



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 26/2025

Sopimustuottajien viljelyn monimuotoisuus

Viljelypäättösten tilastollinen tarkastelu

Lauri Jauhiainen ja Ari A. Rajala



Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 26/2025

Sopimustuottajien viljelyn monimuotoisuus

Viljelypäättösten tilastollinen tarkastelu

Lauri Jauhiainen ja Ari A. Rajala



Viittausohje:

Jauhiainen, L., & Rajala, A. 2025. Sopimustuottajien viljelyn monimuotoisuus : Viljelypätösten tilastollinen tarkastelu. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 26/2025. Luonnonvarakeskus. Helsinki. 25 s.

Lauri Jauhiainen ORCID ID, <https://orcid.org/0000-0003-2073-1057>



ISBN 978-952-419-046-6 (Verkkójulkaisu)

ISSN 2342-7639 (Verkkójulkaisu)

URN <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-419-046-6>

Copyright: Luonnonvarakeskus (Luke)

Kirjoittajat: Lauri Jauhiainen ja Ari A. Rajala

Julkaisija ja kustantaja: Luonnonvarakeskus (Luke), Helsinki 2025

Julkaisuvuosi: 2025

Kannen kuva: Lauri Jauhiainen

Tiivistelmä

Lauri Jauhiainen ja Ari A. Rajala

Luonnonvarakeskus (Luke), Luonnonvarat yksikkö, Peltokasvien tuotanto

Kestävä viljantuotanto edellyttää viljelyn monimuotoistamista – siirtymistä pois yksipuolisesta, maaperää ja peltoympäristöä köyhdyttävästä viljelystä. Luonnonvarakeskuksen (Luke) sekä viljaa käyttävien yritysten ja maatalouden etujärjestöjen yhteisessä hankkeessa tutkittiin sopimusviljelijöiden viljelyratkaisuja julkisesti saatavista tietokannoista. Tilat olivat pääosin Lounais- ja Länsi-Suomesta. Sopimustuottajia verrattiin vastaaventyypisiin ja -kokosiin verrokki-tiloihin. Tehdyt tarkastelut sisältävät tuloksia esikasveista, seuraavista kasveista, viiden vuoden viljelykiirroista, maanpeitekasvien käytöstä sekä tuotantokykykuilusta.

Tulokset osoittavat, että viljan viljely on sangen yksipuolista, usein viljan viljelyä ei katkaista kertaakaan viiden vuoden periodilla. Sopimustuottajat eroavat kuitenkin positiivisesti ja merkittävästi verrokkiryhmästä viljelyn monimuotoisuuden osalta. Sopimustuottajilla on monipuolisemmat viljelykierrat (esi- ja jälkikasvi sekä 5 vuoden kierrot). He käyttävät useammin katkaisu- ja maanpeitekasveja sekä syysmuotoisia viljoja. Sopimusviljelijät on valittu mukaan tutkimukseen mukavuusotannalla. Satunnaisuuteen perustuvan otantamenetelmän sijaan on otettu kaikki ilmoittautuneet viljelijät, jolloin otos ei edusta kaikkia sopimusviljelijöitä. Tulos kuitenkin kertoo, kuinka paljon ja minkälaisia monipuolistamistoimia eniten monipuolistamisesta kiinnostuneet viljelijät ovat tehneet.

Tutkimus on toteutettu osana Kasvien kierto -hanketta, jota rahoittavat Luonnonvarakeskus, Luke, Viking Malt, Anora, Raisio, Olvi, Sinebrychoff, Maa- ja metsätaloustuottajain keskusliitto MTK ja Svenska Lantbruksproducenternas Centralförbund r.f SLC.

Asiasanat: viljelykierto, esikasvi, sopimusviljelijät, maanpeitekasvit

Abstract

Lauri Jauhiainen and Ari A Rajala

Natural resources unit, Plant production

Sustainable cereal production requires diversification of cultivation – moving away from one-sided, soil and agricultural environment depleting cultivation practices. Natural Resources Institute Finland (Luke), cereal-using companies and agricultural interest groups have a joint project, in which farmers' cultivation practices were studied utilizing publicly available databases. The farms included the study were mainly located in southwestern and western Finland. Contract farmers were compared to similar type and size farms. The analyses included results on pre-crops, subsequent crops, five-year crop rotations, the use of cover crops and the production capacity gap.

The results clearly illustrate that cereal cultivation is quite monotonous in Finland. Often cereal cultivation is not interrupted even once in a five-year period. Contract farmers differ positively and significantly from the control group in terms of diversified cultivation practices. Contract farmers have more diversified crop rotations (pre- and subsequent crop, 5 year rotations). They use more break and cover crops, and winter annuals. Contract farmers were selected by convenience sampling: instead of a random sampling method, all enrolled contract farmers were selected. So, the sample does not represent all contract farmers. However, the result shows the level of diversification activities of the farmers who are most interested in carrying out diversification actions to diversify their production.

Key words: crop rotation, pre-crop, contract farmers, cover crops

Sisällys

1. Johdanto	6
2. Esikasvit.....	7
2.1. Menetelmät.....	7
2.2. Tulokset esikasveista	8
3. Seuraava kasvi (jälkikasvi)	11
3.1. Menetelmät.....	11
3.2. Tulokset viljaa seuraavasta kasvista.....	11
4. Viljelykierto.....	14
4.1. Menetelmät.....	14
4.2. Tulokset viljelykiirroista.....	15
5. Maanpeitekasvit.....	19
5.1. Menetelmät.....	19
5.2. Tulokset maanpeitekasveista	19
6. Tuotantokyky	21
6.1. Menetelmät.....	21
6.2. Tulokset tuotantokyvystä	21
7. Yhteenveto.....	23
Viitteet.....	25

1. Johdanto

Kestävä viljantuotanto edellyttää viljelyn monimuotoistamista – siirtymistä pois yksipuolisesta, maaperää köyhdyttävästä viljelystä. Luonnonvarakeskuksen (Luke) sekä viljaa käyttävien yritysten ja maatalouden etujärjestöjen yhteisessä hankkeessa lisätään tietoa erilaisten viljelykäytänteiden vaikutuksista viljelyn kestävyys- ja kannattavuuteen. Tietoa erilaisten pelto- kasvien, pitkien viljelykiertojen ja viljelykäytänteiden vaikutuksista kasvinviljelyn kestävyys- ja kannattavuuteen boreaalisissa olosuhteissa on vielä varsin rajallisesti saatavilla. Ei ole myöskään riittävästi tietoa nykyisistä käytänteistä tai jos on, ne perustuvat kaikkien viljelijöiden viljelystä tehtyihin raportteihin ja taustalla esiintyvä vaihtelu jää havaitsematta.

Tässä tilastotarkastelussa on tutkittu kolmen yrityksen sopimustilojen (45 kpl) viljelyä julkisesti saatavissa olevien rekisterien avulla. Tässä raportissa ei ole eritelty eri yritysten sopimustiloja, vaan niitä on käsitelty yhtenä ryhmänä. Viljelijän nimi ei ole ollut tutkimuksen tekijän tiedossa. Tilat painottuvat läntiseen ja lounaiseen Suomeen. Kaikki tilat viljelevät runsaasti viljoja, yli 80 %:lla tiloista peltoala ylittää 100 ha. Tässä raportissa ei erotella tai tuloksia esitetä niin, että yksittäisen viljelijän tai hänen tietonsa voisi tunnistaa. Mukaan lähteneitä sopimustiloja on verrattu huomattavasti laajempaan ryhmään vastaavanlaisia muita tiloja. Nämä ns. verrokkitalat ovat samalta maantieteelliseltä alueelta ja niiden valinnassa on painotettu erilaisia tilakokoja kuten ne ovat sopimustiloissa painottuneet. Mukaan on valittu vain paljon viljaa viljeleviä tiloja.

Tämä raportti sisältää viisi lukua varsinaisia uusia tuloksia. Ensimmäisessä tarkastellaan eri viljalajien esikasveja. Toisessa luvussa tarkastellaan mikä kasvi on sijoitettu samalle peltolohkolle eri viljalajien jälkeen. Kolmannessa luvussa tarkastellaan viiden vuoden viljelykiertoja. Nämä kolme ensimmäistä lukua ovat vahvasti sidoksissa toisiinsa. Viljelykierto on monipolvisempi kuin esikasvi tai seuraavan vuoden kasvi. Neljännessä luvussa tarkastellaan maanpeitekasvien käyttöä niihin liittyvien sopimusten muodossa. Maanpeitekasvista käytetään yleisesti myös nimityksiä kerääjäkasvi, välikasvi tai aluskasvi. Maanpeitekasvien osalta tehdyt sopimukset Ruokaviraston kanssa ovat sangen uusi asia (2020->) ja siksi tässä vaiheessa tunnistetaan lähinnä tiloja, jotka ovat ensimmäisinä tehneet sopimuksia ja mitä kasvilajia on viljelty peltolohkossa, jolle sopimus on tehty. Viidennessä luvussa tarkastellaan tuotantokykykuilua. Tuotantokykykuilu on laskettu satelliittiaineiston perusteella ja se pyrkii mittaamaan satokuilua. Eli on olemassa jokin satopotentiaali tai tuotantokyky potentiaali, johon päästään noin 10 % peltolohkoista. Lisäksi pystytään tuottamaan arvio, kuinka paljon tästä potentiaalista jäädyään kullakin lohkoilla, mikäli potentiaalia ei ole saavutettu. Tätä eroa kutsutaan tuotantokykykuiluksi. Tuotantokykykuilu on suuntaa antava mittari, joka mittaa epäsuorasti lohkon kasvukuntoa ja viljelijän panostusta tuotantoon samanaikaisesti.

