

Agrometsätalouden menetelmiä ja mahdollisuuksia Suomessa

Iiris Savela

Opinnäytetyö
Helmikuu 2021
Luonnonvara-ala
Agrologi (Ylempi AMK), biotalouden kehittäminen

Tekijä(t) Savela, Iiris	Julkaisun laji Opinnäytetyö, ylempi AMK	Päivämäärä Helmikuu 2021
	Sivumäärä 82	Julkaisun kieli Suomi
		Verkojulkaisulupa myönnetty: x
Työn nimi Agrometsätalouden menetelmiä ja mahdollisuuksia Suomessa		
Tutkinto-ohjelma Agrologi (ylempi AMK), Biotalouskehittäminen		
Työn ohjaaja(t) Stenman, Tarja; Vesisenaho, Tero		
Toimeksiantaja(t) Elävä Itämeri -säätiö, Baltic Sea Action Group		
<p>Tiivistelmä</p> <p>Agrometsätaloudessa maatalouden toimintaedellytyksiä parannetaan puuvartisten kasvien avulla tai maataloutta harjoitetaan metsätalouteen integroituneena. Tutkimuksen tavoitteena oli tarkastella agrometsätalouden menetelmiä ja mahdollisuuksia Suomessa sekä agrometsätalouden esteitä ja hidasteita. Tutkimus toteutettiin laadullisena tutkimuksena keräämällä aineistoa sähköisenä kyselynä ja asiantuntijahaastatteluina. Agrometsätalouden harjoittajat koottiin nettisivulle agrometsätaloukskartalle.</p> <p>Agrometsätalouden menetelmiä integroitiin tutkimukseen osallistuneiden tiloilla monipuolisesti pelto- ja metsäympäristöihin. Puustoista laidunnusta harjoitettiin metsissä ja/tai puustoisilla luonnonlaitumilla. Metsissä tuotettiin myös yrttejä, arvosieniä ja mahlaa.</p> <p>Peltoympäristöissä toimenpiteet jakautuivat puustoihin laidunnurmiin, puustoihin vyöhykkeisiin metsien ja vesistöjen reunoilla sekä pellon poikki kulkeviin puustoihin kujanteisiin. Pelto- ja laidunympäristöissä voidaan puuston avulla vaikuttaa vesitalouteen, hallita tuulihaittoja, parantaa eläinten hyvinvointia sekä lisätä peltoekosysteemin monimuotoisuutta. Puustoisilla vyöhykkeillä ja laitumilla voidaan tuottaa ruokaa, arvopuita sekä muita hyödykkeitä. Pellon ja metsän välisiä reunavyöhykkeitä voitaisiin hyödyntää tehokkaammin.</p> <p>Puustoista laidunnusta voitaisiin lisätä ottamalla uudelleen käyttöön metsittyneitä laidunalueita. Puustoista laidunnusta voidaan integroida myös talousmetsiin sekä etsiä keinoja puuston integroimiseksi nykyaikaiseen maidontuotantoon. Metsäympäristössä luonnontuotteiden talteenottoa tulisi kehittää. Esimerkiksi marjojen ja arvosienten tuotantoa voidaan tehostaa. Agrometsätalouden harjoittamisen tärkeimmät motiivit olivat halu parantaa ympäristön tilaa, sekä kiinnostus uuden kokeilemiseen. Keskeiset esteet liittyivät tiedon- ja resurssien puutteeseen, asenteisiin ja byrokraatiaan.</p>		
Avainsanat (asiasanat) agrometsätalous, peltometsäviljely, peltometsätalous, menetelmät, mahdollisuudet, kartta		
Muut tiedot (Salassa pidettävät liitteet)		

Author(s) Savela, Iiris	Type of publication Master's thesis	Date December 2020 Language of publication: Finnish
	Number of pages 82	Permission for web publication: X
Title of publication Agroforestry systems and opportunities in Finland		
Degree program Master of natural resources, Bioeconomy Development		
Supervisor(s) Stenman, Tarja		
Assigned by Elävä Itämeri -säätiö, Baltic Sea Action Group		
Abstract <p>Agroforestry is a land management practice where woody plants are integrated into agriculture or agriculture is practiced integrated with forestry. The study was to examine the methods and opportunities of agroforestry in Finland as well as the obstacles and slow-downs of agroforestry. Thesis was carried out as qualitative study by collecting data in the form of a survey and expert interviews. Agroforestry implementers were compiled on the website on an agroforestry map.</p> <p>Agroforestry methods on farms were integrated in a variety of field and forest environments. Silvopasture was practiced as a form of forest grazing and/or wood pastures. In forests were also produced herbs, mushrooms/conks and birch sab. In agriculture environments, trees can be used as a water management, windbreaks, to improve animal welfare and increase diversity. Zones between the field and the forest could be utilized more efficiently.</p> <p>Silvopasture could be increased by reintroducing forested pastures. Food, high value trees and other commodities can be produced in riparian buffer strips and pastures. Silvopasture can also be integrated into commercial forestry and modern milk production. In the forest environment, the recovery of natural products should be developed. For example, the production of berries and mushrooms can be made more efficient by agroforestry methods. The main motives for agroforestry were the desire to improve the state of environment and interests of trying something new. Obstacles to agroforestry were a lack of information and recourses, attitudes and bureaucracy.</p>		
Keywords/tags (subjects) agroforestry, agrisilviculture, methods, possibilities, map		
Miscellaneous (Confidential information)		

Sisältö

1	Agrometsätalouden harjoittajat halutaan kartalle	4
2	Tutkimusasetelma	5
2.1	Tutkimuskysymykset	6
2.2	Opinnäytetyön rajaus	7
3	Agrometsätalouden määrittelyä	8
3.1	Suomenkielisen termistön kehitys	8
3.2	Mitä on agrometsätalous?	9
3.2.1	Agrometsätalousmenetelmillä pyritään parantamaan maatalouden toimintaedellytyksiä	10
3.3	Agrometsätalous Euroopassa.....	12
4	Agrometsätalousmenetelmien kuvaus	13
4.1	Puustoinen laidunnus.....	15
4.2	Peltometsäviljely	17
4.3	Vesistöjen suojavyöhykkeet	17
4.4	Metsämaanviljely	18
5	Tutkimusmenetelmät ja aineistonhankinta	19
5.1	Aineiston hankinta	19
5.2	Haastattelu aineistonhankintamenetelmänä.....	19
5.3	Aineiston analysointi ja tulkinta	22
5.4	Työn eettisyys ja luotettavuuden tarkastelua	23
6	Tutkimustulokset	25
6.1	Agrometsätaloustuottajien elinkeinorakenne on monipuolinen	25
6.2	Harjoitettujen agrometsätalousmenetelmien kuvaus	26
6.2.1	Puustoinen laidunnus	27
6.2.2	Peltoympäristössä harjoitetut menetelmät	28
6.2.3	Metsäympäristössä harjoitetut menetelmät.....	28
6.2.4	Syötävät metsäpuutarhat ja permakulttuurimenetelmät	29
6.3	Motiivit agrometsätalousmenetelmien harjoittamiselle	29
6.4	Agrometsätalouden mahdollisuudet Suomessa	30

	2
6.5	Puustoisien laidunnuksen mahdollisuudet 31
6.5.1	Agrometsätalouden integroiminen nykyaikaiseen maidontuotantoon 33
6.5.2	Arvopuun tuotanto laidunolosuhteissa 35
6.5.3	Laidunnus monipuolisissa ympäristöissä mahdollisuutena 37
6.5.4	Laidunnuksen tulevaisuus 38
6.6	Metsäympäristön mahdollisuudet 39
6.6.1	Arvokäpien ja mahlan tuotanto 40
6.6.2	Luonnonmarjojen viljely ja puoliviljely 41
6.6.3	Metsien hoito ja käyttö on tulevaisuudessa monipuolista 42
6.7	Peltoympäristön mahdollisuudet 43
6.7.1	Maatalouden toimintaedellystysten parantaminen 45
6.7.2	Esimerkkejä potentiaalisista peltometsäviljelykäytänteistä 48
6.8	Keinoja edistää agrometsätaloutta Suomessa 51
6.9	Esteet ja hidasteet agrometsätalousmenetelmien toteuttamiselle 53
7	Johtopäätökset..... 58
7.1	Tulosten tarkastelua ja johtopäätökset. 58
8	Pohdinta 60
8.1	Jatkotutkimuksia 69
Lähteet 71
Liitteet 78
Liite 1.	Agrometsätalous- kysely 78
Liite 2.	Agrometsätaloukarta 82
Kuviot	
Kuvio 1.	Agrometsätalous Euroopassa Lucas- maankäyttöpäalvelun mukaan. 13
Kuvio 2.	Agrometsätalousmenetelmät..... 13
Kuvio 3.	Agrometsätaloustuottajien elinkeinorakenne..... 26
Kuvio 1.	Vastaajien harjoittamat agrometsätaloustoimenpiteet 27
Kuvio 5.	Lampaat puustoisella laitumella 37
Kuvio 6.	Tyrnikujanne Kilpiän tilalla..... 48
Kuvio 7.	Agbot -robotti. 65

1 Agrometsätalouden harjoittajat halutaan kartalle

Agrometsätalous (engl. agroforestry) on toimintaa, jossa puuston avulla pyritään parantamaan maatalouden toimintaedellytyksiä tai maataloutta harjoitetaan metsätalouteen integroituneena (Mosqueda- Losada, McAdan, Romero-Frango, Santiago-Freijanes & Riquiero- Rodriguez 2009). Ilmaston muuttumisen ja luonnon monimuotoisuuden heikkenemisen myötä maatalouden alkutuotannossa on löydettävä keinoja vähemmän ympäristöä kuormittaviin menetelmien kehittämiseksi. Iivosen (2019) mukaan tämän hetken tärkeä tutkimuskysymys on se, että voidaanko agrometsätalousmenetelmien avulla päästä kohti hiilineutraalia maataloutta.

Agrometsätalous tuo vaihtoehdon yksipuolisen viljelyn tilalle ja ehdottaa maksimaalista maa-alan hyödyntämistä monihyötyisesti. Agroekologisten menetelmien avulla voidaan huolehtia luonnon monimuotoisuuden säilymisestä, ehkäistä ympäristöhaittoja sekä edistää hiilensidontaa. Agrometsätalouden menetelmillä tavoitellaan myös kylvien ja pienviljelijöiden elinkeinon monipuolistamista, sekä ruokaturvan lisääntymistä ja köyhyyden vähenemistä. (Iivonen 2019.) Agrometsätalous on Suomessa kasvavan kiinnostuksen kohteena, mutta toimenpiteitä toteuttavat tilat eivät välttämättä ole kaikkien tiedossa.

Opinnäytetyön aiheena on agrometsätalouden menetelmät ja mahdollisuudet Suomessa. Opinnäytetyössä selvitetään, missä Suomessa sijaitsee agrometsätaloutta harjoittavia maatiloja ja millaisia menetelmiä näillä maataloilla on käytössä. Agrometsätaloutta harjoittavat maatilat on koottu visuaaliselle agrometsätalouskartalle (Liite 2. <https://iirissavela.wixsite.com/agrometsatalous>), joka tulee työn tilaajan, Baltic Sea Action Group (BSAG) säätiön käyttöön. BSAG Carbon Action alustalla toimii vuonna 2019 perustettu agrometsätalousverkosto, jonka tavoitteena on tuottaa tietoa aiheesta, olla viestintäkanava sekä järjestää aiheeseen liittyviä tilaisuuksia (Määttänen, Rimhanen & Yirdaw 2020). Agrometsätalousverkostosta on noussut esiin tarve selvittää, millaista agrometsätaloutta Suomessa harjoitetaan.

2 Tutkimusasetelma

Työn toimeksiantaja on itsenäinen voittoa tavoittelematon säätiö, Baltic Sea Action Group (BSAG), viralliselta nimeltään Elävä Itämeri -säätiö. Baltic Sea Action Group haluaa toiminnallaan edistää agrometsätalouden leviämistä Suomeen, sillä menetelmissä piilee ratkaisun avaimia ajankohtaisiin ympäristöongelmiin. Baltic Sea Action Groupin Carbon Action toiminnassa edistetään regeneratiivisen, eli uudistavan maatalouden periaatteita.

Uudistava maatalous pyrkii lähestymään ruoantuotantoa kokonaisvaltaisesti, ekosysteemiä elvyttävästi. Keskeisiä tavoitteita on korkean ja hyvälaatuisen sadon lisäksi maaperän kasvukunnon parantaminen, luonnon monimuotoisuuden lisääminen ja toimivan vesitalouden saavuttaminen. Carbon Action toiminnassa maaperän hiilivarastoa pyritään kasvattamaan ruoantuotannon ohella. Tätä toimintaa kutsutaan hiiliviljelyksi. Hiiliviljely-termiä käytettäessä halutaan korostaa uudistavista viljelymenetelmistä maaperän kunnon parantamista ja hiilivaraston kasvattamista. (Hagelberg, Joonas, Mattila, Wikström 2020.) Uudistavassa maanviljelyssä pyritään monimuotoisuuden säilyttämiseen ja lisäämiseen. Maatalousekosysteemin monimuotoisuus mahdollistaa elinympäristöjä maaperäeliöille, pölyttäjille ja hyötyhyönteisille, jotka tukevat ruoantuotantoa. Monipuolinen maatalous parantaa tuottavuutta, lisää kestävyttä kasvitautoja, tuholaisia ja äärisääolosuhteita vastaan. (Hagelberg ym. 2020.)

den Herder ja Vanhanen toivat vuonna 2019 järjestetyssä peltometsäviljelyseminaarissa esiin tarpeen yksittäisten tapaustutkimusten levittämiselle Suomessa (2019). Useat maatilat ovat mukana demonstroimassa hyviä agrometsätalouden käytäntöjä, mutta tarvitaan keinoja, joilla menetelmiä saadaan laajemman joukon tietoisuuteen. Tarvitaan myös syvätietämystä erilaisista puu-, viljelykasvi- ja karjayhdistelmistä, jotka ovat viljelijän omalla alueella optimaalisia tuottavuuden ja maanparannuksen kannalta. (Emt.) Kartan avulla aiheesta kiinnostuneet saavat tietoa siitä, että millaisia agrometsätalouden menetelmiä omalla toimialueella mahdollisesti on jo käytössä ja millaiset menetelmät voisivat toimia omissa maatilaympäristöissä.

Työn avulla voidaan rohkaista viljelijöitä jakamaan tietoa omista hyväksi koetuista menetelmistä sekä verkostoitumaan agrometsätaloutta harjoittavien mautilojen

tuottajien kanssa. Työn avulla selvitetään myös agrometsätalouden kiinnostuksen kohteita: millaisista agrometsätalouuskäytännöistä tutkimukseen osallistuneet halusivat lisätietoa? Miksi tutkittavilla tiloilla harjoitetaan agrometsätaloutta? Työn tavoitteena on saada aiheesta kiinnostuneita inspiroitumaan erilaisista menetelmistä, kokeilemaan uutta ja jakamaan muille tietoisuutta agrometsätalouuskäytännöistä. Agrometsätalouuskartta tulee BSAG käyttöön, jaettavaksi agrometsätalousoorumeissa, BSAG nettisivuilla ja sosiaalisessa mediassa. Haastattelusta saatu aineisto tulee hyödynnettäväksi esimerkiksi säätiön markkinointi- ja tiedotustarkoituksessa. Opinnäytetyön tuloksena saadaan tietoa Suomessa harjoitetuista agrometsätalouuskäytännöistä eri ympäristöissä, mikä helpottaa tulevaisuudessa verkostoitumista, tiedonhakuja ja lisätutkimuksen suunnittelua.

2.1 Tutkimuskysymykset

Opinnäytetyön tavoitteena on selvittää, millaisia agrometsätaloustoimenpiteitä suomalaisissa maatalousympäristöissä harjoitetaan. Työn tavoitteena on myös saada tietoa siitä, millaisia mahdollisuuksia agrometsätaloustoimenpiteiden toteuttamiselle Suomessa on. Agrometsätalouden harjoittajat kootaan yhteiselle visuaaliselle kartalle, jossa kuvataan harjoitettuja toimenpiteitä.

Tutkimuskysymykset

1. Millaisia agrometsätaloustoimenpiteitä kartoitetuilla maataloilla harjoitetaan?
2. Millaisia mahdollisuuksia agrometsätalouden harjoittamiselle on Suomessa?

Opinnäytetyön tavoitteena on lisätä tietoutta hyväksi koetuista agrometsätaloustoimenpiteistä, joiden avulla voidaan ylläpitää luonnon monimuotoisuutta ja ehkäistä ympäristöhaittoja, sekä torjua ilmastonmuutosta edistämällä ruoantuotantomenetelmiä, joilla voidaan sitoa hiiltä maaperään. Työn avulla pyritään myös selvittämään, millaisia esteitä tai hidasteita agrometsätalousoimien käyttöönotolle on Suomessa ja miksi agrometsätaloutta harjoitetaan.

2.2 Opinnäytetyön rajaus

Opinnäytetyön tilaajan toiveesta työssä on keskitytty erityisesti maatalous- ja metsätalousympäristössä tapahtuvaan agrometsätalouteen. Mosqueda- Losada, Santiago Freijanes, Pisanelli, Rois, Smith, den Herder, Moreno, Malignier, Mirazo, Lamersdorf, Ferreira- Domínguez, Balaguer, Pantera, Rigueiro-Rodríguez, Gonzalez- Hernández, Fernández-Lorenzo, Romero-Franco, Chalmin, Garcia de Jalon, Garnett, Graves & Burgess (2016, 5) määrittivät AGROFORWARD projektin myötä Euroopassa ilmenevät pääasialliset agrometsätalouden ilmenemismuodot, joita ovat: Puustoinen laidunnus, peltometsäviljely, vesistöjen suojavyöhykkeet, metsämaanviljely ja kotipuutarhat. Tässä työssä keskitytään neljään ensimmäiseen ilmenemismuotoon.

Agrometsätaloudessa saatua hyötyä optimoidaan sijoittamalla siihen tuotantopanoksia, investoimalla tai hyväksymällä vaihtoehtokustannuksia. Siksi esimerkiksi marjojen, sienien ja luonnonyrttien pienimuotoisesti organisoitu keräily ja myynti ei ole varsinaisesti agrometsätaloutta (Peltola 2015, 14), eikä myöskään mukana opinnäytetyössä. Suomen lähes koko pohjoisosa on poronhoitoaluetta ja porojen metsälaidunnus on Suomen perinteisimpiä agrometsätalouden muotoja (Laurila & Uusitalo 2015, 42). Tässä opinnäytetyössä keskitytään kuitenkin vain kotieläinkarjan laidunnukseen.

Opinnäytetyössä painotus on agrometsätalouden mahdollisuuksissa maatalous – metsätaloustuotannossa. Agrometsätaloukseen on inspiraatio- ja innostamistarjoituksessa otettu mukaan myös muutama permakulttuuri-/syötävä metsäpuutarhaila, joissa ruokaa ja hyödykkeitä tuotetaan vain pienimuotoisesti omiin tarpeisiin. Agrometsätalouden tutkimuksen kiinnostuksen kohteita Euroopassa on tällä hetkellä ilmastonmuutoksen hillintä ja hiilensidonta, ilmastonmuutokseen sopeutuminen agrometsätalouden avulla, agrometsätalous ja luonnon monimuotoisuuden ylläpito, sekä käytännön agrometsätalous. (Iivonen 2019.) Tässä tutkimuksessa keskitytään käytännön agrometsätalouden menetelmiin maa- ja metsätalousympäristöissä, joita Suomessa toteutetaan ja voitaisiin mahdollisesti toteuttaa.

3 Agrometsätalouden määrittelyä

3.1 Suomenkielisen termistön kehitys

Agrometsätaloudesta viestimistä tutkijoiden, opettajien ja muiden toimijoiden keskuudessa hankaloittaa vakiintuneen suomenkielisen termistön puute. Määttänen ym. 2020 ovat artikkelissaan *Puustoisien maatalouden termistöä suomen ja ruotsin kielellä* pyrkineet ratkaisemaan tätä ongelmaa yhteistyössä agrometsätalousverkoston kanssa. Artikkeleihin on koottu yleisimmät ja tärkeimmät kansainvälisessä kirjallisuudessa ja keskustelussa esiintyneet termit ja listaa on täydennetty suomalaisiin sovelluksiin liittyvillä sanastoilla. Artikkelin avaus suomenkielisen termistön kehittämiseksi ja vakiinnuttamiseksi. (Määttänen ym. 2020.)

Julkaisussa ehdotetaan käytettäväksi agroforestry sanan suomenkielisenä vastineena puustoinen maatalous-termiä, sekä agrometsätalous-sanaa. Vastineena Olavi Luukkonen muistuttaa Metsätieteen aikakauskirjan puheenvuorona muun muassa, että Suomessa on ollut myös käytössä vakiintunut termi peltometsäviljely noin neljänkymmenen vuoden ajan. (2020.) Myös Pekka Nygren puolustaa peltometsäviljely-termiä muun muassa toteamalla, että Rimhasen ym. ehdottamassa agrometsätalous termissä, tai yhdyssanoissa ylipäätään loppuosan tulisi olla tärkein ja alkuosan määrittellä sitä. Agrometsätalous -sanassa alleviivataan metsätaloutta ja peltometsäviljely -sanassa viljelyä. Pelto ja metsä ovat samanarvoisia. Hän toteaa kuitenkin, että Puustoinen maatalous -termi kuvaa paremmin sen kattamien tuotantojärjestelmien monimuotoisuutta, kuin peltometsäviljely termi. (Nygren 2020.)

Termistön hakiessa lopullisempaa muotoaan, tässä työssä käytetään agrometsätalous-termiä kuvaamaan englanninkielistä agroforestry vastinetta, sekä lisäksi puustoinen maatalous-termiä, joka on esitetty Rimhasen artikkelissa. Vaikka agrometsätalous- termiä on kritisoitu sen vieraskielisen agro-osan vuoksi, on agro-alkuiset maatalouden termit hyvin vakiintuneita suomenkielisen sanastossa ja laajasti käytössä, sekä ymmärrettyjä myös ammattinimikkeissä ja muussa alan

asiantuntijasanastossa (esimerkiksi agrologi, ja agroekologia). Agrometsätalous kuvaa ansaitsemassaan laajuudessa sitä tuotannon monimuotoisuutta, mitä 'agroforestry' yläkäsite pitää sisällään. Peltometsäviljely- termin viittaa jättää metsäympäristössä tehdyt toimenpiteet ja kotieläimet vähäisemmälle huomiolle. Nämä edellämainitut ovat erityisesti Suomessa hyvin keskeisiä agrometsätalouden muotoja etenkin niiden tarjoaman potentiaalin kannalta. Peltometsäviljely sanaa käytetään tässä työssä kuvaamaan yhtä agrometsätalouden menetelmistä (engl. agrisilviculture) kuten Rimhanen ym. käännessanastossa, sekä Peltola 2015 suomennoksessa (Mosqueda-Losada ym. 2009) agrometsätalouden ilmenemismuodoissa.

3.2 Mitä on agrometsätalous?

Agrometsätalous on perinteinen maankäyttömuoto, jolla on uusi nimi. (Nair 1993, 14) Useat kirjoittajat, kuten esimerkiksi Nair 1993, 14 ja Mosqueda- Losada ym. 2009, 3 kuvailevat agrometsätaloutta käytännöiksi, joissa puita sisällytetään viljelykasvien tai karjankasvatusjärjestelmiin joko samanaikaisesti tai peräkkäin samalla maa-alalla. Kansainvälinen agrometsätalouden tutkimuskeskus (ICRAF) ja Maailman agrometsätalouskeskus, Worl Agroforestry Center (WAC) määrittelevät agrometsätalouden dynaamiseksi ja ekologisesti kestäväksi luonnonvarojen hallintajärjestelmäksi, jossa lisäämällä puita viljelykelpoiselle maalle, tuotetaan enemmän sosiaalisia ja taloudellisia ympäristöön liittyviä etuja maankäyttäjälle. Agrometsätalous kuvataan myös maankäyttöjärjestelmäksi, jossa puisia perennoja hyödynnetään tarkoituksenmukaisesti samalla maa-alalla, kuin viljelykasveja, eläimiä (tai molempia) joko samaan aikaan tai peräkkäin. Agrometsätalousjärjestelmillä on olemassa myös sekä ekologisia, että taloudellisia vaikutuksia eri komponenttien välillä. (Mosqueda- Losada ym. 2009, 3.)

AFTA (Association for Temperate Agroforestry) Yhdysvalloissa määrittelee Mosqueda- Losada ym. mukaan (2009, 3) agrometsätalouden intensiiviseksi maankäyttöjärjestelmäksi, joka optimoi hyödyt biologisista vuorovaikutuksista, jotka syntyvät, kun puut ja/tai pensaat yhdistetään tarkoituksellisesti viljelykasvien tai karjan kanssa. Agrometsätalousjärjestelmien tulisi sisältää kaksi pääkomponenttia, joita ovat puut/pensaat ja maatalouskasvi. Tämä komponentti voi olla myös laidun.

(Mosqueda- Losada ym. 2009, 3.) Puinen komponentti voi sisältää pensaita, hedelmä- tai pähkinäpuita, sekä puutavaraa ja biomassapuita. (Mosqueda- Losada ym. 2016, 5.)

Määttänen ym. (2020) määrittelevät puustoisien maatalouden (agrometsätalous, engl. agroforestry) olevan:

”...maankäyttömuoto, jossa puuvartisia kasveja sekä viljelykasveja ja/tai kotieläimiä kasvatetaan samalla maa-alalla, joko samanaikaisesti tai ajallisesti perätysten. Puuvartiset kasvit, viljelykasvit ja/tai kotieläimet ovat puustoisessa maataloudessa kytkeytyneet toisiinsa ekologisista ja taloudellisista vuorovaikutuksista. Lisäksi puustoinen maatalous on sovellettava tieteenala, jossa tarkastellaan maankäyttöä, sen hallintaa ja vaikutuksia ympäristöön sekä ihmisten hyvinvointiin.”

3.2.1 Agrometsätalousmenetelmillä pyritään parantamaan maatalouden toimintaedellytyksiä

Viime vuosina ruoantuotantoa hankaloittaneet äärimmäiset sääolot ja tarve hillitä ilmastonmuutosta ovat lisänneet kiinnostusta agrometsätaloutta kohtaan Euroopassa (Iivonen 2019). Suomessa maatalouden päästöt kattavat noin 12 prosenttia Suomen CO₂ (tai hiilidioksidi) kokonaispäästöistä, noin 7 megatonnia vuodessa (Suomen virallinen tilasto (SVT), 2018). Maailmanlaajuisesti ¼ maa-alasta on köyhtynyt ihmisen toiminnan johdosta. Maatalousmaiden eroosio voi poistaa vuosittain hehtaarin peltoalalta 18–100 tonnia maata, 1,8–10 millimetrin syvyydeltä viljavaa pintamaata. (Rimhanen 2019.)

