



Tuomas Kuhmonen, Irene Kuhmonen & Annukka Näyhä

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

TULEVAISUUDEN TUTKIMUSKESKUS

TUTU eJULKAISUJA 6/2022

**MAASEUDUN PAIKKA
TULEVAISUUDEN
KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA**

Tuomas Kuhmonen
Irene Kuhmonen
Annukka Näyhä

Tuomas Kuhmonen

Tutkimusjohtaja
Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun yliopisto
tuomas.kuhmonen(a)utu.fi



Maa- ja metsätalous-
ministeriö

Annukka Näyhä

Yliopistonlehtori
Jyväskylän yliopiston Kauppakorkeakoulu
annukka.nayha(a)jyu.fi

Irene Kuhmonen

Projektitutkija
Jyväskylän yliopiston Kauppakorkeakoulu
irene.a.kuhmonen(a)jyu.fi



MAASEUTUPOLITIIKKA.FI
LANDSBYGDSPOLITIK.FI

Copyright © 2022 Kirjoittajat & Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun yliopisto

ISBN ISBN 978-952-249-575-4
ISSN 1797-1322

Julkaistu verkossa: <https://www.utupub.fi>

TULEVAISUUDEN TUTKIMUSKESKUS
Turun kauppakorkeakoulu
20014 TURUN YLIOPISTO

Turku: Rehtorinpellonkatu 3, 20500 TURKU
Helsinki: Korkeavuorenkatu 25 A 2, 00130 HELSINKI
Tampere: Åkerlundinkatu 2, 33100 TAMPERE

www.utu.fi/ffrc
tutu-info@utu.fi

SISÄLLYSLUETTELO

ESIPUHE.....	5
1. JOHDANTO	6
1.1. Tausta ja tavoite	6
1.2. Raportin sisältö	8
2. AINEISTOT JA MENETELMÄT	10
3. VISIO	14
3.1. Taustaa.....	14
3.2. Vision merkitys ja haasteet.....	19
3.3. Kohti visiota	22
3.4. Visio fossiilitalouden jälkeisestä yhteiskunnasta	30
4. KESTÄVÄN TULEVAISUUDEN ILMENTYMIÄ.....	35
4.1. Biokaasu	36
4.2. Biokuidut.....	43
4.3. Kotimainen kala	50
4.4. Luonnontuotteet.....	58
4.5. Maaseudun kiinteistöjen energiahuolto	65
4.6. Maatalouden ravinnehuolto	73
4.7. Metsänomistus	81
4.8. Puurakentaminen	88
4.9. Tuulivoima	96
4.10. Vaihtoehtoiset proteiini­lähteet.....	104
4.11. Kooste PESTE-profiileista ja rakennemalleista	114
5. KOHTI KESTÄVÄÄ YHTEISKUNTAA	117
6. JOHTOPÄÄTÖKSET	128
LÄHDELUETTELO	135
LIITE 1	144
LIITE 2.....	146
LIITE 3.....	149

ESIPUHE

Fossiilitalous on yli satavuotisen historiansa aikana vapauttanut ihmiskunnan paikallisten luonnonvarojen kantokyvyn rajoista, mahdollistanut ennennäkemättömän talouden ja hyvinvoinnin kasvun, ja samalla kiihdyttänyt keskittymiskehitystä ja kaupungistumista. Irtaantuminen fossiilitaloudesta merkitsee valtavaa yhteiskunnallista murrosta, joka voi myös jäsentää uudelleen aluerakenteita. Tässä Maaseudun paikka tulevaisuuden kestävässä yhteiskunnassa -hankkeessa (MAKE) halusimme tarkastella maaseudun roolia tässä suuressa murroksessa. Hankkeessa tuotetut visiot, kestävä yhteiskunnan ilmentymät ja kestävyysmurroksen kipupisteet voivat toimia keskustelujen ja pohdintojen herättäjinä, syy-seuraussuhteiden hahmottajina sekä nykyhetkessä tehtävien tulevaisuusvalintojen arviointiperusteina. Fossiilitalouden jälkeinen maailman jäsentämistä ja kuvaamista koskeva työ on toki vasta aluillaan.

Hanketta on rahoitettu Maaseutupolitiikan neuvosten (MANE) toimesta ja maa- ja metsätalousministeriön Makeran varoista. Hankkeen valvojana toimi Hanna-Mari Kuhmonen työ- ja elinkeinoministeriöstä. Lisäksi hankkeelle värvättiin sparrausryhmä, jonka jäseniä olivat valvojan lisäksi Juha Kuisma (tietokirjailija), Juha Lappalainen (MTK), Minna Lappalainen (Biotalousinstituutti, Jyväskylän ammattikorkeakoulu) ja Birgitta Vainio-Mattila (maa- ja metsätalousministeriö). Kiitämme rahoittajaa tutkimuksen mahdollistamisesta, valvojaa ja sparrausryhmää arvokkaista ideoista ja kommentteista.

Hanke on päättynyt, mutta sen tuotokset elävät tämän raportin sekä hankkeen nettisivujen (www.kestavamaaseutu.info) kautta.

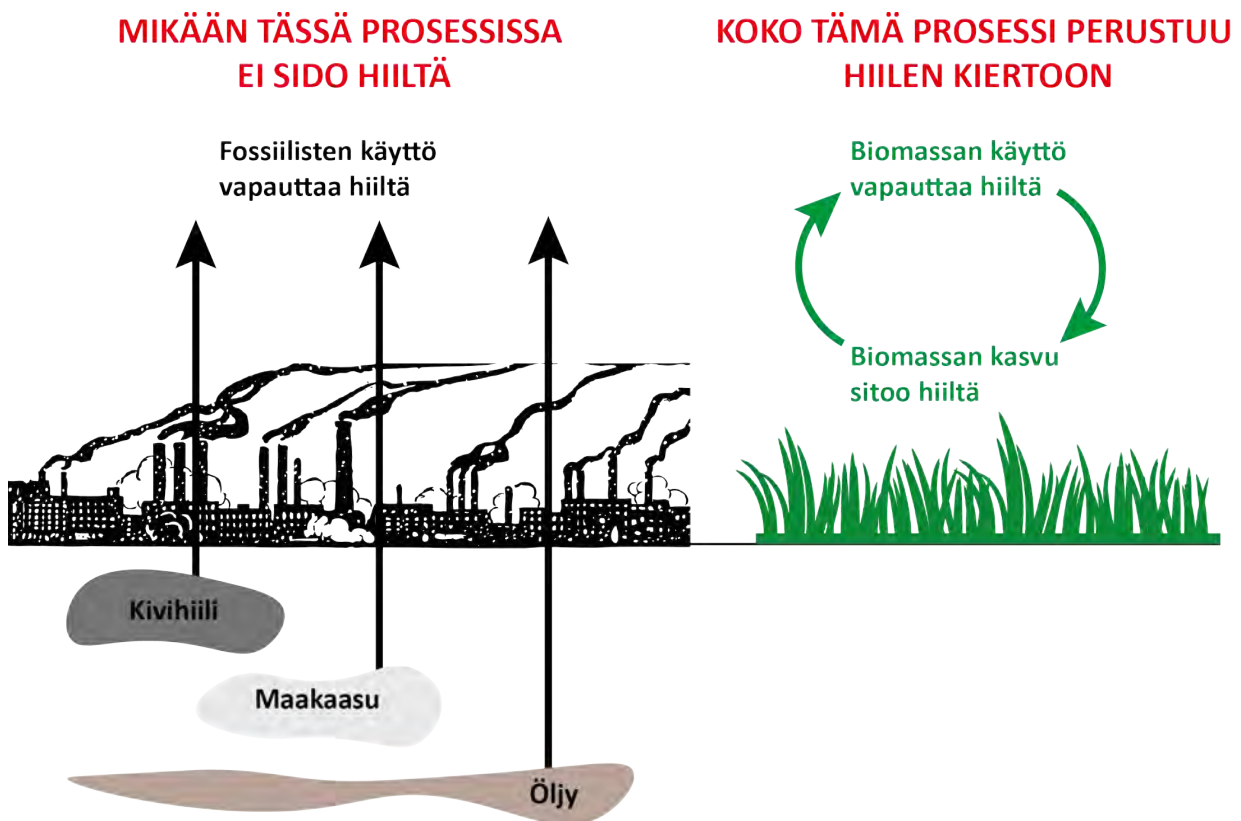
Vesannolla 31.05.2022

Tuomas Kuhmonen
Tutkimusjohtaja, KTT, MMM, dosentti
Tulevaisuuden tutkimuskeskus
Turun yliopisto

1. JOHDANTO

1.1. Tausta ja tavoite

Ilmastonmuutos johtuu **fossiilitaloudesta**: hiilen pumppaamisesta ilmakehään öljylähteistä, kaasu-
kentiltä ja kivihiihkaivoksista. Osaltaan ilmastonmuutosta on kiihdyttänyt väestön ja kulutuksen eli ta-
louden kasvu. Toisaalta kasvua ovat edistäneet tarpeen mukaan "rajattomasti" hyödynnettävissä ol-
leet fossiilipanokset. Vuodesta 1800 vuoteen 2000 mennessä maapallon väestömäärä kasvoi kuu-
sinkertaiseksi, hiilidioksidipäästöt 20-kertaiseksi, primäärienergia käyttömäärä 35-kertaiseksi ja brut-
tokansantuote 70-kertaiseksi (European Commission 2008, 11). Fossiilitalouden ongelma ilmaston-
muutoksen näkökulmasta on se, että fossiililähteistä peräisin oleva hiili ei kierrä, koska uutta hiilen si-
toutumista alkuperäisiin lähteisiin ei tapahdu toisin kuin biotaloudessa, jossa uusiutuvat luonnonvarat
sitovat jatkuvasti niiden käytössä vapautuvaa hiiltä (kuvio 1).



Kuvio 1. Fossiilitalous verrattuna bio- ja kiertotalouteen.

Jotta ilmastonmuutosta voitaisiin hillitä, fossiilitaloudesta täytyy luopua. Muutos on valtava, sillä yh-
teiskunnan koko metabolinen perusta eli aineelliset varannot ja niiden muuttaminen energia- ja mate-
riavirroiksi "ruuansulatusjärjestelmässä" muuttuu. Meistä kaukana ja näkymättömissä olevista fossii-

lienergian lähteistä siirrytään meidän keskellämme oleviin energialähteisiin. Fossiilipanokset korvaavilla energialähteillä on kuitenkin monia ominaisuuksia, jotka muuttavat niiden käyttötapoja: energiaa ei ole tasaisesti ja tarpeen mukaan saatavilla (esim. tuuli- ja aurinkosähkö), sitä kerätään hajautuneesti ja sen hyödynnettävissä oleva määrä aikayksikössä on rajallinen (esim. biomassojen kasvu). Fossiilipanokset on korvattava bio- ja kiertotalouden panoksilla ja toimintamalleilla, jotta niistä voidaan luopua. Tällä on monia merkittäviä vaikutuksia koko talous- ja toimintamalliin (kuvio 2). Syitä fossiilitalouden pitkään jatkuneeseen valtakautteen on sekä fossiilienergian ominaisuuksissa (mm. korkea energiatiheys, kuljetettavuus) että ennen kaikkea niiden aiheuttamien ympäristöhaittojen pitkään jatkuneessa ohittamisessa. Jos ilmastonmuutoksen kustannukset jyvitetäisiin fossiilipanoksille, paljonko niiden tulisi maksaa?



	Fossiilitalous	Bio- ja kiertotalous
Perusluonne	Keskittynyt	Hajautunut
Paikkasidos	Heikko	Vahva
Talousmalli	Rajaton kasvu	Rajallinen kasvu
Talouden fokus	Kulutus, määrä	Kestävyys, laatu
Kulutusmalli	Kertakäyttötuote, jäte	Kestotuote, uudelleenkäyttö
Toimien ulkoisvaikutukset	Ei tunneta, ei huomioida	Pyritään tuntemaan ja huomioimaan
Hiilensidonta	Ei tapahdu lainkaan	Kiertävä hiili, sitoutuu ja vapautuu
Ilmentymät	Öljy, kivihiili, maakaasu, betoni, asfaltti, muovi, väkilannoitteet	Biokaasu, biodiesel, bioetanoli, biomassat, puu, luonnonkuidut, bio- ja kierrätyslannoitteet + aurinko, tuuli, vesi, maaperä
Ihmisen osa	Resurssi, kuluttaja	Toteuttaja, osallinen

Kuvio 2. Fossiilitalouden korvaaminen muuttaa talous- ja toimintamalleja.