2. Esikasvit

2.1. Menetelmät

Esikasvien osalta tarkastelu tehtiin kolmena vuonna (2020–2022) sisältäen näitä edeltävän vuoden (2019–2021) kasvitiedon. Sopimustilalaisia verrattiin muihin saman alueen tiloihin painottamalla kutakin saman alueen tilaa siten, että vertailu oli tilakoon osalta tasapuolinen. Eli tilat jaettiin niiden viljelyksessä olevan peltoalan perusteella neljään luokkaan (<30 ha, 30–60 ha, 60–100 ha, >100 ha) ja koska sopimustiloissa oli aliedustus etenkin alle 30 ha tiloissa, verrokissa pieniä ja keskikokoisia tiloja painotettiin vähemmän, jotta painotukset vastasivat sopimustilojen peltoalan jakaumaa. Näin toimittiin, koska esikasvin valintaan vaikuttaa tilan koko: mitä pienempi tila on, sitä todennäköisemmin esikasvi ja varsinaisen vuoden viljelykasvi ovat samat, muitakin eroja on havaittu aikaisemmissa tutkimuksissa (Peltonen-Sainio ym. 2017).

Etukäteen tiedettiin, että esikasvivalintaan vaikuttaa myös peltolohkon pinta-ala: mitä pienempi peltolohko on, sitä todennäköisemmin esikasvi ja varsinaisen vuoden kasvi on sama. Lisäksi tiedettiin, että lohkon koko vaikuttaa viljelykierron monipuolisuuteen eli esikasvivalikoima on erilainen isoilla kuin pienillä peltolohkoilla. Koska keskimääräinen lohkon koko ei ollut olennaisesti erilainen sopimus- ja verrokkitiloilla, lohkon kokoa ei tarvinnut ottaa painotuksissa huomioon.

Tulokset on laskettu siten, että peltolohkojen koko on huomioitu ja tulokset kertovat kuinka suuressa osassa peltoalasta erilaiset esikasvit esiintyvät, ei kuinka suuressa osassa peltolohkoista erilaiset esikasvit esiintyvät. Ensimmäinen tulkinta on reilumpi ja oikeampi kun tarkastellaan pellon käyttöä.

Analyysit tehtiin kasvilajeittain. Ohran osalta tarkastelu tehtiin myös erikseen rehuohralle ja mallasohralle. Tämä luokittelu tehtiin sen perusteella, kuinka viljelijä oli tehnyt ilmoituksen Ruokavirastolle. Kaikissa tilanteissa alkukesästä tehty ilmoitus ei vastaa sitä, mihin ohrasatoa on lopulta käytetty. Ohran lisäksi tarkasteltiin kauran ja kevätvehnän esikasvit. Muitakin kasveja tarkasteltiin, mutta pinta-alat jäivät pieneksi ja näistä tarkasteluista poimittiin vain sellaisia, joissa lohkojen määrä ja pinta-ala tuotti tyydyttävän luotettavaa tulosta. Näiden osalta tulos on suuntaa antava. Käytännössä syysviljat yhdistettiin. Lopuksi tehtiin tarkastelu, missä tutkittiin kaikkien viljojen sekä viljaseosten esikasveja yhtenä kokonaisuutena.

Tarkastelusta jätettiin pois nurmet, koska sopimustiloilla niitä oli vähän. Verrokkitiloilla niitä oli enemmän, todellisuudessa niitä oli lähinnä tiloilla, joissa on todennäköisesti karjaa ja nurmi on perustettu suojaviljaan. Kaikkia tällaisia tiloja ei saatu poistettua aineistosta, joten selkeämpää oli jättää nurmi pois kokonaan tarkastelusta.

Esikasvien osalta tehtiin samanlainen luokittelu kuin varsinaisten vuosien kasvien osalta, eli ohra jaettiin kahteen luokkaan. Lisäksi tehtiin koonti, missä esikasvina oli kasvilajin sijaan kasviluokka: mm, jokin kevätvilja, jokin syysvilja, mikä tahansa vilja (ml. seokset), jokin öljykasvi, palkokasvi tai juurikas (peruna, sokerijuurikas),

Kolmen eri vuosiparin tarkasteluista laskettiin lopuksi keskiarvo. Koska sopimustilojen määrä oli rajallinen, kolme tarkasteluvuotta tarvittiin, jotta saatiin riittävä määrä viljelijöiden valintoja erityisesti niiden kasvien ja esikasvien osalta, joita tiloilla oli vähän.

Tulokset on esitetty prosentteina peltoalasta yllä mainittujen painotusten mukaisesti lasketuna. Jokainen sopimustila vaikuttaa lopputulokseen sellaisella painoarvolla kuin sillä on ko. kasvin viljelyalaa ollut kyseisinä kolmena vuonna.

2.2. Tulokset esikasveista

Viljelykierto on pitkä ketju viljelijän vuosittain tekemiä päätöksiä. Ketjussa peltolohko ja sen ominaisuudet pysyvät pääpiirteittäin samana, mutta tilan ominaisuudet voivat muuttua: esimerkiksi tila laajenee, muuttaa tuotantosuuntaa tai tilan koneistus tai jokin muu olennainen tekijä muuttuu. Matemaattisesti tällaista ketjua voi tarkastella Markovin ketjuna. Peltoviljelyä tarkasteltaessa ketjussa uusi kasvivalinta on ensisijaisesti viljelijän päätös, joka perustuu haluun optimoida esimerkiksi talous-, maatalous- tai ympäristötavoitteita. Maataloudessa tavoitteena voi olla sadon maksimointi tietystä viljelykasvien yhdistelmästä (esikasviarvo) tai ympäristötavoitteena voidaan minimoida torjunta-aineiden käyttöä. Kaikkien tavoitteiden yhtäaikainen optimointi saattaa olla mahdollista. Markovin ketjussa uusi valinta riippuu vain edellisestä valinnasta eli Markovin ketjun ajatusmaailma soveltuu erityisen hyvin viljelykiertoon ja esikasvivalinnan tutkimiseen (Castellazzi ym. 2008). Lounaisen ja läntisen Suomen osalta Markovin ketjuja on tarkasteltu aikaisemminkin (Peltonen-Sainio & Jauhiainen 2019). Ketjujen on tunnistettu olevan erilaisia eri kokoisilla tiloilla, niiden on havaittu muuttuneen EU-aikakaudella ja lisäksi pystytään tunnistamaan tiloja, jotka toimivat eri strategioilla: osa maksimoi vilja-alaa ja toiset etsivät sadon maksimointia viljelykasvien järjestystä optimoimalla sekä minimoimalla torjunta-aineiden käytön tarvetta. Isossa kuvassa Suomessa viljaa viljellään tosi usein viljan jälkeen eli vilja-alan maksimointi lienee useilla tiloilla ensisijainen tavoite. Sama tulee ilmi myös tämän raportin tuloksista. Tarpeellista oli tunnistaa, miten todennäköisyys viljan jälkeen tulevalle viljalle vaihtelee erilaisten tilojen välillä, tämä kertoo halusta tavoitella jotain muuta kuin maksimaalista vilja-alaa.

Taulukko 1. Ohran eri esikasvien todennäköisyydet (%) sopimustiloilla sekä verrokkiryhmässä. Juurekset sisältävät perunan ja sokerijuurikkaan.

Esikasvi	Ohran esikasvit		Rehuohran esikasvit		Mallasohran esikasvit	
	Sopimus	Verrokki	Sopimus	Verrokki	Sopimus	Verrokki
Syysvehnä	3,2	2,4	1,5	1,9	5,0	4,6
Kevätvehnä	18,6	13,2	14,0	10,5	22,8	25,8
Syysruis	8,9	1,6	6,7	1,2	11,1	3,4
Rehuohra	20,9	47,9	41,4	57,5	1,7	3,7
Mallasohra	18,2	7,0	5,4	0,8	29,8	35,5
Kaura	12,1	18,1	16,4	18,7	8,1	15,6
Ohra yhteensä	39,1	54,9	46,8	58,3	31,5	39,2
Kevätviljat yhteensä	69,9	86,2	77,2	87,4	62,4	80,6
Syysviljat yhteensä	12,1	4,0	8,2	3,1	16,1	8,1
Viljat yhteensä	82,0	91,1	85,4	91,6	78,5	88,9
Palkokasvit yhteensä	4,4	2,5	3,8	3,0	5,0	3,1
Juurekset yhteensä	1,7	1,9	5,4	2,9	2,2	1,6
Öljykasvit yhteensä	7,0	2,9	7,9	2,5	6,5	4,6
Muut kasvit yhteensä	4,8	1,6	1,8	1,5	7,8	1,8

Taulukko 2. Kauran, kevätvehnän, syysviljojen ja ylipäätään viljojen eri esikasvien todennäköisyydet (%) sopimustiloilla sekä verrokkiryhmässä. Juurekset sisältävät perunan ja sokerijuurikkaan.