Maaperän kyky sitoa hiiltä on merkittävä, joten jo pienillä muutoksilla maaperän hiilivarastoissa on suuri merkitys ilmakehän hiilipitoisuudelle. Maailman maatalousmaat ovat jatkuvan ihmistoiminnan kohteena. Siksi Nopeallakin aikataululla voidaan saada aikaan muutoksia ilmakehän hiilivarastoihin, ottamalla käyttöön hiilivarastoa kasvattavia viljelymenetelmiä. (Heinonsalo 2020, 4.) Agrometsätaloussysteemissä hiiltä varastoituu puihin, puiden juuriin ja maaperään. Siksi agrometsätalouden keinoin on mahdollisuus varastoida enemmän hiiltä, kuin tavanomaisessa maataloudessa. (den

Herder, Mattila & Rois 2018.) Puut pellolla lisäävät maaperän orgaanisen aineksen määrää ja vähentävät tiivistymistä. Kasvilajien monimuotoisuuden on todettu lisäävän maaperän mikrobien monimuotoisuutta. Juuribiomassan ja juuristomikrobien kautta syntyy kasvustotähteitä. Syväjuuristen kasvien mukanaolo kasvustossa lisää kasvustotähteen suuruutta ja tasaisuutta. (Heinonsalo 2020, 25.)

Luonnonvarakeskuksen toteuttamassa Sopeutumisen tila 2017 luonnonvara- ja biotalouden tutkimuksessa tarkasteltiin luonnonvaraelinkeinojen ilmastonmuutokseen sopeutumisen tarvetta ja keskeisimpiä riskejä.

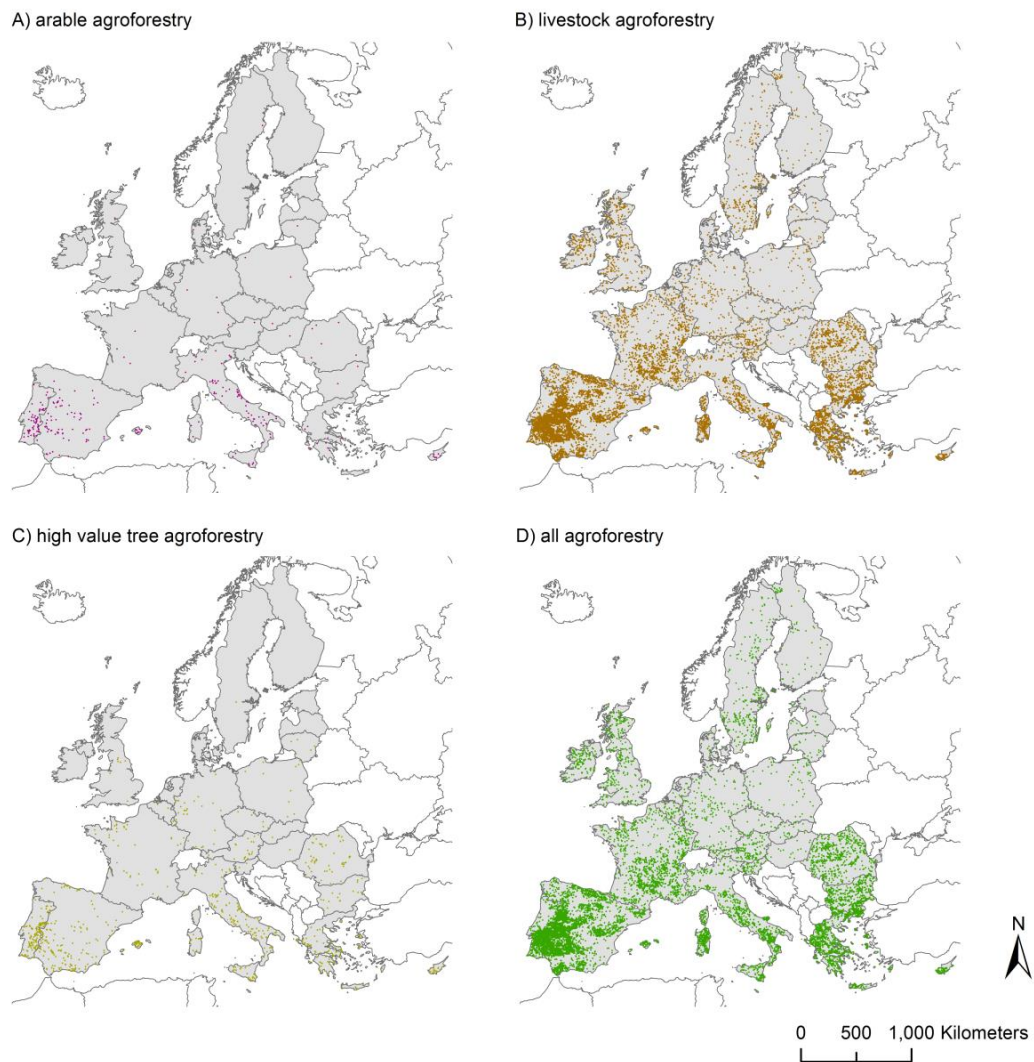
Luonnonvaraelinkeinolle maatalousalan osalta suurimpia ilmastonmuutoksen mukanaantuomaksi haitalliseksi vaikutukseksi todettiin sään vaihtelut ja erilaiset ääri-ilmiöt, kuten tulvat, kuivuus, kylmyys ja kuivuus. Myös sadannan lisääntymisen myötä eroosion ja kasvinsuojeluaineiden sekä ravinteiden huuhtoutuminen koettiin ongelmaksi. (Helle, Huitu, Hynynen, Kumpula, Peltonen- Sainio, Sorvali, Müller, Neuvonen, Nummelin, Rummukainen, Sievänen, Rask & Vehanen 2017.) Puut auttavat peltoekosysteemejä selviytymään paremmin ilmastonmuutoksen aiheuttamista sääolosuhteiden muutoksista kuten kuivuudesta ja sateisista talvista. Puut vähentävät eroosiota ja sateiden huuhtoutumista. Puut myös monipuolistavat maatalon tuotantorakennetta. (Rimhanen 2019.)

Agrometsätalousjärjestelmissä voidaan tuottaa biomassapohjaisia biotuotteita. Näin voidaan luoda innovatiivisia arvoketjuja, sekä edistää maaseudun kehittymistä. (Lehmann, Smith, J., Westaway, Pisanelli, Russo, Borek, Sandor, Gliga, Smith, L. & Ghaley 2020.) Maanviljelijöiden näkökulmasta keskeisimmiksi motiiveiksi agrometsätalousmenetelmien käyttöönottoon ja hyödyntämiseen Euroopassa on löydetty perheen tai maakunnan perinteiden kunnioittaminen, toisilta oppiminen ja tuotteiden monimuotoisuuden lisääminen (Burgess, den Herder, Ferreiro-Domínquez, García, Graves, Lovric, Lovric, Mirck, Moreno, Mosquera-Losada, Palma, Paolo, Pantera, Pisanelli, Rois-Díaz. & Varga 2017).

3.3 Agrometsätalous Euroopassa

Puustoisien maatalouden ilmenemismäärä riippuu siitä, miten agrometsätalous määritellään: saatavilla oleva data, analysointitapa ja -tyyppi, paikallinen resoluutio ja skaalautuvuus vaikuttavat laajuuteen (Burgess, Crpis-Duran, den Herder, Mantzanas, Moreno, Mosquera-Losada, Pachana, Palma, Paolo, Pantera, Papanastasis, Pisanelli, Plieninger, Sidiropoulou, Santiago-Freijanes & Tomé. 2017,3). Arviolta 48 prosentilla Euroopan maatalousmaasta (noin 113.5 miljoonaa hehtaaria) on vähintään 10 % puupeitteisyys (Zomer, Trabucco, Coe, Place, Noordwijk & Xu. 2014, 16). Skandinavian maissa puupeitteisyys on yleisesti korkea ja maatalouden intensiteetti matala, joten karjanlaidunnus voidaan usein nähdä eräänlaisena metsälaidunnuksena (Mosqueda- Losada, Riquerio & Mc Adams (2005, 19) mukaan teoksessa Gillet & Garlandat, 1996)

Agrometsätalousalueena Euroopan Unionissa on kokonaisuudessaan 15,4 miljoonaa hehtaaria jaoteltuna kolmeen päätyyppiin, joita ovat: Puustoinen laidunnus (livestock agroforestry, Puustoinen viljely (engl. arable agroforestry) ja arvopuu (engl. high value tree) -tuotanto. Puustoinen laidunnus kattaa alueesta 15.1 miljoonaa hehtaaria, arvopuut ja peltometsäviljely noin 1.1 miljoonaa hehtaaria ja 0,3 miljoonaa hehtaaria (358 000 ha). Huomioitavaa on, että päätyypit ovat päällekkäisiä. Esimerkiksi arvopuut kirjataan sekä puustoiseen viljelyyn että puustoiseen laidunnukseen. Suurimmat agrometsätalouden harjoittajamaat olivat Espanja (5,6 miljoonaa ha), Ranska (1,6 miljoonaa ha), sekä Kreikka (1,6 miljoonaa ha). (Burgess, Crpis-Duran ym. 2017.)



Kuvio 2. Agrometsätalous Euroopassa Lucas- maankäyttöpäalvelun mukaan. a) Peltometsävilljely (*engl. arable agroforestry*), b) Puustoinen laidunnus (*engl. livestock agroforestry*) c) Arvopuutuotanto (*engl. high value tree agroforestry*) ja d) agrometsätalous kokonaisuutena. (den Herder, Moreno & Mosquera- Rosada. 2017.)

Kartasta käy ilmi (Kuvio 1) että Suomesta löytyy puustoista laidunnusta, mutta muita agrometsätalouden muotoja ei juuri esiinny.

4 Agrometsätalousmenetelmien kuvaus

Yleisimpiä agrometsätalouskäytäntöjä Euroopassa ovat puustoinen laidunnus, koti- puutarhat, vesistöjen suojavaöhykkeet, peltometsävilljely ja metsämaanviljely (Kuvio

2) Myös parannettu kesanto (puuvartisten typensitojakasvien käyttö) lisätään joissain määritelmissä agrometsätalouuskäytänteisiin. (Mosqueda- Losada ym. 2016, 5.)

Agrometsätalousmenetelmät	Kuvaus	
Puustoinen laidunnus		Puiden ja laiduntavan karjan yhdistelmät. Pitää sisälleen puustoisien- ja/tai metsälaidunnuksen, sekä laidunmaat, joissa on pensasaitoja, puustoa riveissä, satunnaisessa järjestyksessä tai vyöhykkeinä.
Kotipuutarhat		Puiden ja ruoantuotannon yhdistelmät lähellä kotia
Vesistöjen suojavaikykkeet		Maatalousmaan ja vesistöjen väliset luonnolliset tai istutetut puustoiset kaistaleet, joiden tarkoitus on suojella vedenlaatua. *
Peltometsäviljely		Puiden ja viljelykasvien yhdistelmät. Voidaan kutsua myös kujanneviljelyksi.
Metsämaanviljely		Viljelykasvien viljely tai puoliviljely metsässä.

Kuvio 3. Agrometsätalousmenetelmät. Muokattu kuviosta: Spatial agroforestry practices in Europe; Association for Temperate Agroforestry (AFTA 1997; Alavapati and Nair 2001; Nair 1994, Alavapati et al. 2004; Mosquera-Losada et al. 2009; - Losada ym. 2016).

*(Vesistöjen suojavaikykkeillä ei tarkoiteta tässä tapauksessa EU maatalouspolitiikan ympäristösitoumuksiin kuuluvia lohkoittaisena toimenpiteenä v. 2015 valittavia nurmipeitteisiä suojavaikykkeitä.)

4.1 Puustoinen laidunnus

Puustoiset laitumet tarkoittavat erilaisia puiden ja laiduntavan karjan yhdistelmiä (Mosqueda- Losada 2009, 5). Euroopassa esiintyviä metsälaidunnuksen muotoja

ovat: hakamaat (*engl.parkland*), metsälaidunnus, laidunnetut hedelmätarhat, sekä laidunmaalla käytettävät pensasaidat ja tuulensuojasysteemit (Mosqueda-Losada 2016, 14). Suomessa tavattavia puustoisien laidunnuksen muotoja ovat hakamaat ja metsälaitumet (Laurila & Uusitalo 2015, 42).

Metsälaidunnus

Metsälaidunnus on kadonnut suurimmasta osasta lauhkean alueen Eurooppaa väestöpaineen, maataloustuotannon intensiivisyyden, tieliikenneverkostojen ja metsätalouden erikoistumisen vuoksi Mosqueda- Losada, Riguerio & Mc Adam (2005, 19) mukaan teoksessa Dupraz & Newman 1997. Suomessa metsälaidunnus on ollut 1930-luvulle asti yleistä. Nurmen tuotanto ja metsien käyttömuodon muutos ensisijaisesti puuntuotantoon, on lopettanut käytännön lähes kokonaan. (Peltola 2015, 14.) Metsälaidunnuksesta puhutaan nykyään enemmän maisemalaidunnuksena, jonka tavoitteena on pyrkiä säilyttämään metsälaitumien ja hakamaiden arvokas kulttuurimaisema ja elinympäristö Laurila & Uusitalo (2015, 44) mukaan teoksessa Schulman ym. (2008) Suomessa metsälaidunnus on ollut 1930-luvulle asti yleistä. Nurmen tuotanto ja metsien käyttömuodon muutos ensisijaisesti puuntuotantoon, on lopettanut käytännön lähes kokonaan. (Peltola 2015, 14) Metsälaidunnukseen voidaan käyttää nautakarjaa, sikoja ja lampaista. (Raskin & Osborn 2019, 12.) Metsälaidunnuksesta puhutaan nykyään enemmän maisemalaidunnuksena, jonka tavoitteena on pyrkiä säilyttämään metsälaitumien ja hakamaiden arvokas kulttuurimaisema ja elinympäristö Laurila & Uusitalo (2015, 44) mukaan teoksessa (Schulman ym. 2008).

Hakamailla laiduntaminen

Hakamaat ovat syntyneet ajan kuluessa metsässä laiduntaneen karjan valikoidessa syötävää. Metsäkasvillisuus muuttui hiljalleen niittymäiseen suuntaan. Myöhemmin vapaalaidunnus kiellettiin ja metsälaitumia aidattiin. Hakamaita esiintyy Suomessa yleensä vanhojen maatilojen läheisyydessä. Ne voidaan maisemassa tunnistaa pitkäaikaisen laidunnuksen harventamasta valoisasta metsäalueesta, jossa niittylaikut ja puuryhmät vuorottelevat. (Vainio ym. 2001; Priha 2003 teoksessa Laurila & Uusitalo 2015, 42.) Metsälaitumia on Suomessa arviolta jäljellä 5000–9000 hehtaaria ja haka-

maita 1900–3300 hehtaaria. Puustoisten perinnebiotooppien eliölajisto on monimuotoinen niitty- ja metsälajien yhdistelmä. Laurila & Uusitalo (2015, 42) mukaan teoksissa (Pykälä 2001, Vainio ym. 2001, Schulman ym. 2008) Ne on arvioitu erittäin uhanalaisiksi ja äärimmäisen uhanalaisiksi Laurila & Uusitalo 2015, 42 mukaan teoksessa (Schulman ym. 2008)

Laidunnetut hedelmätarhat

Laidunnetut hedelmätarhat ovat Isossa Britanniassa vakiintunein metsälaidunnuksen muoto. Esimerkiksi omenatarhoissa voidaan kasvattaa kanoja ja lampaita (Raskin & Osborn 2019, 12).

4.2 Peltometsäviljely

Peltometsäviljely tai kujanneviljely (*engl. alley cropping*) on Mosqueida- Losada ym. (2009, 5) mukaan yksi- ja monivuotisten kasvien viljelyä puuston seassa. Puiden rooli on varjostaa, olla tuuli- tai lumimuurina tai biologisen monimuotoisuuden ylläpitäjänä viljelytoiminnan ollessa pääroolissa raaka-aineen tuottajana. Jotkut viljelykasvit toimivat myös symbioosissa puiden kanssa. Varjostuksena puita voidaan käyttää siten, että puusto on jakautunut harvakseltaan ja tasaisesti viljeltävälle alueelle. Tuuli- tai lumimuurina puut tai pensaat toimivat silloin, kun ne on istutettu riveittäin tarkoituksenmukaisesti alueelle. (Peltola 2015, 14.) Eroosion vähentämistarkoituksessa puita voidaan istuttaa riveihin viljelykelpoiselle maalle korkeuskäyrien suuntaisesti. (Den Herder ym. 2018) Pensasaitoja ja tuulensuojia voidaan käyttää sekä laidunnus-, että kasvinviljelysteemeissä. (Mosqueda- Losada ym. 2016, 14.)

4.3 Vesistöjen suojavyöhykkeet

Vesistöjen suojavyöhykkeet (*engl. riparian buffer zones*) ovat maatalousmaan ja vesistön välissä olevia puustoisia suojavyöhykkeitä. Suojavyöhykkeillä on monivuotisia kasveja, kuten heinäkasveja, puita ja pensaita. Vesistöjen suojavyöhykkeet suojaavat vesistöjen sedimentaatiolta, eroosiolta ja nitraattivalumilta. Ne säätelevät esimerkiksi jokien valo- ja lämpötilaolosuhteita ehkäisten näin rehevöitymistä ja tarjoavat biologisesti monimuotoisen ekologisen lokeron monille kasvi – ja eläinlajeille.

Myös sieniä ja lääkinällisiä kasveja voidaan tuottaa tämänkaltaisissa ekosysteemeissä. Euroopassa vesistöjen suojapuuvyöhykealueet ovat usein metsän jäänteitä, joissa kasvaa luonnollisesti pajuja, leppää ja muita lehtipuita. (Mosquera-Losada, McAdam, Romero-Franco, Santiago-Freijanes & Rigueiro-Rodríguez 2009, 8.) Vesistöjen suojavyöhykkeet ovat yksi agrometsätalouden muoto silloin, kun suojavyöhykkeellä kasvaa puita ja pensaita. Suojavyöhykkeet ovat Suomessa yleinen käytäntö, sillä ne ovat yksi erityisympäristötuen ehdoista. Puustovaatimusta alueelle ei kuitenkaan ole asetettu. (Peltola 2015, 14).

4.4 Metsämaanviljely

Metsämaanviljelyssä (*engl. forest farming*) metsiä hyödynnetään ei-puuaineisten tuotteiden (*Non-wood Forest Products, NWFP*) tuotannossa. Ei-puuaineisia tuotteita ovat esimerkiksi luonnonmarjat ja -sienet, villiyrtilit, pähkinät, puiden sivutuotteet, hunaja sekä käsi- ja taideteollisuudessa käytettävät raaka-aineet. Kumpi tahansa: puun tai luonnontuotteen tuotanto voi olla määräävä tekijä riippuen siitä, mikä on tuotettava raaka-aine ja minkälaiset käytännöt paikallisella metsätaloudella on. (Mosqueda-Losada ym. 2009 teoksessa Peltola 2015, 14.)

Muita termejä:

Monikäyttöpuut (Multi-purpose trees)

Monikäyttöpuut tarjoavat hedelmiä, polttopuuta, rehua ja puutavaraa muiden hyötyjen ohella (Mosqueda-Losada ym. 2009, 9).

Arvopuut (High value trees)

Arvopuiksi voidaan määritellä pysyvät puuvartist viljelmät, jotka tarjoavat vuosittaista tai kausittaista, korjattavaa satoa. Kuten esimerkiksi hedelmätarhat ja oliivilehdot Den Herder ym. (2017, 9) mukaan teoksissa (Burgess ym. 2015; den Herder ym. 2015)

5 Tutkimusmenetelmät ja aineistonhankinta

5.1 Aineiston hankinta

Tutkimus on laadullinen tutkimus, jossa aineistoa kerättiin sähköisellä lomakehaastattelulla, sekä asiantuntijahaastatteluilla. Tavoitteena oli saada tietoa Suomessa harjoitettavista agrometsätaloustoimenpiteistä ja agrometsätalouden mahdollisuuksista Suomessa. Sähköinen kysely lähetettiin BSAG koordinoiman agrometsätalousverkon välityksellä verkoston sähköpostiryhmään vastattavaksi ja jaettavaksi verkostoille. Lisäksi kyselyä jaettiin BSAG:n Carbon Action hiiliviljelijöiden sähköpostilistalle, Pro Agrialle ja se lähetettiin henkilökohtaisesti osalle toimijoista verkostoista saatujen tietojen perusteella. Sosiaalisen median verkostoissa kyselyä jaettiin aiheeseen ja maatalousmetsätalous -alaan liittyvissä Facebook -ryhmissä. Aiheesta kirjoitettiin myös blogikirjoitus BSAG:n nettisivujen blogialustalle. Ennalta oli tiedossa, että agrometsätaloutta (etenkin peltoympäristössä) harjoittavia maatiloja on Suomessa hyvin vähän ja agrometsätalous on terminä melko tuntematon, joten haastateltavat pyrittiin löytämään verkostojen kautta. Siksi myös blogikirjoitus agrometsätalousmenetelmiä tunnettavuuden parantamiseksi, oli hyödyllinen toimenpide.

5.2 Haastattelu aineistonhankintamenetelmänä

Puolistrukturoidun lomakehaastattelun lisäksi toteutettiin viisi asiantuntijahaastattelua, jotka toteutettiin teemahaastatteluina. Teemahaastatteluiden tavoitteena oli täydentää lomakehaastatteluista saatua aineistoa, sekä syventää erityisesti 3. tutkimuskysymystä, eli selvittää, millaisia mahdollisuuksia agrometsätalousmenetelmien toteuttamiselle on Suomessa.

Haastattelu on hyvä aineistonhankintametsodi muun muassa silloin, kun kysymyksessä on vähän kartoitettu ja tuntematon alue, (Hirsjärvi&Hurme, 2011, 34) kuten Suomessa harjoitetut agrometsätaloustoimenpiteet ovat. Haastattelu sopii käytettäväksi myös silloin, kun halutaan syventää saatuja tietoja ja selventää vastauksia. Haastattelujen avulla voidaan esittää lisäkysymyksiä ja selventää vastauksia ja liittää vastaukset oikeaan termistöön. (Emt.34.) Teemahaastattelussa pyritään löytämään

ongelmanasettelun tai tutkimustehtävän kannalta merkityksellisiä vastauksia. Teemahaastattelussa on etukäteen valitut keskeiset teemat ja niitä tarkentavat kysymykset. Teemat pohjautuvat tutkimuksen teoreettiseen viitekehykseen. Kysymyksiä voidaan tarkentaa ja syventää haastattelun aikana riippuen haastateltavan vastauksista. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 88.)

Lomakehaastattelu

Lomakehaastattelu sopii parhaiten käytettäväksi silloin ja kun halutaan kerätä faktatietoa ja kun kerätty aineisto halutaan tuoda määrälliseen muotoon helposti ja mielekkäästi. Agrometsätalouskartalle kerättiin tilakohtaisia tietoja, kuten esimerkiksi tilan koko hehtaareissa. Nämä tiedot tulee saada hankittua samassa muodossa ja strukturoidusti, jotta karttakokonaisuudesta saadaan rakennettua looginen. Siksi osa aineistosta kerättiin helposti kvantifoitavaan muotoon. Lomake on tarkoituksenmukainen metodi myös silloin, kun tutkija tietää etukäteen, millaista tietoa haastateltavat voivat antaa. (Hirsjärvi & Hurme 2011, 45.) Haastateltavat valikoituivat verkostojen kautta niin, että kyselyyn osallistui henkilöitä, jotka toteuttavat agrometsätaloutta omassa maatilaympäristössään. Suoritettavat agrometsätaloustoimenpiteet olivat sellaisia, joista tutkijalla oli jo taustatietoa (esimerkiksi toimenpiteet ja tilakoko) ja saatuja tietoja voitiin luokitella.

Asiantuntijahaastattelu

Asiantuntijat valikoituivat osaksi teoria-aineiston lähdeaineistojen ja verkostojen perusteella. Agrometsätaloutta Suomessa tutkineet henkilöt olivat useissa tilanteissa samoja, jotka julkaisevat aiheesta tutkimuksia ja muuta tietoa, sekä kehittävät menetelmiä omalla tilallaan. Haastateltaviksi valittiin henkilöt, joilla on erityisosaamista kullakin omalla agrometsätalouden sektorillaan (peltoympäristö, metsäympäristö, laidunnus, syötävät metsäpuutarhat, arvopuiden kasvatus ja maidontuotanto). Haastateltavia olivat:

Rainer Peltola, mikrobiologi. Luonnonvarakeskus, erikoistutkija. Tutkimusaiheina luonnontuotteiden ja erikoiskasvien tuotanto ja niihin liittyvät arvoketjut. Asiantuntimusalueina luonnontuotteet, erikoiskasvit, luonnonmarjat ja pölytyspalvelut. (Asiantuntijat, Luke. Luonnonvarakeskus 2016)

Iiris Mattila, maanviljelijä ja mikrobiologi. Käytännön peltotuotantoon liittyvien agrometsätalousmenetelmien kokeilija omalla yksityisellä tutkimus- ja koetilalla.

Joel Rosenberg, opettaja, taiteilija ja kirjailija. Asiantuntemusalana syötävät metsäpuutarhat ja erityisesti pähkinöiden kasvatust.

Kirsi Koivula, metsätalousinsinööri ja agrologi (yamk). Kirjoittanut opinnäytetyön aiheesta *Peltometsäviljely mahdollisuutena tulevaisuuden Suomessa*, vuonna 2012.

Eija Hagelberg, **Baltic Sea Action Group**, maantieteilijä, projektijohtaja. Asiantuntemusalana kestävä maatalous ja perinnebiotooppilaidunnus.

Virpi Reinikainen, **Pro Agria**, agrologi. Nykyaikaisen maidontuotannon asiantuntija.

Arto Riihinen, metsänhoitaja, Jyväskylän ammattikorkeakoulun lehtori sekä visaköivun kasvattaja.

