäyttölajit. Vuoden 2015 suuri kerääjäkasvilohkomäärä näyttää suuntautuneen nimenomaan kevätevehnälle ja rehuohralle. Kerääjäkasveja käytettiin yleisimmin kevätevehnän, rehuohran ja kauran kanssa kaikkina vuosina.



Kuva 8. Kerääjäkasvidatan analyysia: kerääjäkasvien käyttö lohkoilla (lohkomäärä) eri vuosina ja kerääjäkasvin yhdistyminen maankäyttölajeihin koostetusti ja vuosittain eriteltynä. K28= kevätevehnä, R78= rehuohra, K22= kaura, S98= seoskasvusto (viljat), S114= syysvehnä, M42= mallasohra, K25= kevätrapsi, K27= kevätrypsi.

Kerääjäkasvidatasta koottiin myös kerääjäkasvien lohkoalat (kerääjäkasviaineisto ei sisältänyt pinta-alatietoa, oletus: jos loholla on kerääjäkasvia, se on koko lohkoalalla). Yleisimmillä viljelykasveilla myös suurimmat kerääjäkasvipinta-alat ja niiden osuus vuoden kerääjäkasvilohkojen kokonaispinta-alasta oli 10–43 prosenttia (kuva 9).

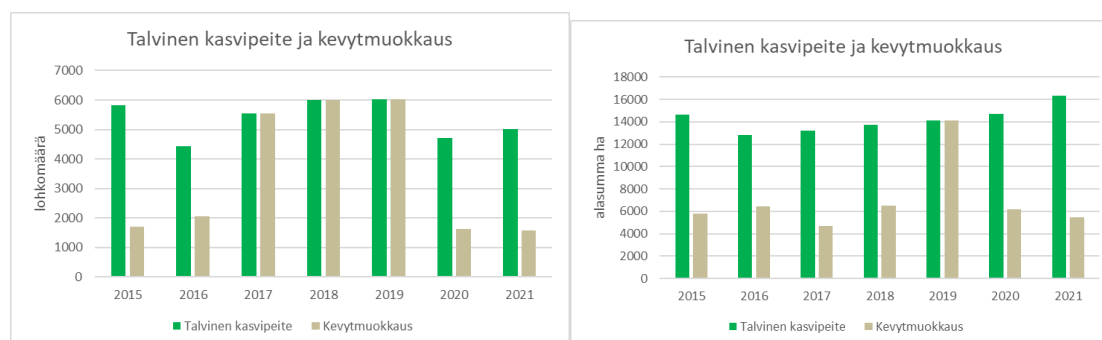


Kuva 9. Kerääjäkasvidatan analyysia: kerääjäkasvin (kkvi) yhdistyminen maankäyttölajeihin pinta-alaperusteisesti vuosittain eriteltynä ja pinta-alan osuus prosentteina kunkin vuoden kerääjäkasvilohkojen kokonaisalasta. K28= kevätevehnä, R78= rehuohra, K22= kaura, S98= seoskasvusto (viljat), S114= syysvehnä, M42= mallasohra, K25= kevätrapsi, K27= kevätrypsi.

Talvinen kasvipeite viljelykierrossa

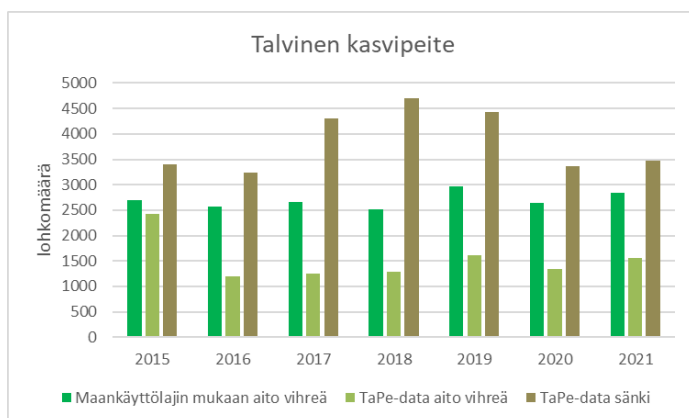
Talvinen kasvipeitteisyys analysoitiin myös erillisenä prosessina. Erillinen talvinen kasvipeiteaineisto käsitti 43 195 peruslohkokohtaista tietoa (peruslohkojen määrä 11 633, joista osa oli vaihtanut tilaa jakson aikana) kasvipeitteen pinta-alasta ja lohkon kohdistuneen kevytmuokkauksen pinta-alasta (vuodet 2015–2021). Kasvipeite tässä aineisossa saattoi tarkoittaa aitoa kasvipeitettä tai sänkeä. Aineisto muutettiin sarakemuotoon ja siihen haettiin maankäyttölajitiedot viljelykiertoaineistosta. Datan kasvipeitteisyydestä pyrittiin maankäyttölajien perusteella irrottamaan sänkityyppisen kasvipeitteisyyden osuus. Lisäksi arvioitiin erikseen maankäyttölajien luokittelun avulla kullekin lohkolle, onko ko. lohko ollut kasvipeitteinen talven yli (nurmityypiset ja syysviljat).