Esikasvi	Kauran esikasvit		Kevätvehnän esikasvit		Syysviljojen esikasvit		Kaikkien viljojen esikasvit	
	Sopimus	Verrokki	Sopimus	Verrokki	Sopimus	Verrokki	Sopimus	Verrokki
Syysvehnä	3,3	1,7	0,0	2,6	12,5	13,2	3,7	2,8
Kevätvehnä	12,7	10,3	9,1	34,6	1,4	11,6	13,5	15,8
Syysruis	5,1	1,9	1,9	2,4	11,8	8,8	7,7	2,3
Rehuohra	28,5	20,1	31,1	19,1	24,8	18,5	24,4	31,4
Mallasohra	22,2	4,4	28,0	10,3	12,5	8,6	20,9	6,6
Kaura	20,3	51,5	11,5	15,4	9,0	12,6	13,0	27,4
Ohra yhteensä	50,7	24,5	59,2	29,5	37,3	27,2	45,3	38,1
Kevätviljat yht.	83,7	86,3	79,7	79,4	47,7	51,4	71,8	81,2
Syysviljat yhteensä	8,4	3,7	1,9	4,9	24,2	21,9	11,5	5,1
Viljat yhteensä	92,1	90,8	81,6	84,9	71,9	74,2	83,3	88,6
Palkokasvit yht.	3,0	3,1	5,0	5,7	11,8	12,5	4,7	4,3
Juurekset yhteensä	0,0	0,8	0,2	2,5	0,3	1,1	1,0	1,9
Öljykasvit yht.	4,8	2,6	11,6	5,1	5,8	3,4	7,2	3,1
Muut kasvit yht.	0,0	1,7	1,6	1,9	10,1	8,8	3,9	2,1

Tässä raportissa kasvintuotantotilojen tuotantoa dominoivat viljakasvit. Tarkasteltaessa yksittäisiä viljalajeja tai viljoja kokonaisuutena, viljojen esikasvina oli suurella todennäköisyydellä joko sama tai jokin toinen vilja (80–90 % todennäköisyys). Syysviljojen esikasvina oli jokin vilja hieman harvemmin, 72–74 % tapauksista (Taulukko 1 ja 2). Sopimustuottajien ja verrokkiryhmän välillä oli kuitenkin merkittäviä eroja esikasvivalinnoissa. Sopimustuottajilla oli selvästi harvemmin yksipuolista lajimonoviljelyä, jossa viljalajia edeltää sama laji. Kauralla todennäköisyyksien ero sopimusviljelijöiden ja verrokin välillä oli noin 30 %, kevätvehnällä noin 23 % ja ohralla noin 15 % (Taulukko 1 ja 2). Sopimustuottajilla syysvilja edelsi ohraa ja kauraa noin kaksi kertaa todennäköisemmin kuin verrokkiryhmässä, kun taas kevätvehnän osalta tilanne oli päinvastainen. Muiden kuin viljakasvien osalta, sopimustuottajilla viljaa edelsi öljykasvi (7,2 % vs 3,1 %) tai jokin muu kasvi (3,9 % vs 2,1 %) noin kaksi kertaa todennäköisemmin kuin verrokkiryhmässä (Taulukko 1 ja 2).

Tulosten perusteella voidaan todeta, että molemmissa ryhmissä tilojen tuotanto on hyvin viljapainotteinen. Esikasvien osalta ryhmät kuitenkin erosivat toisistaan. Sopimustuottajat välttävät lajimonokulttuurin verrokkiryhmää useammin, he joko maksimoivat satoa huomioimalla esikasvivaikutuksia (Peltonen-Sainio ym. 2019) tai minimoivat torjunta-aineiden käyttöä katkaisemalla jatkuva viljan viljely aina muutamien vuosien välein. Heillä oli myös useammin syysviljoja, öljykasveja tai muita viljelykasveja esikasveina. Tulosten perusteella sopimustuottajat käyttivät monipuolisempaa kasvivalikoimaa viljojen esikasveina. Sopimustuottajilla 72 %:n todennäköisyydellä jokin vilja edelsi kevätiljaa, kun vastaava luku verrokkiryhmässä oli 81 %. Käytännössä nämä luvut tarkoittavat, että sopimustuottajilla viljaa edelsi jokin muu kasvi kuin kevätilja keskimäärin kerran neljässä vuodessa, kun verrokkiryhmässä näin tapahtui kerran viidessä vuodessa. Erityisesti ohran esikasvina sopimustuottajat käyttivät selvästi verrokkiryhmää harvemmin muita kevätiljoja (Taulukko 1). Ero ryhmien välillä kaventuu, jos huomioidaan myös syysviljat. Monimuotoisuuden ja ympäristövaikutusten kannalta syysviljat

ovatkin suositeltavia vaihtoehtoja viljelykierrossa. Syysviljat sitovat pellon ravinteita kasvuunsa syksyn aikana. Talviaikainen kasvipeitteisyys puolestaan vähentää maan eroosiota. Nämä molemmat pienentävät ravinnehuuhtoumariskiä. Syysviljat lisäävät viljelykiertojen monimuotoisuutta, lisäksi ne tarjoavat suoja- ja pesimäpaikkoja linnustolle ja muulle eliöstölle, kevään toukotöiden jäädessä väliin.

3. Seuraava kasvi (jälkikasvi)

3.1. Menetelmät

Tässä selvitettiin, mitä viljelijä sijoittaa eri kasveja viljan perään. Tarkastelu tehtiin samalla aineistoilla kuin esikasvitarkastelu, mutta vuosien roolit käännettiin toisin päin. Samalla mukaan tulleiden lohkojen valikoima vaihtui hiukan. Tarkastelu tehtiin kolmena vuonna (2019–2021) sekä näitä seuraavina kolmena vuonna (2020–2022). Yrityksen sopimustilalaisia verrattiin muihin saman alueen tiloihin painottamalla samalla tavoin kuin esikasvitarkastelussa tilakokoa, aluetta ja lohkon kokoa.

Olennaista tulosten tulkinnan osalta on, että tulokset kertovat kuinka suuressa osassa peltoalasta erilaiset viljakasvustoa seuraavat kasvit esiintyvät, ei kuinka suuressa osassa peltolohkoista erilaiset seuraavat kasvit esiintyvät.

Analyytit tehtiin kasveittain kuten esikasvitarkastelussa. Tarkastelusta jätettiin pois nurmet.

Eri vuosien tarkasteluista laskettiin lopuksi keskiarvo. Sopimustilojen määrä on rajallinen, joten kolme tarkasteluvuotta tarvittiin, jotta saatiin riittävä määrä viljelijöiden valintoja erityisesti niiden kasvien ja viljaa seuraavien kasvien osalta, joita tiloilla on vähän (erityisesti syysviljat).

Tulokset on esitetty prosentteina peltoalasta yllä mainittujen painotusten mukaisesti lasketuna. Jokainen sopimustila vaikuttaa tulokseen sillä painoarvolla kuin sillä on ko. kasvin viljelyalaa ollut kyseisinä kolmena vuonna.

3.2. Tulokset viljaa seuraavasta kasvista

Myös jälkikasvitarkastelussa käytettiin Markovin ketjua. Tulos on samansuuntainen kuin esikasvien osalta. Mutta erityisesti niissä tilanteissa missä viljan viljely katkaistaan esimerkiksi öljy- tai palkokasvilla, on mielenkiintoista havaita mikä vilja oli ennen tätä katkaisukasvia ja mikä sen jälkeen. Vai onko näissä mitään eroja?

Taulukko 3. Ohraa seuraavien kasvien todennäköisyydet (%) sopimustiloilla sekä verrokkiryhmässä. Juurekset sisältävät perunan ja sokerijuurikkaan.

Jälkikasvi	Ohraa seuraavat kasvit		Rehuohraa seuraavat kasvit		Mallasohraa seuraavat kasvit	
	Sopimus	Verrokki	Sopimus	Verrokki	Sopimus	Verrokki
Syysvehnä	3,7	2,6	3,2	2,2	4,3	4,6
Kevätvehnä	17,1	12,4	16,7	9,8	17,6	23,7
Syysruis	3,1	0,8	5,9	0,7	0,1	1,4
Rehuohra	23,8	48,3	40,3	58,3	6,1	3,7
Mallasohra	15,5	7,1	1,9	0,8	30,0	35,2
Kaura	16,5	17,8	18,4	17,9	14,5	17,5
Ohra yhteensä	39,3	55,4	42,2	59,1	36,1	38,9
Kevätviljat yhteensä	73,0	85,6	77,3	86,8	68,3	80,2
Syysviljat yhteensä	6,8	3,4	9,1	2,9	4,4	6,0
Viljat yhteensä	79,8	90,2	86,4	91,0	72,6	86,4
Palkokasvit yhteensä	9,7	3,4	5,7	3,0	13,9	5,0
Juurekset yhteensä	0,4	2,1	0,0	2,2	0,9	1,8
Öljykasvit yhteensä	7,5	2,7	7,6	2,3	7,3	4,3
Muut kasvit yhteensä	2,7	1,6	0,2	1,5	5,3	2,3

Jälkikasvitarkastelu on tavallaan käännteinen tarkastelu esikasvitarkastelulle. Tulokset ovat myös samansuuntaiset molemmissa tarkasteluissa, toki joitain eroja ilmenee. Tarkasteltaessa yksittäisiä viljalajeja tai viljoja kokonaisuutena, viljojen jälkikasvina on useimmiten joko sama tai jokin toinen vilja, keskimäärin 80–90 %:n todennäköisyydellä. Syysviljojen jälkikasvina oli vilja hieman harvemmin, 71–79 %:n todennäköisyydellä (Taulukko 3 ja 4). Jälkikasvivalinnoissa oli eroja sopimustuottajien ja verrokkiryhmän välillä. Sopimustuottajilla oli selvästi vähemmän yksipuolista lajimonoilijelyä, jossa viljalajia seuraa sama laji. Kauralla ero oli noin 30 %, kevätvehnällä noin 24 % ja ohralla noin 16 % (Taulukko 3 ja 4). Sopimustuottajilla syysvilja seurasi ohraa noin kaksi kertaa todennäköisemmin kuin verrokkiryhmässä (6,8 % vs 3,4 %), kun taas kauran (10,2 % vs 17,7 %) ja kevätvehnän (2,1 % vs 13,7 %) jälkeen verrokkiryhmässä kylvettiin syysviljoja selvästi useammin (Taulukko 4). Viljan jälkeen sopimustuottajilla oli viljelyssä öljy- ja palkokasveja, sekä muita kasveja verrokkiryhmää useammin (öljykasvit: 7,7 % vs 3,0 %, palkokasvit: 7,3 % vs 4,6 %, muut kasvit: 3,9 % vs 2,1 %) (Taulukko 3 ja 4).