Haastattelut toteutettiin pääosin Zoom- videopuheluohjelmalla. Zoom- ohjelman valikoituminen metodiksi tulee perusteltua tarkastelemalla sitä puhelinhaastatteluun verrattavissa olevana menetelmänä. Puhelinhaastattelu/Videopuhelu sopii hyvin käytettäväksi laadullisessa tutkimuksessa. Puhelinhaastattelussa maantieteelliset etäisyydet eivät ohjaa haastateltavien valintaa. Lisäksi menetelmä on edullinen. Myös haastattelu-aika on mahdollista sopia joustavasti. (Ikonen 2017, 340.) Haastateltavat asiantuntijat sijaitsivat eri puolilla Suomea, joten puhelinhaastattelu ajankäytöllisesti ja kustannuksellisesti perusteltua. Myös vallitseva Covid-19 pandemiatilanne suosi puhelinhaastattelua menetelmänä. Yksi haastatteluista toteutettiin henkilökohtaisena tapaamisena, 4kpl videopuheluna ja aineistonanalyysin edetessä toteutetut kaksi lisähaastattelua toteutettiin sähköpostitse.

5.3 Aineiston analysointi ja tulkinta

Tutkimusten tulosten käsittelyssä lähdettiin liikkeelle aineistolähtöisestä analyysistä. Aineistolähtöisessä analyysissä tarkkaa ennako-oletusta haastattelujen tuloksista ei ole, eikä tarvitse olla. Tavoitteena on kerätä tietoa ilmiön olemuksesta (Eskola & Suoranta 2008, 16). Haastattelulomakkeet sisälsivät avoimia kysymyksiä. Avoimet kysymykset analysoitiin laadullisia aineistonanalyysimenetelmiä käyttäen ja monivalintakysymykset määrällisiä analysointimenetelmiä käyttäen.

Haastatteluissa noudatettiin teemahaastattelurunkoa, mutta haastattelutilanteet etenivät joustavasti haastateltavan erityisosaamisaluetta painottaen. Haastattelut tallennettiin ääni- ja videotallenteina. Äänitallenteet saatettiin tekstimuotoon litte-roimalla. Seuraavassa vaiheessa tekstiä käsiteltiin tutkimusongelman ja tutkimuskysymysten näkökulmasta. Tekstikokonaisuudet tiivistettiin sisällöittäin ja niille annettiin sisältöä kuvaavat ilmaisut, eli koodit. Koodausvaiheen jälkeen ilmaisut luokiteltiin ryhmiin tutkimuskysymyksiin peilaten. (Kananen 2014, 99.)

Analyysissä pyrittiin kiinnittämään huomiota laadulliseen aineistoon siten, että laadullisesti kerätty aineisto syventää määrällistä aineistoa. Kyselylomakkeesta saatua tietoa syvennettiin teemahaastattelujen ja avoimien haastattelujen avulla. Laadullisessa aineistonanalyysissä on mahdollisuutta saada syvyyttä ja selittää tutkittavaa ilmiötä monipuolisemmin. Määrällisen aineiston kerääminen taas tukee laadullista aineistoa siten, että se karsii pois kyseenalaisia tulkintoja ja vahvistaa laadullisen aineiston monisävyisempiä vastauksia, joista ilman määrällistä analyysiä voisi tulla liian monitulkinnallisia päätelmiä. (Eskola & Suoranta 2008, 16.)

Aineistolähtöisessä analyysissä käytettiin teorialähtöistä analyysia. Teorialähtöisessä analyysissä se, mitä ilmiöstä jo tiedetään, määrittää aineistonhankinnan tavan ja tutkittavan ilmiön määrittelyn käsitteenä. Teoriaohjaava analyysi nojautuu induktiiviseen päättelyyn, johon teoria tuodaan lopputulosta ohjaamaan. Sisällönanalyysin menetelmässä dokumenttien systemaattinen ja objektiivinen tarkastelu mahdollistuu. (Tuomi & Sarajärvi 2018, 82.)

5.4 Työn eettisyys ja luotettavuuden tarkastelua

Tutkimuksen teon eettiset periaatteet ja luotettavuus otettiin työssä huomioon jo suunnitteluvaiheessa. Tutkimussopimus hoidettiin asianmukaisesti Jyväskylän ammattikorkeakoulun ja opinnäytetyöyhteistyökumppanin kanssa. Eskola ym. mukaan tutkittavien anonymiteettisuojasta on huolehdittava sopimuksen mukaan ja tutkimukseen osallistujalle on osallistumista annettava riittävästi ja asianmukaisesti tietoa tutkimuksen teemasta, tavoitteista ja tulosten käsittelystä ja julkaisusta (2008, 44). Haastateltavien yhteystiedot julkaistiin agrometsätalouskartalla vastaajan suostumuksella.

Teemahaastateltavilta kysyttiin lupa aineiston käyttämiseen asiantuntijalähteenä. Kaikille haastateltaville annettiin tietoa haastattelun tarkoituksesta ja tutkimuksen tavoitteista. Agrometsätalouskartan tarkoitus on toimia inspiraation lähteenä toteutettavien agrometsätaloumenetelmien suhteen eri viljelyvyöhykkeillä. Siksi kartan ilmiästä tehtiin lopulta suurpiirteinen, eikä tarkkoja osoitetietoja lisätty karttaan. Kartan avulla haluttiin kuitenkin lisätä mahdollisuuksia verkostoitumiseen, joten tilan esittelysivulla jaettiin julkaisuluvan antaneiden sähköposti- tai nettisivuyhteystiedot. Erityisesti silloin, kun otanta pieni, on yksityisyydestä huolehtiminen erityisen tärkeää. (Eskola ym. 2008, 39) Kuitenkin tässä tutkimuksessa kerätty aineisto ei sisältänyt lähtökohtaisesti arkaluontoista informaatiota ja teemahaastatteluaineistot perustuivat asiantuntijalähteisiin. Aineistoa säilytettiin turvallisesti, eikä tietoa jaettu ulkopuolisille tahoille. Ennako-oletuksena oli, että kyselyyn vastaajat ovat mielellään mukana kehittämässä agrometsätalousalaa ja siksi he myös jakavat mielellään tietoa omasta tilastaan ja siellä tehtävistä agrometsätalouden toimenpiteistä. Työn yksi tavoite oli synnyttää mahdollisuuksia verkostoitumiseen ja tiedon jakamiseen.

Tutkimuksessa pyritään tieteellisen tiedon synnyttämiseen. Tieteellinen tieto on tutkimuksen myötä hankittua tietoa. Tutkimuksen avulla hankittu tieto luo parhaimmillaan uusia käsitteitä ja antaa ihmisille uusia näkökulmia katsella maailmaa. Tieteellisellä tiedolla on neljä yleissääntöä. Tieteellinen tieto on universaalialia. Tieteellisen tiedon totuusarvoa on punnittava yleispätevillä kriteereillä, ja tiedon esittäjien henkilö-

kohtaisten ominaisuuksien ei tule antaa vaikuttaa. Tieteellisen tiedon on oltava kansainvälisten tiedeyhteisöjen yhteistä omaisuutta. Tieteellisen tiedon tulee olla puolueetonta. Tieteellinen tieto on myös altistettava järjestelmällisen epäilyn periaatteelle. Tiedeyhteisön on voitava tarkastella tuotettua tietoa julkisesti ja kriittisesti. (Hirsjärvi, Remes, & Sajavaara, 2010, 8.) Haastatteluaineisto on työssä dokumentoitu ja litteroitu ydinkysymysten osalta tarkasti mahdollista myöhempää tarkastelua varten. Tutkimusprosessi on pyritty kuvaamaan työssä vaihe vaiheelta mahdollisimman tarkasti.

Aineiston analyysissa ja raportoinnissa otettiin huomioon, että kaikenlaisen tieteellisen ajattelun perustana on refleктоiva ja teoreettinen ajattelu. Nämä ominaisuudet erottavat ajattelun arkiajattelusta ja tähän tulee myös aineiston analyysissa ja tulkinassa pyrkiä. (Eskola & Suoranta 2008, 108.) Tutkimuksen luotettavuuteen on vaikuttanut tutkimusaiheen ja termistön yleinen tunnettavuus. Agrometsätalousmenetelmiä harjoittavia toimijoita on Suomessa vähän ja agrometsätalous/peltometsäviljely on sanana monelle tuntematon, vaikka useita agrometsätalouskäytänteitä Suomesta perinteisesti löytyykin. Kyselyyn vastanneiden kokonaismäärä jäi pieneksi kyselyn monipuolisesta markkinoinnista huolimatta.

”En oikein tiedä mitä tuolla termillä tarkoitetaan.”

”Uuden vuokramaan laitojen myötä havahduin ehkä sitä harjoittavan.”

Kuitenkin yksi työn tilaajan tavoitteista oli edistää agrometsätalousmenetelmien tunnettavuutta Suomessa, joten voidaan ajatella myös tämän tutkimuksen itsessään niin jo tekevän.

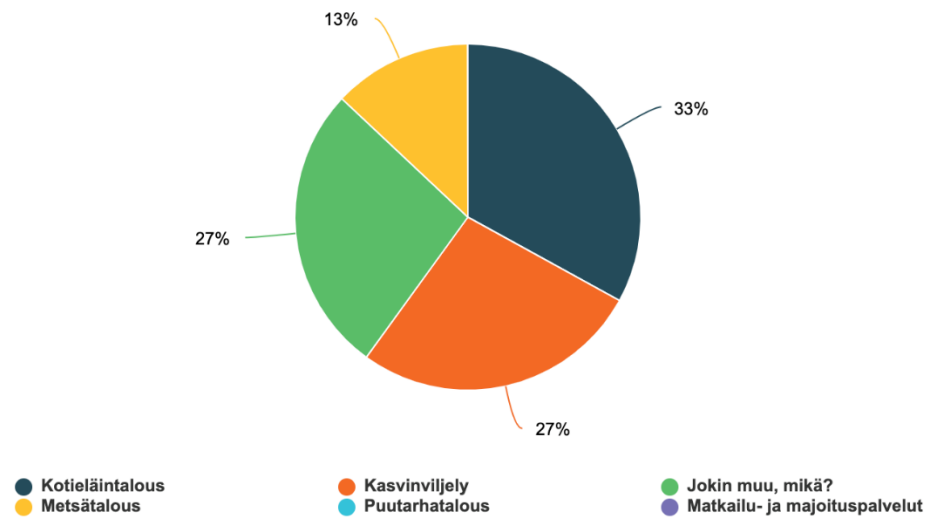
Laadullisessa tutkimuksessa ei ole olemassa tarkkaa sääntöä siitä, mikä on riittävä aineiston määrä. Aineistoa tulee kerätä se määrä, millä tutkimusongelma ratkeaa (Kananen 2014, 159.) Sähköisestä kyselystä saatua aineistoa pyrittiin laajentamaan asiantuntijahaastatteluilla. Haastattelujen ja kyselyn tuloksien myötä oli havaittavissa aineiston/havaintoyksiköiden jonkinasteista saturaatiota, mikä on yksi tutkimuksen luotettavuutta lisäävä tekijä. (Kananen 2014, 153.) Asiantuntijahaastatteluja toteutettiin teemoittain haastateltavan ydinsaamisaluetta korostaen. Ydinsaamisalueet

olivat: Peltometsäviljely (2 haastattelua), laidunnus (1haastattelu), metsäympäristö (1haastattelu) ja yksi kaikkiin ympäristöihin liittyvä haastattelu teemana (1 syötävät metsäpuutarhat) Lisätiedon tarpeen ilmetessä teemahaastatteluissa esiin tulleeisiin mahdollisuuksien selvittämiseksi, haastateltiin sähköpostitse vielä nykyaikaisen maidontuotannon asiantuntijaa sekä arvopuiden kasvatuksen asiantuntijaa. Haastattelu- jen avulla saatiin hyvä yleiskäsitys alan keskeisimpiin kehityshaasteisiin ja mahdolli- suuksiin, mutta tutkimuksen luotettavuuden kannalta haastatteluja olisi ollut hyvä toteuttaa teemoittain useampi, kuin 1-2kappaletta per teema. Tämä ei kuitenkaan ollut aikaresurssin vuoksi mahdollista.

6 Tutkimustulokset

6.1 Agrometsätaloustuottajien elinkeinorakenne on monipuolinen

Sähköiseen kyselyyn agrometsätaloudesta vastasi 17 agrometsätaloustuottajaa. Vas- taajista (N15) agrometsätaloutta harjoittavilla tilailla oli omistuksessaan peltoa, met- sää, puutarhaa ja muita alueita yhteensä (541,5 ha) kaikilla aloilla ei välttämättä suo- ritettu agrometsätaloustoimenpiteitä. 44 % vastanneista oli kotieläimiä N16 (Lam- paita, hevosia, hereford rotuista karjaa, suomenhevosia ja harrastekanoja) 81 % vas- taajista (N13) harjoitti maatalous/metsä/puutarhatuotantoa elinkeinona. Muilla vas- taajista oli syötävä metsäpuutarha/permakulttuuritila (N3) tai jokin muu (N3), selit- teenä maisemalaidunnusta kesäisin(N1) ja pakuriviljelmä (N1) Tilan pääelinkeino oli vastaajilla (N15) Kotieläintalous 33 % (N5) kasvinviljely 27 % (N4), metsätalous 13 % (N2) Puutarhatalous tai matkailu- ja majoituspalvelut 0 % ja jokin muu vaihtoehto 27 % (N4) (Kuvio 3). Selitekentässä jokin muu, mikä- vastausvaihtoehdoista oli mainittu tutkimus- ja kurssitoiminta (N1)



Kuvio 4. Agrometsätaloustuottajien elinkeinorakenne.

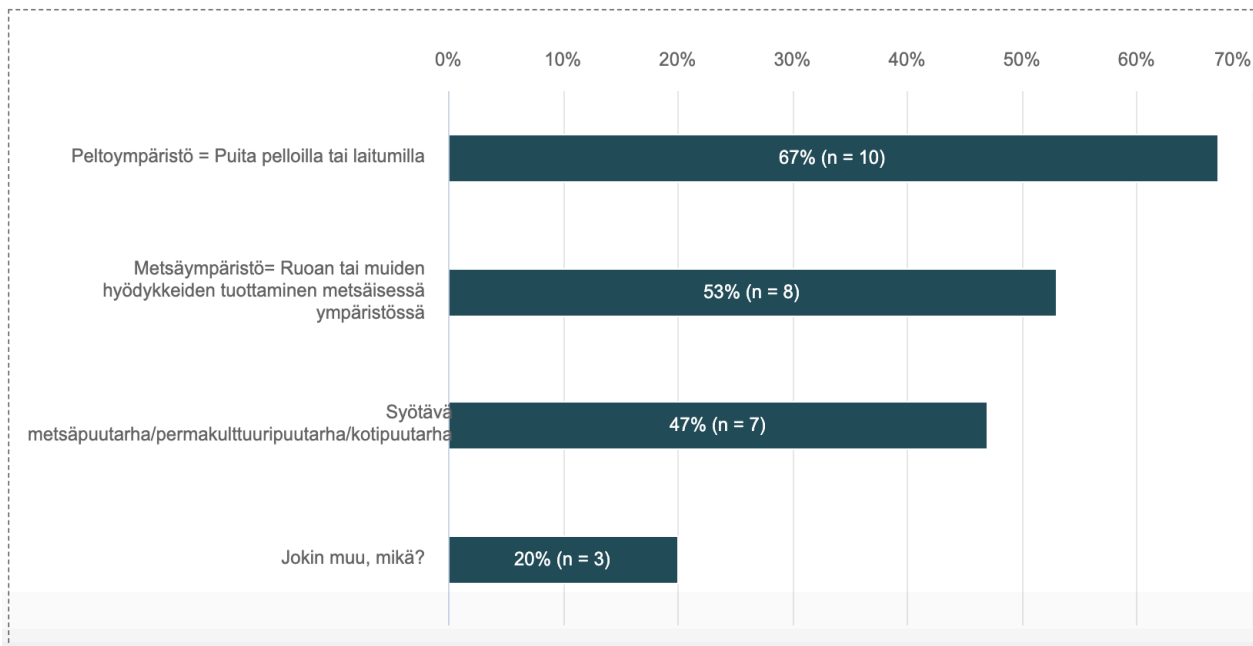
Tilojen pääelinkeino kuvaus ei kerro vastaajien elinkeinosta kaikkea, sillä he harjoittivat monipuolisesti tuotantoa opetuksen, muualla töissä olon, ja agrometsätalousmenetelmien ohella.

”Tilamme tulovirta koostuu kolmesta noin yhtä suuresta osasta. Lammastalous, metsätalous ja majoitustoiminta. Majoituspalvelut keskittyvät elämys- ja luontomatkailuun.”

”Kokeilussa sienten metsäviljely. Molemmat tilanpitäjät ovat muualla palkkatöissä.”

6.2 Harjoitettujen agrometsätalousmenetelmien kuvaus

Kyselyyn vastanneista (N15) kymmenellä (N10) oli puita pellolla tai laitumilla ja kahdeksan vastaajista (N8) tuotti ruokaa tai muita hyödykkeitä metsäisessä ympäristössä. Seitsemällä (N7) vastaajalla oli syötävä metsäpuutarha ja kolmella jokin muu (Kuvio 4). Yhdeksän vastaajista (N9) harjoitti agrometsätaloutta useammassa, kuin yhdessä edellä mainituista ympäristöistä. Tilakohtaisesti agrometsätalouskäytännöt löytyvät esiteltynä agrometsätalouskartalta. (Liite 1. Agrometsätalouskartta)



Kuvio 5. Vastaajien harjoittamat agrometsätaloustoimenpiteet

6.2.1 Puustoinen laidunnus

Vastaajista N17 seitsemän tilalla (N7) oli puustoisessa ympäristössä laiduntavia kotieläimiä. Viidellä vastaajista (N5) kotieläimet olivat tilan pääelinkeino. Kahdella muulla pääelinkeinoksi ilmoitettiin yrttien viljely ja perinnebiotooppien hoito. Laiduntavat kotieläimet olivat lampaista, lehmiä, hevosia, sekä kanoja, ankoja ja kaneja (N1) Viidellä (N5) vastaajista oli pääelinkeino lisäksi muutakin tuotantoa, kuten sienten metsäviljelyä ja valkosipulin ja lampaantaljojen suoramyyntiä. Puustoisista laidunympäristöistä metsäisessä ympäristössä laidunnusta oli viidellä (N5) tilalla. Osalla kotieläimet laidunsivat sekä metsäisessä ympäristössä että puustoisilla luonnonlaitumilla ja nurmilla. Yhdellä vastaajista oli aiemmin kokeiltu hedelmätarhan laidunnusta lamppailla, yhdellä vastaajista (N1) kasvoi mantshurianjalopähkinää puustoisella laitumella ja yhdellä vastaajista (N1) kanat, kanit ja ankat laidunsivat puustoisella laitumella.

”Olemme Kääpä forestin kautta hankkineet pakuriymppejä puolelle hehtaarille metsää. Kokeilimme myös siitakesienen ja muiden syötävien sienten viljelyä, mutta sienet eivät ole alkaneet kasvamaan - toivomme että vielä alkavat! Lampaat ovat osittain metsä- taο luonnonlaitumilla ja osittain luomuvilellyllä nurmella.”

”Pihvikarja ja lampaat laiduntavat metsälaitumia. Noin 5 ha kokoinen xxx on isoin ala. Lisäksi peltolaitumien yhteydessä on pienempiä puustoisia laitumen kohtia. Tilalla on myös rakennettu kosteikkoalue, jota lampaat hoitavat. Puita siellä on muutamia.”

6.2.2 Peltoympäristössä harjoitetut menetelmät

Peltoympäristössä harjoitetut agrometsätaloustoimenpiteet (N11) jakautuivat laidunnurmiin, joissa on puustoa, suojavyöhykkeisiin, sekä kujanneviljelyyn, jota harjoitti kaksi vastaajista (N2). Toisella kujanneviljelijällä oli luumukujanne, toisella 4 kujannetta, joissa kahdessa tyrniä, yhdessä pajua ja tervaleppää sekä yhdessä nurmea ja kukkia. Yhdellä vastaajista oli pellolla lisptikkaviljelmä, jonka seassa kasvoi pähkinäpensaita.

Puustoiset suojavyöhykkeet olivat puustoisia alueita laidunnurmilla, vihreitä yhdyskäytäviä tai puustokaistoja lohkojen reunoilla. Alueet toimivat suojana kotieläimille ja elinympäristönä muille eliöille ja kasvilajeille. Pääsääntöisesti vastaajien agrometsätalouden harjoittaminen muodostui luonnollisesti syntyneitä agrometsätaloustalouksilmiöistä:

”Tilalla ei ole istutettu puita tai pensaita pellolle, mutta pelloilla on kohteita joissa luonnon metsät muodostavat sopivan levyisiä kaistoja pelloille ja vielä paikoin oikeaan ilman suuntaan ja näissä kohdin kasvu on parempaa. Samoin on paljon peltoja jotka rajoittuvat metsään tai ovat metsän keskellä. Samoin on pellon reunalla kilometreittäin jokivarsia joissa kasvaa leppää. Tämä on suomalainen luonnon muovaama versio agrometsätaloudesta.”

”Ojien reunoilla havupuita ja jokunen lehtipuu. Raitaa suositaan erityisesti reunametsissä.”

6.2.3 Metsäympäristössä harjoitetut menetelmät

Metsäympäristössä tapahtuvat toimenpiteet olivat metsälaidunnusta, pakurikäävän kasvatusta, (N3) lakkakäävän kasvatusta (N1) siitake ym. muiden sienten kasvatusta

(N1) sekä mahlan tuotantoa. (N1) Yhdeltä vastaajista löytyi syötävästä metsäpuutarhasta yrttipolku. Metsälaidunnus limittyi vastauksissa erilaisiin puustoisten laidunnusten variaatioihin, joten kaikki metsälaidunnusta harjoittavat eivät ole ilmoittaneet harjoittavansa metsäympäristössä agrometsätalouden toimenpiteitä. Kolme vastaajista (N3) ilmoitti erityisesti harjoittavansa metsälaidunnusta metsäympäristössä harjoitettuna menetelmänä.

6.2.4 Syötävät metsäpuutarhat ja permakulttuurimenetelmät

Syötävissä metsäpuutarhoissa vastaajat ilmoittivat kasvattavansa permakulttuurisilla menetelmillä vihanneksia ja yrttejä (N1) Puustoisten laitumien oksahaketta käytettiin katteena kotipuutarhassa yhdellä tilalla, harjuviljelmä (*hugelkultur*) löytyi yhdeltä vastaajalta. Lisäksi yhden vastaajan syötävässä metsäpuutarhassa oli meneillään hasselpähkinöiden lajikekoe, sekä harjoitettiin muiden pähkinöiden ja puuvartisten puutarhakasvien viljelyä.

6.3 Motiivit agrometsätalousmenetelmien harjoittamiselle

Vastaajien motiiveista(25kpl) agrometsätalouden harjoittamiselle löytyi selkeästi kaksi teemaa. Suurin motiivi toiminnalle oli halu parantaa ympäristön tilaa (N12). Menetelmillä haettiin ratkaisuja ilmastonmuutoksen ehkäisyyn (N2) ja monimuotoisuuden lisäämiseen (N2). Rakkaus luontoa kohtaan tuli esiin sekä halu toteuttaa ruoantuotantoa kestäväällä tavalla. Osalla agrometsätalousilmiöt syntyivät luonnonhoidon tai maisemanhoidon oheisilmiöinä (N2) Muita motiiveja ympäristön tilan parantamiseen liittyen löytyi muun muassa: Eroosio ja vedenhallinta (N1), eläinten hyvinvointi (N1) ja monihyötyisyys/synergia (N1)

“Regenerative agriculture is the only way forward if we want to reverse climate change and sustain ourselves and future generations.”

Toinen aineistosta erottuva teema oli kiinnostus aihetta kohtaan ja halu kokeilla uutta (N8) Vastaajat halusivat tuottaa tietoa(N1), ilmentää luovuutta(N1), näyttää esimerkin opetuksessa(N1) sekä kehittää omaa toimintaa(N1). Agrometsätalousmenetelmien kokeilemisesta haettiin myös vaihtelua ja virkistystä (N2)

Luovuutta ratkaisuja löydettiin agrometsätaloudesta käytännöntason ongelmiin:

”Metsätilallani on vajaatuottoinen koivikko, joka sijaitsee kuuselle sopivalla maaperällä mutta johon edellisen omistajan aikaan kymmeniä vuosia sitten istutettiin koivua (taimitoimitus tuli virheellisesti koivuna). Koivikko on kaunis mutta metsätaloudellisesti heikkolaatuinen ja huonokasvuinen. Vaihtoehtona oli hakata koivikko ja istuttaa tilalle kuusta mutta päätin kokeilla pakuria.”

Aihealueen uutuusarvosta saattaa kertoa se, että useilla vastaajista olivat toimenpiteet vasta suunnitteilla tai aikomuksena toteuttaa niitä lähiaikoina.

”Käytänteet tähtäävät monimuotoisuuteen, vesitalouden hallintaan ja eroosion minimointiin. Jatkosuunnitelmia vesistön suojelusta sekä laiduntamisen/vihannesviljelyn liittämisestä puutarha-alueisiin on olemassa.”

6.4 Agrometsätalouden mahdollisuudet Suomessa

Vallitsevien maatalous- ja metsätalous tuotantomenetelmien rinnalle tarvitaan uudistavia ratkaisuja. Agrometsätalousmenetelmissä on potentiaalia vastaamaan väestön kasvun, hupenevien luonnonvarojen ja muuttuvien ilmasto- olosuhteiden aiheuttamiin monimutkaisiin haasteisiin. Agrometsätalous voi tarjota myös sosiaalisia hyötyjä ja mahdollistaa pienviljelijöille paremman ja monimuotoisemman toimeentulon. (Lovell, Dupraz, Gold, Jose, Revord, Stakek & Wolz 2018.) Suomessa on paljon potentiaalia myös käytännön tason menetelmien suhteen sekä laidunnus, pelto-, ja metsäympäristössä tehdyissä toimenpiteissä. (Laurila, Mäntymaa, Peltola & Vanhanen 2015, 38).

Agrometsätaloustutkimukseen vastaajat näkivät yleisellä tasolla Suomessa monenlaisia mahdollisuuksia agrometsätalousmenetelmien toteuttamiselle. Monikerroksellisuutta, monilajisuutta ja ekologisuutta voidaan lisätä sekä peltolohkoille esimerkiksi kujanneviljelyn muodossa. Tämä tapahtuu monipuolistamalla lajien tuottamia toi-

mintoja. Voidaan käyttää typensidontakasveja, tuulensuojia ja hyönteispölyttäjiä lisääviä kasveja. Puiden liittäminen mihin tahansa järjestelmään lisää monimuotoisuutta. Puut voivat lisätä myös eläinten hyvinvointia ja kasveista saatavaa satoa. Toimivat ratkaisut tulisi löytää jokaiselle tuottajalle tilakohtaisesti. Ilmastonmuutoksen nähtiin muuttavan maataloutta siihen suuntaan, että agrometsätalous integroituu osaksi maataloutta tietyillä alueilla. Vahvuudeksi Suomessa nähtiin puhdas luonto ja ympäristö sekä potentiaalina sen markkinointi ulkomaille. Puupohjaisten- ja muiden agrometsätalouden tuotteiden markkinointia kehittämällä voidaan lisätä tuottajien ansiotuloa.