Datassa talvista kasvipeitettä oli seitsemän vuoden jaksolla ollut 37 585 loholla yhteensä 99 529,97 ha ja kevytmuokattua alaa 24 542 loholla yhteensä 41 469,37 hehtaaria. Kevytmuokkauksen määrä ja kokonaisala vaihtelivat jonkin verran, mutta talvisen kasvipeitteen lohkomäärät ja alat pysyivät melko samalla tasolla vuodesta toiseen (kuva 10). Peitteinen ala näyttää olevan hienoisessa kasvussa.



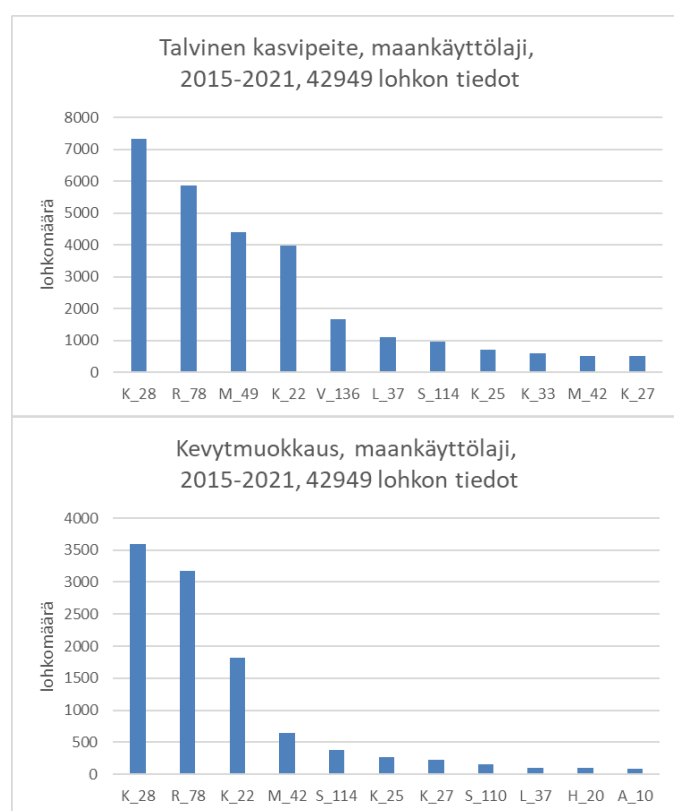
Kuva 10. Talvinen kasvipeitteisyys -aineisto: kasvipeitteen ja kevytmuokkauksen lohkomäärien ja alojen vaihtelu jaksolla 2015–2021.

Datan hyödyntäminen osoittautui hankalaksi tulkintaongelmien vuoksi. Samalla loholla saattoi olla osa alasta kevytmuokattua ja osalla oli talvinen kasvipeite, joten lohkoalasummat eivät ole täysin vertailukelpoisia muihin aineistoihin. Aineistoon sisältyi lohkoja, joilta puuttuivat molemmat tiedot. Näiden tulkinta jäi epäselväksi. Lisäksi lohkon poissaolo talvisen kasvipeitteisyyden datasta ei tarkoita sitä, että sillä ei ole ollut talvista kasvipeitettä. Talvinen kasvipeitedataan lisättyjen maankäyttölajien perusteella laskettiin talvisen aidon vihreän kasvipeitteisyyden lohkomäärät vuosittain, ja nämä osoittautuivat jonkin verran suuremmiksi kuin talvisen kasvipeitteisyyden alkuperäiseen aineiston perusteella lasketut määrät (kuva 11).



Kuva 11. Talvinen kasvipeitteisyys aineisto: aito vihreä kasvipeite ja säntkityyppinen kasvipeite lohkomäärinä talvinen kasvipeitedatassa (poissulkevan periaatteen avulla arvioitujen lohkomäärät) sekä lohkon maankäyttölajin perusteella luokiteltu aito vihreä kasvipeite lohkomäärinä jaksolla 2015–2021.

Aineiston mukaan sekä talvinen kasvipeite että kevytluokka yhdistyivät useimmiten jo aiemmin todettuihin yleisimpiin maankäyttölajeihin sekä lohkomäärän että summapinta-alan perusteella tarkasteltuina (kuva 12, kuva 13). Sen sijaan lohkopinta-alojen keskiarvojen kautta yleisimmiksi nousivat aivan toiset maankäyttölajit (kuva 14). Tämä ilmiö vaati lisää taustatutkimusta ennen kuin eroavaisuuden perusteella voi tehdä johtopäätöksiä.