Tulokset jälkikasvin osalta ovat samansuuntaiset kuin esikasvin osalta. Sopimustuottajat käyttävät verrokkiryhmää monipuolisempaa kasvivalikoimaa jälkikasveina. Sopimustuottajat kylvi- vät viljojen jälkeen verrokkiryhmää useammin syysviljoja, öljykasveja tai muita viljelykasveja. He myös useammin välttivät saman lajin viljelyä peräkkäisinä vuosina. Vertailemalla esikasvin ja jälkikasvin tuloksia voidaan todeta, että kauralla ja ohralla seuraavana kasvina on todennäköisemmin öljy- tai palkokasvi kuin mitä näiden esikasvina. Ero on samankaltainen molemmissa vertailtavissa viljelijäryhmissä, mutta näkyy hieman selvemmin kauralla öljykasvitarkastelussa etenkin sopimusviljelijöillä sekä ohralla palkokasvitarkastelussa. Sen sijaan kevätvehnällä öljy- tai palkokasvi on todennäköisemmin esikasvina kuin seuraava kasvina. Tämä selittyy viljelijöiden haluna hyödyntää palkokasvien jääntitypen erityisesti vehnällä, jolla riittävä proteiinipitoisuus on mylykelpoisuuden edellytys. Öljykasveja pidetään yleisesti hyvinä esikasveina. Ne katkaisevat yksipuolisen viljakierron, mutta niiltä myös usein jää ravinteita käyttämättä, jotka ovat seuraavan satokasvin käytettävissä.

Taulukko 4. Kauraa, kevätvehnää, syysviljoja ja ylipäättään viljoja seuraavien kasvien todennäköisyydet (%) sopimustiloilla sekä verrokkiryhmässä. Juurekset sisältävät perunan ja sokerijuurikkaan.

Jälkikasvi	Kauraa seuraavat kasvit		Kevätvehnää seuraavat kasvit		Syysviljoja seuraavat kasvit		Viljoja seuraavat kasvit	
	Sopimus	Verrokki	Sopimus	Verrokki	Sopimus	Verrokki	Sopimus	Verrokki
Syysvehnä	3,9	1,7	0,5	2,9	9,8	14,0	4,1	3,2
Kevätvehnä	12,8	8,9	9,6	34,2	2,1	13,7	12,7	15,1
Syysruis	1,5	0,5	0,0	0,6	9,7	6,3	3,5	1,0
Rehuohra	26,4	21,7	26,1	20,7	11,6	16,8	23,0	32,1
Mallasohra	12,9	4,0	40,5	11,0	27,2	9,4	21,3	6,8
Kaura	23,3	52,3	14,1	17,8	10,2	17,7	16,1	27,9
Ohra yhteensä	39,3	25,6	66,6	31,6	38,8	26,2	44,3	38,9
Kevätviljat yht.	75,5	86,9	90,2	83,7	51,1	57,7	73,0	81,9
Syysviljat yhteensä	5,4	2,2	0,5	3,5	19,6	20,3	7,7	4,2
Viljat yhteensä	81,5	90,1	90,8	87,8	70,6	79,4	81,0	88,6
Palkokasvit yht.	3,7	4,0	1,1	4,9	9,2	8,6	7,3	4,6
Juurekset yhteensä	0,0	1,7	0,1	2,0	2,1	3,0	0,5	2,0
Öljykasvit yht.	11,9	2,6	6,2	3,4	5,6	5,6	7,7	3,0
Muut kasvit yht.	2,9	1,6	1,9	1,9	12,5	3,5	3,5	1,8

4. Viljelykierto

4.1. Menetelmät

Tässä selvitettiin, millaisia viiden vuoden viljelykiertoja (2018–2022) viljelijät toteuttivat. Kierrot selvitettiin kaikista niistä lohkoista, mistä se oli selvitettävissä. Jos peruslohkolla oli useampi kasvulohkoja ja niissä eri kasvilajit, lohko jätettiin tarkastelusta pois, ellei minkään kasvin ala ylittänyt 70 % peruslohkon pinta-alasta. Ja jos jokaiselta kierron viideltä vuodelta ei saatu kasvitietoa määritettyä, lohko jouduttiin jättämään pois tarkastelusta. Esimerkiksi lohkojen yhdistelyt kesken tarkasteluperiodin tarkoittavat monesti sitä, ettei kiertoa saatu viideltä vuodelta määritettyä.

Viljelykierrot määriteltiin kahdella tavalla. Ensimmäinen tapa perustuu modifioituun versioon Heikkinen ym. 2022 kiertomäärittelyssä. Tämä luokittelu on tehty maan hiilivarastojen muutoksen tutkimiseksi. Siinä alkuperäinen luokittelu sisälsi "Annual"-luokan, missä oli kaikki yksivuotisten kasvien kierrot, huomioimatta minkälaisia ne olivat. Tämä jaettiin nyt tehdyssä tarkastelussa kahteen osaan: monokulttuuriin ja muihin "Annual"-kiertoihin. Eli kierroista valittiin monokulttuurikiertoon sellaiset kierrot, missä samaa yksivuotista kasvilajia oli viiden vuoden aikana vähintään neljänä vuonna. "Diverse" ja "Rotation" -kierroissa oli laajempi valikoima yksi-, kaksi- ja monivuotisia kasvia. Riippuen viljelyn diversiteetin suuruudesta, jompikumpi luokista valittiin Heikkisen esittämän laskutavan mukaisesti. Lisäksi oli "Perennial"-luokka, missä oli erilaisia nurmia. Tämä viimeinen luokka ei ole tässä tarkastelussa kiinnostava, koska kaikki sopimustilat ja sitä kautta verrokkilat ovat viljatiiloja oman harvoin nurmea missään muodossa. Vertailu tuleekin tehdä pääosin neljän ensimmäisen luokan perusteella.

Toinen luokittelu perustuu viljatiiloille rakennettuun luokitteluun (Peltonen-Sainio ym. 2017). Se sisältää seitsemän kiertoa. **1) Viljalajimonokulttuuri** on viljan monokulttuuri missä viiden vuoden aikana on pelkästään viljaa siten, että yksi viljalaji on 4 tai 5 vuonna. **2) Viljamonokulttuuri** on samanlainen kuin kierto 1, mutta mikään yksittäinen viljalaji ei dominoi näin vahvasti. **3) Katkaisukasvikierrossa** peltolohkolla viljellään viljaa, mutta edes kerran viidessä vuodessa viljanviljelyn katkaisee jokin muu kuin vilja. Yleensä tämä ns. katkaisukasvi on rypsi tai rapsi, mutta yhä useammin herne tai härkäpapu. Toisaalta aivan mikä tahansa muukin kasvi voi toimia tarkastelussa katkaisukasvina. **4) Monipuolisessa kierrossa** on sekä kevätettä syysviljoja sekä vähintään kaksi kertaa jokin muu kasvi viiden vuoden aikana. Tämä on käytännössä todella monipuolinen kierto ja sitä esiintyy Suomessa todella vähän. Tällaisia vaihtoehtoja testataan tämän hankkeen viljelykiertokokeessa. Nykyisin näitä kiertoja esiintyy lähinnä isoilla tiloilla, joita nyt tarkastelussa ovat sopimustilat pääsääntöisesti ovat ja sitä kautta myös verrokkilat. Pienillä tiloilla, joita tarkastelussa ei ole, tätä kiertoa esiintyy yleensä <1 % verran tilojen peltoalasta. **5) Viherryttäminen-kierto** sisältää erilaiset viherryttämisen ratkaisut, monet näistä ovat tyypillisiä pienillä tiloilla ja muilla kuin viljatiiloilla. Täten näitä ei käytännössä ole tässä tarkastelussa. **6) Nurmivaltaisten kierto** on sellainen, missä viiden vuoden kierrossa on pääosin nurmea. Vilja esiintyy yleensä lähinnä uuden nurmen perustamisvuonna. Tämä kierto ei ole tämän tarkastelun kannalta olennainen. **7) Muut kierrot** sisältävät kaiken erikoisen, mikä ei sisälly edellisiin. Mukana on siis perunaa ja sokerijuurikasta, joita viljellään usein aika monokulttuurina. Toisaalta siellä on myös avomaan vihanneksia, sekä kaikkien näiden ja viljojen ja mahdollisesti muidenkin kasvien moninaisia kiertoja. Viljatiilojen näkökulmasta nämä kierrot eivät ole useinkaan mielenkiintoisia, tai ainakaan tilojen viljan viljelyn osalta.