Lähiruoan tuotantoon ja jakeluun voidaan panostaa enemmän ja vahvistaa ruokamavaraisuutta. Suomessa on myös joitain erikoistuotteita, joita ei ole niin helppo kasvattaa muissa, kuin Suomen kaltaisissa ilmasto-olosuhteissa, kuten esimerkiksi tietyt arvosienet ja marjat. Näitä tuotteita voitaisiin viedä ulkomaille. Monet toimenpiteet voivat lisätä työllisyyttä ja alueiden elinvoimaisuutta. Tiedottamisessa kannattaa aloittaa agrometsätalousmenetelmien edistäminen. Tällä hetkellä agrometsätaloutta tunnetaan heikosti, joten tietoa tuottamalla saadaan lisää kiinnostuneita. Näin päästään järjestämään esimerkiksi koulutuksia, jotta agrometsätalous tulee myös käytännössä tutuksi ihmisille

6.5 Puustoisen laidunnuksen mahdollisuudet

Kyselyyn vastaajat kokivat Suomessa hyvin toimiviksi menetelmiksi puustoisten alueiden laidunnuksen. Suomessa voidaan lisätä merkittävästi maisemanhoidollista laidunnusta. Laidunnusta erilaisissa ympäristöissä, kuten rannoilla voidaan edistää ja laitumia puustoittaa. Erilaisia laidunnusmenetelmiä, kuten rotaatiolaidunnusta ja erilaisia aitaamistapoja tulisi kehittää. Metsätaloudessa taimikkoja voidaan hoitaa ja hallita eläinten avulla. Metsälaidunnus ja metsän monikäyttö nähtiin Suomessa hyvänä kehittämisen kohteena, koska metsää on paljon. Maisemanhoidollisessa metsälaidunnuksessa voidaan panostaa materiaalin ja hiilen virtaan luonnonlaitumilla viljelymaahan. Puupohjaisia kuivikkeita voidaan käyttää enemmän, kuten esimerkiksi bio-

hiiltä ja maanparannusaineena. Kuivitettu lanta tulisi hyödyntää biokaasuntuotannossa. Laidunnuksen katoaminen Suomesta köyhdyttää lajistoa ja huonontaa maisemaa.

Eija Hagelberg on toiminut vuodesta 2009 lähtien Baltic Sea Action Groupilla projektipäällikkönä ja projektijohtajana. Aikaisemmin hän on työskennellyt lukuisissa ympäristönhoidon hankkeissa eri rooleissa. Hankkeet ovat liittyneet maatalousympäristöihin ja maatalousympäristöisen monimuotoisuuteen. Hagelberg on myös perinnemaisemayhdistyksen (nykyisin valtakunnallinen perinnemaisemayhdistys) perustajajäsen. Perinnemaisemayhdistyksellä on ollut vuodesta 2007 lähtien hoitokohde Halikon Märynummella, Hagelbergin kodin vieressä. Hoitokohteessa on 1,6 hehtaarin laidunalueella puustoisia ja avoimia alueita. Perinnebiotooppien hoito on Hagelbergin erityisosaamisalaa.

Hagelbergin mukaan Suomessa on jo olemassa toimivat rakenteet ja tukijärjestelmät perinnebiotooppilaidunnukselle, joka on perinteinen puustoisien laidunnuksen muoto. Esimerkiksi lounaissaumen saaristomeren lehdesniityt ja Paraisilla Lenholmin tammihakamaat ovat luontoarvoiltaan erittäin arvokkaita perinnebiotooppiympäristöjä. Pohjoisessa Suomessa metsälaitumet ovat ruohovartiselta kasvustoltaan ja puustoltaan yksipuolisempia, mutta alueiden linnusto, sammalet ja sienilajit ovat myös monimuotoisuuden kannalta arvokkaita.

Kuten kyselyaineistosta tulee ilmi ja myös Mattila (2020) tuo esiin, Hagelbergin mukaan puustoisien laidunnuksen lisäämiseksi helpoin tapa lähteä liikkeelle on arvokkaiksi luokiteltujen perinnebiotooppien ylläpito ja pitkään laidunnuksessa olleiden alueiden säilyttäminen sekä jo metsittyneiden entisten laidunalueiden uudelleenkäyttöönotto. Tällä tavoin voidaan täydentää metsälaidunten monimuotoisuutta. Ennalta olemassa olevien käytänteiden ylläpidon sekä metsittyneiden alueiden käyttöönoton lisäksi laitumien tuotantoa voidaan monimuotoistaa lisäämällä sinne elementtejä agrometsätaloudesta. Laitumilla voidaan kasvattaa esimerkiksi ruokaa tuottavia puita, kuten omenaa, kirsikkaa ja pähkinöitä sekä villiyrtejä sekä arvosieniä. (Hagelberg 2020.)

6.5.1 Agrometsätalouden integroiminen nykyaikaiseen maidontuotantoon

Ongelmana Suomessa puustoisen laidunnuksen suhteen on parsinavettojen vähentyminen ja maidontuotannon siirtyminen suuremman skaalan tuotantokokonaisuuksiin. Eläinten hyvinvoinnin kannalta parsinavetoista pois siirtyminen on hyvä asia, mutta samalla laiduntaminen kokonaisuutena saattaa vähentyä. Parsinavetoissa karjan koko on pieni ja velvoite on viedä lehmät kesällä ulkoilemaan. Uusissa navetoissa lehmillä ei välttämättä ole puustoista laidunnusmahdollisuutta, vaan jaloittelutarha tai tehonurmi navetan vieressä. Ilman minkäänlaisia toimia metsälaidunnus tulee Suomessa vähenemään, joten nyt olisi oikea aika etsiä ratkaisuja tilanteeseen. (Hagelberg 2020.)

Yksi ratkaisu olisi esimerkiksi kehittää puustoisen laidunnuksen mahdollisuuksia nykyaikaisessa maidontuotannossa. Puuston lisääminen laitumille voi monipuolistaa ruoantuotantoa sekä edistää positiivisia ympäristövaikutuksia, kuten hiilen sidontaa ja luonnon monimuotoisuutta. (Hagelberg 2020.) Nautakarjatalouden päästöjen osuus koko maan kasvihuonekaasupäästöistä oli noin viisi prosenttia vuonna 2019 huomioidatta maaperän päästöjä, maankäytön muutosta ja energiankulutusta (SVT 2019.) Puustoinen laidunnus voi sitoa hiiltä maaperään ja kompensoida maitokarjatalouden negatiivisia ilmastovaikutuksia. Jo laidunnus itsessään oikein toteutettuna, rotatiolaidunnusta hyödyntäen, on hiiltä sitovaa. (Hagelberg 2020.) Puista karisevat lehdet ja maatuva aines yhdessä lannan kanssa parantavat maan multavuutta ja lisäävät pieneliöstön määrää maaperässä. Lierojen tekemät onkalot parantavat maan vesitaloutta, PH:ta ja kasvukuntoa. (Reinikainen 2020.)

Puusto on tärkeää eläinten hyvinvoinnille. Eläimet saavat puista varjoa ja suojaa helteiltä ja ne pääsevät rapsuttamaan itseään puun runkoja vasten. Puiden lehdet tuovat vaihtelua niiden ruokavalioon. (Hagelberg 2020.) Eläimen käytösmallit ovat metsälaitumella normaalimpia, kuin puuttomalla laitumella. Ne etsivät puista suojaa syntytessään, hoitaessaan turkkiaan ja jälkeläisiään. Kun eläimellä on mahdollisuus käyttää puuta rapsutuspuuna, karvan kunto parantuu ja ulkoloisien määrä vähenee. (Whistance 2018.)

”Puut antavat varjoa ja sään suojaa eläimille, niin paisteelta kuin sateelta. Lisäksi eläimet tykkäävät rapsutella itseään puiden kylkiin, terapeutista ja kivaa!” -Virpi Reinikainen 2020)

Laidunnus on opittu taito

Puustoisien laidunnuksen toteuttamiseksi eläimet tulee opettaa vasikasta asti ulkoiluun, ja ryhmäkarsinoista on oltava kulku tarhaan. Ulkoiluun tottuneen nuorison voi laittaa kesäksi ulos ja myöhemmin sinne voivat mennä myös ummessa olevat lehmät. Lehmät voivat hyvin laitumella raikkaan veden ja pienen väkirehulisän avulla. Laidunnurmi on edullista, sillä konekorjuutyötä ei tarvita. Neuvonnassa laidunnurmen edullisuutta on pyritty viime vuosina tuomaan esiin. (Reinikainen 2020.)

Eläimille uuden tavan opettelu voi olla hankalaa. Tilalla ei välttämättä ole yhtään eläintä, jolla olisi kokemusta laidunnuksesta, jos siellä ei ole vuosiin laidunnettu. Navetta on lehmälle tuttu ja turvallinen koti. Ulkona liikkuminen voi tuntua tottumattomalle eläimelle turvattomalta. Sisällä olleet lehmät ovat tottuneet tietynlaiseen palveluun, helppoon ruoansaantiin, eivätkä ne välttämättä osaa syödä laidunta. Silloin lehmä ei kasva riittävän tuottavasti, sen karkearehunsaintiprosentti voi jäädä liian alhaiseksi ja lehmä voi sairastua hapanpötsiin. (Reinikainen 2020.)

Nykyaikainen maidontuotanto vaatii osaamista

Nykyaikaisessa robottinavetassa puusto nurmella saattaa hankaloittaa puhdistusniittoa, joka tehdään kun lehmät vaihtavat nurmilohkoa. Sama nurmi on voitava syöttää lehmille useamman kerran kesässä. Ongelmaksi muodostuu, jos niitto ei onnistu olemassa olevilla peltokoneilla. Silloin joudutaan esimerkiksi hankkimaan pienempiä välineitä ja käyttämään enemmän työvoimaa. Samat haasteet on ratkaistava myös nurmen uusimisen kanssa. Se on tehtävä noin viiden vuoden välein, jotta eläimen korkea vaatimustaso ravinnon laadulle täyttyy. Puut ja laidunnurmi kilpailevat samoista vedestä ja ravinteista. Painavien eläinten tallominen rasittaa nurmen kasvua. Puiden

olisi kyettävä antamaan sellaista tuottoa tai tuomaan eläimille niin merkittävää hyötyä, että se näkyisi kannattavuudessa. (Reinikainen 2020.)

Karjan jalostuksen myötä hyvin tuottavan eläimen ruokinnassa oikeanlainen ravintoaineiden vaadittu tasapaino on verrattavissa huippu-urheilijan ruokavalioon. Myös ummessa olevien lehmien ja vasikoiden ravinnontarve on pystyttävä täyttämään optimaalisesti tai muuten lehmä voi sairastua, eikä enää tuota. (Reinikainen 2020.) Hangelbergin mukaan käytännön toteutuksen ratkaisua vaativia haasteita metsälaidunnuksen toimeenpanossa on mahdolliset peto-ongelmat, sorkkaeläimet, jotka saattavat rikkoa aitoja, sekä valvonnan vaikeutuminen. Myös esimerkiksi juomapisteen järjestäminen metsälaitumille voi olla haastavaa. Kestävien aitojen tekeminen vaatii työtä ja aikaa.

Robottinavettojen karjakokoluokassa ravinnontarve on suuri. Tarvitaan paljon ja tehokkaasti kasvavaa nurmea. Lohkoja tarvitaan iso määrä kierrätettäväksi kesän aikana, jotta ravinnonsaanti voidaan turvata. Robottilypsyssä lehmä voi käydä useammin kuin kaksi kertaa päivässä. Tämä on lehmän hyvinvoinnin kannalta tarpeellista poikimisen jälkeisinä, runsastuottoisina kuukausina. Laitumen sijainnin on oltava aivan navetan vieressä. Näin lehmä pääsee nopeasti siirtymään lypsylle ja ulos. Ylipääntään laidunnuksen (ilman puustoakin) suurin haaste on navetan sijainti asemakaavaan nähden. Laidunnusta ei välttämättä ole huomioitu lainkaan navetan suunnitteluvaiheessa. Ihmisten asenteesta riippuu paljon, mikä on suhtautuminen uuden opetteluun. Se vaatii panostusta ajallisesti sekä uusien rutiinien opettelua. Taitavallakin viljelyllä lohkojen kierrätys edellyttää tarkkaa osaamista ja asiaan perehtymistä. (Reinikainen 2020.)

6.5.2 Arvopuun tuotanto laidunolosuhteissa

Laadukkaan puun tuotanto laidunolosuhteissa on Rosenbergin (2020), Mattilan (2020) sekä Riihelän (2020) mukaan kokeilemisen arvoinen mahdollisuus. Meillä ei ole tällä hetkellä juuri saatavilla erikoispuuta, sillä metsätalous keskittyy pääasiassa

kolmen puulajin tuotantoon (Mattila 2020). Paksujuuriset ja korkeakasvuiset arvopuut voisivat teorian pohjalta haarukoituna soveltua laidunympäristössä kasvatettavaksi Suomessa. Sellaisia puita, joista voi korjata syötävää satoa ja puuaines on kaupallisessa mielessä kiinnostavaa, olisi esimerkiksi saksanpähkinä- ja mustajalopähkinäpuut. Eteläisessä Suomessa näiden lajikkeiden kasvattaminen on jo mahdollista ja tulevaisuudessa ilmaston lämpenemisen myötä menestymisvyöhyke siirtyy jatkuvasti pohjoisemmaksi. (Rosenberg 2020.)

Maatalous- metsätieteen maisteri, Jyväskylän ammattikorkeakoulun lehtori ja visakoivun kasvattaja Arto Riihelän mukaan oksaton laatutyvi on monella puulajilla erityisen arvokasta, kuten esimerkiksi männyllä, lehtikuusella ja rauduskoivulla. Myös esimerkiksi haavan kasvatuksessa voisi olla potentiaalia. Kuusella on rehevät kasvupaikat ja laaja menestymisvyöhyke, mutta arvopuuta siitä ei juuri tuoteta. Jalopuulajit ovat myös arvokkaita. Jalopuiden kasvatuksessa kannattaa huomioida menestymisvyöhyke. Vaikka se nouseekin pohjoisemmaksi, voivat yksittäiset kylmät talvet vaurioittaa puustoa. Suomessa taloudellisesti arvokkain puulaji on visakoivu.

Yleisellä tasolla arvopuun kasvatuksessa tavoitteena on kasvattaa mahdollisimman järeää ja oksatonta puuta. Harvapuustoisilla laitumilla valo-olosuhteet aiheuttavat paksuoksaisuutta. Ohutoksaisuus saadaan aikaan riittävällä kasvutiheydellä ja järeysharventamalla puustoa. Hoitotoimenpiteinä taimikonhoito ja harvennushakkuut tulee suorittaa oikea-aikaisesti. Myös kasvupaikan rehevyys vaikuttaa oksiin ja joissain tilanteissa puuaines voi olla liian paksulustoista ja nopeakasvuista. (Riihelä 2020.) Arvopuun kasvattaminen edellyttää pitkän tähtäimen suunnitelmaa investointien suhteen (Rosenberg 2020). Puukohtaisesti kannattavuuteen vaikuttaa esimerkiksi erilaiset kasvutekijät ja vuosittainen kysyntä, jota ei aina voi ennalta arvioida. Lisäksi kannattavuutta heikentää suuri tarvittavien hoitotoimenpiteiden määrä. Koska tulojen odotusaika on pitkä, pitäisi laatupuusta saada huomattavasti normaalia laatua parempi hinta, jotta hoitotoimiin investoiminen kannattaa. Kokemukset 1800-luvulta ja 1900-luvun alulta osoittivat voimakkaan laidunnuksen vaurioittavan puiden kasvua sekä estävän puuntaimien syntymisen. (Riihelä 2020.) Tarvitaan tietoa siitä, miten laidunnettava eläinlaji ja puulaji sopivat yhteen. Esimerkiksi sopiva laidunpaine on selvitettävä puulajikohtaisesti. Puita istutettaessa laitumelle, täytyy huolehtia

siitä, että ne pääsevät hyvään kasvuun ja suojata ne karjalta, (Kuvio 4) joka mielellään syö puiden lehtiä ja hedelmiä. (Hagelberg 2020).



Kuvio 6. Lampaat puustoisella laitumella. Mäkisen tilalla mandshurianjalopähkinäpuiden taimet on suojattu lampailta.

6.5.3 Laidunnus monipuolisissa ympäristöissä mahdollisuutena

Hagelbergin mukaan olisi hyvä tuoda näyttille erilaisia välimuotoja neitseellisen perinnebiotooppien, nurmilaitumien ja talousmetsien välille. Esimerkiksi talousmetsissä laiduntaminen voi olla mahdollista riippuen metsätyypistä ja laiduntavista eläimistä. Talousmetsälaidunnuksen avulla voidaan lisätä monimuotoisuutta esimerkiksi monihaaraisten puiden muodossa. Kaikki metsänomistajat eivät välttämättä hae metsältään maksimituottoa, vaan voisivat hyvin innostua monimuotoisen talousmetsän konseptista. (2020.)

Vaahermäen tilalla Itä- Suomessa lampaat laiduntavat 150 hehtaarin metsäalueilla sen kaikissa kehitysvaiheissa taimikosta tukkimetsään. Lampaiden päätehtävä on nuorten taimikkojen hoito. Raivaus- ja heinimistyöt jäävät lampaille ja mekaaninen työ ihmisiltä mahdollisimman vähälle. Metsätalousmetsissä laidunnus säästää harvennuskustannuksia ja lampaille saadaan samalla ilmaista ruokaa. (den Herder 2019.) Vaahermäen tilan omistajan, Otto Makkosen kokemuksen mukaan laidunnettu

metsä kasvaa yhtä hyvin, kuin tavanomainen talousmetsä, ellei jopa hieman paremmin. Taloudellinen riski pienenee, sillä peltoalueet saadaan rehuntuotantoon ja metsissä voidaan laiduntaa lampaista kesäisin. Näin pienemmällä peltoalueella pystytään tuottamaan ruokaa samalle määrälle eläimiä. Varjossa heinäkasvit kasvavat paremmin, kuin paahteisella pellolla ja siten ruoantuotannon varmuus tilalla lisääntyy. (AFINET project- Sheep as forest managers. 2019) Laidunnetun talousmetsän saattamisesta ympäristötuen piiriin on vaihtelevia kokemuksia. Metsän kasvu saattaa joissain tilanteissa kärsiä laidunnuksesta. Talousmetsälaidunnus tulisi toteuttaa tilakohtaisesti yhdessä metsäomistajan ja karjankasvattajan kanssa suunnitellen. (Hagelberg 2020.)

Hedelmätarhalaidunnus

Kotieläimet laiduntavat eteläisemmässä Euroopassa myös hedelmätarhoissa, esimerkiksi omenoiden, kirsikoiden ja oliivikasvustojen keskellä (den Herder & Vanhanen 2019). Suomessa vastaavaa on kokeiltu Mattiloiden tilalla 2019, jolloin lampaat laidunsivat pellon rinteisessä kohdassa kasvavassa tarhassa. (Mattila 2020) Esimerkiksi Italiassa lampaat laiduntavat oliivipuutarhassa ja ne syövät myös oliivipuun lehtiä. Näin lampaiden maidosta tehtyyn juustoon tulee oliivin maku. (den Herder 2019.) Oliivipuutarhassa laiduntaminen vähentää hoitokuluja, sillä lampaat pitävät rikkaruohot ja oliivikasvustot kurissa ja lisärehun oston tarve lampaille vähenee. Lisäksi oliivipuun lehdet parantavat imettävien lampaiden maidon laatua. (Consalvo & Pisanelli 2018.)

6.5.4 Laidunnuksen tulevaisuus

Hagelberg uskoo tulevaisuudessa puustoisien laidunnuksen kiinnitettävän huomiota myös EU tason päätöksissä. Ranska on vahvana esimerkkimaana ryhtynyt tukemaan puiden lisäämistä peltoekosysteemeihin ja muu Eurooppa seurannee perässä. Tarvi- taan kuitenkin vaikuttamistyötä asian edistämiseksi. Eteläisessä Euroopassa kuivuus- ongelmat ovat merkittäviä ja ongelmat tulevat ilmastonmuutoksen edetessä lisäänty- mään. Samoin Suomessa on paikoin kuivuusongelmia. Oikea puuston määrä auttaa

laidunta pysymään rehevänä. Suomessa toimenpiteet puustoisien maatalouden edistämiseksi voitaisiin toteuttaa omina ratkaisuinaan, sillä Etelä- ja Pohjois-Euroopan olosuhteet ovat keskenään hyvin erilaiset. (2020.)

Käytännön ongelmat ovat ratkaistavissa neuvonnan ja yhteistyön avulla. Suomessa on hyvä neuvontaverkosto, mutta henkilökohtaiseen ohjaukseen tulisi kuitenkin entistään panostaa. Viljelijällä tai metsänomistajalla ei välttämättä ole tietoa puustoitteiden laatumien mahdollisuuksista tuottaa esimerkiksi ruokaa tai arvosieniä laitumilla. Tarvitaan konkreettisten esimerkkien ja kokemusten esiin tuomista. Tuottajia on poliittisilla linjauksilla ohjattu laajentamaan ja investoimaan, eikä laidunnusmahdollisuuksia ole huomioitu riittävästi. Nyt asiantuntijoiden tehtävä on yhteistyössä tilallisten kanssa miettiä toimivia ratkaisuja sekä toteuttaa tilakohtaisesti räätälöityjä ratkaisuja puustoisien laidunnuksen edistämiseksi. (Hagelberg 2020.)

6.6 Metsäympäristön mahdollisuudet

Agrometsätalouden menetelmät tarjoavat huomattavan taloudellisen tuoton- ja luonnon monimuotoisuuden -lisäämisen potentiaalin suomalaiselle metsänhoidolle (Vanhanen & Peltonen 2015). Kyselyyn vastaajat näkivät metsäympäristön mahdollisuuksia erityisesti sienien kasvatuksessa sekä mahlan tuotannossa. Arvosienten kasvatusta yhdisteltiin eri toimintoihin, kuten vajaatuottoisen koivikon hyötykäytössä, puustoisilla laitumilla ja muilla metsäalueilla.

"Mushrooms fit in anywhere."

Mikrobiologian tohtori *Rainer Peltola* toimii erikoistutkijana luonnonvarakeskuksessa Rovaniemellä. Peltolan ydintekeminen liittyy tällä hetkellä luonnontuotteisiin ja erityisesti luonnonmarjoihin. Agrometsätalous on tullut ajankohtaiseksi teemaksi etsittäessä ratkaisuja luonnontuotteiden saatavuuden parantamiseen Suomessa (2020). Samoin kun puustoisessa laidunnuksessa ja peltometsäviljelyssä, myös metsänmaanviljelyllisiin toimenpiteisiin kohdistuvat agrometsätalouden innovaatiot ammentavat perinteisistä käytänteistä. Pitkälle viime vuosiin saakka metsäluonnontuotteiden saatavuudessa on oltu täysin luonnollisten satojen varassa. Siihen liittyy monenlaisia

saatavuus- ja logistiikkaongelmia. Elinkeinotoiminnan kehittymisen kannalta on oleellista, että saatavuutta voidaan helpottaa. (Peltola 2020) Laurila ym. (2015, 38) mukaan agrometsätalouden uusia muotoja Suomessa voisi olla villimarjojen, -sienten, ja -yrttien tavoitteellinen tuotanto. Tämä edellyttää käytäntöjen nykyaikaistamista, uudenlaista ajattelua, sekä vaihtoehtokustannusten ja investointien hyväksymistä. Luonnontuotteiden kerääminen tapahtuu edelleen menetelmillä, jotka eivät ole muuttuneet yli sataan vuoteen. Tuotteiden jatkojalostaminen taas on osa nykyaikaista prosessiteollisuutta. (Laurila ym. 2015, 25.) Peltola näkee kehitystä ja potentiaalia muun muassa sienten ja mahlan ekstensiivisessä tuotannossa sekä luonnonmarjojen ja puun yhteistuotannossa (2020).

6.6.1 Arvokäpien ja mahlan tuotanto

Pakurikäpää, (*Inonotus obliquus*) sekä lakkakäpää eli reishiä (*Ganoderma lucidum*) voidaan viljellä vajaatuottoisessa metsikössä. Molemmat lajit esiintyvät Suomessa luonnonvaraisina. (Vanhanen, Hellström, Mattila, Marnila & Pihlava 2018.) Viljely toteutetaan siten, että valikoituihin koivuihin tartutetaan kääpäsieni ympäällä. (Vanhanen 2012). Pakurin tuotannon kehittyminen viime vuosien aikana luontaisten esiintymien keräämisen varasta sienen viljelyyn, on hyvä konkreettinen esimerkki alan kehityksestä. Pakuria on käytetty suomessa elinkeinoelämänkin tarpeisiin jonkin verran ennen sotia ja sotien aikana, mutta aasialaisen kysynnän ja hyvinvointiterveystrendin myötä pakuri löydettiin uudelleen. (Peltola 2020.)

Nykyään pakuria voidaan viljellä esimerkiksi vajaatuottoisessa metsikössä tai ennen koivikon ensiharvennusta tai vesistöjen suojakaistoilla ja metsään jätettävillä latva- ja lahoppuilla sekä kannoilla. Näin huonotuottoiset metsäalat saadaan osaksi kestävää ja kannattavaa metsätaloutta. Sekä ruokasienten, että erikoissienten markkinat ovat huomattavat. Sienten viljely agrometsätaloustoimenpiteenä voi tuoda metsänomistajalle merkittävän lisätulon. Pienmetsänomistajalle arvosienten kasvatuksesta voi muotoutua jopa metsäomistuksen päätulo. (Vanhanen ym. 2018.) Koivikkoja hyödynnetään myös mahlan keruussa. Kuten pakuria, myös mahlaa on perinteisesti hyödynnetty pienimuotoisesti myös yritystoiminnassa. Nykyään logistiikka ja menetelmät ovat kehittyneet niin, että mahlaa voidaan kerätä suuriakin määriä ilman, että mahla

pilaantuu. Viime aikoina etenkin Itä- Suomessa on syntynyt alihankintaverkostoja ja sopimustuotantoa kohtalaisen isolla volyyymilla. (Peltola 2020.)