Yhteiskunnallisen muutoksen ja siihen liittyvien haasteiden ymmärtämiseksi **regiimin** käsite on hyödyllinen. Regiimi on vakiintunut ja hallitseva organisointitapa, johon ovat kytkeytyneet hyvin monet asiat: instituutiot, valta-asetelmat, teknologiat ja niiden käyttötavat, politiikkakeinot yms. (Genus & Coles 2007, May & Jochim 2013). Hallitsevan regiimin sisällä on paljon "liimaa": taloussuhteita, sopimuksia, jaettuja normeja ja käytänteitä sekä näkemyksiä, uponneita kustannuksia aiemmin tehdyistä uhrauksista. Tämä liima saa aikaan sen, että regiimi vastustaa muutosta. Regiimi on siksi polkuriippuvuuden vahva ilmentymä (Mahoney 2000). Regiimi on "dynaamisesti vakaa" (Geels & Schot 2007, Kuhmonen 2018) eli sen eri osissa tapahtuu muutoksia, mutta itse regiimin perusluonne ei

muutu (esim. metabolinen perusta tai valtarakenne). Fossiilitalouden hylkäämisessä ja sen korvaamisessa muilla vaihtoehdoilla on kysymys valtavasta regiimin muutoksesta.

Muutosta, jossa fossiilitaloudesta luovutaan, kuvataan usein **kestävyys siirtymäksi tai -murrokseksi**. Siihen liittyviä yksittäisiä ilmiöitä on tutkittu runsaasti erilaisten ilmiöiden ja tapausesimerkkien kautta. Sen sijaan keskustelua siitä, millaiseen talous-, politiikka- ja yhteiskuntamalliin siirtymistä fossiilitalouden hylkääminen voisi merkitä, ei ole käyty juuri lainkaan (Garcia ym. 2017). Tarkastelut ovat joko kapea-alaisia tai lyhytkantoisia tai molempia. Lisäksi kestävyys siirtymätutkimuksessa vähemmälle huomiolle on jäänyt kysymys siitä, miten kestäviä kestävyys siirtymiksi kehystetyt muutokset lopulta ovat (Feola 2020). Kestävyys siirtymä on nähtävä matkana, jolla on määränpää: visio tai tavoitetilä. Nämä kestävyys siirtymien tavoitetilät, visiot, ovat olleet usein epämääräisiä, ylioptimistisia tai liian teknisiä (Haberl ym. 2011). Lisäksi siitä, että visioita on väistämättä useita, ja eri ihmisryhmillä on erilaisia toiveita tulevaisuuden varalle, seuraa se, että siirtymät ovat väistämättä poliittisia. Näitä näkökohtia kestävyys siirtymiä koskevassa kirjallisuudessa on tarkasteltu selvästi vähemmän kuin itse siirtymään liittyviä prosesseja (Patterson ym. 2017, Rauschmayer ym. 2015). Millainen voisi olla maailma, jossa fossiilitaloudesta on luovuttu? Miten fossiilitaloutta korvaavat ratkaisut voivat syntyä ja kasvaa samaan mittakaavaan kuin fossiilipohjainen talous? Miltä osin ratkaisu voi perustua tähän ”korvaamistalouteen” ja missä määrin tulisi suitsia kulutusta, joka pitää yllä niin fossiilipanosten kuin niiden tulevien korvaajienkin kysyntää.

Tässä raportissa kuvataan sitä, millaisessa yhteiskunnassa saattaisimme elää sitten kun fossiilitaloudesta on luovuttu. Raporttia kokoa Maaseudun paikka tulevaisuuden kestävässä yhteiskunnassa -hankkeen (MAKE) keskeiset tulokset. Maaseutu on suuren muutoksen havaintopisteenä kiinnostava ja merkittävä, koska fossiilipanoksia korvaavat uusiutuvat luonnonvarat sijaitsevat merkittävältä osin maaseudulla. Yhteiskunnan energia- ja materiaperustan muutos jäsentää uudelleen koko yhteiskuntaa ja voi muuttaa maaseudun asemaa merkittävästi ja vahvistaa maaseudun elinvoimaa monella tavalla. Hankkeen tavoitteena onkin ollut 1) kuvata fossiilitalouden jälkeisen yhteiskunnan ilmentymiä, 2) tunnistaa esteitä maaseudun elinvoimaa vahvistavien ilmentymien yleistymiselle ja 3) määrittellä keinoja esteiden poistamiseksi.

1.2. Raportin sisältö

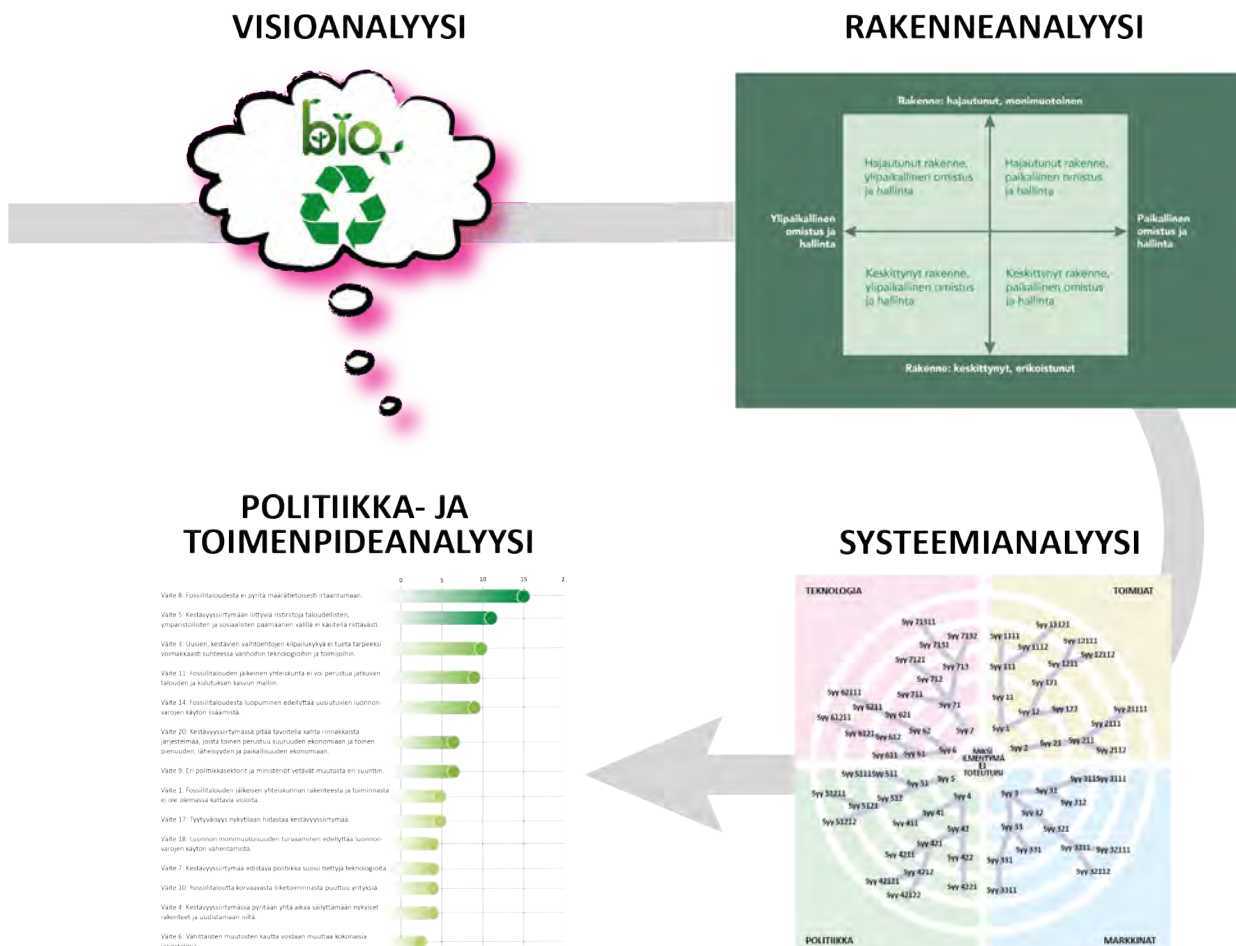
Raportin luvussa 2 kuvataan käytetyt aineistot ja menetelmät. Luvussa 3 johdetaan visio fossiilitalouden jälkeisestä yhteiskunnassa olemassa olevan varsin hataran ja kirjavan kirjallisuusaineiston perusteella. Luvussa 4 kuvataan kymmenen kestävä tulevaisuuden ilmentymää, joiden tulisi kasvaa ”korvaamistalouden” myötä selvästi nykyistä laajempaan mittakaavaan (biokaasu, biokuidut, kotimainen

kala, luonnontuotteet, puurakentaminen, tuulivoima) tai jotka ovat keskeisiä fossiilitaloudesta irtautumiselle (maaseudun kiinteistöjen energiahuolto, maatalouden ravinnehuolto, metsänomistus, vaihtoehtoiset proteiini­lähteet). Luvussa 5 selvitetään, millaisilla toimilla ilmentymät voisivat lopulta toteutua fossiilitaloudesta irtautumisen mahdollistavassa muodossa ja laajuudessa. Luvussa 6 esitetään johtopäätökset tutkimuskokonaisuudesta.

2. AINEISTOT JA MENETELMÄT

Tutkimustavoitteen toteutuminen jaettiin neljään tehtäväkokonaisuuteen (kuvio 3). Näiden sisältöä ja toteutustapaa kuvataan seuraavaksi.

- 1) Millainen on fossiilitalouden jälkeinen tulevaisuuden yhteiskunta (visioanalyysi)?
- 2) Millaisia maaseudun elinvoimaisuuden kannalta myönteisiä ja kielteisiä ilmentymiä visiolla on (rakenneanalyysi)?
- 3) Mitkä syyt estävät elinvoimapotentiaalia omaavien ilmentymien toteutumista ja monistumista tai skaalautumista (systemianalyysi)?
- 4) Miten maaseudun elinvoimaa kestävyys siirtymässä vahvistavien ilmentymien toteutumisen ja yleistymisen esteet poistetaan (toimenpideanalyysi)?



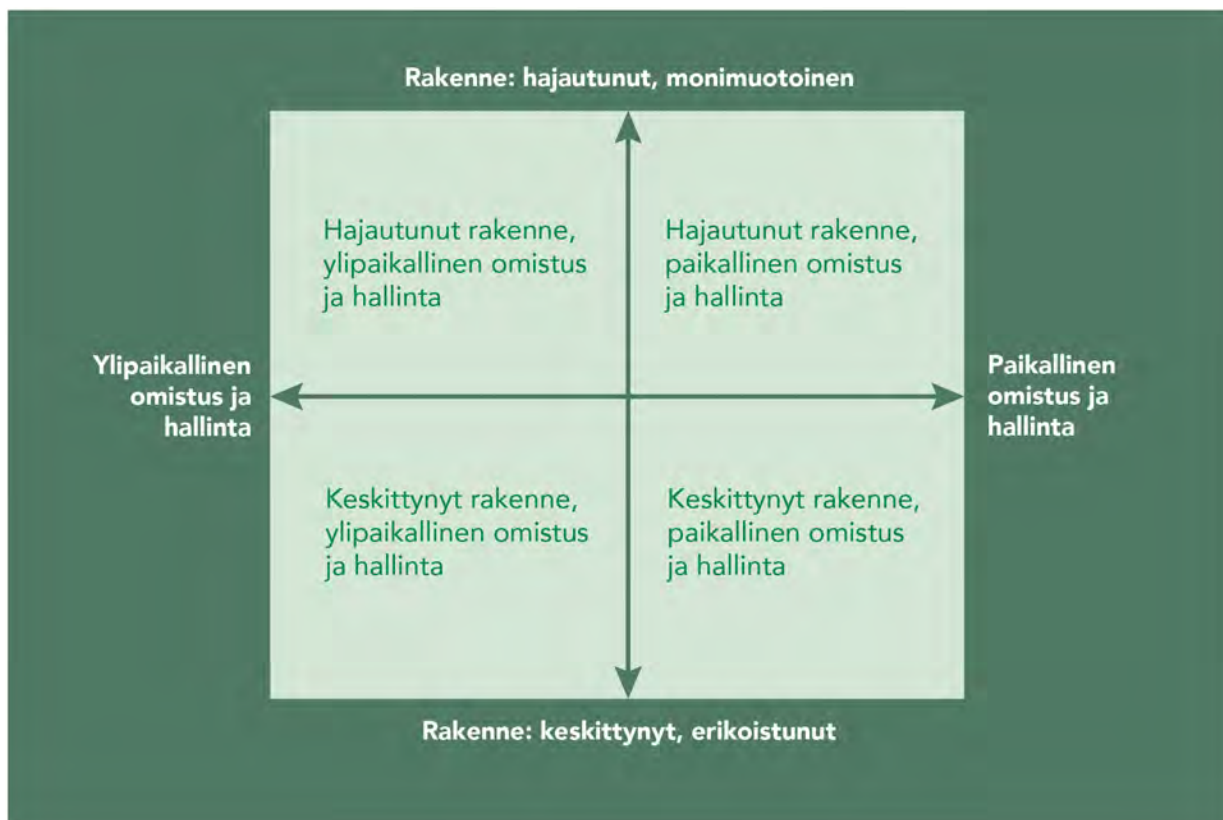
Kuvio 3. Tutkimusprosessi.