Yrityksen sopimustilalaisia verrattiin muihin saman alueen tiloihin painottamalla tilakokoa, aluetta ja tuotantosuuntaa. Erilaisten kiertojen osuuden lisäksi laskettiin pisteytys, joka kuvaa yhdellä lukuarvolla kiertojen monipuolisuutta tai yksipuolisuutta kahden eri ryhmän välillä. Pisteytys (indeksi) on siinä mielessä tärkeää, että erilaisia kiertoja on useita erilaisia ja olisi muuten vaikea vertailla erilaisista kiertojen jakaumia sekä saada tieto suhteellisesta erosta. Indeksillä annetaan mahdollisuuden tiivistää jakauma yhdeksi lukuarvoksi, joka kertoo kuinka monta prosenttia monipuolisempi tai yksipuolisempi kierto on yhdessä ryhmässä verrattuna toiseen. Indeksillä on laskettu niin, että verrokkiryhmän arvo on 100. Jos yrityksen sopimusviljelijöiden kiertojen perusteella laskettu indeksin arvo on suurempi kuin 100, kierrot ovat sopimustiloilla keskimäärin monipuolisempia kuin verrokkiryhmässä. Heikkinen ym. 2022 kierrot painottavat enemmän hiilen kertymistä maaperään, sen sijaan Peltonen-Sainio ym. 2017 huomioi laajemmin hyötyjä ja on soveltuvampi viljalohkoille ja viljatilaille. Silti molemmat antavat aika samanlaisen indeksin arvon useissa tilanteissa.

Koska nyt tarkastellaan lähinnä viljan viljelyä sekä tiloja, joissa viljalohkot ovat avainasemassa, tuloksiin on laskettu toinenkin indeksi, mikä jättää muihin kuin viljoihin keskittyvät kierrot (ja samalla peltolohkot) laskuista pois. Viljatilalla näkökulmasta sen pitäisi nostaa indeksin arvoa suhteessa verrokkitilaan. Tämä ei kuitenkaan poista sitä tosiasiaa, että erityisesti maaperän hiilen kertymisen kannalta nurmi olisi tutkimusten valossa erinomainen valinta.

4.2. Tulokset viljelykierroista

Esikasvin ja seuraavan kasvin osalta Markovin ketju oli luonteva tapa havaita ketjussa esiintyvät säännönmukaisuudet, sekä myös erot erilaisten tilojen välillä. Kun puhutaan viljelykierroista, perinteinen tapa on tarkastella tietyn mittaista pätkeä ketjusta ja määrittellä kierto tämän perusteella. Nyt toimittiin näin määrittelemällä seitsemän erilaista viiden vuoden mittaista kiertoa. Tietämällä esikasvien ja seuraavien kasvien todennäköisyydet ketjussa (Taulukko 1–4), lisäksi tietämällä kuinka viljelijät kohdistavat viljelykasveja ominaisuuksiltaan erilaisille lohkoille (Peltonen-Sainio ym. 2018) kuten myös kiertoja erilaisille lohkoille (Peltonen-Sainio ym. 2017), tulos viljelykierroista tiivistyy erityyppisten kiertojen osuuksien vertailuun. Taustalla on silti todella paljon kaikenlaista, joista osaan voidaan vaikuttaa ainakin osittain (lohkon tuotantokyky) ja osaan ei voida (lohkon muoto/kaltevuus/koko vaikuttavat päätöksiin, myös esimerkiksi syysmuotoisten kasvien talvenkestävyyteen). Tämän raportin tutkimusalueella maatalousmaisemat ovat muuttuneet intensiivisemmiksi ja yksitoikkoisemmiksi, mikä voi lisätä luonnon monimuotoisuuden vähenemistä. Huomioimalla viljelijöiden käytännöt kasvivalintaan ja kiertoihin liittyen, on mahdollista tehdä eri tilanteisiin sopivia suosituksia viljelykiertojen monipuolistamiseksi. Tämä vaatii viljelytietojen laajaa mallittamista, mutta tehtävä ei ole kuitenkaan mahdoton. Testiajoissa (Peltonen-Sainio ym. 2020) etenkin Lounais-Suomessa on suuret mahdollisuudet monipuolistaa maankäyttöä ja nykyinen yksipuolinen viljapohjainen kierto voi korvautua hieman monipuolisemmilla kierroilla. Lopullinen monipuolistamissuunnitelma on kuitenkin aina viljelijän päätös ja isoilla tiloilla on enemmän mahdollisuuksia vastata tähän haasteeseen.

Taulukko 5. Sopimustilojen ja verrokkitulojen erilaisten viljelykiertojen osuudet peltoalasta (%). Luokittelu perustuu julkaisun Heikkinen ym. 2022 mukaisille viljelykiertoille. Taulukossa on kaksi indeksiä, joka tiivistää kiertojen erilaisuuden siten, että verrokkitulo saavat indeksin arvon 100. Ensimmäinen indeksi huomioi kaikki kierrot, jälkimmäinen indeksi jättää pois nurmet. Kahta eri indeksiä ei voi verrata keskenään.

Viljelykierto	Sopimustila	Verrokkitulo
Viljalajimonokulttuuri	25,6	43,9
"Annual"	47,9	29,3
"Diverse"	16,2	10,1
"Rotation"	2,4	6,8
"Perennial"	7,9	9,9
Indeksi 1	91	100
Indeksi 2	109	100

Taulukko 6. Sopimustilojen ja verrokkitulojen erilaisten viljelykiertojen osuudet peltoalasta (%). Luokittelu perustuu julkaisuun Peltonen-Sainio ym. 2017 mukaisille viljelykiertoille. Taulukossa on kaksi indeksiä, joka tiivistää kiertojen erilaisuuden siten, että verrokkitulo saavat indeksin arvon 100. Ensimmäinen indeksi huomioi kaikki kierrot, jälkimmäinen indeksi jättää pois nurmet. Kahta eri indeksiä ei voi verrata keskenään.

Viljelykierto	Sopimustila	Verrokkitulo
Viljalajimonokulttuuri	8,2	20,8
Viljamonokulttuuri	17,5	23,1
Katkaisukasvi	45,6	23,8
Monipuolinen	8,1	3,3
Viherryttäminen	0,0	0,0
Nurmivaltainen	3,2	13,2
Jokin muu	17,4	15,7
Indeksi 1	103	100
Indeksi 2	140	100

Kuten jo esi- ja jälkikasvitarkastelussa kävi ilmi, sopimustuottajat viljelevät samaa lajia peräkkäisinä vuosina selvästi harvemmin kuin verrokkiryhmä. Viiden vuoden kierrossa erot ryhmien välillä yhden lajin monoviljelyssä tulevat selvästi esiin (Taulukko 5). Sopimustuottajilla neljänneksellä peltoalasta viljellään yksipuolisesti samaa lajia, kun vastaava osuus verrokkiryhmässä on 44 % peltoalasta. Yksivuotisiin kasveihin perustuva kierto ("Annual"), oli vallitseva kierto sopimustuottajilla, lähes 50 % peltoalasta, kun verrokkiryhmässä osuus oli noin 30 % (Taulukko 5). Nämä kaksi viljelykiertoa kattavat yhteensä molemmissa ryhmissä 72–73 % viljelyalasta. Huomattavaa on, että "Annual"-ryhmässä on kuitenkin olennaisesti erilaisia viljelykiertoja, jotka paljastuvat tarkemmin Taulukon 6 luokittelulla. "Diverse" -kierrossa on monipuolisia kiertoja, sisältäen usein syysviljoja tai joitain erikoiskasveja. Osassa näistä viljojen osuus on pienempi. Näitä oli enemmän sopimustiloilla kuin verrokkituloilla (16,2 % vs 10,1 %).

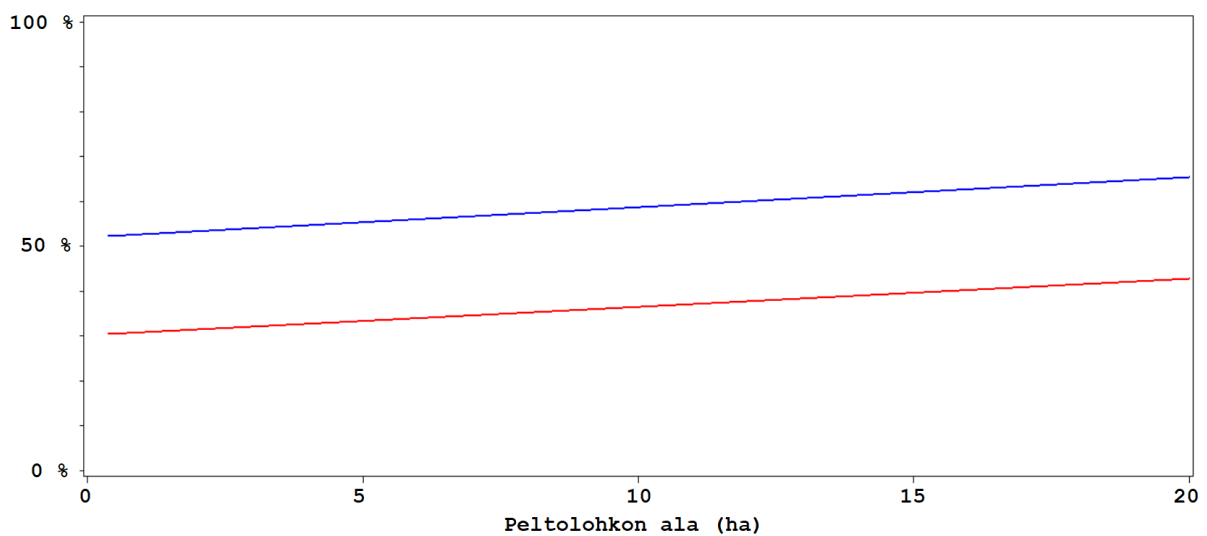
”Rotation”-kierto on vielä monipuolisempi ja yllättäen verrokkitilat pärjäävät tässä sopimustiloja paremmin (2,4 % vs 6,8 %). Selvää syytä tälle ei ole, mutta joukossa näyttäisi olevan paljon lohkoja, joissa on välistä nurmea. Verrokkiryhmässä voi olla tiloja, jotka ovat vaihtaneet tuotantosuuntaa kesken tarkastelujakson, tai näillä tiloilla on käyttöä nurmelle, vaikka tuotantosuunta ei sitä kerrokaan.