6.6.2 Luonnonmarjojen viljely ja puoliviljely

Luonnonmarjoja voidaan viljellä tai puoliviljellä. Omalla metsäalalla voi kasvattaa marjasatoa tehostamalla hyönteispölytystä esimerkiksi tarhamehiläisten pesien avulla tai viljelemällä tavoitteellisesti puolukkaa harvapuustoisessa metsässä. (Vanhanen 2015.) Luonnonmarjojen ja puun yhteistuotannosta on tehty erilaisia simulaatioita kannattavuuden suhteen ja tulokset ovat olleet rohkaisevia (Peltola 2020). Tärkeimpiä luonnonmarjoja ovat mustikka, puolukka, sekä suomuurain. Luonnollisesta marjojen kokonaissadosta hyödynnetään tällä hetkellä arviolta 2–14 %. Yksittäisenä sadonmuodostukseen vaikuttavana tärkeimpänä tekijänä hyönteispölytystä tehostamalla, voidaan satoja kasvattaa. Esimerkiksi Pohjois-Amerikassa Kanadassa mustikan sadon onnistuminen on lähes täysin riippuvainen tehostetuista pölytyspalveluista. Suomessa pölytystä voidaan tehostaa tarhamehiläisten siirtotarhauksella tai luonnollisten pölyttäjäpopulaatioiden elinvoimaisuutta vahvistamalla. Luonnonmarjojen tuotannon yhdistäminen puutuotantoon voi tuoda suuremman taloudellisen tuoton, kuin pelkän puun tuotanto. (Peltola 2015, 14)

Suomalainen puustoviljelyn sovellus on tuottaa puolukkaa peltotuotantona niin, että puolukan taimia istutetaan harvapuustoiseen metsään, tai valmiiseen puolukkapeltoon istutetaan puiden taimia. Puiden tarkoitus on tehostaa pölytystä toimimalla tuulimuurina. Puolukan ja männyn välillä vallitsee todennäköisesti symbioosi, jonka välittäjänä toimii sienijuuri. Tämän symbioosin uskotaan parantavan puolukan satoisuutta. (Peltola 2015, 14.) Männyn tuotannon suhteen järeä oksaton tukki on erityisen arvokasta. Männyn kysyntä ja markkinat ovat hyvät ja menestymisalue laaja. (Riihelä 2020.) Metsämaanviljelyssä uusi suomalainen innovaatio/sovellus on puoliviljellä metsämarjoja siten, että alueelle tuodaan tarhamehiläisten pesiä tai erakkomehiläisille asetetaan keinopesiä. Tämä käytäntö voi tasoittaa satotasojen heilahteluja ja kasvattaa satomääriä. (Peltola 2015, 14.)

Peltola (2020) näkee elinkeinoelämän ja vientimarkkinoiden suhteen mustikan selkeänä ykkösenä potentiaaliltaan. Puolukan ja mustikan keruumäärät ovat suunnilleen

yhtä suuria, mutta kaupallisesti puolukan arvo ei ole mustikan veroinen. Puolukka on jäänyt maineeltaan arkisemmaksi marjaksi. Siksi puolukassa on paljon kasvupotentiaalia. Kärjistetyksi siinä, missä mustikka myydään silmätippoina Kaukoidän terveys- tuotemarkkinoille, puolukka menee Keski-Eurooppaan elintarvikemarkkinoille. Puolukalla on kiistatta erinomaiset terveysominaisuudet, joten näitä pitäisi tuoda enemmän esille ja löytää enemmän ”High end” markkinoita myös tälle tuotteelle. Ongelmana on, että puolukka kilpailee osittain viljellyn karpalon kanssa. Puolukka pitäisi saada erottumaan luonnollisena vaihtoehtona, eräänlaisena superkarpalona markkinoilla. Viljelyteknisillä ratkaisuilla siitä ei ole kilpailemaan karpalon kanssa. (Peltola 2020.)

6.6.3 Metsien hoito ja käyttö on tulevaisuudessa monipuolista

Suomessa ei olla totuttu näkemään metsää useamman raaka- aineen tuotantopaikana. Jotta metsissä voitaisiin tuottaa monipuolisemmin hyödykkeitä, on myös metsänhoitotavoissa oltava tarjolla vaihtoehtoja. Esimerkiksi peitteisen metsänhoidon tapoja on useita erilaisia. Näistä voi valita menetelmän tai yhdistelmän erilaisia menetelmiä, jotka parhaiten vastaavat maanomistajan tarpeita ja näkemyksiä sekä myös metsän ominaisuuksia ja sijainnin tarpeita. On tärkeää, että metsäalan ammattilaisilla ja neuvojilla on tarpeeksi tietoa erilaisista metsänhoidon menetelmistä. Peitteinen metsänhoito on loistava asia, mutta se ei välttämättä sovellu kaikkiin tilanteisiin kaikille metsänomistajille. Metsänomistajia voitaisiin tietoisesti rohkaista enemmän käyttämään metsää viljelyyn ja monipuolisempaan käyttöön. Totutusta ajattelusta irtautuminen ja se, että ei tarvitse tuottaa pelkkää kolmea puulajia ja virkistyskäyttöä, on uusi. (Peltola 2020.)

Suomen tapaoikeudet eivät vielä tunnista agrometsätaloutta

Puustoviljelyn potentiaalin hyödyntäminen vaatisi tarkennuksia jokamiehenoikeuksiin. Maissa, joissa jokamiehenoikeuksia ei ole, on tulkinta suoraviivaista: kaikki, mitä metsämaa tuottaa, kuuluu metsänomistajalle. Jokamiehenoikeus Suomessa on tapaoikeus, ja siksi tulkinta ei ole niin yksinkertaista, kuin jos se olisi lakiin kirjattu. Kuiten-

kin jokamiehen oikeudet mahdollistavat myös agrometsätaloustuotannon. Mahdollisuus rajata metsäalueita pois jokamiehen oikeuksista on jo nyt olemassa. Kyse on siitä, millaisia tulkintoja tapaoikeudesta tehdään. (Peltola 2020.)

Jokamiehen oikeuksia tulkitaan pääsääntöisesti siten, että jos metsä on tarkoitettu johonkin erityiskäyttöön, se ei ole silloin jokamiehen oikeuksien piirissä. Ei ole kuitenkaan olemassa kriteerejä erityiskäytön reunaehdoille. Esimerkiksi marja-alueen aitaaminen ja ilmoitus siitä, että alue on erityiskäytössä, ei vielä riitä erityiskäytön osoittamiseksi. Sellaisessa tilanteessa, jossa metsänomistaja investoi tuotantoon tai hyväksyy selkeitä vaihtoehtokustannuksia, kuten esimerkiksi pidättäytyy päätehakuusta marjantuotannon vuoksi- voisi erityiskäytölle olla perusteita.

”Tarvitsemme ennakkotapauksen, niin näemme, miten jokamiehen oikeuksia jatkossa tulkitaan.” (Rainer Peltola 2020)

Metsämaan viljelyn suhteen täytyisi ratkaista kysymys, onko tuotanto maataloustuotantoa vai metsän erityiskäyttöä. Jos esimerkiksi halutaan viljellä ammattimaisesti mustikkaa, on marjan kasvun edellytyksenä puustoisuus. Silloin on ratkaistava kysymys, voisiko esimerkiksi metsänkäyttöilmoituksella metsänomistaja ilmoittaa, että maa ei ole enää metsätalousmaata, vaan maatalousmaata. Säädöksen tulkinnan epäselvyys johtuu siitä, että metsät on totuttu näkemään pääosin vain puun tuotantoalueina.

”Se että metsä olis tällasen useamman raaka-aineen tuotantopaikka niin se on vähän outo käsitys vielä suomessa tai sitä nyt ei oo vaan totuttu ajattelemaan metsää tällasena paikkana” Rainer Peltola 2020

6.7 Peltoympäristön mahdollisuudet

Agrometsätalouden kyselyyn vastanneet kokivat toimiviksi peltoympäristöön liittyviksi käytänteiksi Suomessa erilaiset tuulensuojat, suojavyöhykkeet sekä eroosion ehkäisyyn puuston avulla. Myös marjojen, hedelmien ja vihannesten tuotantoa voitaisiin

peltometsäviljelyn avulla lisätä ja monipuolistaa. Suomessa voidaan hyödyntää luonnonmukaisia agrometsätalousilmiöitä, sekä luoda tarkoituksella puustoisia suoja-
vyöhykkeitä ja kujanteita. Purot, ojat ja joet laskeutuvat usein mataliin ja rehevöity-
misherkkiin järviin ja siksi leveät suojakaistat vesistöjen rannalla ovat tarpeellinen toi-
menpide vesistönsuojelullisesti. Etenkin rinteisillä pelloilla kevään, syksyn sekä myös
lumettomien talvien valumavedet luovat suuren eroosiouhan sekä ravinnevaluma-
lähteen. Puu- ja monivuotisilla kasvualustoilla eroosiota voidaan hillitä tehokkaasti,
sekä ehkäistä myös tuulieroosiota. Suurilla peltoaukeilla tuulensuoja on tarpeellista.
Myös reuna- alueita tulisi hyödyntää enemmän. Puut tulisi liittää suojakaistoihin.

” Puut sitovat ja estävät maa-aineksen valumista vesistöihin ja keräävät mahdollisia ravinnevalumia pelloilta itämereen Suomenlahdelle.

*”Sen sijaan, että jokien ja valtaojien varsien lepät hakataan pois tai ruiskutetaan gly-
fosaatilla, pitäisi yhteiskunnan tukea ja maksaa esim. ympäristökorvausta ja tukea
esim. 1000€/km. Samoin jokien varsille, joissa ei kasvaa puustoa pitäisi istuttaa esim.
leppää 10 m välein. Tämä olisi paljon tehokkaampi keino itämeren suojelemiseksi,
kuin 3 m viherkaistat. Tämä viesti pitäisi saada ministeriöön. Olen vienyt tätä viestiä
päättäjille omalta osaltani.”*

Vastaajien mukaan Suomessa on potentiaalia myös marjojen, hedelmien sekä vihan-
nesten viljelyssä. Esimerkiksi omenat menestyvät hyvin Suomen oloissa ja erityisesti
etelässä tuottavia ovat useat muutkin hedelmäpuulajikkeet. Marjojen tuotantoa kan-
nattaisi myös lisätä. Lisäksi voitaisiin viljellä enemmän esimerkiksi erilaisia kaaleja,
humalaa, pähkinöitä sekä korkeita papuja. Puuvartiset kasvit tulisi yhdistää vihannes-
tuotantoon. Omavaraisuutta- ja lähituotantoa edistetään näillä toimilla myös.

Asiantuntijahaastattelut

Iiris Mattila on ammatiltaan maanviljelijä ja koulutukseltaan mikrobiologi. Yhdessä
aviomiehensä kanssa he ovat lähteneet kokeilemaan agrometsätalousmenetelmiä
pellolla tekemiensä ekosysteemisten havaintojen perusteella. Esiintyviin ongelmiin
on haettu ratkaisua käytännön toimilla, joille myöhemmin on tullut nimi. Mattiloiden

peltomaa on rinteistä ja jyrkimmässä kohdassa puimurilla ajo on haasteellista. Iiris Mattilan aviomies on asunut tilalla lapsuudesta lähtien ja oli havahtunut kukkuloiden loiventumiseen, valumiin ja peltomaan häviämiseen vuosien saatossa. Ratkaisuksi päätettiin istuttaa korkeuskäyrien suuntaisesti riveihin hedelmätarha. Samaa ajatusta noudattee myös kukkakujanne, sekä kaksi tyrnikujannetta. Niiden tarkoitus on toimia eroosionestokaistoina ja ravinnebuffereina. (2020.)

Myös *Kirsi Koivulan* mukaan tehokkaita keinoja vaikuttaa hienoaineksen valumiseen pellolta pois sekä veden ohjaukseen ovat korkeuskäyrien mukaisesti istutetut suoja-kaistaleet. Vyöhykkeet voivat sijaita pellon reunoilla tai mennä pellon poikki. Näin peltoaloja saadaan hallittua olemassa olevilla laitteilla. (Koivula 2020.) Koivula on metsätalousinsinööri, ja tutustunut agrometsätalouteen alun perin Sambiassa kehitysyhteistyöprojektissa. Koivula on opiskellut Ruotsissa kansainvälistä metsätaloutta sekä agrometsätaloutta Bangaloren yliopistossa. Vuonna 2012 hän suoritti Oulun ammattikorkeakoulussa maaseudun kehittämisohjelmassa YAMK tutkinnon ja teki opin- näytetyön aiheesta: *Peltometsäviljely mahdollisuutena tulevaisuuden Suomessa* (2015).

Joel Rosenberg on erikoistunut syötäviin metsäpuutarhoihin, sekä pähkinäpuiden kasvatukseen Suomessa. Rosenberg kiinnostui omavaraisuudesta ja permakulttuurista 2000-luvun alussa, alkoi tutkia ruokaa tuottavia puita ja loi kaupunkiympäristön satokartan. Rosenbergin omalla syötävällä metsäpuutarhalla, jossa hän toteuttaa pähkinöiden lajikekokeita yhteistyössä eri toimijoiden kanssa, kasvattaa erilaisia puuvartisia kasveja hyödyntäen kasvien eri toimintoja ja monikerroksellisuutta. Lisäksi hän toimii peltometsäviljelyn opettajana puutarha-alan ammattioppilaitoksissa. (2020.)

6.7.1 Maatalouden toimintaedellystysten parantaminen

Alueilla, joilla on rinteisiä peltoja, valumaongelma ja eroosio-ongelma on merkittävää (Mattila 2020). Myös tulvat ja voimistuneet tuulet ovat suuri ongelma (Koivula 2020). Maatalouden päästöt ovat osa Itämeren fosforikuormitusta. Itämeren tilaa voidaan parantaa lisäämällä oikea määrä puita hallintaprosessiin. Puuston lisääminen lisää hiilensidontaa ja pitää maa-aineksen paremmin paikoillaan. (Mattila 2020.) Mattilan

havaintojen mukaan omalla maatilalla, on maan valuminen kevät ja syysateessa vähentynyt merkittävästi puustoisten kujanteiden perustamisen jälkeen. Kahden pellolla sijaitsevan kukkulan välissä ollut puolimetrinen ravi on hävinnyt kokonaan. Mattilan mukaan pysyvä heinäkasvillisuuskaistale sopivin välein poikkisuunnassa saattaisi riittää eroosion torjuntaan, mutta puuvartisia kasveja istuttamalla vaikutus on tehokkaampi. Puut toimivat monien muidenkin toimintojen tehostajana. Ne lisäävät karikkeen tuotantoa, mikrobiologista aktiivisuutta ja monimuotoisuutta. Syntyy uusia elinympäristöjä sekä ekologisia käytäviä eri lajeille. Vesistöjen varsilla myös varjos- tusvaikutus on tärkeää. (Mattila 2020). Pölyttäjähönteiset hyötyvät kukkivista puista. Esimerkiksi pajut ovat tärkeitä kasveja pölyttäjille keväisin (Koivula 2020).

Tulevaisuudessa tuulet voimistuvat ja puita tulee kaatumaan entistä enemmän peltojen ja metsien välisillä reunavyöhykkeillä. Suojavyöhykkeet ovat tärkeitä, kun halutaan estää puita kaatumasta tuulen vaikutuksesta näillä alueilla. Tuulta ohjaava kerroksellinen suojavyöhyke perustuu kolmikerrokselliseen kasvillisuuteen. Pohjakerroksena on monivuotinen kasvipeite, esimerkiksi apila, sitten pensaskerroksena voi olla esimerkiksi hybridipaju ja lopuksi vielä puu. (Koivula 2020). Tuulivaikutusten ehkäisyssä myös puustoisten kujanteiden vaikutus on Mattilan omalla tilalla tekemien havaintojen mukaan merkittävä. Puustoiset kujanteet tasapainottavat peltoalueen mikroilmastoa (Mattila 2020).

Suojavyöhykkeen toteutus riippuu pellon kaltevuudesta ja maalajista. Tapauskohtaisesti suunnitellaan tarvittavat suojakaistaleiden leveydet (Mattila 2020). Kaistaleella voi kasvattaa apilaa ja virnaa, mutta typensidontaa kannattaa toteuttaa myös pensaskerroksen kautta. Siksi sinne voidaan lisätä myös vihmoja ja hernepensaita. (Rosenberg 2020.) Vesistöihin rajoittuvien suojavyöhykkeiden toteuttaminen tehdään parhaimmillaan yhteistyössä muiden lähialueen viljelijöiden kanssa. Kaikki viljelijät sitoutuvat silloin ojitussyhteistyöhön ja leveään suojakaistaan, sekä tiheään kasvipeitteen perustamiseen. (Mattila 2020.)

Suojavyöhykkeissä voidaan kasvattaa esimerkiksi arvopuita puusepän käyttöön, erilaisia hedelmäpuita, kuten vaikka kirsikkaa tai päärynää. Myös tavallisia puita olisi

hyvä olla maiseman vuoksi. Bioenergiakäyttöön voidaan myös tuottaa puustoa. (Matti 2020.) Peltometsäviljelyä kannattaa kokeilla ensin pienellä alueella ja laajentaa sitten suuremmalle alalle. Pohjoisessa on huomioitava valon niukkuus kasvien kasvua rajoittavana tekijänä, joten puusto tulee istuttaa riittävän harvasti Pohjois-Etelä-suuntaisesti. Puiden kasvaessa viljeltävien kasvien kasvuympäristö muuttuu. Kilpailu valosta, vedestä ja ravinteista lisääntyy sekä lämpötila laskee, kosteus lisääntyy ja tuulisuus vähenee. Silloin voi olla tarpeen vaihtaa puiden alla viljeltävät kasvit vähemmän valoa tarvitseviin kasveihin. Käytävillä puurivien väleissä viljeltävinä kasveina voi olla vilja- ja rehukasveja, hedelmiä, marjoja, koristekasveja, aromaattisia/lääkinnällisiä kasveja tai biomassaa tuottavia kasveja. (den Herder ym. 2018.) Rosenberg suosittelee etenkin kokeiluvaiheessa istuttamaan monimuotoisesti eri lajikkeita peltometsäviljelysystemiin. Tämä käytäntö lisää satovarmuutta ja onnistumisen mahdollisuuksia.

”Kaikki ei välttämättä toimi mut joku toimii aina” (Rosenberg 2020).

Rosenberg painottaa hajautetun riskinhallinnan tärkeyttä. Tätä voidaan maataloustuotannossa toteuttaa niin, että ruoan- ja energiantuotannon oleelliset toiminnot (kuten esimerkiksi typensidonta) tulevat monesta eri lähteestä. Monimuotoistamista voidaan toteuttaa muun muassa puuvartisten kasvien avulla. Ilmastonmuutos lisää kasvuolosuhteiden epävakautta. Monipuolistamalla tuotantoa lisätään todennäköisyyttä sille, että vaihtelevissakin kasvuoloissa saadaan satoa. Etenkin uutta kokeillessa monilajisuudesta on hyötyä.

Tulevaisuuden lämpenevästä ilmastosta ei ole olemassa vertailukohtia. Lämpösusma nousee, mutta valo-olosuhteet ovat edelleen meillä samanlaiset. Myös maaperä on Suomessa karumpi, kuin esimerkiksi Etelä-Euroopassa. Satovuodet ovat keskenään erilaisia: jonain vuonna saattaa onnistua tyrni ja toisena pähkinät. Kuitenkin ilmastonmuutos tuo uusia mahdollisuuksia, kun kasvukausi pitenee ja pystymme käyttämään koko ajan enemmän uusia lajeja ruoantuotannossa. (Rosenberg 2020.) Mattilan omalla tilalla on valittu kujanteisiin leppää ja tyrniä (Kuvio 5) muun muassa niiden typensitojaominaisuuksien vuoksi.

”Tyrnihän on semmonen klassikkolajike, eroosionehkäisylajike, joka tuottaa tyypeä ja sit vielä marjoja” Joel Rosenberg 2020

Tyrnistä ja hedelmätarhasta on odotettavissa myös marjasatoa tulevaisuudessa. Paju on valittu mukaan sen nopeakasvuisuuden vuoksi. Pajua kasvatetaan askartelupajuksi, joten sen kasvattaminen ei vaikuta peltoalan tukikelpoisuuteen. (Mattila 2020).



Kuvio 7. Tyrnikujanne Kilpiän tilalla.

6.7.2 Esimerkkejä potentiaalisista peltometsäviljelykäytännöistä

Pähkinöiden viljely peltometsäviljelyjärjestelmässä

Monien pähkinäpuulajikkeiden menestymisvyöhyke nousee kohti Pohjoista ja se tuo mukanaan mahdollisuuksia kujanneviljelyyn ja reunavyöhykkeiden käyttöön. Pähkinäpuut ovat potentiaalisia monikäyttöpuita, joista saadaan sekä satoa, että puutavaraa. Joel Rosenbergin mukaan euroopanpähkinäpensaun ja saksanpähkinän jalostetut lajikkeet voisivat sopia hyvin kujanneviljelyyn matalan kasvukorkeutensa ja nopeamman sadonmuodostuksen vuoksi. (2020.) Pähkinäviljelyä kannattaa kokeilla Suomessa osana peltometsäviljelysystemiä. Suomessa kasvaa luontaisesti euroo-

panpähkinäpensas (*Corullys avellana*). (Rosenberg 2019, 2020.) Euroopanpähkinäpensas on ihmisravinnon ja viljelyn kannalta sopivin laji (emt. 2019). Matalan kasvuston vuoksi varjostusvaikutus on pienempi (2020). Siinä on ohut kuori ja oksat alhaalla poimintaa ajatellen (Emt.2019).

Euroopanpähkinäpensaaseen viljelyalue on siirtymässä kohti Suomea. Pelloilla voidaan tehdä esimerkiksi euroopanpähkinäpensaaseen ja jalopähkinälajien hybridien kasvatuskokeiluja. Eteläisemmässä Euroopassa viljellyt lajikkeet ovat jalostettuja ja tuottavat satoa nopeammin, kuin ennen. Lisäksi suomalaista luonnonkantaa voitaisiin jalostaa ja etsiä satoisia, isopähkinäisiä lajikkeita. Myös saksanpähkinän viljely voi jo onnistua Etelä-Suomessa. Valkovenäläinen jalostettu saksanpähkinäkanta on kukkinut keski-ruotsissa jo kaksivuotiaana. Nyt olisi tarpeellista tutkia, voitaisiinko pähkinöistä saada viljelykasvi Suomeen lähivuosina. Pähkinöistä voi Rosenbergin mukaan rakentaa monenlaisia liiketoimintaa, esimerkiksi itsepoimintaa. Pähkinät sopivat lisäksi myös erilaisiin osuuspuutarhaviljelyn satolaatikoihin. (Rosenberg 2019.)

Hybridipajun kasvatus suojaväyhykkeissä

Koivula haluaisi vähentää pellon ja metsän tarkastelua erillisinä toisiinsa vaikuttamattomina sektoreina. Pellon ja metsän välinen reunavyöhyke on ekologisesti paras ja tuottavin alue, joka jätetään tällä hetkellä kokonaan hyödyntämättä. Koivula on työskennellyt viime aikoina biohiilen parissa etsien ratkaisuja maatalouteen ja vesiensuojeluun. Sitä kautta hän on tutustunut potentiaaliin kasvattaa pajua erilaisilla suojaväyhykkeillä. Koivulan mukaan potentiaalisin ja selkein tapa ryhtyä harjoittamaan agrometsätaloutta, on pellon ja metsän välisen reunavyöhykkeen otto hyötykäyttöön. Siitä voitaisiin rakentaa ensimmäinen yleistettävä agrometsätalouden malli. Puiden lisääminen olemassa olevaan, toimivaan menetelmään on jo tutuksi tulleen menetelmän jatkojalostamista. (Koivula 2020.)

Paju on monimuotoisuutta lisäävää ja lisäksi tekee vielä maiseman mielenkiintoisen näköiseksi. Hybridipajussa vaihtoehtoja on useita eri kokoja ja värejä. Perinteinen mielikuva pajusta on erilainen, kuin viljelty paju. Hybridipajusta voi korjata satoa kahden-kolmen vuoden välein. Minimissään kolmen vuoden välein on korjattava, jotta

paju saadaan haaroittumaan. Sadonkorjuu onnistuu olemassa olevilla koneilla sellaisenaan tai vaihtamalla niihin korjuupää. Myös raivaussahaa voi käyttää. Hybridipajun jälkikäytössä on monia mahdollisuuksia. Siitä saadaan katetta, kuivikemateriaalia ja se voidaan myös polttaa. Biokaasun yleistyminen on hyvä ottaa myös huomioon. Pajusta saadaan biokaasun raaka-ainetta. Pahimmassa tai helpoimmassa tapauksessa pajun voi myydä energiahakkeeksi. Pajun kasvattaminen tuo ekologista lisäarvoa, mutta myös rahallisen tuoton mahdollisuuksia. (Koivula 2020.)

Koivulan mukaan viljelijät ovat usein huolissaan puiden hakuisuudesta salaojiin. Saman haasteen tuovat esiin myös den Herder ym. (2018) Mattila (2020) on kokenut pajun johdosta salaojien tukkeutumisen omalla tilallaan. Pintajuuristen puiden ja pensaiden istutuksessa on huomioitava riittävä etäisyys (noin 15metriä) sadevesiputkistosta, etteivät juuret tuki putkistoa. (den Herder ym. 2018.) Pajun suhteen puun korjuu vaikuttaa myös juuristoon ja näin saadaan juuristo pidettyä noin puolessa metrissä (Koivula 2020). Juuria voidaan myös leikata ja pitää paju näin omalla kaistallaan, mutta tämä käytäntö tuo luonnollisesti lisäkustannuksia. Pajun suhteen on myös tärkeä tietää, että halutessa viljely pystytään lopettamaan kaivamalla kasvusto ylös. Pajun tarkoitus ei ole olla hallitsematon kasvusto, eikä se saa vallata peltoalaa. (Koivula 2020.)

Arvopuiden kasvattaminen maataloustuotannon ohella

Arto Riihelän mukaan matalakasvuisena arvopuulajina pellon ja metsän väliselle reunavyöhykkeelle voisi soveltua kasvatettavaksi visakoivu, joka on Suomen arvokkain puulaji. Visakoivu vaatii paljon tilaa ja kärsii isompien puiden varjostuksesta, jos niitä on liian lähellä. Reunavyöhykkeillä soveltuisi kasvatettavaksi useat puulajit, joille maantieteellinen kasvupaikka ja levinnäisyysalue sopii. (2020.)

Maisema ja monimuotoisuus huomioiden lehtipuut olisivat hyviä kasvatettavia edellä mainituissa kohteissa. Lehtikuusi on kaunis maisemallisesti, mutta on huomioitava puun suuri kasvukoko ja se, että se on eri näköinen talvella ja kesällä. Pihlaja ja harmaaleppä oksattomana ja järeänä aineksena on puusepälle arvokasta raaka-ainetta.