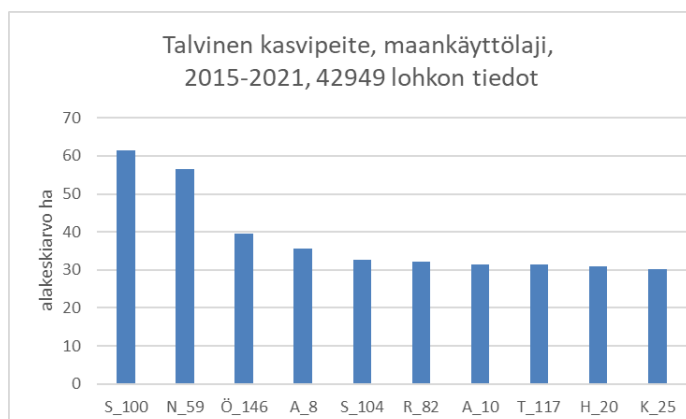
K_28	Kevätvehnä			
R_78	Rehuohra			
K_22	Kaura			
M_42	Mallasohra			
S_114	Syysvehnä			
K_25	Kevätrapsi			
K_27	Kevätrypsi			
S_110	Syysruis			
L_37	Luonnonhoitopelto (nurmikasvit, väh. 2 v.)			
H_20	Härkäpapu			
A_10	Avokesanto			
M_49	Moniv. kuivaheinä-, säilörehu- ja tuorerehunurmet			
V_136	Viherkesanto (nurmi ja niitty)			
L_37	Luonnonhoitopelto (nurmikasvit, väh. 2 v.)			
S_114	Syysvehnä			
K_33	Kumina			

Kuva 12. Talvisen kasvipeitteisyyden analyysia: lohkon talviaikaisen kasvipeitteen ja lohkon kevytluokituksen esiintyminen eri maankäyttölajeilla, lukumäärät.

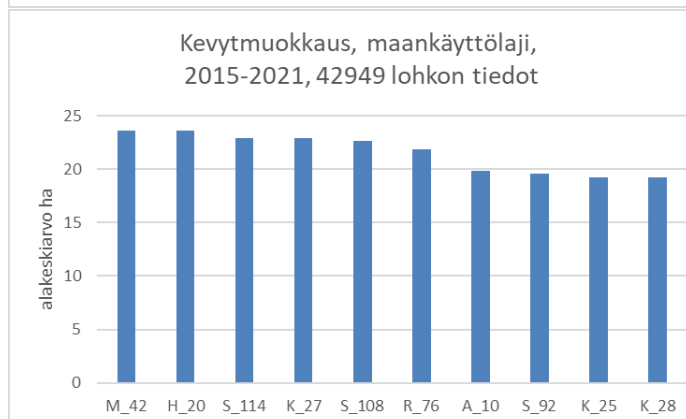


K_28	Kevätvehnä
R_78	Rehuohra
K_22	Kaura
M_49	Moniv. kuivaheinä-, säilörehu- ja tuorerehunurmet
S_114	Syysvehnä
K_25	Kevätrapsi
L_37	Luonnonhoitopelto (nurmikasvit, väh. 2 v.)
M_42	Mallasohra
K_27	Kevätrypsi
K_33	Kumina
H_20	Härkäpapu

Kuva 13. Talvisen kasvipeitteisyyden analyysia: lohkon talviaikaisen kasvipeitteen esiintyminen eri maankäyttölajeilla, pinta-alat / maankäyttölaji.



M_42	Mallasohra
H_20	härkäpapu
S_114	Syysvehnä
K_27	Kevätrypsi
S_108	Syysohra
R_76	Rehuherne
A_10	Avokesanto
S_92	Seos herne/Härkäpapu/makea lupiini yli 50 %-viljaa
K_25	Kevätrapsi
K_28	Kevätvehnä
S_100	Siirtonurmi
N_59	Nurminadan siemen, valvottu tuotanto
Ö_146	Öljypellava
A_8	Apilan siemen, valvottu tuotanto
S_104	Sokerijuurikas, sokerintuotantoon
R_82	Ruokaherne
T_117	Tarhaherne



Kuva 14. Talvisen kasvipeitteisyyden analyysia: lohkon talviaikaisen kasvipeitteen ja kevytmuokkauksen yhdistyminen eri maankäyttölajeihin, merkittävimmät yhdistelmät datassa keskiarvopinta-alan mukaan (esim. kevytmuokatun alan keskiarvo niillä lohkoilla, joilla on maankäyttölajina ollut M_42, on ollut 24 ha).