1) Millainen on fossiilitalouden jälkeinen tulevaisuuden yhteiskunta (visioanalyysi)?

Kokonaiskuvaa fossiilitalouden jälkeisestä yhteiskunnasta selvitettiin kirjallisuuskatsauksen avulla. Koko yhteiskunnallisen metabolisen perustan muutosta kuvaavaa kirjallisuutta oli erittäin vähän. Erityisen kiinnostavaa on se, millaisilla sisällöillä fossiilitalous on korvattu ja millä yleisperiaatteilla talous ja yhteiskunta välttämättä toimii, jotta fossiilitaloudesta on voitu luopua. Saastuttavat fossiilipanokset on korvattu toisilla panoksilla, joiden käyttökelpoisuus ja -tapa on monilta osin erilainen kuin fossiilipanosten. Käytännössä rajattomasti saatavilla olleet fossiilipanokset ovat mahdollistaneet jatkuvan talouskasvun, mutta rajallisemmat korvaajat ja niidenkin käyttöön liittyvät ympäristö- ja ilmastovaikutukset saattavat pakottaa yhteiskunnat suhtautumaan myös talouskasvuun toisin kuin fossiilitalouden aikakaudella. Kirjallisuudesta pyrittiin tunnistamaan erityisesti näihin näkökulmiin liittyviä aineksia. Tutkimustietokannoista haettiin kirjallisuutta, joka koski erityisesti fossiilitalouden jälkeistä yhteiskuntaa, yhteiskunnan metabolisen perustan muutosta ja kestävyyssiirtymään liittyviä visioita.

2) Millaisia maaseudun elinvoimaisuuden kannalta myönteisiä ja kielteisiä ilmentymiä visiolla on (rakenneanalyysi)?

Visioanalyysin perusteella valittiin 10 ilmiötä, jotka osoittautuivat visionanalyysissä merkittäviksi fossiilitaloudesta irtautumisen ja sen korvaamisen kannalta sekä maaseudun yhteiskunnallisen aseman muutoksen kannalta mielenkiintoisiksi. Näitä ilmiöitä tarkasteltiin karkean rakennemallin puitteissa, jossa ulottuvuuksina olivat hajautunut vs. keskittynyt rakenne ja paikallinen vs. ylipaikallinen omistus ja hallinta (kuvio 4). Fossiilitalous on ollut keskittyneen ja kaupungistuneen yhteiskunnan talousmalli, joka korvasi vuosisatoja asukkaiden lähiympäristöstä tulleen energia- ja materiaperustan ja mahdollisti keskittymis- ja erikoistumiskehityksen. Yhteiskunnan energia- ja materiaperustassa palataan fossiilitaloudesta luopumisen yhteydessä jälleen paikallisemmän perustan ja kantokyvyn suuntaan. Niinpä hajautunut vs. keskittynyt ja paikallinen vs. ylipaikallinen tulevat myös uuteen tarkasteluun, toki toisenlaisessa maailmassa kuin ennen fossiilitalouden aikakautta.



Kuvio 4. Rakennemalli.

Rakennemalli sovitettiin kullekin kymmenelle ilmentymälle sopivaksi. Tämän jälkeen haastateltiin henkilökohtaisesti yhteensä 60 asiantuntijaa eli keskimäärin kuusi per ilmiö. Haastateltavat pyrittiin valitsemaan niin, että jokaisen ilmentymän kohdalla haastateltiin 1) tutkimuksen, 2) hallinnon, 3) yritysten sekä 4) edunvalvonnan, neuvonnan tai kehittämisen edustajia. Haastatellut on esitelty liitteesä 1. Haastattelut toteutettiin videoyhteydellä ja ne toteutettiin kesäkuun 2021 ja helmikuun 2022 välisenä aikana.

Haastateltavilta kysyttiin ensin, mikä heille esitetyn rakennemallin vaihtoehdoista olisi **todennäköinen** ilmentymän laajuuden tai merkityksen kasvaessa. Sen jälkeen kysyttiin, mikä rakennemallin vaihtoehdoista olisi **toivottavin** maaseudun elinvoimaisuuden näkökulmasta, kun elinvoimaisuutta mitataan työpaikoilla ja tuloilla. Vastaajat saattoivat valita yhden tai useampia rakennemallin "lokeroita".

Todennäköisiä ja toivottavia rakennemalleja vertailemalla on mahdollista päätellä esimerkiksi se, mitkä vision ilmentymät voisivat olla maaseudun elinvoiman kannalta suosiollisia, ja mistä taas maaseudun olisi vaikea hyötyä. Joissakin ilmentymissä todennäköisen ja toivottavan rakenteen ero voi olla merkittävä. Mielenkiintoista on myös asiantuntijoiden arvio siitä, missä määrin irtaantuminen fossiilitaloudesta hajauttaa yhteiskuntaa näiden ilmentymien tapauksessa. Todennäköisen ja toivottavan rakennemallin ero kertoo myös polkuriippuvuuden vahvuudesta.

3) Mitkä syyt estävät elinvoimapotentiaalia omaavien ilmentymien toteutumista ja monistumista tai skaalautumista (systeemianalyysi)?

Haastateltavilta kysyttiin, mikä mahdollistaa tai rajoittaa toivottujen eli elinvoimapotentiaalia omaavien ilmentymien kasvua. Systeeminäkökulmaa tavoiteltiin laatimalla kausaalikartta (Montibeller & Belton 2006, Nadkarni & Shenoy 2006, Scavarda ym. 2006). Ensin kysyttiin muutamaa ilmeistä edistävää tai estävää syytä. Tämän jälkeen kustakin kysyttiin syitä sille, että em. ilmeinen syy on kyseisen kaltainen ja sitten taas syytä tälle syyille. Tätä kautta oli mahdollista päästä syvemmälle kohti ”juurisyytä” ilmeisten syiden taustalla. Kunkin haastattelun kanssa laadittiin yksi kausaalikartta eli niitä tehtiin yhteensä 60 kappaletta. Haastatteluissa mainittiin yhteensä 1.629 syytä eli keskimäärin 163 syytä per ilmentymä ja 27 syytä per haastattelu.

Tämä rikas aineisto luokiteltiin laadultaan poliittisiin, taloudellisiin, sosiaalisiin, teknologisiin ja ympäristöllisiin syihin (PESTE). Tuloksista voidaan päätellä, millaisiin tekijöihin tulisi saada muutosta, jos ilmentymän halutaan vahvistuvan. Tuloksissa on esitetty paitsi PESTE-profiilit myös kerrottu yleisimpiä mainittuja syitä kussakin PESTE-luokassa. Lisäksi kausaalikartoista on poimittu useille ilmentymille yhteisiä ”juurisyytä”, joita on hyödynnetty myös toimenpideanalyysin perustana.

4) Miten maaseudun elinvoimaa kestävyys siirtymässä vahvistavien ilmentymien toteutumisen ja yleistymisen esteet poistetaan (toimenpideanalyysi)?

Siirtyminen kestäväan yhteiskuntaan tarkoittaisi fossiilitaloudesta luopumista ja sen korvaamista uusilla energialähteillä sekä talous- ja toimintamalleilla. Lisäksi fossiilitalouden alasajon ja uuden syntyminen pitäisi tapahtua samassa rytmissä. Rakenne- ja systeemianalyysin tuloksista koottiin 20 asiaa, jotka ovat tämän muutoksen kannalta keskeisiä. Nämä ”kestävyys siirtymän kipupisteet” esitettiin kyselyssä arvioitaviksi samoille 60 asiantuntijalle, joita haastateltiin rakenne- ja systeemianalyysiä varten, ja jotka olivat siis jo syventyneet hankkeen sisältöön. Tällöin tutkimuskokonaisuus muodosti delfoi-analyysiasetelman, jossa ensimmäisellä kierroksella syntynyttä ymmärrystä jalostettiin ja syvennettiin toisella kierroksella samojen informanttien kanssa (Gordon 2011, Landeta ym. 2011, Linstone & Turoff 1975, 2011). Kyselyssä pyydettiin vastaajia ensin arvioimaan, ovatko he samaa vai eri mieltä väittämien muotoon puetuista 20 kipupisteestä (asteikolla -2 täysin eri mieltä ... +2 täysin samaa mieltä) ja valitsemaan niistä vielä kolme tärkeintä tai kriittisintä fossiilitaloudesta luopumisen kannalta. Valintoja sai perustella avoimessa vastauksessa. Kysely toteutettiin maaliskuussa 2022.

3. VISIO

3.1. Taustaa

Tutkimuskirjallisuudessa on käsitelty erittäin runsaasti ilmiötä, joka on nimetty kestävyys siirtymäksi tai kestävyys transitioksi (sustainability transition). Käsite on syntynyt reaktiona erityisesti ilmastonmuutokseen ja muihin ”kestämättömiin” kehityskulkuihin kuten luonnon monimuotoisuuden heikkenemiseen ja saastumiseen. Grin ym. (2010) ovatkin määritelleet kestävyys siirtymän melko laveasti ”radikaaliksi muodonmuutokseksi kohti kestävästä yhteiskuntaa vastauksena niihin lukuisiin ongelmiin, joita nykyhetken modernit yhteiskunnat kohtaavat”. Markard ym. (2012) antoivat ilmiölle hieman täsmällisemmän määritelmän: ”pitkäkestoisia, moniulotteisia ja perusteellisia muodonmuutosprosesseja, joiden kautta vakiintuneet sosio-tekniset järjestelmät muuttuvat tuotannon ja kulutuksen osalta kestävämpiin tiloihin”. Hackman ja St Clair (2012) täsmentävät edelleen: ”prosessi, joka muuttaa systeemin (järjestelmän) perustavanlaatuisia piirteitä, mukaan lukien rakenteita ja instituutioita, perusrakenteita (infrastruktuureja), sääntelyjärjestelmiä ja rahoitusmalleja kuten myös asenteita ja käytänteitä, elämäntapoja, politiikkoja ja valtasuhteita”. Määritelmiä on toki lukuisia muitakin, mutta niille on yhteistä yksi keskeinen ominaispiirre: kestävyys siirtymässä on kyse **systemisestä muutoksesta**, jossa kokonaisten järjestelmien rakenne, metabolia (varannot ja niiden muuttaminen virroiksi) ja toiminta muuttuu (European Commission 2020, Gomiero 2018).

Muutoksen laatu asettaa ilmiön käsittelylle ja visioinnille useita haasteita. Ensinnäkin muutoksen kohteena olevat järjestelmät ovat ns. **mutkikkaita sopeutuvia järjestelmiä (Complex Adaptive Systems, CAS)**. Tällaisissa järjestelmissä ei ole keskusjohtoa (esim. kukaan ei omista niitä), ne ovat avoimia, ne sisältävät keskenään erilaisia, heterogeenisiä elementtejä ja ne kykenevät organisoitumaan itse paikallisten, epälineaaristen vuorovaikutussuhteiden ja kokemuksesta oppimisen kautta (Byrne & Gallagher 2014, Choi ym. 2001, Holland 1995, Room 2011, Smith & Jenks 2006). Järjestelmän toimijat eivät vain pidä yllä rakenteita toisintamalla niitä vakioisilla käyttäytymissäännöillä, vaan he voivat luoda uusia käyttäytymissäantöjä (Koliba & Zia 2011, Nicolis 1995, Ostrom 2006). Tällaisissa järjestelmissä voi olla toisistaan hyvin poikkeavia valintaympäristöjä ja siksi hyvin erilaisia ilmenymiä samasta perusasiasta: esimerkiksi eteläisen ja pohjoisen Euroopan ruokajärjestelmät poikkeavat toisistaan merkittävästi, vaikka ne ovat saman yksityiskohtaisen sääntelyn ja yhteismarkkinoiden piirissä. Tällaiset järjestelmät saattavat olla pitkiäkin aikoja ”puolivakaassa” tilassa, jossa muutoksia tapahtuu järjestelmän toiminnoissa ja rakenteissakin, mutta ei siinä ytimessä, joka järjestelmän toi-

mintaa ohjaa. Järjestelmä pyörii ikään kuin samassa kupissa, jonka reunoja se ei ylitä. Järjestelmillä saattaa olla myös useita vaihtoehtoisia vakaita tiloja, ei vain yhtä ”luonnollista” tilaa.