Oikeasta laadusta saattaa olla kovakin pula. Kasvatusohjeita tällaisen laadun kasvatamiseksi ei ole helposti löydettävissä. Moni arvottomana pidetty puulaji voi olla potentiaalinen tietynlaiseen erityiskäyttöön ja pienessä mittakaavassa. Tämä vaatii ostajan ja myyjän kohtaamista sekä logistista toimivuutta. (Emt. 2020.)

den Herder ym. (2018) ovat koonneet ideoita monikäyttöpuista ja niiden käytöstä:

- Leppä, koivu = huonekalut, polttopuut, siirappi
- Saarni, mustajalopähkinä= Arvopuutavara
- Metsävaahtera, vuorijalava, tammi= huonekalut, puutavara
- Haapa=puutavara, biomassa, polttopuu, pilaantuneiden maiden puhdistus
- Poppeli, Paju, vaahtera ja koivu= biomassantuotantovesakko
- Hedelmäpuut, kuten omena, päärynä, luumu, kirsikka= hedelmiä
- Omena- ja päärynäpuut siiderin tuotantoon

Humalan tuotantoa pienpanimoiden käyttöön

Yhtenä esimerkkinä agrometsätalouden ja kotimaisen tuotannon potentiaalista, kertoo suomalaisten pienpanimoiden toive saada käyttää kotimaista luomuhumalaa oluen tuotannossa. Luonnonvarakeskus onkin jäljittänyt vanhoja humalalajikkeita tavoitteenaan löytää pienpanimoiden tarpeisiin sopivat lajikkeet. Humalan kasvatusta voitaisiin integroida agrometsätaloussystemeihin kasvattamalla niitä pellon ja metsän rajavyöhykkeillä tukien humalaköynnökset puihin. Kenties saamme lähivuosina maistaa kotimaista agrometsäolutta pienpanimoiden tuottamana. (den Herder, Vanhanen, Karvinen, Mattila, A, Mattila, I, Nuutinen, Ryhänen, Siikavirta, Vanhanen, Verdonck & Westerstråle & Muniz Alonso 2018.)

6.8 Keinoja edistää agrometsätaloutta Suomessa

Etenevä ilmastonmuutos tuo mukanaan mahdollisuuden agrometsätalouden kehitykselle osittain pakon sanelemana. Rosenberg toteaa, että meidän on välttämätöntä alkaa sitoa enemmän hiiltä ja tukea monimuotoisuutta ruoantuotantosysteemeissä. (2020.) Hiilensidonta maataloudessa voi tulevaisuudessa olla jopa pakollista (Koivula 2020).

” Maailma haluaisi sitä hiilensidontaa ja monimuotosuutta ” (Joel Rosenberg 2020)

Koivulan mukaan meillä on Suomessa paljon agrometsätaloutta, mutta menetelmiä ei tunnisteta agrometsätalousilmiöiksi. Meillä on hakamaita, metsälaitumia, puustoisia saarekkeita pelloilla sekä puukujanteita. Menetelmiä on helpompi omaksua kun ne voi yhdistää johonkin tuttuun, eli tässä tapauksessa jo olemassa olevaan maa- ja metsätalouteen. Asian esittämistapa on tärkeä. Agrometsätalous sanan käyttöä kannattaa harkita tarkkaan. On tärkeää yhdistää vanhaa ja uutta. Monille viljelijälle sukutilan perinteet ovat hyvin arvokkaita. Jos asia tuntuu jo valmiiksi tutulta, välttäään muutosvastarinnalta ja innostutaan siitä, että voidaan ammentaa perinteistä ja hyödyntää jo käytössä olevia rakenteita. (2020.)

Agrometsätalouden sivutuotteena syntyy monimuotoisuutta

Monimuotoisuus on sivutuote, joka syntyy agrometsätalousmenetelmien konkreettista hyödyistä. Koivulan mukaan lähes kaikki viljelijät ovat kiinnostuneita monimuotoisuudesta ja varautumisesta tulevaisuuteen, mutta taloudellinen puoli on ensiarvoisen tärkeää. Maatalouden pyörittäminen on yritystoimintaa, jossa talouden tasapainon hallinta on välttämätöntä. Investointi esimerkiksi reunavyöhykeisiin on aina kustannus, josta tulisi olla odotettavissa investoinnin kattavaa tuloa. Siksi ekologisuus on nähtävä ikään kuin kaupanpäällisenä saatavana asiana muista agrometsätalouden hyödyistä. (Koivula 2020.) Mattilan tilalla taloudellisen tuoton potentiaalin tuo kujanteissa kasvavan sadon myyminen (tyrni, omena, päärynä, askartelupaju jne.) Mattilan tilalla kokeilemaan on kuitenkin lähdetty ekologia edellä, ei pelkästään talousmielessä.(2020.)

”Puut pellolla palvelevat ekosysteemiä ja ne on merkittävät hyödyt” (Mattila 2020)

Agrometsätalouden edistämiseksi tarvitaan eläviä esimerkkejä

Sekä Koivula että Mattila korostavat selkeiden toteutusesimerkkien tärkeyttä. Esimerkkien tulee sisältää käytännönläheiset ja yksinkertaiset ohjeistukset agrometsätalousmenetelmien toteutukseen vaihe vaiheelta. (2020.) On kuitenkin huomioitava,

että pellot ja lohkot ovat kaikki erilaisia. Viljelijät kysyvät Koivulalta usein, että kuka tätä on tehnyt aikaisemmin. Siksi mallien keräämisellä on suuri merkitys. Toisilta viljelijöiltä oppiminen on huomattavasti vaikuttavampaa, kuin se, että asian kertoo esimerkiksi tutkija tai myyjä. (Koivula 2020.) Valokuvien merkitys havainnollistamisessa on suuri (Koivula 2020, Mattila 2020). Maisema muuttuu agrometsätalousmenetelmien toteuttamisen jälkeen, joten tarvitaan ennen- ja jälkeen kuvia (Koivula 2020). Myös Rosenbergin (2020) mukaan ihmiset ovat kiinnostuneita näkemään syötäviä metsäpuutarhoja ja hänen tilallaan käy melko paljon vierailijoita.

Agrometsätalouteen tulee liittää eurot ja lainsäädäntö, sekä antaa konkreettinen esimerkki toteutustavasta. Silloin on hyvät lähtökohdat saada edistettyä agrometsätaloutta Suomessa. Pohjatyötä on tehty paljon. Nyt tarvitaan jo olemassa olevan tiedon yhdistelyä ja toteutuksen vientiä eteenpäin. (Koivula 2020.) ”Kättä pidempää” materiaalia, lisää kokeiluja sekä tiedon tarvetta peräänkuuluttaa myös Rosenberg (2020) sekä Mattila (2020). Tarvitaan jalostustyötä peltometsäviljelyyn soveltuvien lajikkeiden löytämiseksi sekä varautumista uudenlaisiin, ilmastonmuutoksen mukanaan tuomiin kasvu- olosuhteisiin (Rosenberg 2020). Jotta ihmiset saataisiin lisäämään puita pelloille, tulee voida osoittaa niiden merkittävä ekosysteemihyöty (Mattila 2020).

6.9 Esteet ja hidasteet agrometsätalousmenetelmien toteuttamiselle

Keskeisiä agrometsätalousmenetelmien käyttöönoton hidasteita vastaajien (N13) mukaan oli tiedon puute. (N7) Lisätietoa kaivattiin yleisellä tasolla agrometsätaloudesta (N3). Lisäksi tietoa toivottiin taloudellisista laskelmista (N1), suojakaistoista (N1), kasvien menestymisvyöhykkeistä (N1), arvosienten kasvattamisesta luonnonlaitumilla (N1), Hedelmä-, pähkinä- ja puutavarapuiden integroinnista yksivuotisten viljakasvien tuotantoon (N1) sekä tietoa menetelmien soveltamisesta tilakohtaisesti käytäntöön (N1). Toivottiin myös mahdollisuuksia verkostoitua jakaa kokemuksia (N2) Myös asiantuntijahaastatteluissa tiedontarve tuli esiin: Mattilan mukaan tarvitaan esimerkiksi tietoa esimerkiksi nopeakasvuisista, Suomen ilmastoon sopivista puuvarteisista kasveista. Puulajin valintaan vaikuttaa myös käyttötarkoitus. Haluaako tuottaa esimerkiksi tuulensuojaa vai materiapuuta. paikasta, minne puu istutetaan, maala-

jista, menestymisvyöhykkeestä, puiden vesihakaisuudesta salaojiin, puun vaatimuksesta jne. (2020) Tutkimustiedolle on tarve, sillä hyvät käytännöt ovat vain muutaman toimijan hallussa. Rosenbergin mukaan Suomessa pitäisi saada muutamien asiantuntijoiden tietoa ja tekoja leviämään muillekin, sillä tällä hetkellä näitä henkilöitä on Suomessa liian vähän. Tarvitaan myös resursseja tutkimukseen, kuten hiilensidontan, monilajisuuden ja multavuuden edistämiseen maaperässä. (2020.) Laidunnuksen suhteen on löydettävä oikeanlainen laidunsuhde oikeanlaisella toteutuksella, jotta hiilensidontaa voidaan edistää. Tämä edellyttää tutkimustyötä sekä neuvontaa. (Hagelberg 2020.)

Muita merkittäviä esteitä ja hidasteita tiedon puutteen lisäksi vastaajat kokivat resurssit (N14), jotka liittyivät aikaan(N6), työvoimaan(N3) ja taloudellisiin tekijöihin (N5). Muita esteitä ja hidasteita mainittiin olevan ihmisten asenteet, perinteet ja muutosvastarinta (N5), byrokratia ja tukipolitiikka (N3), tarvikkeiden, kuten taimien ja urakointipalveluiden saatavuus (N1) sekä verkosto- ja yhteistyökumppaneiden puute (N1) Tukipolitiikkaan liittyvä este oli esimerkiksi se, että luomutuotannossa laidunalueetkin on saatava merkattua luomuun ja epätietoisuus siitä, miten agrometsätalous soveltuu nykyiseen tukipolitiikkaan.

Agrometsätaloudesta kaivataan tietoa

Yleisesti agrometsätalousmenetelmien hallinta edellyttää laaja-alaista ja poikkiteollista asiantuntemusta (Mosqueda- Losada ym. 2016). Agrometsätalousmenetelmät vaativat perinteistä maataloustuotantoa enemmän osaamista ja taitoa hallita erilaisia puu/karja/viljelykasvi- yhdistelmiä. Viljelijän tulee hallita myös eri lajien tuotantocyklit. Agrometsätaloussysteemien suunnittelu edellyttää huolellista suunnittelua ja organisointia. (Lehman ym. 2020.) Tarvitaan sekä pitkäaikaisen(metsä) ja lyhytaikaisen (viljely- ja kotieläimet) tuotannon ymmärtämiseksi, sekä hallinnoimiseksi (Mosqueda- Losada ym. 2016). Monia peltometsäviljelyjärjestelmiä ei ole koskaan kokeiltu Suomessa, joten ohjeiden löytäminen voi olla haastavaa (den Herder ym. 2018).

Agrometsätalouden menetelmiä on tutkittu ja hyödynnetty liian vähän huomioiden niiden potentiaali ympäristön ja sosiaalisten rakenteiden parantamisessa ja ongelmien ratkaisussa. Agrometsätalouden tutkimusta tulisi toteuttaa nykyistä laajemmassa mittakaavassa, jotta maataloustuottajat voisivat tehdä tietoisesti harkittuja päätöksiä mahdollisesta menetelmien käyttöönotosta. Agrometsätalouden tutkimus ja kehitysinfrastruktuuri on kuitenkin kasvussa ja nyt on oikea-aikaista sijoittaa tutkimukseen ja koulutukseen, jotta maataloussysteemit saavat kestäviä ratkaisuja tavanomaisten tilalle (Lovell ym. 2018).

Resurssien puute hidastaa kehitystä

Kyselyyn vastaajien mukaan taloudellisten resurssien puute ja taloudellisen kannustimien puute (esim. puustoisten suojavyöhykkeiden tukikelpoisuus) oli agrometsätalousskäytänteiden leviämisen merkittävimpiä rajoittava tekijöitä. Taloudellisesti rajoittaviksi tekijöiksi aineistossa mainittiin yleisesti rahan puute esimerkiksi taimien hankintaan. Mainittiin myös talouden tasapainon hallinnan tärkeys, sekä selkeiden talouslaskelmien puute kannattavuudesta ja panos- tuotto- odotuksista. Investoinneista mainittiin erityisesti alkuvaiheen kulut. Pitkällä aikavälillä agrometsätalouden voidaan ennustaa tasoittavan taloudellista vaihtelua, mutta alkuinvestointiin täytyisi löytyä raha jostain ja se heikentää lyhyellä aikavälillä tilakohtaista talouden tasapainoa. Taloudelliseen kannattavuuteen vaikuttaa esimerkiksi puiden pitkä kasvuaika. Markkinoita on vaikea ennustaa pitkällä tähtäimellä. (Mattila 2020.) Taloudellisten kannustimien puute vaikuttaa siten, että suojavyöhykkeillä ei saa kasvattaa puustoa, mikäli haluaa säilyttää kaistaleen tukikelpoisuuden. Ilman lainsäädännöllistä tukea voidaan kikkailla, mutta silloin pitää osata kertoa tarkasti, mitä puustoinen vyöhyke maksaa, mitä tuottaa ja miten se toteutetaan. (Koivula 2020.)

Aika, - paikka, - ja työvoimaresurssikysymykset nivoutuvat yhteen. Agrometsätalouden menetelmien käyttöönotto teettää vastaajien mukaan lisätöitä esimerkiksi laidunten aitausten, taimihankintojen ja istutusten muodossa. Monien lajien ylläpito ja sadonkorjuu tapahtuu manuaalisesti ja siksi agrometsätalous on hyvin työvoimaintensiivistä. (Stanek, Lovell & Reisnell 2019 ja Mattia, Lovell & Davis

mukaan 2018) (Chowdhary, Gassola ym. 2019.) Osa vastaajista (N2) harjoitti agrometsätaloutta kauempana vakituisesta asuinpaikastaan ja tämä vaikuttaa suoraan käytettävissä olevaan aikaan hoitotoimenpiteiden suhteen. Kuitenkin on tutkittu, että eri tavoin toteutetut agrometsätaloustalouksjärjestelmät Euroopan erilaisissa ilmasto-oloissa voivat lisätä tuottavuutta sekä taloudellisesti, että tuotantomäärällisesti. Agrometsätaloustaloustalouksmenetelmiin siirryttäessä maatalous- ja metsätaloustaloustalouks tuotannon tulorakenne voi monipuolistua, sillä tuottoa voi saada ruoka- tai puuhyödykkeiden tuotannon lisäksi myös muista tuotteista ja palveluista pienemmällä ulkoisella panostuksella. (Lehmann, ym. 2020.)

Byrokratia ja tukipolitiikka kehityksen hidastajina

Poliittisella tasolla puustoisien kasvuhoitoon ja lisäämiseen tulisi kannusta tilata-solla, jotta voidaan luoda kestävämpää ja ekologisempaa maataloustalouks tuotantoa (Mosqueda- Losada ym. 2016). Koivulan ajan aikana ei ole tapahtunut merkittävää edistymistä agrometsätalouksen suhteen Suomessa. Suurin hidaste on edelleen lainsäädäntö. (Koivula 2020.) Suomessa tuetaan peltometsäviljelyyn rinnastettavaa maisemanhoitoa ympäristötuen erityistuellalla, mutta laki maaseudun kehittämiseen myönnettävistä tuista ei määrittele peltometsäviljelyä siihen kuuluvaksi (Koivula 2012).

Maataloustaloukskelpoisuuden säilyttämiseksi maatalousmaa on säilytettävä avoimena ja viljelyyn soveltuvassa kunnossa (Tuenhakijan perusopas 2020, 53). Siksi ei muiden, kuin ruoantuotantoon tarkoitettujen puuvartisten kasvien pinta- alalle makseta tukia. Peltolohkon raja kulkee puuston reunassa, eikä puustoisesta alasta voi saada maataloustukea. Reuna- ja sarkaojissa saa kasvaa korkeintaan 1,5 metriä korkea vesakkoa ja puut on raivattava ojista vähintään kahden vuoden välein. Puustoisuuteen on annettu muutamia poikkeuksia esimerkiksi pysyvien nurmien alalla ja luonnonsuojelulain nojalla suojelluille puille.

Pääosin kaikkien maataloustalouksien saaminen edellyttää täydentävien ehtojen noudattamista. Niihin kuuluu puiden ja puuryhmien suojele, jotka on suojeltu luonnonsuojelulain nojalla. Alle 0,2 ha laajuiset suojellut puut ja puuryhmät voidaan sisällyttää peruslohkon pinta-alaan luonnonsuojelulain (1096 / 1996) 29 §:n 6 momentin 9 kohdan

perusteella (Täydentävien ehtojen opas 2020, 5) silloin kuin ne täyttävät tietyt perusvaatimukset esimerkiksi rungonympäryksen suhteen. (emt, 17). Samoin luonnonmuistomeriksi määritetyt enintään 0,2 ha laajuiset puut ja puuryhmät voidaan lisätä peruslohkon pinta-alaan. Luonnonmuistomerkit on suojeltu esimerkiksi maisemallisen merkityksen tai kauneuden perusteella.

Suojelupäätöstä voi hakea kunnan ympäristönsuojeluviranomaiselta. Täydentävissä ehdoissa on vaatimuksia myös pysyvien nurmien hoidosta. Pysyvät nurmet ovat yli viisi vuotta peräkkäin nurmea kasvaneita lohkoja. (Tuenhakijan perusopas, 14–16.) pysyvillä nurmilla voi kasvaa puita enintään 50 kappaletta hehtaarilla. (emt. 29–30). Pysyvällä nurmella heinä- ja nurmirehukasvien määrä on oltava yli 50 % pinta-alasta, eikä tuotantoeläinten ravinnoksi kelpaavien puiden taimien osuus saa ylittää 50 % lohkon pinta-alasta. Valtaojien ja vesistöjen varsilla täydentävien ehtojen vähimmäisvaatimus on metrin levyinen piennar. (Täydentävien ehtojen opas 2020, 9). Ympäristösitoumuksen tehneet tilat noudattavat sekä täydentäviä ehtoja että ympäristökorvauksen tiukempia tukiehtoja. Silloin vaatimuksena on vähintään 3 metrin ja enintään 10 metrin levyinen *suojakaista*, jos lohko rajautuu vesistöön (Ympäristökorvauksen sitoumusehdot 2020, 13). Pientareen ja suojakaistan kasvillisuuden tulee olla heinä- ja nurmikasveja, eikä sitä saa muokata, lannoittaa tai käsitellä kasvinsuojeluneilla

Ympäristökorvauksen lohko kohtaisena toimenpiteenä viljelijän on mahdollista perustaa suojavyöhyke pohjavesialueelle, vesistön tai valtaojan varrelle tai Natura-alueelle (Emt. 2020, 22–23). Suojavyöhyke on oltava yli kolme metriä leveä lannoittamaton monivuotinen nurmikasvusto ja se täytyy säilyttää viisi vuotta. Puuvartisia kasveja ei voida hyväksyä pientareen, suojakaistan tai suojavyöhykkeen pinta-alaan, sillä näiden alueiden katsotaan olevan peltoa. Näitä aloja koskee siis samat vaatimukset avoimna säilyttämisestä, kuin ruoantuotantoon käytettävällä pellolla.

Erillään muusta tukijärjestelmästä joillekin aloille voidaan tehdä erityisympäristösopimus. Silloin lohkolla voidaan sallia enemmän puustoisuutta, kuin maatalousmaalla. Tällöin kyse on maatalousluonnon monimuotoisuuden ja maiseman hoitoon liittyvästä ympäristösopimuksesta. Viljelijä saa alueen hoidosta ja ennallistamisesta kor-

vauksen. Sopimusperusteet liittyvät perinnebiotooppien, luonnonlaidunten, luontoarvoiltaan monimuotoisten ja maisemaltaan merkittävien peltojen reuna-alueiden, pellon ja tien tai pellon ja vesistön välisten alueiden, peltoalueiden metsäsaarekkeiden, maatalousluonnon uhanalaisten lajien elinympäristöjen sekä maaseudun kulttuuriperinnön suojeluun. (Päätukihaun tuet 2020, 37–45.)

7 Johtopäätökset

7.1 Tulosten tarkastelua ja johtopäätökset

Opinnäytetyön tavoitteena oli selvittää, millaisia agrometsätaloustoimenpiteitä suomalaisissa maatalousympäristöissä harjoitetaan ja millaisia mahdollisuuksia agrometsätaloudelle on Suomessa. Harjoitetut agrometsätaloustoimenpiteet koottiin nettisivuna kartalle, jossa jokainen kyselyyn osallistunut tilallinen ja harjoitetut toimenpiteet eriteltiin. Työn tavoitteena oli myös saada tietoa siitä, minkälaisia esteitä ja hidasteita agrometsätaloustoimenpiteiden toteuttamiselle on Suomessa. Mahdollisuuksia sekä esteitä ja hidasteita selvitettiin kyselyn avulla sekä toteuttamalla viisi asiantuntijahaastattelua teemahaastatteluina. Lisäksi toteutettiin kahden asiantuntijan sähköpostihaastattelut lisätiedontarpeen ilmetessä aineistonkeruun aikana.

Opinnäytetyön tavoitteena oli lisätä tietoutta hyväksi koetuista agrometsätaloustoimenpiteistä, joiden avulla voidaan ylläpitää luonnon monimuotoisuutta ja ehkäistä ympäristöhaittoja, sekä torjua ilmastonmuutosta edistämällä ruoantuotantomenetelmiä, joilla voidaan sitoa hiiltä maaperään. Työ itsessään, sekä agrometsätaloukarta toimivat tiedonjakovälineenä. Lisäksi agrometsätaloukarta mahdollistaa viljelijöiden verkostoitumista ja tiedon jakamista. Kyselyn avulla selvitettiin myös motiiveja agrometsätalouden harjoittamiselle.

Kyselyyn vastaajat harjoittivat tiloillaan monipuolisesti agrometsätaloutta erilaisissa ympäristöissä. Puustoista laidunnusta harjoitettiin metsissä ja/tai puustoisilla luonnonlaitumilla. Metsälaidunnuksen lisäksi metsissä tuotettiin yrtejä, pakuria, lakkaa, kääpää, siitake ym. sieniä sekä mahlaa. Peltoympäristössä toimenpiteet jakautuivat

puustoisiin laidunnurmiin, puustoisiin suojavyöhykkeisiin sekä kujanneviljelyyn. Suojakaistat olivat suomalaisia luonnon muovaamia agrometsätalousilmiöitä: puustoisia alueita laidunnurmilla, vihreitä yhdyskäytäviä, puustokaistoja lohkojen reunoilla tai lohkon varsilla sijaitsevia puustoisia vesistöjen suojavyöhykkeitä.

Agrometsätalouden mahdollisuuksien suhteen haastatteluaineistosta käy ilmi, että puustoinen laidunnus sopii hyvin Suomen olosuhteisiin. Puustoista laidunnusta voidaan helposti lisätä ottamalla uudelleen käyttöön metsittyneitä laidunalueita, sekä ylläpitämällä arvokkaiksi luokiteltujen perinnebiotooppien laidunnusta. Olisi myös tuotava näyttille erilaisia laidunnuksen välimuotoja neitseellisen perinnebiotooppilaidunnuksen ja nurmilaitumien välille. Esimerkiksi talousmetsälaidunnusta voitaisiin Suomessa lisätä. Laitumilla on mahdollista tuottaa kotieläintuotannon ohella myös ruokaa ja muita hyödykkeitä, kuten arvopuutavaraa. Olisi etsittävä keinoja integroida nykyaikaiseen maidontuotantoon puustoista laidunnusta eläinten hyvinvoinnin turvaamiseksi, sekä maidontuotannon ympäristöhaittojen vähentämiseksi.

Metsäympäristössä voidaan metsälaidunnuksen lisäksi tuottaa arvosieniä, kuten pakuria, tryffeleitä ja lakkakääpää sekä mahlaa ja muita luonnontuotteita. Suomalaisissa villimarjoissa on potentiaalia ja niitä voidaan viljellä tai puoliviljellä yhteistuotannossa puun tuotannon kanssa. Metsäluonnontuotteiden talteenottoa tulisi kehittää ja nykyaikaistaa. Metsiä voidaan kasvattaa erilaisilla peitteisen metsänhoidon menetelmillä ja tukea samalla luonnon monimuotoisuutta sekä virkistyskäyttöä. Jokamiehen oikeuksiin vaaditaan tarkennuksia metsien erityiskäytön, esimerkiksi metsämaanviljelykäytänteiden suhteen. Jokamiehen oikeudet eivät sulje pois mahdollisuutta harjoittaa agrometsätaloutta.

Peltometsäviljelyssä monivuotisen nurmialustojen ja puuvartisten kasvien avulla voidaan hillitä eroosiota ja ravinteiden valumista vesistöihin. Myös tuulia ja tulvia voidaan hallita suojavyöhykkeiden avulla. Toimivia käytänteitä ovat pellon poikki korkeuskäyrien suuntaisesti kulkevat puukujanteet, metsien ja pellon väliset suojavyöhykkeet sekä vesistöjen ja pellon väliset puustoiset suojavyöhykkeet. Suoja-

vyöhykkeissä voidaan tuottaa monimuotoisesti erilaisia hyödykkeitä, kuten arvo-puita, hybridipajua ja puutavaraa. Pellon ja metsän välinen reunavyöhyke on ekologi-sesti hyvin tuottava vyöhyke, joka jää nykyisellään kokonaan hyödyntämättä. Agrometsätalouden harjoittamisen keskeisimmät motiivit olivat halu parantaa ympä-ristön tilaa, sekä kiinnostus uuden kokeilemiseen. Suurimpia esteitä ja hidasteita ag-rometsätalousmenetelmien käyttöönotolle oli tiedon ja resurssien puute. Kaivattiin lisää sekä tutkimus että käytännön tason tietoa ja esimerkkejä. Tarvitaan viljelijän nä-kökulmasta helposti lähestyttäviä ohjeistuksia ja toteutusmalleja, joissa myös talou-dellinen puoli on huomioitu. Rajoittavia resursseja olivat taloudelliset tekijät sekä työvoiman- ja ajan puute. Myös ihmisten asenteiden, muutosvastarinnan ja byrokra-tian koettiin hidastavan agrometsätalouden kehitystä. Peltometsäviljelykäytänteiden edistämiseksi maataloustukirakenteiden tulisi olla puuston käyttöön kannustavia.