3.1.3 Siipikarjatuotantotilojen viljelyn monipuolisuus

Lohkotason viljelykasvimonipuolisuuden lisäksi (taulukko 2) tarkasteltiin viljelykasvien ja muun pellonkäytön lukumääriä maakunnittain ajanjaksolla 2015–2021 sekä koko maan tietoja (Luke, tilastotietokanta

https://statdb.luke.fi/PxWeb/pxweb/fi/LUKE/LUKE_02%20Maatalous_04%20Tuotanto_22%20Kytossa%20oleva%20maatalousmaa/01_Kytossa_oleva_maatalousmaa_ELY.px/ vastaavilta vuosilta (taulukko 2).

Taulukko 2. Peltolohkoaineistosta lasketut siipikarjatilojen viljelykasvien ja muun pellonkäyttömuotojen lukumäärät vuosittain 2015–2021 ja maakunnittain sekä koko maan tiedot vastaavalta ajalta.

Viljelykasvien ja muun pellonkäytön muotojen lukumäärä vuosittain ja maakunnittain							
Maakunta/vuosi	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Varsinais-Suomi	78	85	82	80	88	84	87
Satakunta	47	50	55	50	53	60	64
Kanta-Häme	21	21	20	18	20	22	22
Pirkanmaa	34	35	36	33	28	29	29
Etelä-Pohjanmaa	49	54	50	46	49	48	50
Pohjanmaa	38	36	35	30	33	39	41
Koko maa	98	108	106	96	108	108	107

Maakuntatasolla tarkasteltuna viljelykasvien ja muun pellonkäytön lukumäärät siipikarjatiloiilla pysyvät vuosittain samoilla tasoilla.

3.1.4 Siipikarjatuotantotilojen ympäristön maankäytön monimuotoisuus

Tilakeskusten ympärillä muodostetun bufferivyöhykkeen maankäytön muotoutumista tarkasteltiin maakunnittain. Maankäytön monimuotoisuuden tarkastelu aloitettiin Patch density (PD) (maankäyttökuvioiden tiheys) indeksilaskennan avulla. Saadun PD arvon yksikkö on maankäyttökuvioiden määrä/100 ha, suhteellisenä lukuna PD:n avulla voidaan vertailla pinta-alaltaan vaihtelevia kohteita. Mitä suurempi PD-indeksin arvo on, sitä pienipiirteisempi alue on ao. maankäyttöluokitusta käytettäessä. Arvo voi vaihdella $0 < PD < 1e+06$. PD-indeksin tulosten perusteella SiipiHiilen tilakeskusten ympärille muodostettujen maankäyttöluokkien tiheyksissä ei havaittu juurikaan eroa maakunnittain tehdyssä tarkastelussa (kuva 15).

Varsinais-Suomen ja Etelä-Pohjanmaan PD-arvot (0,55 ja 0,51) olivat tarkastelun suurimpia, kun taas Pohjanmaalla PD arvo on tarkastelun alhaisin (0,37).



Kuva 15. Maankäyttökuvioiden lukumäärä maakunnittain tilakeskusten ympärille muodostetuilla vyöhykkeillä suhteutettuna / 100 ha (PD-indeksin arvo).

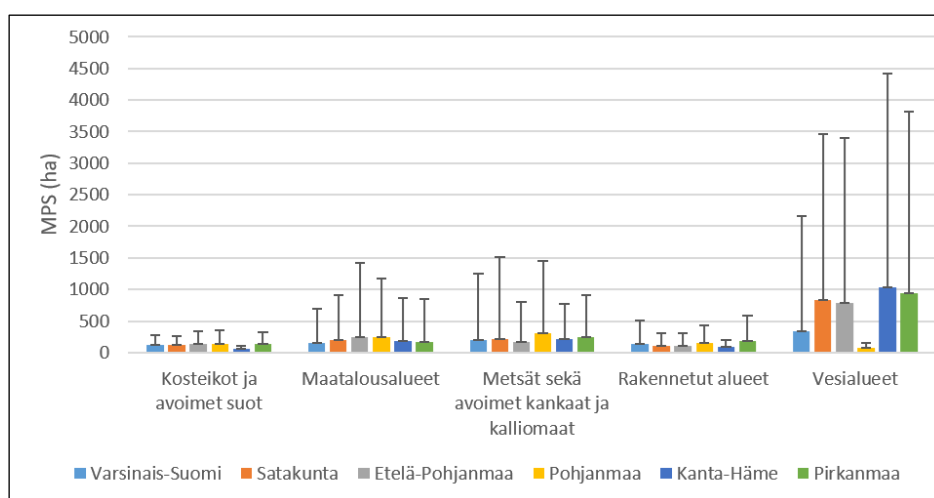
PD-indeksin lisäksi tarkasteltiin maankäyttökuvioiden lukumäärää ja maankäyttöluokkien pinta-alan osuutta (Landscape, L%) koko tilakeskusbuffereitten alasta maakunnittain (taulukko 3).