Tällaista järjestelmän ”painovoimakenttää” ja sen konfiguraatiota hallitsevaa ”atomin ydintä” kutsutaan attraktoriksi (Byrne & Callaghan 2014, Gerrits 2012, Kauffman 1993). Nämä attraktorit vetävät systeemiä tiettyyn rakenteeseen, muotoon ja suuntaan ja ne voivat muuttua ajan myötä, kun systeemi vaihtaa attraktoria ja ”kiipeää kupin reunan yli”. Tällöin tapahtuvaa muutosta kutsutaan vaihtelevasti kehityspolun haarautumiseksi, muodonmuutokseksi tai metamorfoosiksi, transformaatioksi, kvanttiloikaksi, evolutionääriseksi muutokseksi, joskus myös paradigman tai maailmanmallin muutokseksi (Byrne & Callaghan 2014, 27; Kauffman 1993, 180; Miller & Friesen 1983, 207–219). Attraktorit voivat koostua monenlaisista tekijöistä, yhteiskunnan kontekstissa esimerkiksi kyvykkyyksistä, mieltymyksistä, ideologioista, arvoista, merkityksistä, energialähteistä, teknologioista, menestyneistä malleista jne. Attraktorien ympärille jäsentyviä kokonaisuuksia voidaan nimittää myös regiimeiksi, kuten tässä tutkimuksessa on tehty. Kun perusluonteeltaan tällaisten järjestelmien tulevaisuudesta pyritään tekemään selkoa, ollaan luonnollisesti suurten haasteiden edessä: lopputuloshan voi muotoutua melkein millaiseksi tahansa.

Toiseksi, kestävyys siirtymä ei koske vain yhtä yhteiskunnan järjestelmää. Sen kohteena ovat yhtä lailla energia-, ruoka-, asumis-, liikkumis- ym. järjestelmät. Sen piirissä ovat jopa yllättävät järjestelmät kuten tiedonvälitys: perinteinen lehdistömedia kuluttaa runsaasti paperia, uudempi digitaalinen media kuluttaa runsaasti sähköä. Koska nämä järjestelmät kytkeytyvät toisiinsa, yhden järjestelmän – tai peräti vain yhden järjestelmän yhden osan kuten vaikkapa kotieläintuotannon tai betonirakentamisen – kestävyys siirtymän ymmärtäminen vaatii myös muiden järjestelmien huomioon ottamista, koska regiimin muutos muuttaa myös esimerkiksi väestön alueellista jakautumista, työn sisältöä ja kuljetusjärjestelmiä (Nye 2014, Urry 2014). Toisin sanoen **kestävyys siirtymässä koko yhteiskunta kaikkine merkittävine osajärjestelmineen siirtyy toiseen tilaan**. Vaikka tarkasteltaisiin kestävyys siirtymää ensisijaisesti maaseudun osalta, joudutaan väistämättä tarkastelemaan koko yhteiskuntaa, koska sekä toimintokohtaiset että aluekohtaiset järjestelmät kytkeytyvät toisiinsa.

Kolmanneksi, kestävyys ja kestävyys siirtymä ovat tulkinnallisia käsitteitä. Vaihtelevan täsmällisiä ja ajallisesti pitkään valideja raja-arvoja on määritelty esimerkiksi planetaariselle kestävyydelle (planeetaariset rajat), ilmastonmuutoksen palautumattomuudelle, merten happamoitumiselle ja eri lajien sukupuuttouhalla (esim. Whiteman ym. 2013). Toisaalta toimintojen tai toimintatapojen luokittelu ”kestäviin” ja ”kestämättömiin” on haasteellista, koska monissa toiminnoissa tapahtuu jatkuvasti muutoksia kohti ”kestävämpää”, koska tietämyksemme kestävyydestä muuttuu jatkuvasti ja tietyn ilmiön ”kestävyysstatus” muuttuu myös suhteessa toisiin ilmiöihin. Kestävyys on joskus hyödyllisempää kä-

sitteellistää dikotomian sijaan **kestävyysmatkana** (Sage 2014, 555), jossa navigoidaan jatkuvasti kohti parempaa kestävyyttä kulloisenkin ymmärryksen, osaamisen, teknologian ja väestömäärän pohjalta. Toisaalta tämä vaatii sen epämukavuuden sietämistä, että hyvä/huono-asetelma ei olekaan lukittu ja selvä, vaan tarkastellaan liikkuvaa maalia. On myös syytä hahmottaa muutoksen laajuus ja syvyys: pieniä "kestävyysparannuksia" voi tehdä pieninkin askelin, mutta todellinen kestävyys siirtymä fossiilitaloudesta toisen energia- ja materiaperusta varaan ei suju tasaisena "matkana" vaan todennäköisesti suurten kriisien kautta. Pienet kestävyysaskeleet otetaan yleensä hallitsevan regiimin puitteissa siirtymättä uusien attraktoreiden ylläpitämään regiimiin.

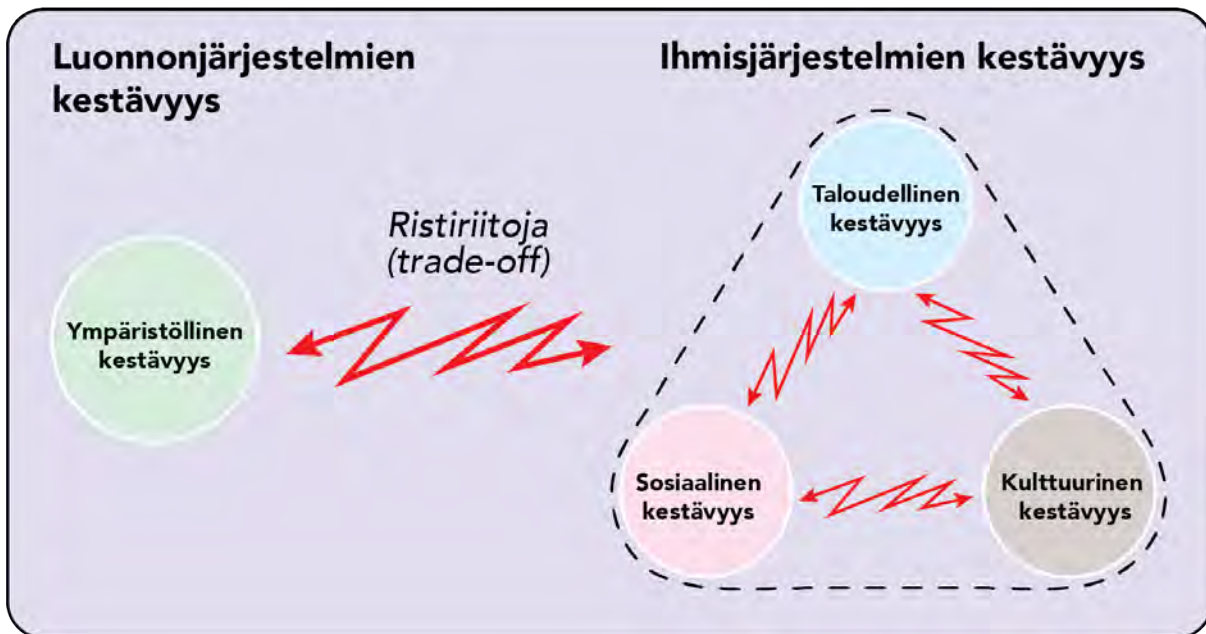
Neljänneksi, **kestävyys on myös kontekstisidonnainen ilmiö**. Laajin konteksti on tietenkin planeetta, jolla elämän tulisi pystyä jatkumaan. Suppeammassa tarkastelussa kontekstin merkitys moninaistuu. Esimerkiksi planeetan nykyisen väestön ruoka tuotetaan mitä moninaisimmissa tuotantoympäristöissä, jossakin täysin luonnon paikallisen ravinnevarannon puitteissa ilman ulkopuolisia fossiilipanoksia – jossakin taas pistemäisissä paikoissa, joihin panokset tuodaan ulkopuolelta (esim. karjankasvattamot, feedlotit). Suomessa kaskettiin aikanaan monella alueella metsät melkein loppuun (esim. rakennuspuusta oli pulaa), hävitettiin suurriista ja pedot sukupuuton partaalle ja koettiin tuhoisia nälkävuosia, joita nykytietämyksen ja -teknologian aikakaudella on vaikea kuvitella todeksi. Paikka ja aika muuttavat kestävyiden kipukohtia, sisältöjä ja puitteita merkittävällä tavalla. Kestävyydelle on vaikea asettaa yhtenäistä mittatikkua edes tietyn järjestelmän puitteissa – vielä vaikeampaa on tehdä se yli ajan ja paikkojen. Toisin sanoen kestävyysmatkalle lähdetään erilaisista lähtötelineistä ja sitä kuljetaan erilaisilla välineillä kontekstista riippuen. Tästä syystä myös eri konteksteissa tiettyyn tulevaan ajankohtaan asetettavat realistiset tavoitetasot poikkeavat toisistaan samassakin ilmiössä. Nämä seikat tekevät kestävyys siirtymän hallinnasta (governance) erityisen haasteellisen ja samalla myös poliittisessä kehyksissä kestävyyttä arvioidaan ja tavoitellaan, miten lakkaava ja korvaava energia- ja materiaperusta suhteutuvat toisiinsa vallan, sääntelyn, arvonnäkökulman jakautumisen yms. suhteen. Koska merkittävä määrä fossiilitalouden korvaajista sijaitsee maaseudulla, muutoksen sisällön ja hallinnan poliittisuus on maaseutunäkökulmasta erityisen merkityttävä asia.

Viidenneksi, **kestävyydellä on monta ulottuvuutta: taloudellinen, ympäristöllinen, sosiaalinen ja kulttuurinen** (Borch 2007, Brundtland 1987, Magee ym. 2013, Nielsen ym. 2010, Pezzey & Toman 2002). Ajasta, ilmiöstä ja kontekstista riippuen ulottuvuuksien painoarvo vaihtelee. Jos merkittävä osa alueen väestöstä kärsii riittävän ravitsemuksen puutteesta, sosiaalinen kestävyys saa painoarvoa. Alkuperäiskansojen oikeudet alueensa luonnonvaroihin ja oman elämäntapansa puitteiden säilymiseen voi nostaa keskiöön kulttuurisen kestävyden. Ilmastonmuutos ja luonnon monimuotoisuuden (biodiversiteetin) heikkeneminen on nostanut ympäristöllisen kestävyden kansainvälisen politiikan neuvottelupöytiin. Taloudellinen kestävyys on myös merkittävää, koska ilman taloudellista kannatta-

vuotta millään markkinaehtoisella taloudellisella toiminnalla ei ole jatkuvuutta. Usein on kuitenkin niin, että ilmiöt asettuvat kestävyys eri ulottuvuuksilla eri tavoin: tietyn ilmiön tietty tila voi olla ympäristöllisen kestävyys ulottuvuudella suotuisa, mutta sosiaalisen tai taloudellisen kestävyys ulottuvuudella epäsuotuisa. Tilanne voi olla ristiriitainen jopa yhden ulottuvuuden sisällä: esimerkiksi voimaperäinen maataloustuotanto voi olla ilmaston kannalta hyvä mutta maatalousluonnon monimuotoisuuden kannalta huono, kun taas laajaperäisen maataloustuotannon osalta tilanne voi olla päinvastainen.

Niinpä kestävyysmatkalla joudutaan ratkomaan ristiriitoja ja tekemään kompromisseja (kuvio 5). Ristiriidat (trade-off) ovat osin kontekstisidonnaisia (Harvey 2014). Fossiilitalous on mahdollistanut esimerkiksi ruokajärjestelmän osalta irtaantumisen luonnon omasta tuottokyvystä (Haberl ym. 2011, Kuhmonen & Kuhmonen 2020). Pitkään ruokajärjestelmät perustuivat maan luontaiseen hedelmällisyyteen, jota saatettiin terästä lannalla ja paikoin turpeella. Tuontitavaraa olevat fossiilipanokset mahdollistivat sen, että maa saatiin tuottamaan enemmän (mineraalilannoitteet) ja sen satoa kyettiin korjaamaan tehokkaammin (fossiiliset polttoaineet koneisiin). Toisaalta ilman fossiilitaloutta olisi tarpeen viljellä valtavan paljon nykyistä suurempaa pinta-alaa nykyisen väestön ruokkimiseksi, millä olisi omalta osaltaan kielteisiä vaikutuksia ilmastoon ja luonnon monimuotoisuuteen. Tässäkin asetelmassa on siis kyse ristiriidasta (trade-off) eli vaikka fossiilitalous on ilmastonmuutoksen juurisyy, se on samalla vähentänyt maankäyttötarvetta.