Edellisten tulosten perusteella taulukko 5 ei kerro täysin oikeaa kuvaa, jos vertaamme viljan viljelyyn keskittyviä lohkoja. Tulos on silti tärkeä. Hiilen kerryttämiseen liittyvän indeksin (Taulukko 5, indeksi 1) perusteella, jossa huomioidaan myös nurmet, verrokkiryhmän kierrot olivat suotuisemmat hiilenkerryttämispotentiaalin kannalta (100 vs 91). Kun nurmet jätetään huomioidamatta (indeksi 2), niin tilanne muuttuu päinvastaiseksi (Taulukko 5). Lypsy- tai lihakarjatiloja ei verrokkiryhmässä pitäisi olla ja sopimustuottajajoukossa heitä ei ainakaan ole. Verrokkiryhmässä voi kuitenkin olla tiloja, joilla on jonkin verran karjaa, vaikka ovat ilmoittaneet tuotantosuunnaksi jotain muuta. Siksi indeksi 2 soveltuu paremmin kuvaamaan tyypillistä kasvin tuotantotilan tilannetta. Toisaalta indeksin 1 tulos on silmiä avaava – nurmien ja niiden hiilen sidontapotentiaalin huomioiminen laskennassa näkyy hyvin selvästi lopputuloksessa. Olisi ensiarvoisen tärkeää saada lisää nurmia tai muita monivuotisia kasveja kasvintuotantotilojen kiertoihin. Tämä korostuu etelässä ja lännessä, missä maito- ja lihatiloja ei juurikaan ole.

Viljatilaille kehitetyssä kiertojen luokittelussa (Taulukko 6) näkyy pitkälti samat ilmiöt kuin hiilen kerryttämiseen keskittyvässä luokittelussa. Sopimustiloilla on hieman monipuolisemmat kierrot, vaikka nurmi huomioitaisiin (indeksit: 103 vs 100). Jos tarkastellaan vain viljalohkoja, ero tilojen välillä kasvaa (indeksit: 140 vs 100). Nyt korostuvat erityisesti katkaisukasvikierrat, joita sopimustiloilla on kaksinkertaisesti verrattuna verrokkiin (45,6 % vs 23,8 %). Ero on huomattava myös monipuolisimmassa kierrossa (8,1 % vs 3,3 %). Samassa suhteessa sopimustiloilla vähenee erilaiset monokulttuurit, mutta niitä kuitenkin esiintyy. Jos katsotaan yksittäisiä tiloja (dataa ei esitetä tietosuojasyistä), yksittäisellä tilalla voi olla todella paljon esimerkiksi katkaisukasvikiertoa, mutta sitä ei ole kuitenkaan kaikilla viljalohkoilla. Laajentamalla tarkasteluperiodia muutamalla vuodella, havaitaan että osalla lohkoista katkaisukasvia käytetään, mutta se ei tule kerran viidessä vuodessa vaan hieman harvemmin. Tällöin lohko on välistä määriteltä viiden vuoden kierron perusteella monokulttuuriksi, mutta tulisi määritellyksi katkaisukasvikierroksi, jos kierto otettaisiin hieman eri kohdasta aikasarjaa. Mutta tiloilla on lohkoja, joilla ei edes 7 vuoden jaksolla tule muuta kuin viljaa. Yhteinen selittävä tekijä viljanokulttuurille löytyy lohkon ominaisuuksista: lohko on pieni (<0,5 ha) tai kaukana tilakeskuksesta (>2,5 km tai >5,0 km). Katkaisukasvikierto tulee sitä todennäköisemmäksi mitä suurempi lohko on (Kuva 1) tai mitä lähempänä lohko on tilakeskusta. Mainittujen tekijöiden merkitys korostuu, jos lohko on vuokralla, kovin kalteva tai kovin epämuotoinen. Eli vaikka lohkon koko on merkittävä tekijä, se yksin selittää vain osan viljelypäätöksestä. Täten on selvää, että viljelijä huomioi monia tekijöitä tehdessään päätöksen viljelykasvista ja samalla päätöksen viljelykierrosta. Päätökset ovat erilaisia eri tiloilla, mutta saman tilan eri lohkoillakin.

Sopimustilat ovat luokitelleet itsensä usein joko erikoiskasvitilaksi tai viljanviljelytilaksi. Mitään selvää eroa näiden kahden tuotantosuunnan välille ei nyt löytynyt. Palko- ja öljykasveja on hieman useammin erikoiskasvituloille, jolloin siellä on myös hieman useammin katkaisukasvikiertoja. Saman alueen verrokkitilojen osalta monokulttuurien todennäköisyys on viljatilalla noin 5 %-yksikköä suurempi kuin erikoiskasvitilalla. Vastaavasti sikatiloilla todennäköisyys on 7 %-yksikköä suurempi kuin erikoiskasvitilalla. Sama ero todennäköisesti esiintyy myös sopimustiloilla, joskaan sitä ei tilojen pienen määrän takia voida selkeästi todentaa.

Sopimustilat ovat pääosin yli 100 ha tiloja. käytetystä aineistosta löytyy vain muutama tätä pienempi tila. Pääosa (yli 80 %) viljalajimonokulttuurista on alle 60 ha tiloilla. Myös viljamonokulttuurissa on hienoinen trendi sen vähentyessä tilakoon kasvaessa. Katkaisukasveissa ei ole selvää trendiä, aineistosta löytyy muutama 60–100 ha tila, joilla on todella paljon katkaisukasvia, enemmän kuin yli 100 ha tiloilla. Voidaan olettaa, että jo 60–100 ha tiloilla katkaisukasvin käyttö on sangen mahdollista laajassa mittakaavassa. Sen sijaan monipuolisinta kiertoa esiintyy lähes yksinomaan vain yli 100 ha tiloilla (yli 90 % tapauksista). Verrokkiryhmässä tulos on aika samanlainen, mutta erot eri tilakokoluokkien välillä ovat hieman pienempiä. Verrokkitaloihin ei ole otettu alle 30 ha tiloja, koska niitä ei ollut sopimustiloissa. Tarkastelemalla alueen kaikkia tiloja, myös alle 30 ha tiloja, tilakoon merkitys korostuu. Viljalajimonokulttuuri on tyypillisin alle 30 ha tiloilla (26 %) ja pienin yli 100 ha tiloilla (15 %). Vastaava mutta päinvastainen ero löytyy katkaisukasvikiertojen osuudessa (14 % vs 30 %).



Kuva 1. Katkaisukasvikierron esiintymisen todennäköisyys riippuu peltolohkon koosta: koon kasvaessa katkaisukasvikierto tulee koko ajan todennäköisemmäksi. Todennäköisyys on suurempi sopimustiloilla (sininen käyrä) kuin verrokkitaloilla (punainen käyrä). Todennäköisyyksien ero on yhtä suuri kaikkialla. Suomessa peltolohkon keskikoko on reilu 2 hehtaaria, peltolohkoa kuitenkin kertyy paljon yli 5 ha lohkoista verrattuna alle 1 ha lohkoihin.

5. Maanpeitekasvit

5.1. Menetelmät

Maanpeitekasvisopimuksia on alettu tehdä vuodesta 2020 alkaen, sopimuksen nimi on vaihdellut näinä vuosina. Maanpeitekasvista käytetään myös nimitystä aluskasvi tai kerääjäkasvi. Nyt tehty tarkastelu perustuu siihen, mille peruslohkoille ko. sopimus on tehty. Joukossa on peruslohkoja, joissa on useampi kasvulohko. Tiedossa ei ole, onko sopimus tehty peruslohkon yksittäiselle kasvulohkolle, vai koskeeko se kaikkia peruslohkon kasvulohkoja. Tämä aiheuttaa epävarmuutta, tarkastelussa oletamme sopimuksen kattavan koko peruslohkon pois lukien tilapäisesti viljelemättömän osuuden. Syysviljoilla oletamme, että tämä tarkoittaa syysviljan jälkeen tulevaa kasvustoa, ei edeltävän syksyä, jolloin syysvilja on kylvetty lohkolle. Ylipäätään maanpeitekasvisopimusten teko on sangen uusi asia ja se kehittyy vielä. Ensimmäisessä aallossa mukaan lähteneet viljelijät eivät ole mikään satunnaisotos erilaisten viljelijöiden populaatiosta.

5.2. Tulokset maanpeitekasveista

Aikaisemmat tutkimuksemme kertovat, että maanpeitekasvien viljelyyn mukaan on lähtenyt paljon eturivin viljelijöitä, usein hyvin kouluttautuneita ja he kohdistavat maanpeitekasveja eri lohkoille osin samoilla perusteilla kuin monipuolisempia kiertoja (Peltonen-Sainio & Jauhainen 2022). Eli ensimmäisenä maanpeitekasvisopimuksia tekivät erityisesti suurien tilojen viljelijät, joilla viljaa oli yli 25 % maatalousmaasta (usein yli 75 %) ja heillä oli myös asiantunteva erikoiskasvien viljelystä. Oletettavaa on, että mukana on paljon sopimusviljelijöitä, nyt tehtävän tarkastelun tarkoitus on lähinnä selvittää kuinka paljon enemmän. Olennaista on myös nähdä, kumpi kahdesta tavasta monipuolistaa viljelystä on kiinnostanut sopimusviljelijöitä enemmän: viljelykiertojen monipuolistaminen vai maanpeitekasvien mukaan otto.