Taulukko 3. Corine-maanpeiteaineistoluokkien mukaisten maankäyttökuvioiden lukumäärä (lkm) ko. maakunnassa ja osuus (L%) koko maakunnan siipikarjatilojen tilakeskusten ympärille muodostettujen buffereiden (halkaisija 5 km) pinta-alasta.

Maankäyttöluokat	Varsinais-Suomi		Satakunta		Etelä-Pohjanmaa		Pohjanmaa		Kanta-Häme		Pirkanmaa	
	lkm	L%	lkm	L%	lkm	L%	lkm	L%	lkm	L%	lkm	L%
Kosteikot ja avoimet suot	89	1,7	64	2,2	127	3,5	28	1,2	10	0,5	11	0,5
Maatalousalueet	1262	30,8	569	31,2	805	41,6	377	27,7	179	25,3	350	20,2
Metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat	1919	59,7	913	54,7	1360	46,7	747	66,8	339	56,5	654	53,0
Rakennetut alueet	181	3,9	104	3,3	139	3,2	87	3,9	16	1,2	36	2,3
Vesialueet	73	3,9	37	8,5	31	5,0	15	0,4	21	16,4	77	23,9
	3524	100,0	1687	100,0	2462	100,0	1254	100,0	565	100,0	1128	100,0

Suurimpina maankäyttömuotona tilakeskusten ympärillä toistuvat metsäkuviot (Corine-maanpeiteaineiston metsät sekä avoimet kankaat ja kalliomaat) niin lukumääriltään kuin osuuksiltaan ao. maakunnan siipikarjatilojen tilakeskusten ympärille muodostettujen buffereiden pinta-alasta (taulukko 3). Pohjanmaalla n. 67 % oli metsäkuvioita tilakeskusten ympärillä olevasta maankäytöstä (vaihtelu 46,7–66,8 %). Toiseksi suurin maankäyttömuoto on maatalousmaat: eniten Etelä-Pohjanmaalla (41,6 %) ja vähiten Pirkanmaalla (20,2 %). Huomioitavaa on, että vesialueita on jopa n. 24 % Pirkanmaan siipikarjatilojen em. ympäristöstä, ja vaihtelu suhteellisesti tarkasteltuna suurta, sillä pienin vesialueala (0,4 %) on tässä tarkastelussa Pohjanmaalla.

Keskimääräinen kuviokoko (MPS, ha) tarkasteltujen viiden maankäyttöluokan aineistossa (kuva 18) selittää myös PD (n/100 ha) arvojen alle yhden arvoja, sillä pääosa maankäyttökuvioiden keskimääräisestä koosta on yli 100 ha. Poikkeuksia ovat vain Pohjanmaan vesialueiden keskimääräinen ala (79 ha) ja Kanta-Hämeen kosteikot ja avosualueet (69 ha) ja rakennusalueet (97 ha). Keskimääräisen kuviokoon keskihajonta aineistossa on kuitenkin suurta siipikarjatilojen tilakeskusten ympäristössä (kuva 16, janaesitys).



Kuva 16. Corine-maanpeiteaineiston viiden maankäyttöluokan mukaisten kuvioiden keskimääräinen koko (MPS, ha) värillisinä pylväinä maakunnittain. Keskimääräinen kuviokoon keskihajonta on esitetty janalla ao. pylvään päällä.

Kunkin maisemamosaiikin käsittävän kuvion pinta-ala on ehkä maiseman tärkein ja hyödyllisin yksittäinen tieto, koska elinympäristön osa-alueiden, kuvioiden, koko kuvaa tarkasteltavan alueen heterogeenisyyttä määrällisesti, mutta laadullisesti on toki huomioitava, onko käytetty maankäyttöluokitus ja sen laatu tarkoituksenmukainen tarkasteltavaan teemaan kohdistuen. SiipiHiili-hankkeessa maisemakokonaisuuksien laadullinen arviointi olisi saattanut hyötyä yksityiskohtaisemman maankäyttöluokituksen käytöstä. Kuitenkin tässä tarkastelussa viisiportaisen luokituksen valintaan päädyttiin, koska maatalousalueiden luokka käsittää SiipiHiili-hankkeen keskiössä olevat peltomaat.