Ristiriitojen olemassaolo tekee kestävyysmatkasta erityisen vaikean, koska useinkaan ei voida poimia vain "rusinoita pullasta". Valittavasti uusin versio kestävä kehityksen tavoitteista (Agenda 2030) on pitkä luettelo (17 kohtaa) hyvistä asioista, mikä saattaa luoda illuusion niiden ristiriidattomuudesta. Pitkästä listasta on helpompi poimia vähiten ristiriitoja synnyttäviä asioita kuin syventyä ratkomaan esimerkiksi sitä, kuinka saavutetaan ilmastonpäästöjen merkittävä vähentäminen ja nykyisen kulutustason ylläpitäminen kasvavan väestön tilanteessa yhtä aikaa. Kaikki tuotanto on lopulta olemassa kulutuksen vuoksi ja kaikella ihmistoiminnalla on kielteisiä ympäristövaikutuksia. Ristiriitaisuuksien tosiasiallinen olemassaolo tarkoittaa myös sitä, että ei ole olemassa yhtä kestävyysmatkan tai -tavoitteen täsmällistä ideaalia, koska kompromissit luovat suuren kirjon vaihtoehtoisia tiloja matkan varrelle. Mikä ilmiön a tavoitetaso hetkellä b kontekstissa c siis tulisi olla ja mistä asioista x, y ja z sen saavuttamiseksi täytyy luopua ja mitä asioita å, ä ja ö käynnistää tai laajentaa?



Kuvio 5. Kestävyysmatkan lukuisat ristiriidat.

Niinpä tutkimuskirjallisuudessa ja erilaisissa asiakirjoissa on valtaisa määrä kuvauksia mahdollisista teknologiaan, tuotantotapoihin, kulutusmalleihin, politiikkakeinoihin yms. liittyvistä askeleista kohti kestävyyttä, mutta **erittäin vähän kuvauksia siitä kokonaisesta ja kestävästä yhteiskunnasta rakenteineen ja toimintoineen**, joka sen myötä syntyy.

Tämä on toki ymmärrettävääkin. Jotta uskottavan ja kohtalaisen tarkkan kuvauksen voisi ylipäätään laatia, pitäisi ennakoida mutkikkaiden sopeutuvien järjestelmien emergenssiä sisältävän sisäisen dynamiikan lopputulemia ja arvioida yhteiskunnan eri osajärjestelmien vuorovaikutussuhteita. Lisäksi pitäisi kiinnittää eri konteksteissa tapahtuvien kestävyysmatkojen lähtöpisteitä ja välietappeja sekä tavoitetiloihin, ja vielä tunnistaa tulevaisuudessa syntyviä ristiriitoja kestävyysmatkojen eri ulottuvuuksien välillä ja niistä syntyviä kompromissitarpeita.

Kuten Thorngate (1976) on osuvasti todennut suhteellisen monimutkaisuuden postulaatissaan, mikään yhteiskunnan toimintaa kuvaava teoria ei voi olla yhtä aikaa yleinen, tarkka ja yksinkertainen. Weick'in (1999) tulkinnan mukaan yksi kolmesta ominaispiirteestä on aina alistettava tai uhrattava muiden kahden hyväksi. Sama pätee myös kestävyysmuutoksen kuvaamiseen: yleinen ja tarkka ei ole yksinkertainen, yleinen ja yksinkertainen ei ole tarkka, tarkka ja yksinkertainen ei ole yleinen. Tämä kompromissiasetus on hyvä lähtökohta myös "yleisen" ja "yksinkertaisen" vision sisällön pohdinnalle.

3.2. Vision merkitys ja haasteet

Ympäristölliseen kestävyYTEEN keskittyvä ympäristöpolitiikka on hyvä esimerkki siitä, millaisten kehitysvaiheiden kautta kestävyys siirtymäajatteluun on päädytty viimeisten 30 vuoden aikana (kuvio 6). Reaktiivisesta piipunpään keskittyneestä asiantuntijoiden hallitsemasta minimointiajattelusta on tultu ennakoivaan, visiopohjaiseen systeemitarkasteluun, jossa toimijana on yhteiskunta (ks. myös European Commission 2020). **Visio on kestävyys siirtymän filosofinen ydin.** Euroopan komissio kuvaa vision roolia seuraavasti (2020, 30): "Visiota tarvitaan, jotta siirtymälle voitaisiin asettaa ei vain ympäristöllisiä vaan myös taloudellisia ja sosiaalisia ohjaavia periaatteita. Visiot eivät ole neutraaleja vaan arvoperustaisia ja niissä käytetään sellaisia käsitteitä kuin terveellinen, reilu, oikeudenmukainen, joustava, elinkelpoinen, kestävä, tuottava, turvallinen jne. Visiot eivät keskity numeerisiin tavoitteisiin tai niiden saavuttamista palveleviin politiikkatoimiin vaan muotoilevat periaatteet, jotka kuvastavat pyrkimyksiä ja ovat tulevaisuuteen suuntautuneita."

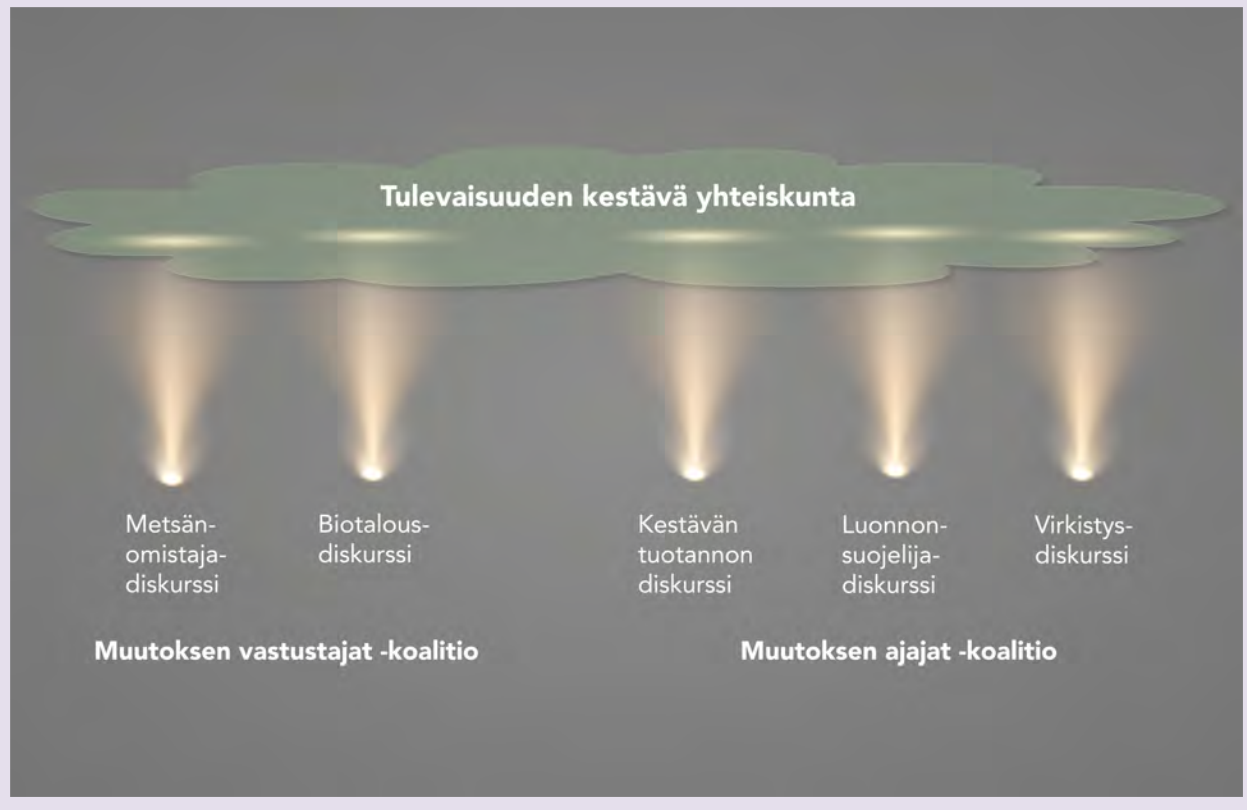
Vastaus- avaruus	Reaktiivinen	Vastaan- ottavainen	Rakentava	Proaktiivinen
Huomion keskiössä	Piipunpää	Prosessi	Tuote	Systeemi
Ydin- toimijat	Asiantuntijat	Johtajat	Toimiala	Yhteiskunta
Tausta- ajuri	Minimointi	Optimointi	Kiihdytys	Visio

Kuvio 6. Ympäristöpolitiikan vaiheet ja orientaatiot (United Nations 1999).

Kun yritetään hahmottaa visiota fossiilitalouden jälkeiselle yhteiskunnalle, törmätään käsitteeseen nimeltä **"odotusten sosiologia"**. Kuvia, väittämiä ja ennusteita mahdollisesta tulevaisuudesta luodaan ja päivitetään ja niihin nojataan sekä muodollisissa ennakointi- ja tutkimusprosesseissa että monissa epävirallisissa prosesseissa ja vuorovaikutussuhteissa (van Lente 2012). van Lenten mukaan merkittävää on odotusten vaikutus yksilöiden ja yhteiskunnan toimintaan: 1) ne voivat antaa asioille oikeutuksen (legitimointi), 2) ne voivat suunnata toimintaa (heuristiikka) ja 3) ne voivat yhteensovittaa toimintaa (koordinointi). "Lupaavan tulevaisuuteen" kytkeytyvät hankkeet ja investoinnit voivat saada muita hankkeita helpommin rahoitusta oikeuttamalla asian (Borup ym. 2006). Melko epämääräinenkin "odotusten pilvi" esimerkiksi tietyn toimijajoukon keskuudessa voi antaa jonkin suunnan suuressa epävarmuuden tilassa, vähentää kuvitellusti tai tosiasiallisesti epävarmuutta ja suunnata ratkaisujen etsintää esimerkiksi tiettyihin teknologioihin (Nelson & Winter 1982, Rip & Kemp 1998).

Koska mutkikkaissa sopeutuissa järjestelmissä (CAS) ei ole keskusjohtoa, odotuksilla voi olla yllättävän vahva toimintaa koordinoiva vaikutus (Konrad 2006). Esimerkiksi odotukset tulossa olevasta tai pian halventuvasta teknologiasta voivat saada kuluttajia lykkäämään investointipäätöksiään. Toisten toimijoiden odotusten seuraaminen taas voi saada aikaan "laumakäyttäytymistä", jolla voi olla ennakoimattomia vaikutuksia, jos seurattava odotus on esimerkiksi valtavirrasta vahvasti poikkeava. Diskurssit ovat odotusten sosiologian ilmentymiä. Käsitteitä käytetään tiettyjen näkökulmien korostamiseen tai tietynlaisten odotusten oikeellisuuden perustelemiseen vaikkapa siitä, että kestävä kasvu ja Madagaskarin, Mauritiuksen ja Seychellien tonnikalakannan kestävyys ovat molemmat saavutettavissa (Andriamahefazaty ym. 2020).

DISKURSSIT. Diskurssit kuvaavat yhteiskunnassa käytössä olevia puhunnan tapoja tietystä asiasta tai ilmiöstä (ks. liite 1). Esimerkiksi julkisessa metsäkeskustelussa on tunnistettavissa viisi erilaista diskurssia. Ne ovat ryhmiteltävissä edelleen kahteen ryhmään, diskurssikoalitioon. Diskursseilla on taustallaan melko selvät toimijaryhmät. Jos diskursseista yritetään saada käsitys vaikkapa metsätalouden roolista tulevaisuuden kestävässä yhteiskunnassa, kukin niistä "valaisee" asiasta tietyn kaistalleen laajasta kokonaisuudesta. Erillisten diskurssien kautta on vaikea hahmottaa yhtä, kattavaa, ristiriidat yhdentävää visiota vaikkapa metsätaloudelle.