Maanpeitesopimusten osalta vertailtavat ryhmät eroavat todella selvästi, enemmän kuin viljelykiertojen osalta. Eli sopimusviljelijät priorisoivat maanpeitekasveja enemmän monipuolistamiseksi kuin viljelykiertoja, mutta hyödyntävät molempia. Sopimustuottajat hyödyntävät maanpeitekasveja viljoilla keskimäärin kaksinkertaisella pinta-alalla suhteessa verrokkiryhmään (Taulukko 7). Kun tarkastellaan muita viljelykasvilajeja (palko- ja öljykasvit, sekä muut), niin maanpeitesopimuksia tehdään nelin- tai kymmenkertaiselle pinta-alalle (Taulukko 7).

Taulukko 7. Taulukko kertoo, kuinka monta prosenttia kunkin kasvin peltoalasta on sopimustiloilla ja verrokkitiloilla sisällytetty maanpeitekasvisopimusten piiriin. Lopuksi on laskettu indeksi, missä verrokkitilojen osuus on merkitty luvulla 100. Sopimustilojen arvo 227 tarkoittaa, että sopimustiloilla maanpeitekasvisopimuksia tehdään 2.27 kertaa useammin kuin verrokkitiloilla.

Kasvi	Prosenttia kasvin peltoalasta	
	Sopimustila	Verrokkitila
Syysvehnä	0,0	5,5
Kevätvehnä	26,4	7,7
Syysruis	15,7	4,3
Rehuohra	19,1	11,2
Mallasohra	0,0	7,5
Kaura	36,3	11,0
Ohra yhteensä	17,1	10,5
Kevätviljat yhteensä	23,0	10,2
Syysviljat yhteensä	13,9	5,0
Viljat yhteensä	22,5	9,9
Palkokasvit yhteensä	79,2	7,8
Juurekset yhteensä	0,0	4,7
Öljykasvit yhteensä	29,1	6,9
Muut kasvit yhteensä	9,8	0,7
Indeksi	227	100

Maanpeitekasvisopimuksia on tehty vuodesta 2020 ja tähän tarkasteluun ovat siksi valikoituneet mukaan vain aivan ensimmäinen joukko viljelijöitä, jotka ovat sopimuksia tehneet. On hyvin todennäköistä, että sopimustuottajissa on enemmän kokeilunhaluisia, pioneerihenkisiä viljelijöitä, kuin keskimäärin viljelijäjoukossa. Ainakin maanpeitekasveihin liittyvän indeksin perusteella näin voi päätellä. On myös todennäköistä, että tulevana vuosina erot sopimustuottajien ja verrokkiryhmän välillä tulevat jossain määrin pienemään toimenpiteen vakiintuessa laajempaan käyttöön.

Taulukon 7 perusteella maanpeitekasvisopimuksia tehdään todennäköisimmin lohkoille, joissa kasvaa jotain kevätiljaa. Koska kevätiljoja viljellään ylipäätään paljon ja ohraa kaikkein eniten, maanpeitekasvilohkoista sopimustiloilla 36,0 % on kohdistunut ohralohkoille (verrokki 34,0 %). Ylipäätään kevätiljojen osuus on 75,3 % kaikista maanpeitekasvilohkoista (verrokki 81,0 %). Kohdentuminen eri kasveille on samalainen molemmissa ryhmissä. Selkeitä eroja ei löydy myöskään lohkon ominaisuuksista näiden kahden ryhmän välillä (mm. lohkon koko). Täten julkaisun Peltonen-Sainio ja Jauhainen (2022) tulokset ovat yleistettävissä sopimustilaisiin, ainoa ero on maanpeitesopimusten volyymissä, joka ilmenee Taulukosta 7.

6. Tuotantokyky

6.1. Menetelmät

Kaikkien Suomen peltolohkojen satotietoja ei ole mistään saatavissa. Lohkon satoa tai tarkemmin biomassan tuotantokykyä voidaan kuitenkin arvioida satelliittipohjaisesti. Tällä tavoin saatava tieto ei ole tarkkaa eikä harhatonta, lisäksi eri alueita ei voida verrata kovinkaan luotettavasti keskenään. Lohkon tuotantokyky ja sitä kautta myös esikasvivaikutus on aikaisemmissa tutkimuksissa arvioitu Suomessa muutamalta alueelta (Peltonen-Sainio ym. 2019). Tutkimus perustuu satelliitista saatuihin NDVI-kasvillisuusindeksin arvoihin ja niistä johdettuihin tuotantokykyarvioihin. Samana päivänä kuvattuja tietyn alueen NDVI-indeksiä arvoja on mahdollista verrata toisiinsa ja etenkin niiden peltojen osalta, joissa on kasvanut sama kasvilaji. Tämän avulla on laskettu tuotantokykykuilu. Kuilu saa arvon 0 % mikäli peltolohkon NDVI-käyrä kasvukauden aikana kulkee pääsääntöisesti alueen parhaan 10 % käyrien joukossa. Yksittäinen poikkeama tästä hyväksytään. Usein poikkeamat johtuvat siitä, että satelliittikuvassa on pilven reuna tai pilven varjo vääristämässä tietoa. Mitä matalammalla NDVI-käyrä kulkee, sitä suuremmaksi tuotantokykykuilu määrytyy. Kevätmuotoisilla kasveilla tarkastelu aloitetaan kesäkuun puolivälissä ja jatketaan heinä-elokuun alkuun. Näin lohkojen välillä esiintyvät erot kylvö- ja puintipäivissä eivät pääse vääristämään tulosta. Nyt tehdyssä tarkastelussa on nyt huomioitu vain viljalohkojen tuotantokykykuilut.

6.2. Tulokset tuotantokyvystä

Tuotantokykykuilun tulokset ovat vaihtelevia (Taulukko 8). Sopimustiloilla on enemmän lohkoja, joissa kuilu on pieni, eli ovat lähellä alueen tuotantopotentiaalia. Toisaalta sopimustiloilta löytyy verrokkituloja enemmän lohkoja, joissa kuilu on suuri. Käytössä olevan aineiston perusteella on mahdoton tietää, miksi keskiarvo on kahdessa vertailtavassa ryhmässä suhteellisen sama, mutta hajonnassa on suuri ero. Lähtökohtaisesti tähän voi olla kaksi syytä. 1) Sopimustiloja on sangen vähän ja joukkoon on mahtunut muutama tila, joka tähtää todella korkeaan satotasoon sekä muutama tila, joka ei panosta sadon määrään. 2) sopimustiloilla viljely on tilan sisällä vahvemmin eriytynyttä. Tila panostaa erityisesti niihin peltolohkoihin, jotka ovat tilan talouden ja tehtyjen viljelysopimusten kannalta tärkeitä. Kun taas osa peltolohkoista ei ole tässä mielessä tärkeitä, eikä niiden tuotantokykyyn panosteta, osa toimii ajoittain jopa reservinä.

Vaikka osa sopimustiloista on monipuolistanut viljelyä maanpeitekasveilla ja monipuolisemmillä kierroilla, nämä toimenpiteet eivät kuitenkaan kohdistu kaikkiin viljanviljelylohkoihin. Ja koska aikaisempien tulosten perusteella monipuolistamisen toimenpiteet kohdistuvat useammin tilan kannalta tärkeille lohkoille. On mahdollista, että sopimustilat viljelevät eri lohkojaan enemmän eri perusteiden kuin verrokkitilat. Tällaista tietoa ei kuitenkaan ole saatavissa rekisteriaineistoista, vaan tieto pitäisi kysyä viljelijältä esimerkiksi kyselytutkimuksen menetelmin.

Taulukko 8. Tuotantokykykuilujen jakauma sopimustiloilla ja verrokkituloilla. Tarkastelussa on vain kevätiljojen tuotantokykykuilut, jotka on määritelty satelliittiaineiston avulla käyttäen NDVI-kasvillisuusindeksin arvoa. Kuilut on jaettu kolmeen ryhmään: 1) Pieni, missä tuotantokykykuilua ei ole tai sen suuruus on korkeintaan 20 %; 2) Keskimääräinen, kuilun ollessa 20-40 %; 3) Suuri, kuilun ollessa yli 40 %. Luken satotilastoista (<https://www.luke.fi/fi/tilastot/satotilasto>) voidaan havaita, että keskimääräisellä tilalla kevätiljojen sato jää reilu 30 % saman alueen satopotentialista.

Kuilun suuruus	Prosenttia kasvin peltoalasta	
	Sopimustila	Verrokkitila
Pieni (<20 %)	28,3	22,2
Keskimääräinen (20-40 %)	21,1	34,7
Suuri (>40 %)	50,7	43,1

7. Yhteenveto

Kaikissa viiden eri monimuotoisuuteen liittyvän tekijän tarkastelussa tuli ilmi varsin selvä ero sopimustuottajien ja verrokkiryhmän välillä. Sopimustuottajien viljelykäytänteet ovat keskimäärin monimuotoisempia kuin verrokkiryhmässä. Myös tuotantokykykuilutarkastelussa sopimustuottajat erosivat verrokkiryhmästä, saavuttaen useammin alueen ja kasvilajin saavutettavissa olevan satotason. Toisaalta sopimustilat jäivät useammin keskimääräisestä tasosta.