3.1.5 Hankkeen yhteistyötiloilla elinympäristöjen ja viljelykiertojen monimuotoisuutta ja hiilen sidontaa edistävien toimien yhteensovittaminen

Kunkin yhteistyötilan viljelijän/viljelijöiden kanssa käytiin teams-keskustelut huhti-toukokuussa 2024. Aineistoina näissä keskusteluissa oli jokaiselle yhteistyötiloille tehdyt diat, joissa esiteltiin hankkeessa ennen kasvukautta 2023 otettujen maanäytteiden NIR-analyysi.

Hankkeeseen osallistuvista tiloista ilmoittautui 9 tilaa pilotointiin, joissa tilalta valittiin yksi lohko tarkempaan tarkasteluun lohkon biologisen, fysikaalisen ja kemiallisen tilan tarkasteluun. Tavoitteena oli parantaa lohkojen sadontuottokykyä. Lohkoilta otettiin maanäytteet jokaiselta alkavalta viideltä hehtaarilta ja toimitettiin NIR-analyysiä varten Eurofins Agron laboratorioon. NIR-analyysillä (Near Infra Red) saadaan selville näytteen kemiallisten, fysikaalisten ja kemiallisten analyysien lisäksi mm. kationin vaihtokapasiteetti, orgaaninen aine, veden pidätuskyky, hiili/typpisuhde ja maan rakenne. Näyte analysoidaan eri menetelmällä kuin perinteinen maanäytteiden viljavuusanalyysi, mutta antaa lisätietoa pellon tilasta.

Tiloilta valitut lohkot olivat maantieteellisesti viiden maakunnan alueilla (Varsinais-Suomi, Satakunta, Pirkanmaa, Etelä-Pohjanmaa ja Pohjanmaa). Lohkot olivat ominaisuuksiltaan erilaisia, joten analyysituloksetkin olivat keskenään erilaisia. Tuloksista ei suoraan voinut päätellä lohkon tuottavuutta, koska peltoviljelyssä muuttujia on useita.

Viljelijöiden teams-palavereissa erityinen huomio kiinnittyi näytteiden kemiallisen tilan tuloksiin. Kasvukauden aikainen N-vapautumiskapasiteetti oli monelle viljelijälle yllätys. Lannoituksen tarkentamista tulevaisuudessa viljelijät suunnittelivat käyttävänsä. Viljelijät olivat tyytyväisiä NIR-analyyseihin ja aikoivat ottaa niitä laajemminkin tulevaisuudessa, erityisesti viljelyssä tärkeiltä lohkoilta.

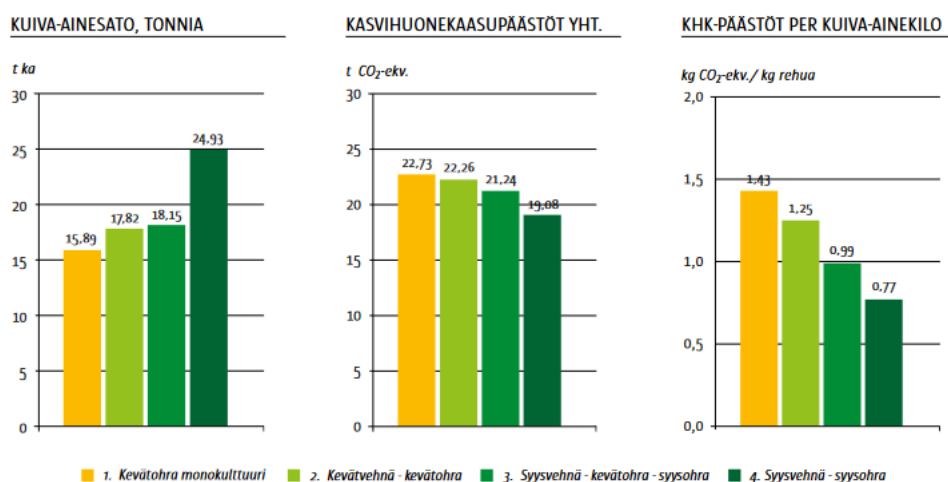
Kokonaisuutena NIR-analyysien tuloksista voidaan todeta siipikarjan lannan melko intensiivinen levityshistoria ei näkynyt välttämättä kokonaistyyppivarastossa, mutta lähihistoriassa levitetyn lannan tyyppi näkyi typen vapautumiskapasiteetissa. Fosforin osalta taasen kasveille käyttökelpoinen määrä oli yllättävän pieni.

Fysikaalisen ja kemiallisen ominaisuuksien osalta keskusteluissa viljelijät pyrkivät jatkossa miettimään tarkemmin viljelytoimenpiteitä, jotta ne paransivat ja parantaisivat lohkon satopotentiaalia.

Teams-keskustelujen dioihin sisällytettiin myös kullekin yhteistyötilalle tehty tilakeskusta ympäröivän maankäytön laskennat. Tilatason monimuotoisuustoimien hyödyistä sekä erityisesti monimuotoisuutta ns. korvaavien elinympäristöjen muodostamisesta ja hoidosta tehtiin ohjeet, jotka julkaistiin Tietokortissa 'Monimuotoisuus tilatasolla'.