Odotusten yhteiskunnallisen merkityksen rooli on sitä suurempi, mitä laajemmin ne jaetaan yhteiskunnan eri toimijoiden keskuudessa (van Lente 2012). Jos esimerkiksi kestävyys siirtymää pidetään tavoiteltavana, mutta sitä kuvaavan vision synnyttämiä odotuksia ei jaeta kovin laajasti, visio ei anna **oikeutusta** siirtymän kannalta myönteisille toimijoille ja toiminnoille, se ei **suuntaa** toimijoita eikä toimintoja eikä se **koordinoi** eri toimijoita ja toimintoja. Tällöin siirtymä etenee hitaasti tai kriisien kautta ja vaarana on järjestelmäajatuksen jääminen taustalle.

Tulevaisuutta koskeva tieto on aina näkemyksellistä, koska dataa tulevaisuudesta ei ole omassa (Barnes & Cameron 2009, Bell 1997). Siksi monet asiat – muun muassa ideologiat, valtasuhteet, medianäkyvyys – voivat ohjata vision suuntaa ja sisältöä "odotusten sosiologian" eri alustojen, vuorovaikutussuhteiden ja sisältöelementtien kautta. Lisäksi odotusten sosiologien tuottamat tulevaisuusku-

vat ja visiot ovat jatkuvasti muuttuvia: kymmenen vuoden kuluttua ymmärrämme ja kuvaamme esimerkiksi kestävästä yhteiskunnasta eri tavalla kuin tällä hetkellä. Vaikka vision sisältöä pyrittäisiin ammentamaan monista erilaisista lähteistä, ollaan aina jollakin tavalla kaltevilla pinnalla: kulloisenkin odotusten sosiologian varassa ammentamassa yksityisten ja yhteisten, tiedotettujen ja tiedostamattomien prosessien tuottamasta tulevaisuuskuvien ja visioiden ”pilvestä”.

3.3. Kohti visiota

3.3.1. *Heinbergin jäsenyys fossiilitalouden jälkeisestä yhteiskunnasta*

Yksi mielenkiintoinen pohdinta fossiilitalouden jälkeisestä yhteiskunnasta on Richard Heinbergin kirja *Afterburn: Society beyond fossil fuels* (2015). Se on myös yksi erittäin harvoista fossiilitalouden jälkeistä yhteiskuntaa käsittelevistä teoksista. Seuraavassa teoksen sisällöstä ja siitä pääteltävistä asioista on poimittu kymmenen kiinnostavaa näkökohtaa fossiilitalouden jälkeisestä yhteiskunnasta ja siihen siirtymisen vaikeudesta; tarkastelua on täydennetty muulla kirjallisuudella.

1) Fossiilitalouden loppu. Fossiilienergiasta ei luovuta sen loppumisen vuoksi, vaan investointien heikkenevän tuoton (helpoimmat kohteet on jo hyödynnetty) sekä kasvavien riskien ja ympäristöongelmien vuoksi. Fossiilienergian polttaminen on levittänyt ilmakehään yli 2.000 miljardia tonnia hiilidioksidia, joka säilyy siellä satoja vuosia (Barnes-Lee & Clark 2013, 26).

2) Näkymätön ja näkyvä energiatalous. Fossiilitalous on keskittynyttä ja sen lähteet ja virrat ovat näkymättömissä tavalliselta kuluttajalta: laajuutta on vaikea käsittää eikä yhteiskunnan ”energisoituminen” ole näkyvillä (Urry 2014). Vaihtoehdot ovat hajautuneempia, lähempänä ja näkyvämpiä.

3) Kohti uusiutuvia energialähteitä. Jos fossiilienergiaa tulee vähentää merkittävästi vuoteen 2050 mennessä, monet uudet teknologiat eivät ole vielä siihen mennessä laajamittaisessa käytössä (esim. uudenlainen ydinenergia), jolloin korvaajina voivat toimia vain uusiutuvat energialähteet: aurinko-, tuuli-, vesi-, maaperä-, vuorovesi- ja aaltoenergia. Näiden ja taustalla olevien luonnonvarojen omistajuus ja käytön hallinta tai sääntely tulee korostumaan, koska fossiililähteet menettävät arvonsa.

4) Energialähteiden ominaisuudet muuttavat maailmaa. Eri energialähteillä on omat ominaispiirteensä (esim. energiatiheys, kuljetettavuus, ympäristövaarallisuus, uusiutuvuus), jotka vaikuttavat myös kulutustapoihin ja talouden rakenteeseen (Clark & Yusoff 2014, Urry 2013b, Wittfogel 1957). Uusiutuvien energialähteiden ominaispiirteet tukevat taloutta, joka on vähemmän liikkuva ja enemmän paikkasidonnainen, vähemmän globaali ja enemmän paikallinen, vähemmän ”aina saatavissa” ja

enemmän ”kun saatavissa”, vähemmän muokattu ja enemmän orgaaninen (Heinberg 2015). Tulevaisuuden vaihtoehtoista vain ydinenergialla on samoja ominaispiirteitä kuin fossiilisella energialla (keskittynyt, saatavissa tarpeen mukaan, korkea energiatuotto suhteessa vaadittavaan energiainvestointiin, lisättävissä), mutta siihen liittyy monia raaka-aineongelmia (uraanin riittävyys), turvallisuusongelmia (laitosturvallisuus, jäte, ydinaseet) ja hinnoittelu- tai kustannusongelmia (riskit, rakennuskustannukset, jäteongelma).

5) Rajattomasta rajalliseen energiaan. Koska energiatehokkuuden parantumisella saavutettava hyöty on rajallinen, koska osa fossiilipanoksista täytyy käyttää fossiilitalouden jälkeisen energiainfrastruktuurin rakentamiseen ja koska monet uudet teknologiat eivät ole laajamittaisessa käytössä, yhteiskuntien käytettävissä oleva energiamäärä saattaa laskea nykyisestä merkittävästikin, mikäli ilmastotavoitteista pidetään kiinni. Lisäksi monet niukkenevat resurssit ovat hyödynnettävissä vain entistä suuremman energiapanoksen turvin, jolloin osa energiasta kuluu tähän kompensatioon: niukkenevien pohjavesivarojen korvaamiseen suolanpoistolla, maan heikkenevän viljavuuden korvaamiseen hydroponisilla kasvihuoneilla, mineraalien louhimiseen yhä syvemmältä tai vaikeammista kohteista jne. Lisäksi jatkuvasti kasvava väestö ja kulutustaso omalta osaltaan pikemminkin lisäävät energian kokonaiskulutusta. Tulevaisuus voi siis olla vahvasti käytettävissä olevan energian rajoittama. Jos kokonaisuutena käytettävissä oleva energiamäärä vähenee, globaali talouskasvu pysähtyy tai kääntyy laskuun. Talouden supistuminen ei ole kuitenkaan talouskasvun peilikuva, koska se ei tapahdu tasaisena kehityksenä.

6) Kulutus- ja kasvutalouden ansa. Vaikka kulutuksen vähentäminen olisi perusteltua, kulutukseen perustuva talousmalli on itseään ylläpitävä järjestelmä [Suomessakin yksityinen kulutus muodostaa yli puolet BKT:sta ja eläkejärjestelmät perustuvat talouskasvuun]. Kulutuksen yleinen vähentyminen merkitsisi työpaikkojen vähentymistä, verotulojen vähentymistä ja julkisten palveluiden vähentymistä, minkä vuoksi yksilöt eivätkä päättäjät halua edistää kulutuksen vähentämistä. Erityisesti valtiot ja niiden poliittiset päättäjät ovat talouskasvun ansassa, minkä vuoksi vaihtoehtoiset mallit tulevat kansalaisyhteiskunnasta. Jos energia- ja talousjärjestelmää halutaan muuttaa merkittävästi ja nopeasti, toimenpiteiden tulisi kohdistua paradigmoihin eikä sääntelyyn ja verotukseen.

7) Kulutus- ja kasvutalouden vaihtoehto. Vaihtoehto kulutukseen perustuvalla talousmallilla on riittävyyteen (sufficiency) ja subjektiiviseen hyvinvointikokemukseen perustuva talousmalli, jota esimerkiksi degrowth-aiheinen kirjallisuus käsittelee (esim. Beling ym. 2018, Bloemmen ym. 2015, Garcia & Martinez-Iglesias 2017, Gomiero 2018, Gras 2017, Kallis 2017, Kallis ym. 2012, Lorek & Fuchs 2013, Sempere 2017, Stratford & O'Neill 2020, Wiseman & Alexander 2017). Siinä keskeistä on mm. energian korvaaminen työllä, ruokajärjestelmien paikallistuminen, ilmaston hiilen sitominen maaperään

ja biomassaan, metsäalan laajentaminen ja ekosysteemien korjaaminen, autoilun tarvetta vähentävä kaupunkisuunnittelu, kierrätys ja uudelleenkäyttö, uusiutuviin ja kierrätettäviin materiaaleihin perustuva rakentaminen, nykyistä kestävämpien tuotteiden valmistus, vaihtoehtoiset valuutat ja pankkijärjestelmät, vaihtoehtoiset talouden indikaattorit sekä talouden uudelleenajattelu ihmisten tarpeiden tyydyttämiseksi ilman päättymättömäksi ajateltua kasvua.

8) Monimutkaistuminen heikentää hyötysuhdetta. Resurssien kulutus on yhteydessä yhteiskunnan monimutkaisuuteen. Monimutkaisen yhteiskunnan ylläpito vaatii enemmän ylläpitoresursseja kuin yksinkertaisen yhteiskunnan ylläpito. Monimutkaistuminen heikentää siksi jatkuvasti tarvittavien lisäresurssien tuottoa (Tainter 1988). Fossiilipanosten avulla on kyetty saavuttamaan ihmiskunnan historian suurin monimutkaisuus, mutta nyt fossiilipanoksista joudutaan luopumaan. Monimutkaisuus purkautuu kriiseissä (Diamond 2011).

9) Muutos syntyy kriisien kautta. Suunnitelmallinen ja vapaaehtoinen kestävyys siirtymä ei onnistu ajoissa, jonka vuoksi muutos tapahtuu kriisien kautta. Ihmiskunnan pitkässä historiassa kukoistuskaudet ja pimeät kaudet ovat vuorotelleet, ja nyt elämme kukoistuskautta.

10) Väistämättömäänkin voi valmistautua. Vaikka kriisi olisi väistämätön, sen jälkeisen maailmanmallin sisältöjen ja toimintatapojen kehittäminen, kokeilu ja edistäminen vähentää kriisin ja nopean muutoksen aiheuttamia vaurioita. Tätä toimintaa kuvataan esimerkiksi strategisen vaihtoehtojen hallinnan käsitteellä (Strategic Niche Management, NSM; Morrissey ym. 2014, Nill & Kemp 2009, Raven 2005).

3.3.2. Suhteellinen etu, ulkoisvaikutukset ja kohdentaminen

Vision aineksia tulisi näidenkin vihjeiden perusteella ammentaa todella monelta suunnalta ja tasolta: syvältä koko uuden maailmanmallin yhteiskunta- ja talousjärjestelmien perustoista, korvaavien energialähteiden ominaispiirteiden systeemisistä vaikutuksista ja fossiilitaloudesta luopuneen yhteiskunnan konkreettisista ilmentymistä. Esimerkiksi hallitseva talusteoria, talousajattelu ja taloudellinen toiminta perustuu keskeisesti **suhteellisen edun käsitteeseen**. Se muodostui aikana ennen fossiilitaloutta, jolloin ulkomaankauppaa käytiin purjelaivoilla. Vaihdeettavat tuotteet olivat yksinkertaisia ja suhteelliset edut olivat ilmeisiä. Tiettyjä maataloustuotteita kasvoi vain tai selvästi parhaiten tietyillä alueilla, jolloin suhteellinen etu oli ilmeinen. Jotkut maataloustuotteet (esim. trooppiset hedelmät ja mausteet) ovat edelleen 200 vuotta käsitteen keksimisen jälkeen harvoja tuotteita, joiden kansainvälinen tuotanto kytkeytyy ilmeiseen suhteelliseen etuun. Fossiilitalouden, teollistumisen ja globalisaa-

tion myötä hyvin monia muita tuotteita voidaan periaatteessa valmistaa melkein missä päin maailmaa tahansa. Jos yhteiskunta on kehittymätön, sillä voi olla suhteellinen etu kehittyneisiin yhteiskuntiin verrattuna monissa raaka-aineissa ja paljon valmistustyöpanosta tarvitsevilla hyödykkeillä. Tämän logiikan mukaisesti Kiinasta on tullut maailman tehdas. Suhteellisesta edusta onkin tullut eräänlainen kulkutauti, joka kiertää ympäri maapalloa etsimässä kehittyneisyyseroja. Samalla tavalla kuin hirmumyrskyt saavat energiansa lämpötilaeroista, suhteelliseen etuun perustuva globalisaatio tuotantotoiminnassa saa energiansa kehittyneisyyseroista eikä enää ilmeisestä tai luontaisesta suhteellisesta edusta. Jos kehittyneisyyseroja ei olisi, tuotantotoiminta tapahtuisi lähempänä kuluttajia ja keskinäisriippuvuus olisi vähäisempää.