8 Pohdinta

Jyväskylän ammattikorkeakoulun agrologikoulutuksen ylempi tutkinto painottuu bio-talouden kehittämiseen. Agrometsätalous voi olla toimiva osa kiertobiotoutta. Yli-jäämän vähentäminen arvoketjussa ja tuotetun materiaalin kierrättäminen on ensiar-voisen tärkeää. Agrometsätalouden mahdollisuudet ovat moninaiset, sillä neitseellis-ten materiaalien käyttöä tulisi vähentää ja monet materiaalit voidaan korvata bio-massasta tuotetuilla materiaaleilla. Agrometsätaloussysteemeissä tuotettuja biotuo-teita voi olla esimerkiksi puukuitutekstiilit sekä koivun ja vaahteran tuottama mahla makeutusaineena. Esimerkiksi korkkia voidaan käyttää eristeissä, lattioissa, avoneuvoissa sekä ilmailu- ja avaruusteollisuudessa. Karjatalouden tuotteista voi-daan käyttää villaa tekstiilinä ja eristysmateriaalina, luujauhoa lannoitteena, sekä lan-taa katteena tai biopolttoaineena.

Maidon heralla voi olla potentiaalia luontaisena säilöntäaineena tai biomuovin raaka-aineena. Maitojauhosta voidaan tehdä myös tekstiilikuituja. Viljatuotteita voidaan käyttää hiilikuidun valmistukseen. Hiilikuitua käytetään mm. autoissa ja tennismai-loissa. Maatalouden sivutuotteet voidaan muuttaa biokaasuksi tai biohiileksi ja niistä voidaan valmistaa biomuovia. Biopohjaisten tuotteiden tuominen markkinoille tuo

lisää arvoa maataloudelle ja lisää viljelijöiden ansiotuloa. (Amaral, Ana Tomas, Den Herder & Rois 2019.) Tässä osiossa arvioidaan työn tuloksia biotalouden neljän sektorin: yhteiskunnallisen, ekologisen-, taloudellisen- ja teknisen -kestävyyden näkökulmasta.

Ekologinen näkökulma

Useat ruokajärjestelmien kriitikot toteavat, että keskitetyn monokulttuurisen maatalousteollisuuden mallista on siirryttävä monipuolisiin, fossiilien jälkeisiin ja ravinteita kierrättäviin ruokajärjestelmiin. (Helenius, Hagolani-Albov & Koppelmäki 2020). Maataloustuotantojärjestelmiä tulisi pyrkiä enemmän tarkastelemaan suljetun kierron ekosysteemeinä, sekä esimerkiksi energiatuotannoltaan omavaraisina järjestelminä. Karhinen (2019, 45) VTT tulevaisuudenvisiossa kuluttajakeskeisen aikakauden elintarviketaloudessa tuotantoyksiköt muuttuvat biotehtaiksi, joissa pää- ja sivuvirtoja ei enää synny. Biotehtaat ovat energian, rehun, kaasun, polttoaineiden ja teollisuuden raaka-aineiden tuotantokeskuksia. (Poutanen, Nordlund, Paasi, Vehmas & Åkerman 2017, 30).

Agroekologia on tieteenala, jossa pyritään suunnittelemaan ja toteuttamaan kestävää viljelyä, jonka pääperiaatteena on ekologiset periaatteet, luonnonvarojen hallinta sekä luonnon monimuotoisuuden hoito (Kihlström & Taivalmaa 2014, 12). Agroekologinen symbioosi (AES) on yleinen järjestely maataloustuotannon uudelleenorganisoinniseksi. Se pitää sisällään elintarvikkeiden jalostamisen ja ruokayhteisön kehittämisen järjestelmätahon kestäväksi toiminnaksi. Agroekologisen symbioosin avulla pyritään luomaan paikallisjärjestelmä, jossa maatalous ja elintarvikkeiden jalostus perustuvat uusiutuvaan bioenergiaan. Ravinteiden kierrot ovat suljettuja, elintarvikeketju on avoimempi ja enemmän yhteydessä kuluttajiin. Lisäksi tavoitteena on alkutuotanto/maaseutu-alueiden elävöittäminen ja elvyttäminen. (Helenius ym. 2020.)

Agrometsätaloustuotantotahot integroituvat hyvin agroekologisen symbioosin malleihin. Amaral ym. (2019) mukaan samalla maa-alalla voidaan kasvattaa yhtäaikaaisesti ja monipuolisesti erilaisia raaka-aineita, jotka voidaan muuttaa biopohjaisiksi tuotteiksi.

Agroekologisessa symbioosissa tärkein energianlähde on uusiutuva energia. Uusiutuvan energian raaka-aineita voidaan tuottaa agrometsätalouden puuvartisista komponenteista, kuten energiapajusta suojavyöhykkeillä. Samalla reunavyöhykkeen puusto estää ravinteiden karkaamista suljetun kierron ulkopuolelle.

Agroekologiseen symbioosiin kuuluu biojalostamo, kuten biokaasulaitos, joka sijaitsee lähellä tuotantoa ja jalostusta. Biokaasulaitos tuottaa energiaa ja mädätteen muodossa orgaanista lannoitetta. Näin orgaaninen lannoite päättyy takaisin kiertoon ja käytettäväksi viljelymaalla. (Helenius ym. 2020.)

Puustoisessa ympäristössä laiduntavia kotieläimiä voidaan hyödyntää systeemissä tyypen tuottajina sekä maiseman- ja monimuotoisuuden hoitajina. Agroekologisen symbioosin mallissa myös asutus voi kerääntyä lähelle energianlähdettä ja alkutuotantoa. Energiantuotanto, alkutuotanto ja jalostus luovat työpaikkoja ja elinvoimaisuutta maaseudulle.

Agrometsätaloustutkimukseen vastaajat tuottivat monipuolisesti erilaisia hyödykkeitä, joita he myivät suoraan tilalta kuluttajille. He toimivat oman toimintansa jatkuvina kehittäjinä. Agrometsätalouden malleja kehittämällä voimme samalla edistää myös maaseudun kehittymistä sosiaalisesti-, taloudellisesti- ja ekologisesti kestäväällä tavalla. Tulevaisuudessa maaseudulle voisi syntyä enemmän ekologisesti kestäväällä tavalla eläviä, tiiviitä yhteisöjä, jotka ovat energia- ja ruokaomavaraisia. Lisäksi he saisivat toimeentuloa alkutuotannosta ja jatkojalostustuotteiden myynnistä. Tällainen kehitys voi toimia vaihtoehtona megatrendeille, joita ovat kaupungistuminen, maaseudun autioituminen sekä palveluiden heikkeneminen haja-asutusalueilla.

Teknologinen näkökulma

Haluttaessa edistää agrometsätaloutta, on otettava huomioon maatalojen koneinvestointien pitkäaikaisuus. Uudet menetelmät on voitava ottaa käyttöön olemassa olevilla maatalokoneilla. Esimerkiksi kujanneviljelymenetelmää on kehitetty koneteknologia huomioiden. Myös agrometsätaloustutkimusten käyttöönoton edistämistä ajateltaessa, on hyödynnettävä maatalojen omaa konekantaan. Näin myös Koivula toteaa

haastattelussa (2020) Kuitenkin myös nopea teknologian kehitys on hyödynnettävä. Se voi tuoda mukanaan ennennäkemätöntä potentiaalia kestäväälle maataloustuotannolle. Esimerkiksi muokkaus- ja kylvökoneiden uusi teknologia on mahdollistanut sen, että maanmuokkausta on pystytty vähentämään merkittävästi ja jatkuvaa kasvipeitteisyyttä lisäämään. Teknologian kehitys mahdollistaa sellaisten viljelymenetelmien kehityksen, missä hiiltä ei karkaa viljelymaasta ilmakehään enää samassa mittakaavassa, kuin ennen (Heinonen 2020, 7). Myös metsäluonnontuotteiden talteenotto vaatii kehittämistyötä sillä nykyaikaisesta jatkotuotteiden jalostusprosesseista huolimatta, itse talteenotto tapahtuu edelleen hyvin alkeellisilla menetelmillä (Laurila ym. 2015, 25).

Agrometsätalousmenetelmät ja polykulttuuriviljely tarjoavat kestävämmän ja ympäristöä säästävän tuotantomuodon. Nämä menetelmät edellyttävät kuitenkin enemmän ihmistyövoiman käyttöä, sekä tietotaitoa. Kyselytulosten mukaan keskeisiä hidadeita ja esteitä agrometsätalousmenetelmien käyttöönotolle on työvoima- ja aikaresurssien vähäisyys sekä tiedon puute. Robotiikan uudet teknologiainnovaatiot voivat tulla avuksi näihin ongelmiin. Raskas maatalousteknologia voidaan tulevaisuudessa korvata kevytrobotiikan avulla. Perinteiset kovat teollisuusrobotit eivät sovellu agrometsätalouden työtoimenpiteisiin, sillä annetut hoitotehtävät kasvin ympärillä tulisi pystyä suorittamaan tarkasti ja taidokkaasti. Kevytrobotiikan ja manipulaattoreiden kehittyminen voi mahdollistaa uudenlaisten maatalousrobottien käytön agrometsätaloudessa (Chowdary, Gazzola, Krishnan, Soman & Lovell 2019). Viime vuosina nopeasti kehittynyttä kevytrobottitekniikkaa ei ole vielä käytetty maataloudessa, vaikka se voisi sopia hyvin agrometsätalouden tarpeisiin. Robotit ovat kustannustehokkaita, käytännöllisiä ja niillä on korkea lujuus/paino- suhde. Tekniikka on ainutlaatuista skaalautuvuutensa vuoksi. Niihin voidaan helposti asentaa erilaisia työkaluja ja tarttuvia erilaisia tehtäviä varten. Robottien kädet ja tarttujat on onnistuttu valmistamaan paineilmalla toimivien eri tavalla käyttäytävien (kiertyvä, laajeneva) kuituyhdistelmien avulla (Käännös. Savela, M. 2020). Näin voidaan rakentaa kasveja vähemmän vaurioittavia työkaluja (Chowdhary ym. 2019).

Kevytrakenteiset robotit voisivat toimia maataloudessa robottien ryhminä. Ne voisivat toimia yhteistyössä keskenään ja ihmisen rinnalla. Nykyisiin maatalouslaitteisiin verrattuna pehmeät robotit ovat hyvin kevyitä. Ne eivät tiivistä maaperää. Maaperän tiivistymiseen on kehitetty myös pyöräratkaisuja, joissa paino jakaantuu tasaisemmin neljän alueen kesken. Paineilmatekniikalla rakennetut robotit ovat myös perinteisiä servomotoriikalla rakennettuja robottikavereitaan kevyempiä. Ne eivät kuluta suuria määriä energiaa ja ovat myös skaalattavissa suuremmassa mittakaavassa. Robotit pystyvät työskentelemään pitkiä aikoja ilman huoltoa, esim. öisin. Siksi niiden hitaus ei välttämättä ole niin suuri ongelma. Näiden ”Pehmeiden robottien” valmistaminen voi olla myös huomattavasti halvempaa, kuin teollisuusrobottien. Niiden suunnittelu voi olla yksinkertaisempaa, sillä niiden ensisijainen toimintamekanismi nojaa fluidin paineistamiseen. (Chowdhary ym. 2019.)

Nykyisellään pehmeiden robottivarsien suunnittelu ja hallinta on kuitenkin vaikeaa. Ne ovat hitaita ja niissä on rajoitettu hyötykuorma. Kehittyessään kevytrobotiikka mahdollistaa lajidiversiteetiltään laajemman skaalan kasvintuotannon. Robotiikan ja tekoälyn kehitys voisi mahdollistaa kestäväen maataloustuotannon leviämisen laajassa mittakaavassa. Vaatimuksena uudelle teknologialle olisi se, että ne ovat halpoja ja ne pystyvät helposti liikkumaan karkeassakin maastossa. Robottien olisi kyettävä tunnistamaan kohteet (esim. kasvit) ja pystyttävä manipuloimaan ja korjaamaan satoa tarkasti kasveista vaurioittamatta niitä. Ihannetapauksessa laitteet oppisivat itse navigoimaan maastossa ja suorittamaan kasvien optimaalisia hoitotoimenpiteitä. Ne voisivat jopa kerätä dataa antureihin parantaakseen koneen suoriutumista seuraavilla kerroilla. (Chowdhary ym. 2019.)



Kuvio 8. Agbot -robotti. Alustavat tutkimustyöt osoittavat, että pieniin Agboteihin asennetut pehmeät tarttujat ovat skaalautuvia, edullisia ja tehokkaita.

Vaadittua teknologiaa kehitykseltään tavoittelee esimerkiksi Illinoisin yliopiston tutkimusryhmän kehittämät Agbot-robotit (Kuvio 7). Ne ovat pieniä, edullisia ja itsenäisiä maatalouden robotteja pehmeillä tarttujilla ja manipulaattoreilla. Agbot-robottien suorittamiin tehtäviin voisi kuulua konenäön ja anturitekiikan kehittymisen myötä esimerkiksi marjojen skannaaminen optimaalisen kypsyyden tunnistamiseksi, sadonkorjuu, rikkakasvien torjunta, tuhohyönteisten ja kasvitautien havainnointi, sekä oksien harvennus- ja leikkuutyöt. Paikannuksessa on käytetty satelliitteja ja myös viljelmille sijoitettuja paikallisia lähettimiä. (Käännös. Savela, M. 2020.) Paikannus olisi saatava mahdollisimman virheettömäksi, jotta robotti ei rikkoisi hyötykasveja ja löytäisi nopeasti viljelmillä toimenpiteitä vaativat kasvit. Havainnoinnissa ja liikkeen hallinnassa on vielä paljon puutteita. Robottien saaminen sille tasolle, että niitä voitaisiin hyödyntää laajamittaisesti, vaatii vielä paljon tutkimus- ja kehittäelytyötä. (Chowdhary ym. 2019.)

Yhteiskunnallinen näkökulma

Agrometsätalousmenetelmät tarjoavat monipuolisesti hyötyjä luonnon tarjoamille ekosysteemipalveluille. Ekosysteemipalvelut kattavat kaikki ihmisten luonnosta saamat aineelliset ja aineettomat hyödyt. (Lahti, Matila, Koistinen, Kniivilä, Haltia & Lilja-Rothsten 2016, 5.) Agrometsätalouden tuottamia aineellisia hyödykkeitä voi olla metsien puuntuotanto yhdistettynä karjalaidunnukseen ja muuhun yritystoimintaan esimerkiksi: ei puuaineisiin metsätuotteisiin, bioenergian tuotantoon, suoramyyni-

ja maatilatuotteisiin (den Herder, Karvinen, Mattila, I., Mattila, T., Nuutinen, Ryhänen, Siikavirta, Vanhanen, Verdonck & Westerstråle 2018). Aineettomia palveluita voi olla esimerkiksi kaunis retkeilyreitien maisema (Lahti ym. 2016, 5). Maisemanhoidollista laidunnusta voidaan käyttää viehättävien maaseutumaisemien luomiseen. Laidunmaisemat luovat mahdollisuuksia maaseutu- ja maatila- turismille. Kahvilat, vaellusreitit ja maisemalliset tiet ovat esimerkkejä maaseutumaiseman hyödyntämisestä. (den Herder, Karvinen ym. 2018)

Ekosysteemipalvelut luokitellaan tuotanto-, säätely-, kulttuuri-, ja ylläpitopalveluihin. Agrometsätalouden tuotantopalveita voi olla kaikki puista saatavat hyödykkeet, kuten peltoekosysteemien puuvartisten kasvien bioenerbiasato, kotieläimistä saatavat tuotteet, kuten villa ja maito ja monikäyttöpuista saatava sato ja puuaines, Lisäksi hunaja, villiyrtyt ym. Ylläpitopalveluihin kuuluvat muun muassa kasvien yhteyttäminen ja ravinteiden kierto. Säätelypalvelut perustuvat luonnon toimintaan, kuten kasvillisuuden ja maaperän vedenpidätyskykyyn tai puuston kykyyn sitoa ilman hiilidioksidia. (Lahti ym. 2016, 5). Tulvien, myrskytuhojen sekä eroosion ehkäisy, sekä pölytyspalvelut kuuluvat säätelypalveluihin (den Herder, Karvinen ym. 2018).

Kulttuuripalveluina voidaan nähdä esimerkiksi luonto virkistys- ja liikuntatoiminta ympäristöt (Lahti ym. 2016, 5). Metsälaidunnus voi tarjota hyvinvointia tuottavia ekosysteemipalveluita, sillä sitä voidaan toteuttaa ammattituotannon lisäksi pienessä mittakaavassa esim. kylätoimikunnissa, mitkä tuovat yhteisöllistä toimintaa ja luovat esimerkiksi lapsille mahdollisuuksia kohdata eläimiä. (Hagelberg 2020.)

Ekosysteemipalveluiden perustana on monimuotoisuus (Lahti ym. 2016, 5). Metsiin liittyvät agrometsätalouden toimenpiteet voivat lisätä luonnon monimuotoisuutta. Esimerkiksi jatkuvan metsänkasvatuksen menetelmällä hoidettu metsä tarjoaa monimuotoisen ja miellyttävän retkeily-ympäristön. Tehostamalla pölytyspalveluita ja lisäämällä esimerkiksi Suomessa luonnonvaraisesti esiintyvää lajistoa (kuten pakuria, lakkakääpää, haapaa, euroopanpähkinäpensasta, tammea ja tammen tryffelisympioosia), metsistä saadaan monimuotoisia ja viihtyisiä ekosysteemipalveluita tuottavia retkeily- ja virkistysympäristöjä sekä maisemapalveluita.

Metsien monikäyttöä pyritään edistämään Suomessa monin eri tavoin. Kansallisen metsästrategian 2025 toiveena on saada metsät aktiiviseen taloudellisesti- ekologisesti ja sosiaalisesti kestäväan ja monipuoliseen käyttöön. Tavoitteena on säilyttää metsäluonnon monimuotoisuus ja luoda arvokkaisiin metsäympäristöihin uudenlaista yrittäjyyttä. (Lahti ym. 2016, 4.) Kun etsitään keinoja metsästrategia 2025 toteuttamiseen, agrometsätalouden menetelmät kannattaa ehdottomasti huomioida. Tulevaisuudessa luontoon perustuvat palvelut voivat olla taloudellisesti arvokkaita. Arvo voidaan hinnoitella nykyistä laajemmin markkinoilla tai hallinnollisesti (esim. Aggelopoulou & Gnip 2010; Angus ym. 2009; European Commission 2009; Hart ym. 2013; Inra-Cirad 2009; Pelli & den Herder 2013; Woods 2012 teoksessa Kuhmonen & Kuhmonen 2014, 16).

Rainer Peltola (2020) Luonnonvarakeskukselta pohtii työssään myös suomalaisen yhteiskunnan tarpeita elinkeinoelämän tarpeiden ohella. Metsänhoidollisia menetelmiä tai jopa agrometsätalouden menetelmiä voitaisiin käyttää marjasadon turvaamiseksi sellaisilla metsäalueilla, jotka ovat tärkeitä kotitarvepoimijoille. Jos alue on yksityisen metsänomistajan hallussa, voitaisiin kehittää maisemakaupasta esimerkkiä hakeva kompensatiotapa metsäomistajalle. Maisemakauppa tarkoittaa sitä, että maanomistajalle kompensoidaan tulomenetyksiä, joita sille koostuu metsän säilyttämisestä. Esimerkiksi Suomessa metsähallitus on joissain tilanteissa tullut vastaan maisemallisesti arvokkaiden alueiden kohdalla ja korvauksesta pidättäytynyt hakkuista alueilla, jotka ovat tärkeitä matkailulle. (Peltola 2020.)

Maa- ja metsätalousministeriön tulevaisuuskatsauksen 2018 mukaan Suomen kilpailuvaltti vuonna 2030 on olla yhteiskunta, jossa tuotetaan puhdasta ruokaa ja toteutetaan vastuullista bio- ja kiertotaloutta. Biotalous 2,0 aikakaudella maaseutu on elinvoimainen ja ympäristöarvojen lisäksi myös hyvinvointiin panostetaan. (Kilpailuvaltina puhdas ruoka ja vastuullinen bio- ja kiertotalous. (Maa- ja metsätalousministeriön tulevaisuuskatsaus 2018.)

Taloudellinen näkökulma

Puiden hyödyntäminen maatalousekosysteemissä tavoittelee maatilatuotannon tulo- rakenteen monipuolistumista, sekä maaperän kunnon parantumista (Rimhanen 2019). Peltomaan viljavuus on asia, jonka taloudellista arvoa ja sen mahdollista heikkenemistä on vaikea hahmottaa, kun asiaa tarkastellaan lyhyellä aikajänteellä. Eroosion aiheuttamaa satotulojen menetystä on vaikea arvioida, jos ongelma ei ilmene lyhyellä aikavälillä, eikä ongelma ole merkittävä.

Metsätalous- ja ruokaketjualoilla maaperän ravinteet voidaan kuitenkin nähdä pääomana, joista saadaan taloudellista hyötyä. Pääomaa käytetään kasvien kasvattamiseen ja kasveista saatua tuottoa voidaan edelleen jalostaa esimerkiksi eläinten rehuksi, ruoaksi tai puutuotteiksi. Maaperä on pankki, jonka pääoma pienentyy aina, kun satoa korjataan (ravinteita poistuu). Pankki, jonne ei palauteta sieltä otettuja pääomia, ei ole toiminnaltaan kestävällä pohjalla, eikä siis kannattavaa liiketoimintaa. Nykymuotoinen maataloustuotanto on monilta osin taloudellisesti tappiollista, jos asiaa tarkastellaan pitkällä aikavälillä. Huonosta maaperän hoidosta maksavat sen tulevat käyttäjät. On myös mahdollista, että maaperästä huolehtimalla tuotantoa lisätään. (Aho, Autio, Descompes, Hillgren, Kumpulainen, Kontiokari, Miller, Pursula, Päällysaho, Saario & Gaia Consulting 2014, 6.)

Maatalousmaat ovat yleisesti ottaen hiilidioksidipäästöjen lähteitä. Kehittämällä maataloutta hiiltä sitovaan suuntaan, voi maataloustuotanto olla taloudellisesti kannattavaa. Hedelmällinen maaperä hiilitasoltaan on 40–70 % tuottavampi, kuin ravinköyhä tai köyhtynyt maaperä. Köyhtyneen maaperän sietokyky tulvia ja kuivuutta vastaan on heikentynyt. (Aho ym. 2014, 7.)

Tulevaisuudessa ruoantuotannon on oltava hiilineutraalia (Karhinen 2019, 83). Katseet tulevat sen myötä kääntymään entistä enemmän maaperän kunnon säilymiseen ja hiilen sidontaan. Maaperän köyhtyminen on globaali ongelma (Aho ym. 2014, 6). Päästökauppa voi tulevaisuudessa laajentua koskemaan myös maataloutta (Karhinen 2019, 83). Siinä tapauksessa olemme kehittämässä maataloutta aivan uudella tasolla, ennenäkemättömällä tasolla ja tämä mahdollistaa myös alkutuotannon taloudellisen kehittymisen.

Agrometsätalousmetelmien ja muiden hiiltä maaperään sitovien tuotantomenetelmien tutkiminen, kehittäminen, hiiliviljelykoulutus ja vienti maailmalle ovat tärkeitä taloudellisen kannattavuuden kannalta. Tulevaisuudessa havaittavissa oleva trendi on myös se, että maaseutuelinkeinojen riippuvuus julkisesta tuesta vahvistuu. (esim. Daymond ym. 2005; Future Foundation 2005 teoksessa Kuhmonen & Kuhmonen 2014, 16.) Odotettavissa on, että maatalous- metsätaloustuet kohdentuvat tulevaisuudessa entistä enemmän sellaisiin tuotannollisiin menetelmiin, jotka sitovat hiiltä maaperään ja edistävät luonnon monimuotoisuutta. Tähän trendiin olisi Suomessa hyvä varautua ennakoivasti ja hyödyntää jo olemassa olevia kilpailuvaltteja, kuten maamme metsäpeitteisyyttä.

8.1 Jatkotutkimuksia

Opinnäytetyön kyselyistä saatu aineisto jäi melko suppeaksi johtuen osittain aiheen uutuusarvosta ja tekijöiden vähyydestä, osittain resursseista ja vaikeudesta saada kyselyyn vastaajia. Teemahaastatteluista saatu aineisto oli laadullisesti arvokasta ja paikkasi tätä puutetta. Agrometsätalousmenetelmien kartoittamiselle ja tutkimukselle Suomessa on suuri tarve. Teemahaastatteluissa kerätty aineisto osoittautui arvokkaaksi ja näitä haastatteluja olisi voinut toteuttaa enemmänkin. Hedelmällisintä olisi keskittyä jatkotutkimuksessa kaikkien agrometsätalousmenetelmien sijaan yhteen sektoriin kerrallaan laajemmin ja tutkia esimerkiksi pellossa, - metsässä tai laidunnuksessa tehtyjä toimenpiteitä ja niiden mahdollisuuksia kokonaisvaltaisemmin. Jokaisen sektorin ilmasto- ja ympäristövaikutuksia tulisi tutkia yksityiskohtaisesti ja ne pitäisi pystyä todentamaan.

Esimerkiksi laidunnuksen osalta voitaisiin selvittää, voidaanko puustoista laidunnusta toteuttamalla kompensoida tuotannosta aiheutuvia hiilidioksidipäästöjä. Metsämaanviljelyä, esimerkiksi mustikan viljelyä voisi verrata pensasmustikan ja muiden puutarhamarjojen tuotantoon ilmastovaikutuksiltaan ja taloudelliselta tuottavuudeltaan. Mahdolliseen maatalouden päästökauppaan olisi valmistauduttava ennalta ja tutkittava, millä keinoin maataloustuotannosta saadaan hiiltä sitovaa ja miten Suomea puustoisena maana voidaan siinä hyödyntää. Käytännön toteutuksien osalta

tarve olisi luoda maanviljelijöille ja metsänomistajille selkeitä ohjeistuksia eri tuotantoympäristöissä toteutettaviin agrometsätaloustoimenpiteisiin kustannus- tuotto arvioineen, kasvatusohjeineen ja ympäristövaikutuksineen. Olisi lähdettävä liikkeelle muutamasta hyvin tutkitusta ja toimivasta ratkaisusta, edistää ja mahdollistaa näiden toteuttamista.

Viljelijöiden kokemusten jakaminen ja konkreettiset havainnollistamismenetelmät, kuten valokuvat, ovat ensiarvoisen tärkeitä, kun halutaan edistää agrometsätaloustoimien käyttöönottoa Suomen olosuhteissa. On edelleen tarjottava mahdollisuuksia verkostoitumiseen, vaikutettava tiedon jakamiseen esimerkiksi kääntämällä aineistoa Suomen kielelle ja hakemalla toteutusesimerkkejä ilmastoltaan ja valo-olosuhteiltaan samankaltaisista maista, kuten Ruotsista. Lainsäädännöllisellä tasolla on pyrittävä vaikuttamaan sekä EU tasolla, että maakohtaisesti säädöksiin, jotka rajoittavat alan kehitystä ja pyrittävä tekemään vaikuttamistyötä taloudellisten kannustimien luomiseksi puiden integroimiseksi maatalousjärjestelmiin ja metsien hyödyntämiseksi myös ei-puuaineisten tuotteiden tuotannossa.