3.1.6 Onnistuneimmat siipikarjatilatason monimuotoisuutta ja hiilinielua kasvattavat käytännöt ja kyseisen tiedon käytön edistäminen siipikarjatilojen verkostossa ja tiedottaminen toimista alan muille toimijoille ja kuluttajille

Viljelykiertoaineistoomme perustuneessa LCA-laskennassa yksinomaan kevätohraa sisältänyt viljelykierto tuotti vähiten satoa kuiva-aineena laskettuna, suurimmat kasvihuonekaasupäästöt ja siten suurimman hiilijalanjäljen rehukiloa kohti (kuva 17). Viljelykierrossa, jossa viljeltiin vuorotellen kevätvehnää ja kevätohraa, kasvihuonekaasupäästöt jäivät edellistä alhaisemmiksi. Kolmas työssä tarkasteltu viljelykierto, jossa viljeltiin sekä syysmuotoisia että kevätiljalajikkeita, tuotti tässä tarkastelussa toiseksi eniten satoa ja toiseksi alhaisimmat kasvihuonekaasupäästöt. Myös rehukilon hiilijalanjälki oli toiseksi pienin. Tutkimuksen neljäs, hypoteettinen syysmuotoisten viljojen viljelykierto tuotti suurimman sadon, pienimmät kasvihuonekaasupäästöt sekä pienimmän hiilijalanjäljen tuotettua rehukiloa kohden. Mallinnustulosten perusteella viljelykierron monipuolisuus sekä kasvipeitteisen ajan pidentäminen syysviljalajikkeilla ovat hyödyllisiä paitsi niiden myönteisten ilmastovaikutusten, myös satotason kannalta.



Kuva 17. Kasvihuonekaasupäästöt ja kuiva-ainesadot SiipiHiili-hankkeessa tarkastelluissa erilaisissa seitsemän vuoden viljelykierroissa. Neljäs viljelykierto oli tässä tarkastelussa hypoteettinen. Lähde: Lahtinen, O., Laine, P. & Hietala, R. Suomen Siipikarja 1/2024, s. 18–19.

SiipiHiili-hankkeen tulokset tukevat erityisesti viljelykierron monipuolistamisen toimia, joilla edistetään siipikarjatuotantotilojen peltomaiden kasvukuntoa, sadontuottokykyä ja hiilinielua ja -varastoa.

3.2 Tulosten vieminen käytäntöön

Tuottajille suunnattu kysely toimi hyvin SiipiHiili-hankkeen alussa syksyllä 2022 katsauksena siihen, minkälaista lisätietoa ympäristötoimista tarvitaan siipikarjataloudessa. Esimerkiksi viljelykierron toteuttamisesta sekä luonnon monimuotoisuuden hoidosta siipikarjatuottajat ilmoittivat halukkuutensa saada lisätietoa.

Hanketyössä tarkastellut n. 520 siipikarjatilán viljelykierrot 2015–2021 aikana kertoivat viljelykiertojen yleisesti olleen kevätmuotoisten viljelykasvien viljelyä, eritoten kevätvehnä-, rehuohra- ja kaurapainotteisia. Myös ympäristökorvausohjelman mukaisten toimenpiteitten pellonkäytöt (esim. viherkesanto, luonnonhoitopelto, suojaväyhyke) sekä nurmiviljely näkyvät toistuvan viljelykierrossa samoilla lohkoilla.

Monimuotoisuutta tarkasteltiin SiipiHiili-hankkeessa viljelykasvimonipuolisuutena lohkoilla ja tilatasolla sekä tilan ympäristön maankäytön monimuotoisuuden näkökulmasta. Peruslohkokohtaisesti tarkasteltuna viljelykiertodatassa lohkoilla esiintyi seitsemän vuoden jaksolla keskimäärin 2,8 eri viljelykasvia tai pellonkäytönmuotoa. Tilatasolla tarkasteltuna eri viljelykasveja tai pellonkäytönmuotoja on ollut tilalla käytössä keskimäärin viisi vuosittain, kun viljelykiertoaineistossa lohkomäärän keskiarvo on noin 30.

Lisäksi yhdeksän hankkeen yhteistilan maanäytteiden oton yhteydessä havainnointiin viljelykierron mahdollisista vaikutuksista lohkoilla ja yleisenä havaintona oli mm. lannanlevityksestä johtuvat ajouratiivistymät. Näistä havainnoista sekä maanäytteiden tulokinnasta, erityisesti NIR-analyysin suhteen käytiin kunkin viljelijän kanssa keskustelu. NIR-analyysien tulokset ovat monikertaisesti laajemmat kuin perinteiset viljavuusanalyysit ja niiden tulkitseminen vaatii perehtyneisyyttä. Viljelijät toivoivatkin tulkintaan jatkossakin tukea, jotta viljelijä pystyisi tekemään oikeat toimenpiteet parantaakseen lohkojen tilaa.