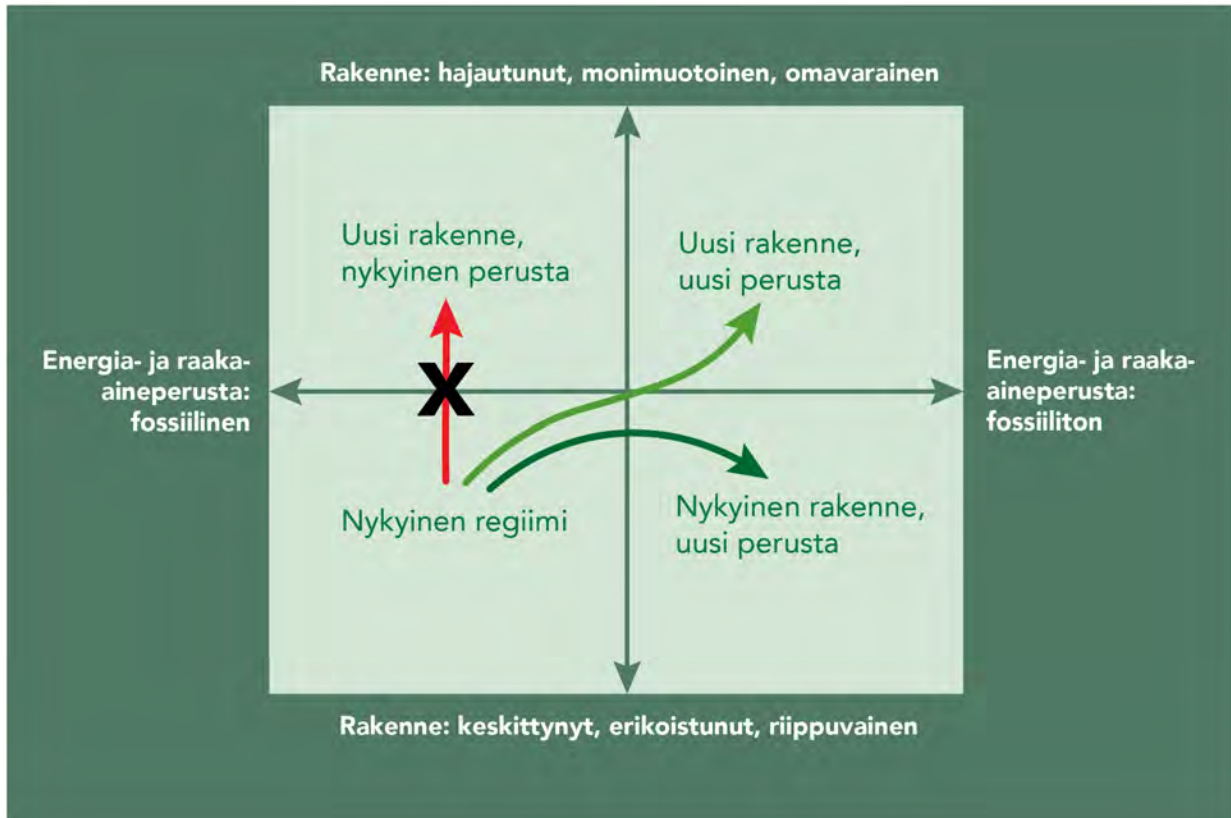
Suhteellisen edun, vaihtoehtoiskustannusten tai bruttokansantuotteen perusta ei huomioi toimien ulkoisvaikutuksia. **Ulkoisvaikutukset** syntyvät taloustoimien ”oheistuotteina”. Tuotannollisen toiminnan aiheuttamat päästöt ja saastuminen on hyvin tunnettu ja helposti havaittava esimerkki ulkoisvaikutuksista. Kun Suomi hankkii kulutus- ja investointihyödykkeitä Kiinasta, se siirtää samalla tuonnin vaihtoehtona olevan kotimaisen valmistuksen haitalliset ulkoisvaikutuksetkin Kiinaan ja logistiikan osalta matkan varrelle. Vaihdamme perusteeksi asettava hinta ei ota huomioon ympäristövaikutusten ohella myöskään monia vaikeammin havaittavia ilmiöitä kuten ihmisoikeuksia, lapsityövoiman käyttöä tai hyötyjen jakautumisen oikeudenmukaisuutta. Fossiilitalouden yhtenä ”kilpailuetuna” onkin ollut se, että sen synnyttämiä ulkoisvaikutuksia ei ole sisällytetty kustannuksiin – tämä onkin loogista, jos koko maailmanmalli perustuu fossiilitalouteen. Jos ajatellaan, että ilmastonmuutos on fossiilitalouden seurausta ja siksi sen aiheuttamat haitat hinnoiteltaisiin ja jaettaisiin fossiilitalouden panoksille, asetelma muuttuisi melkoisesti. Ilmastonmuutoksen suurimmat vaikutukset syntyvät vasta tulevaisuudessa, joten laskelman tekeminen on haasteellista. Mikä on vaikkapa 500 miljoonan ilmastopakolaisen aiheuttama kustannus? Aiheuttamisperiaatteen mukaan se pitäisi kohdentaa fossiilitaloudelle. Kun fossiilitalouden ulkoisvaikutuksia ei hinnoitella kunnolla, nykyhetken tiedoilla on myöskin mahdotonta päätellä, kuinka edullista tai kallista mikin todellisuudessa on.

KOHDENTAMINEN. Yksi fossiilitalouden ominaisuus tekee siitä erityisesti ilmastomuutoksen kannalta vahingollisen. Fossiilitalous merkitsee tosiasiasa hiilen pumppaamista maan uumenista – öljylähteistä, maakaasukentistä, kivihiilikaivoksista – ilmakehään. Mikään tässä fossiilitalouden prosessissa ei sido hiiltä, joten se kiihdyttää suoraan ilmastomuutosta. Kaikki hiilensidonta tapahtuu biomassoihin vesistöissä, pelloilla ja metsissä. Näihin perustuvissa järjestelmissä tapahtuu hiilen vapautumista (esim. puun käyttö) ja takaisinsidontaa (esim. metsän kasvu). Yhteiskunnassa käydäänkin siirtymävaiheeseen kuuluvaa keskustelua siitä, mitä tahtia fossiilitaloudesta luovutaan ja missä määrin luopumisen hitautta korvataan biomassapohjaisen talouden hiilensidonnalla, tuuli-, aurinko- ja maaperäenergialla sekä energia- ja materiaalitehokkuuden parantamisella (Allwood ym. 2013). Keskustelua ja osin asian ymmärtämistäkin vaikeuttaa se, että politiikassa ja laskennassa **hiilipäästöt ja hiilen sidonta on eriytetty toisistaan**. Tällöin eri järjestelmät – esimerkiksi erilaiset yhdyskuntajärjestelmät – eivät näy hiiltä sitovina ja päästävinä kokonaisuuksina, joissa voitaisiin tarkastella yhtä aikaa molempia. Lisäksi tämä **mahdollistaa päästöjen kirjaamisen valinnaisesti tuotannolle tai kulutukselle**, mikä saattaa johtaa täysin harhaisiin näkökulmiin, koska kaikki tuotanto on olemassa kulutuksen vuoksi eli tosiasiasa kaikki ihmistoiminnan päästöt aiheutuvat kulutuksesta. Tuotannon ja kulutuksen eriyttäminen ohjaa huomiota myös siihen suuntaan, että kaupunkien kulutusta palvelevat maaseudun tuotantoalueet aiheuttaisivat päästöt, vaikka niillä harjoitettava tuotanto olisi vähäistä ilman kaupunkien kysyntää (72 % Suomen väestöstä asuu kaupungeissa; Tilastokeskus). Kaupungit ovat aliomavaraisia kulutus- ja hallintokeskuksia, joiden kuluttamista hyödykkeistä (tavaroista, energiasta, ruuasta) valtaosa tuotetaan muualla – mitä suurempi kaupunki, sitä suuremman alueen ympäristöä sen kulutuksen vaatima tuotanto kuormittaa.

3.3.3. Rakenteiden muutos ja kriittiset kysymykset fossiilitaloudesta luovuttaessa

Riippuen siitä, millaiset valtasuhteet, sopimukset, polkuriippuvuudet, kriisit, teknologioiden kehitysprosessit, emergentit muutosprosessit, politiikkakeinot ym. kestävyys siirtymää ohjaavat ja miten suhteellinen etu ja ulkoisvaikutukset ymmärretään, todennetaan, mitataan ja otetaan huomioon, muutos voi toteutua erilaisissa **rakenteissa** (kuvio 7). Fossiilitalouden jälkeinen maailma voi toteutua jossain määrin nykyisiä muistuttavissa rakenteissa, jotka vain ”täytetään” bio- ja kiertotalouden materiaalilla (nykyinen rakenne, uusi perusta). Toisena ääripäänä maailmanmallin muutos voi johtaa täysin nykyisestä poikkeavaan, pitkälle hajautuneeseen, hyvin monimuotoisten toimijoiden toteuttamaan talous- ja yhteiskuntajärjestelmään (uusi rakenne, uusi perusta). Jotta fossiilitalouden korvaaminen olisi mahdollista, tarvitaan jopa tapauksessa suuria, uudenlaisia materia- ja energiavirtoja. Muutos avaa runsaasti uusia mahdollisuuksia monenlaisille toimijoille. Maaseudun paikka fossiilitalouden jälkei-

sessä maailmassa voi olla edelleen suurten toimijoiden operoiman talouden resurssiperiferia, mutta se voi yhtä lailla olla monipuolisten bio- ja kiertotalouden arvoverkkojen kudelman. Rakenteiden muuttuminen tai muuttumattomuus jäsentää maaseudun tilaa ja asemaa.



Kuvio 7. Fossiilitaloudesta luopumisen rakennevaihtoehdot.

Asetelma avaa tulevaisuuden ja kestävyys siirtymän kannalta ainakin kolme merkittävää kysymystä:

1) Voiko fossiilitalouden jälkeinen yhteiskunta toteutua nykyisissä yhdyskunta-, energia-, ruoka- ja liikumisjärjestelmien rakenteissa?

Uusiutuvat energialähteet ovat hajallaan ja energiaa kerätään talteen erittäin monissa pisteissä nykyisten, niihin verrattuna erittäin harvalukuisten öljy- ja maakaasukenttien ja kivihiilikaivosten sijasta. Energiaa voidaan kerätä talteen jopa kiinteistökohtaisesti biomassoista, tuulesta, auringosta, vedestä ja maaperästä, vaikka kaikissa vaihtoehdoissa myös laajemmat yksiköt ja keskittymät ovat mahdollisia – mutta nekin voivat olla paljon pienimuotoisempia kuin fossiilitaloudessa. Vain ydin- ja veteynergia perustuvat lähtökohtaisesti pistemäisiin, harvalukuisiin tuotantopaikkoihin. Energiatalous voi siis hajautua merkittävästi nykyiseen verrattuna ja se tulee lähemmäksi kaikkia energian käyttäjiä. Uusiutuvat energialähteet ja materiaalit sopivat hajautuneeseen yhteiskunta-, talous- ja yhdyskuntamalliin, jossa energia ja materiaali kerätään talteen ja hyödynnetään nykyistä monimuotoisemmin, monipuoli-

semmin ja tarkemmin (Garcia & Martinez-Iglesias 2017, Gras 2017, Sempere 2017). Tällainen malli muuttaa väistämättä myös yhdyskunta-, energia-, ruoka- ja liikkumisjärjestelmien rakenteita, ja se antaa kokonaan uudenlaisia toiminta- ja kehittymismahdollisuuksia erilaisille lähi-ilmiöille (lähiruoka, -energia, -valmistus) ja paikallisyhteisöille (ruoka-, ravinne- ja energiayhteisöt).

2a) Voivatko vaihtoehtoiset energialähteet korvata fossiililähteet huolimatta väestön- ja kulutuksen kasvun aiheuttamasta lisäkysynnästä?