“The one who plants trees, knowing that he will never sit in their shade, has at least started to understand the meaning of life.” (Rabindranath Tagore)

Lähteet

AFINET project- Sheep as forest managers. 2019. Otto Makkonen introduces the Vaahermäki farm, an agroforestry system combining sheep and forests. The farm was established in the end of the 1800s. AFINET- project. Youtube video. Viitattu 9.12.2020. <https://www.youtube.com/watch?v=inoQAMeUuLM>

Aho, M., Pursula, T., Saario, M., Miller, T., Kumpulainen, A., Päällysaho, M., Kontio-kari, V., Autio, M., Hillgren, A., Descombes, L & Gaia Consulting 2015. Ravinnekierron Taloudellinen arvo ja mahdollisuudet Suomessa. Sitran selvityksiä 99. Viitattu 11.9.2020. <https://media.sitra.fi/2017/02/27174934/Selvityksia99-2.pdf>

Amaral, J., Ana Tomas, P., Den Herder, M & Rois, M. 2019. Agrometsätalous osana kiertotaloutta. AFINET -Agroforestry innovation networks. European Forest Institute. Viitattu 25.6. 2020. https://euraf.isa.utl.pt/files/pub/20190903_factsheet_07_fi_web.pdf

Asiantuntijat. Luke. Luonnonvarakeskus 2016. Viitattu 1.10.2019. <https://www.luke.fi/henkilosto/rainer-peltola/>

Burgess, P., den Herder, M., Ferreira-Domínquez, N., García, S., Graves, A., Lovric, M., Lovric, N., Mirck, J., Moreno, G., Mosquera-Losada, M.R., Palma, J.H.N., Paolo, J.A., Pantera, A., Pisanelli, A., Rois-Díaz, M. & Varga, A. 2017. Farmers 'reasoning behind the uptake of agroforestry practices: evidence from multiple case-studies across Europe. Springer 4. ResearchGate. Viitattu 14.5.2020. https://www.researchgate.net/publication/326773205_Farmers'_reasoning_behind_the_uptake_of_agroforestry_practices_evidence_from_multiple_case-studies_across_Europe

Burgess, P., Crpis-Duran, J., den Herder, M., Mantzanas, K., Moreno, G., Mosquera-Losada, M.R., Pachana, P., Palma, J.H.N., Paolo, J.A., Pantera, A., Papanastasis, V.P., Pisanelli, A., Plieninger, T., Sidiropoulou, A., Santiago-Freijanes, J.J. & Tomé, M. 2017. Current extent and stratification of agroforestry in the European Union. Carryforward- AGroFOREstry that will Advance Rural Development. Researchgate. Viitattu 14.5.2020. https://www.researchgate.net/publication/315471872_Current_extent_and_stratification_of_agroforestry_in_the_European_Union

Chowdary, G., Gazzola, M., Krishnan, G., Soman, C. & Lovell, S. 2019. Soft robotics as an Enabling technology for Agroforestry Practice and Research. Sustainability erikoisjulkaisun artikkeli. Viitattu 2.4.2020. <https://www.mdpi.com/2071-1050/11/23/6751/htm>

Consalvo, C. & Pisanelli, A. 2108. Oliivinlehtien hyödyntäminen hedelmäpuutarhalaitumilla. AFINET – Agroforestry Innovation Networks. European Forest Institute. Viitattu 25.6.2020. https://euraf.isa.utl.pt/files/pub/20190903_factsheet_08_fi_web.pdf

- den Herder, M. 2019. Luento. *Esimerkkejä innovatiivisista agrometsätalouskäytännöistä – AFINET- hankkeen tuloksia* – **Michael den Herder**, vanhempi tutkija, AFINET- projekti/Euroopan metsäinstituutti. Baltic Sea Action Group. Viitattu 1.4.2020. https://carbonaction.org/wp-content/uploads/2019/09/AFINET_Tuorla.pdf
- den Herder, M, Lokki, H., Puro, E. MT.& Vanhanen, H. 2019. Mushroom cultivation. Mushroom cultivation brings additional income to forest owners. AFINET. Agroforestry Innovation Networks. Viitattu 12.6.2020. https://euraf.isa.utl.pt/files/pub/20190529_factsheet_02_en_web_0.pdf
- den Herder, M., Mattila, I. & Rois, M. 2018. Peltometsäviljely monipuolistaa maatilaa ja parantaa ympäristön tilaa. European Forest Institute (EFI), Kilpiän tila. Viitattu 25.6.2020. <https://zenodo.org/record/3585148#.XvRaoS0vGoi>
- den Herder, M., Moreno, G. & Mosquera- Rosada, M. R. 2017. Current extent and stratification of agroforestry in the European union. Researchgate. Viitattu 26.3.2020. https://www.researchgate.net/publication/315471872_Current_extent_and_stratification_of_agroforestry_in_the_European_Union.
- den Herder, M. & Vanhanen, H. 2019. Agrometsätalous Euroopassa ja mahdollisuudet Suomessa. Peltometsäviljelyseminaari. Qvidjan tila, Parainen. Viitattu 5.5.2020. https://carbonaction.org/wp-content/uploads/2019/06/AFINET_Qvidja.pdf
- den Herder, M., Karvinen, P., Mattila, A., Mattila, I., Nuutinen, S., Ryhänen, S., Siikavirta, K., Westersträhle, M., Vanhanen, H., Verdonck, P., Muñoz Alonso, A. Opportunities for agroforestry in Finland. 2018. Researchgate. Viitattu 12.12.2020. https://www.researchgate.net/publication/331731998_OPPORTUNITIES_FOR_AGROFORESTRY_IN_FINLAND/
- Eskola J.& Suoranta J. 2008. Johdatus laadulliseen tutkimukseen. Tampere: Vastapaino. e-kirja.
- Hagelberg, E. Maantieteilijä, Baltic Sea Action Group. Haastattelu 16.10.2020. Litteroitu. Helsinki.
- Hagelberg, E., Joona, J., Mattila, T., Wikström, U. 2020. Regeneratiivinen eli uudistava maatalous: ruuantuotannon uusi suunta. Carbonaction. Baltic Sea Action Group. Viitattu 26.6.2020. https://carbonaction.org/wp-content/uploads/2020/06/BSAG-Regeneratiivinen-maatalous_FINAL.pdf
- Helenius, J., Hagolani-Albov, S., & Koppelmäki, K. 2020. Co-creating Agroecological Symbioses (AES) for sustainable food system networks. *Frontiers in sustainable food systems*, 4. Researchportal. Viitattu 27.11.2020. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.588715>

Helenius, J. 2020, 260–270. Ruoantuotanto koettelee luonnon monimuotoisuutta. Teoksessa: Mattila, H. (toim.) 2020. Elämän verkko. Luonnon monimuotoisuutta edistämässä. Gaudeamus. Tallinna.

Heinonsalo, J. 2020, 4–7. Johdanto. Teoksessa Heinonsalo, J. (toim.) 2020. Hiiliopas. Katsaus maaperän hiileen ja hiiliviljelyn perusteisiin. Carbon action. BSAG Baltic Sea Action Group. Viitattu 11.6.2020. <https://carbonaction.org/wp-content/uploads/2020/01/BSAG-hiiliopas-1.-painos-2020.pdf>

Helle, P., Huitu, O., Hynynen, J., Kumpula, J., Peltonen-Sainio, P., Sorvali, J., Müller, M., Neuvonen, S., Nummelin, T., Rummukainen, A., Sievänen, R., Rask, M & Vehanen, T. Sopeutumisen tila 2017. Ilmastokestävyyden tarkastelut maa- ja metsätalousministeriön hallinnonalalla. Luonnonvarakeskus (Luke) Helsinki. Juvenes Print. Viitattu 1.12.2020. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/538722>

Hirsjärvi, S. & Hurme, H. 2011. Tutkimushaastattelu: teemahaastattelun teoria ja käytäntö. Gaudeamus.

Hirsjärvi, S., Remes, P. & Sajavaara, P. 2009. Tutki ja kirjoita. Helsinki: kirjayhtymä. Iivonen, S. 2019. Peltometsäviljelyn tutkimuksen painopisteitä Euroopassa. Luomuinstituutti. Peltometsäviljelyseminaari. Qvidjan tila, Parainen. Viitattu 5.5.2020 <https://carbonaction.org/materials/agrometsatalouden-perusteita-mita-on-pelto-metsaviljely/>

Ikonen, H-M. Puhelinhaastattelu. 2017, 230-240. Teoksessa: Hyvärinen, M., Nikander, P & Ruusuvoori, J. (Toim.) 2017. Tutkimushaastattelun käsikirja. Vastapaino. Tampere.

Kananen, J. 2016. Opinnäytetyön ohjaajan opas. Jyväskylän ammattikorkeakoulun julkaisuja 220.

Karhinen, R. 2019. Uusi alku. Maatalous on myös tulevaisuuden elinkeino. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisu- ja 2019:3. Viitattu 11.9.2020 http://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/161359/MMM_3_2019_Turvallista%20ruokaa%20Suomesta.pdf

Kihlström, L. & Taivalmaa, S. 2014. Ruokaturvan ja maatalouden sanasto. Ulkoasiainministeriö/ Toimialapolitiikan yksikkö. Viitattu 27.11.2020. https://um.fi/documents/35732/48132/maatalouden_ja_ruokaturvan_sanasto_2014

Kilpailuvalttina puhdas ruoka ja vastuullinen bio- ja kiertotalous. Maa- ja metsätalousministeriön tulevaisuuskatsaus. Valtioneuvoston julkaisusarja 18/2018. Valtioneuvosto. Viitattu 27.11.2020 https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/160900/18_TUKA_MMM_WEB.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Koivula, K. 2012. Peltometsäviljely mahdollisuutena tulevaisuuden Suomessa. Ylempi AMK opinnäytetyö. Maaseudun kehittämisen koulutusohjelma. Oulun seudun ammattikorkeakoulu. Viitattu 2.12.2020. <https://www.theseus.fi/handle/10024/53324>

Koivula, K. Agrologi YAMK. 2020. Haastattelu 5.10.2020. Litteroitu. Helsinki.

Kuhmonen, I & Kuhmonen T. 2014. Maaseudun alueidenkäytön tulevaisuuskuvat. TUTU julkaisu 1/2014. Viitattu 11.9.2020
https://www.utupub.fi/bitstream/handle/10024/146922/Tutu_2014-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Lahti, E., Matila, A., Koistinen, A., Kniivilä, M., Haltia, E. & Lilja-Rothsten, S. 2016. Miten sovin metsäympäristön hyödyntämisestä? Työkaluja sopimiseen, ideoita tekemiseen. Viitattu 27.11.2020.
<https://tapio.fi/wp-content/uploads/2019/10/Tapio-ekosysteemipalvelut-opas-final-22.12.2016.pdf>

Laurila, M. & Uusitalo, M. 2015, 42–50. Metsälaidunnus ja paimenten uusi tuleminen? Teoksessa: Uusitalo, M. & Peltola, R. (toim.) Pohjoisen uusiutuvista luonnonvaroista kasvua ja kannattavuutta. Agrometsä- ja puutarhatalouden mahdollisuudet Pohjois-Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 24/2015. Viitattu 13.10.2020. <http://jukuri.luke.fi/handle/10024/485996>

Laurila, M., Mäntymaa, E., Peltola, R. & Vanhanen, M. 2015, 25–38. Agrometsätalous on osa tavoitteellista tuotantoa. Teoksessa: Uusitalo, M & Peltola, R. (toim.) Pohjoisen uusiutuvista luonnonvaroista kasvua ja kannattavuutta. Agrometsä- ja puutarhatalouden mahdollisuudet Pohjois-Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 24/2015: 15–24. Viitattu 13.10.2020. <http://jukuri.luke.fi/handle/10024/485996>

Lehmann L.M., Smith J., Westaway S., Pisanelli A., Russo G., Borek R., Sandor M., Gliga A., Smith L. & Ghaley B.B. 2020. Productivity and Economic Evaluation of Agroforestry Systems for Sustainable Production of Food and Non-Food Products. Researchgate.net. Viitattu 25.11.2020.
https://www.researchgate.net/publication/342727227_Productivity_and_Economic_Evaluation_of_Agroforestry_Systems_for_Sustainable_Production_of_Food_and_Non-Food_Products/references

Lovell, S.T., Dupraz, C., Gold, M., Jose, S., Revord, R., Stanek, E. & Wolz, K. Temperate agroforestry research: considering multifunctional woody polycultures and the design of long-term field trials. 2018. *Agroforest Syst* **92**, 1397–1415. Viitattu 9.12.2020.
<https://doi.org/10.1007/s10457-017-0087-4>

Luukkonen, O. 2020. Miksi vakiintunut peltometsäviljely-termi hylätään? Metsätieteen aikakauskirja. Puheenvuoro. Artikkelid id 10425. Viitattu 12.12.2020.
<https://doi.org/10.14214/ma.10425>

Mattila, I. Mikrobiologi ja maanviljelijä. 2020. Haastattelu 22.9.2020. Haastattelija Savela, I. Litteroitu. Helsinki.

Mattila, P. & Peltola, R. 2015, 15–24. Agrometsätalouden kilpailutekijät nykyaikana. Teoksessa: Uusitalo, M. & Peltola, R. (toim.) Pohjoisen uusiutuvista luonnonvaroista kasvua ja kannattavuutta. Agrometsä- ja puutarhatalouden mahdollisuudet Pohjois-

Suomessa. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 24/2015. Viitattu 22.4.2020. <http://jukuri.luke.fi/handle/10024/485996>

Mosquera-Losada, M.R., McAdam, J.H., Romero-Franco, R., Santiago-Freijanes, J.J. & Rigueiro-Rodríguez, A. 2009, 3–20. Definition and components of agroforestry practices in Europe. Teoksessa Rigueiro-Rodríguez, A. McAdam, J.H. & Mosquera-Losada, M.R. (toim.). *Agroforestry in Europe: Current status and future prospects*. Springer Science + Business Media B.V. Viitattu 29.6.2020. http://library.uniteddiversity.coop/Permaculture/Agroforestry/Agroforestry_in_Europe-Current_Status_and_Future_Prospets.pdf

Mosquera-Losada, M.R., Riquerio, A. & McAdam, J. *Silvopastoralismi and Sustainable Land Management*. 2005. CABI.

Mosquera-Losada, M.R., Santiago Freijanes, J.J., Pisanelli, A., Rois, M., Smith J., Den Herder, M., Moreno, G., Malignier, N., Mirazo, J.R., Lamersdorf, N., Ferreira-Domínguez, N., Balaguer, F., Pantera, A., Rigueiro-Rodríguez, A., Gonzalez-Hernández, P., Fernández-Lorenzo, J.L., Romero-Franco, R., Chalmin, A., Garcia de Jalon, S., Garnett, K., Graves, A & Burgess, P.J. 2016. Extent and success of current policy measures to promote agroforestry across Europe. AGFORWARD. *Agroforestry Policy Development*. Viitattu 29.6.2020. <https://www.agforward.eu/index.php/en/extent-and-success-of-current-policy-measures-to-promote-agroforestry-across-europe.html>

Määttänen, S., Rimhanen, K., Yirdaw, E., 2020. Puustoisien maatalouden termistöä suomen ja ruotkin kielellä. *Metsätieteen aikakauskirja*. Artikkelid ID 10408. Viitattu 14.8.2020. <https://metsatieteenaikakauskirja.fi/article/10408>

Nair, P.K.R. 1993. *An Introduction to Agroforestry*. Kluwer Academic Publisher. Viitattu 10.4.2020. https://books.google.fi/books?id=CkVSeRpmI8C&printsec=frontcover&hl=fi&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false

Nygrén, P. 2020. Puustoinen maatalous vai peltometsäviljely- toimitussihteerin mietteitä sanastojen laatimisesta. *Metsätieteen aikakauskirja*. Puheenvuoro. Artikkelid id 10427. Viitattu 14.8.2020. <https://metsatieteenaikakauskirja.fi/article/10427/author/19980>

Peltola, R. 2015, 14. Määritelmiä ja esimerkkejä meiltä ja muualta. Teoksessa: Uusitalo, M. & Peltola, R. (toim.) *Pohjoisen uusiutuvista luonnonvaroista kasvua ja kannattavuutta. Agrometsä- ja puutarhatalouden mahdollisuudet Pohjois-Suomessa*. *Luonnonvara-alan ja biotalouden tutkimus 24/2015*. Viitattu 22.4.2020. <http://jukuri.luke.fi/handle/10024/485996>

Poutanen, K., Nordlund, E., Paasi, J., Vehmas, K. & Åkerman, M. 2017. *Elintarviketalous 4.0. VTT:n visio älykkään, kuluttajakeskeisen ruokatuotannon aikakauteen*. Teknologian tutkimuskeskus VTT Oy. Juvenes Print. Viitattu 12.12.2020 <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/visions/2017/V9.pdf>
Päätukihau tuet 2020. *Ruokavirasto*. Viitattu 6.12.2020. <https://ruokavirasto.mobieline.fi/zine/621/pdf>

- Raskin, B & Osborn, S. 2019. The Agroforestry Handbook. Agroforestry for the UK. Soil Association. Viitattu 8.12.2020. <https://www.soilassociation.org/farmers-growers/technicalinformation/agroforestry-handbook/>
- Reinikainen, V. Maidon- ja energiantuotannon asiantuntija, Pro Agria. 2020. Asiantuntijahaastattelu. Sähköpostiviesti 29.10.2020. Viitattu 30.10.2020.
- Riihinen, A. Lehtori, Jyväskylän ammattikorkeakoulu ja metsänhoitaja (MMM). 2020. Asiantuntijahaastattelu. Sähköpostiviesti 18.11.2020. Viitattu 19.11.2020.
- Rimhanen, K. 2019. Ilmastoviisaan agrometsätalouden mahdollisuudet. Agrometsätalousseminaari 12.9.2019. Tuorla. Baltic Sea Action Group. Viitattu 3.4.2020. <https://carbonaction.org/wp-content/uploads/2019/09/Rimhanen-12092019-Tuorla.pdf>
- Rosenberg, J. Opettaja ja kirjailija. 2020. Haastattelu 2.10.2020. Haastattelija Savela, I. Litteroitu. Helsinki.
- Rosenberg, J. 2019. Pähkinöiden viljely Suomen muuttuvassa ilmastossa. Peltometsäviljelyseminaari. Baltic Sea Action Group. Qvidja, Parainen. Viitattu 12.6.2020. <https://carbonaction.org/materials/pahkinoiden-viljely-suomen-muuttuvassa-ilmastossa/>
- Rosenberg, J. 2019. Pähkinöiden viljely Suomen muuttuvassa ilmastossa. Peltometsäviljelyseminaari. Luentotalenne. Baltic Sea Action Group. Qvidja, Parainen. Viitattu 12.6. 2020. <https://carbonaction.org/wp-content/uploads/2019/06/Qvidjan-luento-joel.pdf>
- Savela, M. 2020. Lehtori, automaatioinsinööri. Omnia koulutus. Tekniikan ja liikenteen ala. Espoo. Haastattelu 10.4.2020.
- Stanek, E.C., Lovell, S.T. & Reisner, A. 2019. Designing multifunctional woody polycultures according to landowner preferences in Central Illinois. *Agroforest Syst* **93**, 2293–2311. <https://doi.org/10.1007/s10457-019-00350-2>
- Suomen virallinen tilasto (SVT) 2018. Kasvihuonekaasut. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 2018. Helsinki: Tilastokeskus
Viitattu 30.11.2020. https://www.stat.fi/til/khki/2018/khki_2018_2019-05-23_kat_001_fi.html
- Tuenhakijan perusopas 2020. Viljelijätukien hakuopas 2020. Ruokavirasto. Viitattu 6.11.2020. <https://ruokavirasto.mobiezone.fi/zine/618/pdf>
- Tuomi, J. & Sarajärvi, A. 2018. Laadullinen tutkimus ja sisällönanalyysi. Helsinki: kustannusosakeyhtiö Tammi.
- Täydentävien ehtojen opas 2020. Ruokavirasto. Viitattu 15.12.2020. <https://ruokavirasto.mobiezone.fi/zine/615/pdf>

- Vanhanen, H. 2012. RahaRäaseikkö–Pakurikäävän luonnonkierto ja tuottaminen. Luentoesitysmateriaali. MTT. Viitattu 13.10.2020. https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/mtt/hankkeet/lappiluo/ajankohtaista_lappi/Henri%20Vanhanen%202.pdf
- Vanhanen, H., Hellström, J., Mattila, P., Marnila, P & Pihlava, M. 2018. Pakuri metsän musta kulta- Arvokäpien kasvatusta. Luonnonvarakeskus. Suomen Agrometsä Oy. Luonnontuotealan raaka-ainetilaisuus. Joensuu. Viitattu 18.11.2020. https://www.mhy.fi/sites/default/files/paijat-hame/arvokaavat_2019-henri_lokki.pdf
- Vanhanen, H. & Peltola, R. 2015. Rerouting Finland's Agroforestry Scheme. Conference Proceedings: Public Recreation and Landscape Protection - with Man Hand in Hand. Viitattu 9.12.2020. https://www.researchgate.net/publication/276420578_Rerouting_Finlands_Agroforestry_Scheme
- Varga, A. Frecot, E. & Vityi, A. 2019. Wool, wild fruit and what else? - Villaa, villejä hedelmiä ja mitä muuta? Zenodo. Viitattu 09.12.2020. https://zenodo.org/record/3585517/files/var_www_drupal_7.59_euraf_files_pub_kc_uploads_20191006_factsheet_28_fi_print.pdf?download=1
- Whistance, L. 2018. Puista varjoa ja suojaa. Kuinka vapaa pääsy puiden luo voi lisätä kotieläinten hyvinvointia. AFINET- Agroforestry Innovation Network. Viitattu 26.5.2020. https://euraf.isa.utl.pt/files/pub/20190901_factsheet_13_fi_web.pdf
- Ympäristökorvauksen sitomusehdot 2020. Ruokavirasto. Viitattu 6.12.2020. <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/asiointi/oppaat-ja-lomakkeet/viljelijat/tuet-ja-rahoitus/oppaat-ja-esitteet/ymparistokorvauksen-sitomusehdot-2020.pdf>
- Zomer, R.J., Trabucco, A., Coe, R., Place, F., van Noordwijk, M. & Xu, J.C. 2014. Trees on farms: an update and reanalysis of agroforestry's global extent and socio-ecological characteristics. Working Paper 179. Bogor, Indonesia: World Agroforestry Centre (ICRAF) Southeast Asia Regional Program. Viitattu 18.8.2020. DOI: 10.5716/WP14064.pdf

Liitteet

Liite 1. Agrometsätalous- kysely

jamk.fi

Jyväskylän ammattikorkeakoulu
JAMK University of Applied Sciences

Agrometsätalous Suomessa

1. Agrometsätaloutta harjoittavan tilan yhteystiedot. Kartalla julkaistaan tilan nimi, tarkka tai epätarkka sijainti, hehtaarimäärä, sekä suoritettavat agrometsätaloustoimenpiteet.

Mikäli haluatte BSAG:n julkaisemalle kartalle oman tilanne kohdalle linkin tilan nettisivuille, voitte lisätä yhteystietoihin www- osoitteenne.

Vastaajan nimi*	<input type="text"/>
Maatilan nimi*	<input type="text"/>
Osoite*	<input type="text"/>
Postinumero*	<input type="text"/>
Postitoimipaikka*	<input type="text"/>
Sähköpostiosoite*	<input type="text"/>
Maatilan nettisivuosoite	<input type="text"/>

2. Maatilan koko

Tilan koko (ha)	<input type="text"/>
Peltoa (ha)	<input type="text"/>
Metsää (ha)	<input type="text"/>
Puutarha (ha)	<input type="text"/>
Jokin muu, mikä?	<input type="text"/>

3. Kotieläimet, tarkempi kuvaus alle (laji, määrä)

Tilalla on kotieläimiä

3. Maatilatyyppi

- Tilalla harjoitetaan maatalous-/metsä-/puutarha-tuotantoa elinkeinona
- Tila on syötävä metsäpuutarha-/ permakulttuuri-tila
- Jokin muu, mikä?

4. Tilan pääelinkeino, tarkempi kuvaus alle

- Kasvinviljely
- Kotieläintalous
- Metsätalous
- Puutarhatalous
- Jokin muu, mikä?

5. Millaisia agrometsätaloustoimenpiteitä tilalla suoritetaan?

Lisää tekstikenttään alle tarkempi kuvaus.

(Esim. mehiläisiä, tryffelitarha, omenapuukujanne, pähkinäpuita, pakurin kasvatus, humalan kasvatus, leppäkujanne)

- Peltoympäristö = Puita pelloilla tai laitumilla (Esim. peltojen puukujanteet, suojavyöhykkeet, pensasrivistöt, puustoinen laidun, pähkinän viljely osana muuta ruoantuotantoa)
-
- Metsäympäristö= Ruoan tai muiden hyödykkeiden tuottaminen metsäisessä ympäristössä (Esim. metsälaidunnus, sienten viljely, humalan kasvatus)
-
- Syötävä metsäpuutarha/permakulttuuripuutarha/kotipuutarha
-
- Jokin muu, mikä?

6. Kuvaile omin sanoin, millaisia agrometsätaloustähtänteitä maatilallanne harjoitetaan?

9. Minkälaiset agrometsätalouuskäytännöt koet toimiviksi Suomessa? Miksi?

10. Millaisia mahdollisuuksia agrometsätalouksen menetelmien toteuttamiselle mielestänne olisi Suomessa? Mitä voisi tehdä enemmän?

11. Minkälaisia esteitä tai hidasteita agrometsätalouksen menetelmien käyttöönotossa on tilallanne? Entä Suomessa yleisesti?

12. Mistä agrometsätaloustoimenpiteistä toivoisit lisätietoa?

13. Saako tilan tarkan sijainnin saa julkaista Baltic Sea Action Group- organisaation materiaaleissa ja internetissä? Yhteystiedoista julkaistaan tilan nimi, osoite, hehtaarikoko ja suoritettavat agrometsätaloustoimenpiteet.

- Tilan yhteystiedot saa julkaista kartalla.
- Tilan yhteystiedot saa julkaista 5km tarkkuudella kartalla.
- Tilan yhteystietoja ei saa julkaista kartalla.
- Jokin muu, mikä?