Näiden hankeaineistojen havaintojen ja olemassa olevaan tutkimustietoon pohjautuen SiipiHiili-hankkeessa tartuttiin juuri viljelykierron monipuolistamisen haasteisiin ja lisätiedon sekä käytännön ohjeiden julkaisemiseen siitä, miten siipikarjatilalla voidaan monipuolistaa viljelykiertoa ja mitä hyötyä siitä on. Onnistuneimpia käytänteitä viljelykierron monipuolistamisesta, maan kasvukunnon hoidosta ja hiilensidonnan edistämisestä esitellään lokakuussa 2024 julkaistussa SiipiHiili-hankkeen tietokorttisarjassa, jotka ovat saatavilla digitaalisina hankesivustolla sekä painettuina alan viljelijätapahtumissa. Tulokset hyödyttävät hankkeen kohderyhmiä: siipikarjatuottajia ja muita alan toimijoita kuten neuvontaa, koulutusta sekä viestivät kuluttajille positiivisten ilmastovaikutusten aikaansaamisesta erilaisin viljelykäytäntein.

3.3 Tulosten merkitys ja jatkotoimenpiteet

Hankkeen tuloksia esiteltiin viljelijöiden kanssa käydyissä teams-palavereissa ja keskusteluissa, viljelijöiden pellonpiennartilaisuuksissa, Siipikarjaliiton laivaristeilyseminaarissa loka-marraskuussa 2023 ja kevätseminaarissa 2024.

Kesällä 2023 SiipiHiili-hanketta esiteltiin Oripäässä, OKRA-messuilla Pyhäjärvi-instituutin osastolla. Kesällä 2024 hankeaineiston tarkastelun tuloksia jalkautettiin siipikarjatuottajille Säkylässä HKFoodsin järjestämässä pellonpiennarpäivässä sekä Mellilässä Tilasiemenen järjestämässä peltopäivässä. Erityisesti viljelykierron monipuolistamisen ja valkuaiskasvien viljelyn mahdollisuudet kiinnostivat viljelijöitä hanketuloksissa. Nämä havainnot ovat tärkeitä niin siipikarjatilat pelloin sadontuottokyvyn edistämisen, että myös myönteisten ilmastovaikutusten viestimisen kannalta.

Hankeaikana tehtyjen tulosten jalkauttamisen lisäksi Siipikarjaliitto hyödyntää tuloksia alan neuvonnassa ja koulutuksessa myös hankkeen päättymisen jälkeen.

4. Toimintasuositukset

SiipiHiili-hankkeen toimintasuositukset ovat viljelykiertohavaintoihin sekä olemassa olevaan tutkimustietoon pohjautuvien onnistuneimmista viljelykäytännöistä viestimistä erityisesti siipikarjatuottajille siitä, miten siipikarjatilat voivat monipuolistaa kevätkuotoisia rehuviljakiertoja, edistää maan hyvää kasvukuntoa ja tuottaa myönteisiä ilmastovaikutuksia.

Toimintasuositusten viestintätavaksi valittiin tietokorttisarja. Tietokortteja on yhteensä seitsemän ja ne tiedottavat toimista, joiden avulla voidaan tarttua viljelykierron monipuolistamisen tarjoamiin mahdollisuuksiin, edistää maan hyvää rakennetta, peltomaan multavuutta ja hoitaa pellon vesitaloutta sekä lisätä tilatason monimuotoisuutta esim. korvaavien elinympäristöjen ja monimuotoisuuspeltojen kautta.

Tietokortit digitaalisina (PDF):

- [1. Johdanto: Siipikarjatilat viljelykierron haasteet ja mahdollisuudet, Talous](#)
- [2. Monimuotoisuus tilatasolla](#)
- [3. Peltomaan hyvän rakenteen ja ravinteisuuden edistäminen](#)
- [4. Miten lisätään peltomaan multavuutta](#)
- [5. Pellon hyvän vesitalouden edistäminen](#)
- [6. Valkuaiskasveja viljelykiertoon](#)
- [7. Pellon viherpeitteisyyden lisäämisen mahdollisuudet](#)

Tietokorttisarja on vapaasti saatavilla yksittäisinä digitaalisina tietokortteina hankesivustolla <https://pyhajarvi-instituutti.fi/hanke/siipihiili/> sekä painettuina alan tapahtumissa myös hankkeen päättymisen jälkeen.