Ovatko tiettyjen peltolohkojen korkeammat tuotantokyvyt seurausta monimuotoisemmista viljelykäytännöistä vai esimerkiksi sopimustuottajien motivoituneisuudesta ja halukkuudesta kehittää tiettyjen tärkeiden peltolohkojen tuotantoa? Tätä on pohdittu lisää hieman myöhemmin. Joka tapauksessa verrokkiryhmän viljelijät voivat pitää tähän tutkimukseen valikoituneita sopimustuottajia, jonkinlaisina mittatikkaina, joihin verrata omia viljelykäytänteitä. Jos iso osa verrokkiryhmän viljelijöistä toteuttaisi samanlaisia esikasvi-, viljelykierto- sekä maanpeitekasvitoimenpiteitä, niin valtakunnan tasolla kasvintuotannon monimuotoisuus siirtyisi aimo askeleen eteenpäin.

Mutta voidaanko edes sopimustuottajien nykyisiä viljelykäytänteitä pitää erityisen monimuotoisina? Voisiko tavoite olla kunnianhimoisempi? Sopimustuottajilla viljaa edelsi jokin muu kasvi kuin kevätilja keskimäärin kerran neljässä vuodessa, verrokkiryhmässä näin tapahtui kerran viidessä vuodessa. Verrokkiryhmän tulos vastaa hyvin yleiskuvaa kasvintuotannon nykytilasta. Viljakasvit dominoivat kasvintuotantotilojen tuotantoa. Viljoja tuotettiin vuonna 2024 noin miljoonan hehtaarin alalla. Muita kuin vilja- tai nurmikasveja viljeltiin 130 000 hehtaarin alalla. Nurmiala oli 790 000 hehtaaria. Yhteensä peltotukihaun piirissä oleva tuotantoala oli hieman vajaa 2 milj. hehtaaria, kokonaispeltoalan ollessa noin 2,3 milj. hehtaaria. Nurmi- ja muu kasvintuotanto ovat alueellisesti voimakkaasti eriytyneet. Vuoden 2024 tuotantoalojen perusteella, kun huomioidaan 300 000 ha, joka ei ole peltotukihaun piirissä ja jossa tyypillisesti on kasvussa jotain muuta kuin viljaa, voidaan karkeasti arvioida, että keskimääräisellä kasvintuotantoon keskittyneellä tilalla 15-20 % tilan pinta-alasta on kasvussa jotain muuta kasvia kuin viljaa. Arvio on yhteneväinen verrokkiryhmän tuloksen kanssa. On muistettava, että tutkimuksessa tarkastellaan keskiarvoja. Verrokkiryhmästä löytyy tiloja, joissa on hyvin monipuoliset kierrot ja joissa hyödynnetään monipuolisesti esimerkiksi maanpeite- ja monivuotisia kasveja. Mutta ison kuvan perusteella viljelyn monimuotoistamiseen eteen on vielä työtä tehtävänä.

Viljelyn monimuotoistamisen esteenä voi olla monia tekijöitä. Yksinkertaisesti tilan kone- ja varastointikapasiteetti saattaa rajoittaa viljelykasvivalikoiman laajentamisen. Nyt tarkastelussa ei ollut alle 30 ha tiloja, mutta niissä viljelykierrot olisivat paljon useammin monokulttuurikierroja kuin mitä tässä tarkastelussa havaittiin. Heillä toimivat monipuolistamisen keinot ovat varmasti erilaisia kuin isommilla tiloilla (mm. maanpeitekasvit, lajike- ja lajiseoskasvustot). Öljy- ja palkokasveilla on tiukat kiertoaikavaatimukset: vähintään viiden vuoden, vaikka nykyisin suositellaan myös kuuden-seitsemän vuoden kiertoaikoja. Lisäksi jokaisella viljelykierrossa mukana olevalla myytäväksi tarkoitetulla viljelykasvilla on luonnollisesti oltava markkinat, jotta monipuolistaminen olisi taloudellisesti kannattava ja kannustavaa.

Tutkimuksessa verrattiin sopimustilalaisia muihin saman alueen tiloihin, jotka olivat eri taustatietojen osalta samankaltaisia. Pyysimme eri yritysten sopimustuottajia osallistumaan tutkimukseen. On varsin todennäköistä, että emme ole saaneet edustavaa otosta sopimustilalaisista, vaan olemme saaneet ehkä tavallista motivoituneempia viljelijöitä, joita kiinnostaa myös

viljelyn monipuolistaminen. Eli he ovat tavoitelleet jonkin aikaa sitä samaa päämäärää mitä KasvienKierto-hanke parhaillaan tavoittelee. Tulosten tulkinnan osalta tässä on kaksi mielenkiintoista näkökantaa.

Näkökanta 1. Nyt havaittu ero sopimustilojen ja muiden vastaavien tilojen välillä on lyhyellä tai keskipitkällä aikajänteellä maksimaalinen muutos mitä viljelyn monipuolistamisessa voi tämänkaltaisilla viljailuilla tapahtua. Tulos myös kertoo yksityiskohtaisesti, missä nämä potentiaalisimmat monipuolistamisen keinot ovat, kun monipuolistaminen tehdään tilan oman toiminnan lähtökohdista käsin.

Näkökanta 2. Nyt yksittäinen keskikokoinen tai sitä suurempi viljailu pystyy arvioimaan omaa sijaintiaan viljelyn monipuolistajien joukossa. Usein esitetään pelkästään keskiarvo. Keskiarvon tietäminen on usein jopa vaarallista, jos tavoittelee "erinomaisuutta" voi harhautua kuvittelemaan toimivansa paremmin kuin toimii, tai kokee riittämättömyyden tunnetta tietämättä ylitäneen sen mihin juuri kukaan muu ei ole päässyt. Tuntemalla keskimääräisen ja nykyisin "eliittitilan" viljelyn, jokainen voi realistisemmin arvioida omia toimiaan. "Eliittitilalla" ei pidä ajatella sitä kaikkein monipuolisinta viljelyä toteuttavaa tilaa vaan sitä monipuolisesti viljelevien tilojen joukkoa johon periaatteessa lähes kaikki tilat voisivat kuulua lyhyellä tai keskipitkällä aikavälillä.

Sopimustilat edustavat tässä tutkimuksessa todennäköisesti viljailujen "eliittiä" tai potentiaalia, silti monipuolistamista voisi olla paljon enemmän. Viljan viljelyn katkaiseminen jollain muulla kasvilla voisi olla lähes poikkeamaton sääntö, näin ei kuitenkaan ole. Jotkut tilat kuitenkin pääsevät lähelle tätä, mutta selvästikään he eivät toteuta sitä kaikilla peltolohkoillaan. Eivät ehkä halua toteuttaa tai eivät koe sitä järkeväksi. Monipuolistamisen riippuu siis myös lohkon ominaisuuksista. Esimerkiksi mitä suurempi lohko on, sitä todennäköisemmin viljelyä monipuolistetaan. Itse asiassa mitä "arvokkaampi" lohko on, sitä useammin viljelyä on monipuolistettu. "Arvokkaaksi" voi ajatella lohkon, jos se on pinta-alaltaan iso, lähellä tilakeskusta, muodoltaan säännöllinen, ei liian kalteva ja tilan omassa omistuksessa. Jos viljelyn monipuolistamisen toimenpiteet kohdennetaan tavallista useammin "arvokkaille" lohkoille, viljelijät varmasti havaitsevat jotain taloudellista hyötyä monipuolistamisessa. Jos taloudellista hyötyä viljelyn monimuotoistamistoimenpiteistä ei ole saatavissa kaikilta lohkoilta, sitä tuskin kannattaa vaatiakaan kaikilta lohkoilta. Osa peltolohkoista voi toimia osittain reservinä ja toivottavaa tällöin olisi, että viljelijä valitsee tilan tarkoitukseen soveltuvat lohkot, joiden viljelyä hän tehostaa kestävästi, esimerkiksi kiertoja monipuolistamalla, viljelemällä syysmuotoisia kasveja ja lisäämällä maanpeitekasveja.

Viitteet

- Castellazzi, M.S., Wood, G.A., Burgess, P.J., Morris, J., Conrad, K.F. & Perry, J.N. 2008. A systematic representation of crop rotations. *Agricultural Systems* 97(1–2): 26–33. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2007.10.006>
- Heikkinen, J., Keskinen, R., Kostensalo, J. & Nuutinen, V. 2022. Climate change induces carbon loss of arable mineral soils in boreal conditions. *Global Change Biology* 28: 3960–3973. <https://doi.org/10.1111/gcb.16164>
- Peltonen-Sainio, P., Jauhiainen, L. & Sorvali, J. 2017. Diversity of high-latitude agricultural landscapes and crop rotations: Increased, decreased or back and forth? *Agricultural Systems* 154: 25–33. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2017.02.011>
- Peltonen-Sainio, P., Jauhiainen, L., Sorvali, J., Laurila, H. & Rajala, A. 2018. Field characteristics driving farm-scale decision-making on land allocation to primary crops in high latitude conditions. *Land Use Policy* 71: 49–59. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.11.040>
- Peltonen-Sainio, P., Jauhiainen, L., Honkavaara, E., Wittke, S., Karjalainen, M. & Puttonen, E. 2019. Pre-crop Values From Satellite Images for Various Previous and Subsequent Crop Combinations. *Frontiers in Plant Science* 10. <https://doi.org/10.3389/fpls.2019.00462>
- Peltonen-Sainio, P. & Jauhiainen, L. 2022. Come Out of a Hiding Place: How Are Cover Crops Allocated on Finnish Farms? *Sustainability* 14: 3103. <https://doi.org/10.3390/su14053103>



**Löydät meidät
verkosta**

luke.fi



Luonnonvarakeskus (Luke) Latokartanonkaari 9, 00790 Helsinki