Asiasta on ristiriitaisia näkemyksiä. Periaatteessa energiantuotantokapasiteettia on vaikkapa aurinkoenergiassa runsaasti, mutta uusiutuvien energialähteiden ominaispiirteet (esimerkiksi epätasainen saatavuus, paikkasidonaisuus) asettavat uudenlaisia vaatimuksia energian siirrolle (esimerkiksi älykkäämmät sähköverkot), varastoinnille (esimerkiksi akustot) ja käytölle (esimerkiksi käyttöaika-porrastus, joustavuus). Kysymys saattaa siis olla enemmän energian saatavuudesta kuin laskennallisesta riittävydestä. Maapallon väestön ennustetaan kasvavan runsaalla neljänneksellä aikavälillä 2020-2050, ja monissa kehitysmaissa paljon tätä nopeammin (United Nations 2019). Lisäksi monissa väkirikkaissa kehittyvissä talouksissa odotetaan elintason eli kulutustason merkittävää kasvua vuoteen 2050 mennessä, esimerkiksi Intiassa, Filippiineillä, Nigeriassa, Indonesiassa ja Kiinassa (PwC 2017). Energian pitäisi siis riittää tähänkin tarpeeseen, minkä lisäksi uuden infrastruktuurin rakentaminen vanhan tilalle vaatii paljon energia- ja materiapanoksia. Mikäli siirtymäaikataulu on tiukka, energiasta saattaa tulla rajoitetekijä. Tämä olisi aivan mullistavaa, koska fossiilitalous on perustunut energialähteiden hyödyntämiseen tarpeen mukaan samoin kuin ajatukseen rajattomasta kasvusta. Energian saatavuuden rinnalla muutospainetta aiheuttaa luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen, joka johtuu väestön ja kulutuksen kasvusta. Mikäli tämä haaste huomioidaan, siitä tulee painetta kulutuksen vähentämiseen, mikä puolestaan helpottaa energian riittävyys- ja saatavuushaastetta. Joka tapauksessa asetelma vahvistaa kiertotaloutta ja kestotuotteiden asemaa kertakäyttötuotteiden sijaan, kohtuutaloutta arvo-, asenne- ja käyttäytymismallina sekä ympäristöstä huolehtimisen tarvetta ja painoarvoa (esim. Beling ym. 2018, Fritsche ym. 2020, Giampetro 2019, Lorek & Fuchs 2013).

2b) Voiko talous kasvaa niin että ympäristökuormitus vähenee?

Osin edelliseen liittyvä kysymys liittyy siihen, voiko talous (BKT) kasvaa ilman että ympäristökuormitus kasvaa (decoupling). Monet innostuneet havainnot tästä mahdollisuudesta perustuvat muutaman vuoden tilastoihin, joiden kuvaama muutos on ollut täysin marginaalinen tässä kuvattuun kestävyys-siirtymään verrattuna. Mittavammassa muutoksessa törmätään kaikkiin niihin ongelmiin, jotka on kuvattu luvussa 3.2 (ks. esim. Andriamahefazaty ym. 2020, Wiseman & Alexander 2017). Historia tarjoaa lisäksi runsaasti esimerkkejä siitä, kun väestön ja kulutuksen kasvun on ylittänyt ekologisen kes-

tävyyden ja tuottokyvyn rajat ja koko yhteiskunta on romahtanut (Diamond 2011, Tainter 2008). Yhteiskunnat kasvavat systeemisesti ja investoinnit yhteiskunnan ongelmanratkaisukykyyn kohtaavat alenevan rajatuoton lain kasvavien kustannusten ja alenevan hyödyn myötä (Tainter 1988, 118-120). Kun muutoksessa siirrytään yksittäisestä asiasta – kuten vaikkapa ravinnepäästöistä tai kasvihuonekaasupäästöistä – laajempiin muutoksiin, havaitaan, että yhden asian korvaaminen toisella ei välttämättä tuotakaan muilla mittausulottuvuuksilla (kuten luonnon monimuotoisuudessa) suotuisia tuloksia. Kuormitus saattaa siirtyä toiseen maahan mittalaitteiden ja tilastointiperustan ulkopuolelle. Lisäksi talouskasvusta merkittävä osa on aina yksityisen kulutuksen kasvua, joten pitkällä aikavälillä ja monipuolisesti tarkasteltuna talouskasvua on vaikea olla olemassa ilman ympäristökuormituksen kasvua jollakin osa-alueella (Garcia ym. 2017). Tämä johtuu muun muassa siitä, että myös aineeton palveluiden kulutus vaatii runsaasti fyysisiä puitteita (sairaaloita, kouluja, hyvinvointikeskuksia, ravintoloita, elokuvateattereita), liikkumista palveluiden tai asiakkaiden luokse tai runsasta energian kulutusta (internet). Tämän asetelman tarkempi arviointi ei kuulu tämän tutkimuksen piiriin, mutta liittyy läheisesti tulevaisuuden kestävä yhteiskunnan olemukseen: nykyistä pienemmän energian- ja materiaankulutuksen tarpeellisuuteen (Latouche 2009, Urry 2013a).

3) Voiko siirtymä tapahtua ilman suuria kriisejä?

Fossiilitalouden resurssien omistajilla ja ydintoimijoilla on kestävyys siirtymässä paljon pelissä. Muutoksen jälkeen fossiililähteet ovat menettäneet arvonsa ja monesta liiketoiminnasta on tullut kannattamatonta. Jos siirtymä on nopea ja kun vähintään korvausinvestointeja olemassa olevan fossiilitalouden infrastruktuuriin on edelleen tehtävä, kaikille investoinneille ei ehditä saada tuottoa ja syntyy uponneita kustannuksia sekä odotettujen tuottojen syntymättömyydestä aiheutuvia sijoitustappioita (Urry 2014). Fossiilitalouden toimijat uhkaavat menettää myös taloudellista, poliittista ja viestinnällistä valtaa.

Yhtä lailla siirtymä on ongelmallinen monelle muullekin nykyiseen regiimiin mukautuneelle toimijalle. Monet pankkien rahoittamat kohteet menettävät vakuusarvoaan ja monista fossiilitalouden ilmentymistä saattaa tulla nykyistä selvemmin ympäristö- ja talousrasitteita. Jos kestävyys siirtymään liittyy vielä yksityisen kulutuksen laskua ja kohtuutalouteen siirtymistä, muutos on epämieluisin monelle kulutushyödykkeiden valmistajille ja kauppiaille – samoin niille kuluttajille, joiden kulutusmahdollisuuksilla mitattu elintaso laskee vastoin omaa toivetta.

Kilpajuoksu kohti kestävyys siirtymän jälkeistä aikaa on jo alkanut. Uusiutuvat luonnonvarat ja niiden omistus ovat uuden maailmanmallin ydinaluetta, minkä vuoksi niiden haalintaa (grabbing) on havaittavissa ympäri maailmaa. Kestävyys siirtymä avaa valtavan määrän uusia liiketoimintamahdollisuuksia.

sia uusiutuvien materiaalien tuotannossa ja kierrätyksessä, uusien toimintamallien hyödyntämisessä sekä uudenlaisen kulutuksen tyydyttämisessä. Nykyisen regiimin toimijoista osa pyrkii sopeutumaan ennakoivasti muutokseen, osa yrittää estää uusien toimijoiden kasvua tai ostaa niitä pois markkinoilta, osa yrittää viivyttää muutosta tai estää sen (Geels 2014).

Valtavat uponneet kustannukset fossiilitalouden rakenteisiin, polkuriippuvuus, vallan ja talouden sekä omistajuuden uusjako ja muut ristiriitoja luovat asetelmat tekevät tasaisesti etenevästä muutoksesta epätodennäköisen. Erityisesti luonnonvarojen omistus ja hallinta sekä erilaisiin kriiseihin varautuminen tulevat korostumaan.

3.4. Visio fossiilitalouden jälkeisestä yhteiskunnasta

Aiempi keskustelu on tiivistettävissä seitsemään asiakokonaisuuteen. Seuraavaksi on kuvattu lyhyesti kutakin niistä (kuvio 8). Nämä seitsemän asiakokonaisuutta kuvaavat fossiilitalouden jälkeisen yhteiskunnan keskeisiä rakennepiirteitä, toimintamalleja ja eroja fossiilitalouteen. Niihin liittyvät kysymykset kuvaavat puolestaan keskeisiä muutosprosesseja siirtymän toteutumisessa.



Kuvio 8. Visio fossiilitalouden jälkeisestä yhteiskunnasta.

1) Uusiutuvat energialähteet ja materiaalit – miten fossiiliset hylätään ja korvataan uusiutuvilla?

Fossiilienergiasta ja panoksista tulisi luopua samaa tahtia kuin uusiutuvia (aurinko, tuuli, maaperä, vesi, biomassat; Gras 2017) lisätään. Tältä osin kysymys on siis ”korvaamistaloudesta”. Korvaavat energia- ja materialähteet ovat erilaisia kuin fossiilitaloudessa: niitä ei ole saatavissa aina tasaisesti ja rajattomasti. Mikäli korvaaminen ei onnistu täysimääräisesti, joudutaan myös sopeuttamaan kulutusta. Muutos luo merkittäviä muutospaineina myös infrastruktuuriin, teknologiaan, tuotekehitykseen ja kulutukseen.

2) Luonnonvarojen paikallinen omistus ja hallinta – miten luonnonvarojen omistus ja hallinta säilytetään paikallisena (tai edes kotimaisena)?

Fossiilitalouden hallinnan kannalta keskeistä on ollut se, kuka omistaa merkittävät öljy- ja maakaasukentät ja kivihiihikaivokset sekä niihin liittyvän jalostuskapasiteetin; logistiikka on sen sijaan hajautuneempaa ja monen toimijan hallinnassa. Kun fossiilitalous korvataan uusiutuvilla luonnonvaroilla ja energialähteillä, myös niiden omistus ja hallinta saavat nykyistä huomattavasti merkittävemmän aseman. Koska muutos on globaali, se muuttaa myös geopoliittisia valta-asetelmia ja talouksien kilpailuetuja. Uusiutuvien luonnonvarojen kuten peltojen, metsien ja vesialueiden omistuksesta ja hallinnasta tulee yhteiskunnan kannalta kriittinen kysymys.

3) Kiertotalous ja kestotuotteet – miten kertakäyttötalous hylätään ja korvataan kestävästä taloudesta?

Pitkään vallalla ollut ”lineaaritalous” on tuottanut valtavasti hävikkiä ja jätettä. Samalla kun globalisaation myötä on syntynyt maailman halpatuotantotehtaita ja resurssikaivoksia vähemmän kehittyneisiin maihin (Dorninger ym. 2021), on syntynyt yhä enemmän kertakäyttöt tuotteita. Kehittyneiden maiden harjoittama tuonti vähemmän kehittyneistä maista on kasvattanut jatkuvasti niiden asukas-kohtaisia päästöjä (Jorgenson 2016). Tuotteiden elinikä on lyhyt ja monia tuotteita ei kannata korjata. Tämä on aiheutunut muun muassa siitä, että ulkoisvaikutuksia eli saastumista ja jätteiden syntyä ei ole hinnoiteltu. Kertakäyttöt tuotteiden ja -talouden hylkääminen vaatii muutoksia sekä kulutustottumuksissa, politiikassa että tuotteiden suunnittelussa, valmistuksessa ja uudelleenikäytössä. Siirtymisen kertakäyttötaloudesta kestävästä taloudesta vähentää valmistettavien tuotteiden määrää ja kulutusta sekä jättemäärää eli säästää ympäristöä.

4) Lähi-ilmiöt ja paikallisyhteisöt – miten rakentuu paikallisyhteisöjen Suomi?

Fossiilitaloudesta luopumisen myötä energialähteet tulevat kaukaa lähelle. Uusiutuvaa energiaa ja materiaa kerätään ja hyödynnetään monimuotoisesti. Kiinteistö- ja yrityskohtainen energiaomavaraisuus yleistyy merkittävästi. Tämä lisää ihmisten osallisuutta energia- ja materiataloudessa: he eivät vain kuluta energiaa, vaan voivat olla osallisina paikallisissa energia- ja ravinnejärjestelmissä sekä toimia itse tuottajana ja kuluttajana yhtä aikaa. Tämä tarkoittaa merkittävää muutosta ihmisten ja yhteisöjen toiminnassa. Kuinka esimerkiksi maatilat – yksin tai tilaryhminä – muuttuvat energia- ja ravineomavaraisiksi? Millaisia uusia energiayhteisöjä meille syntyy? Paikallisyhteisöt ovat merkittävässä asemassa uusiutuvien luonnonvarojen ja energialähteiden hyödyntämisessä. Historiallisesti yhteiskunnan energiaperustan muutos on ollut merkittävä yhteiskunnan organisoitumismallin muovaaja.

5) Kohtuutalous – miten kulutustalous hylätään ja siirrytään kohtuutalouteen?

Fossiilitalous ja talouskasvu ovat olleet pitkässä liitossa keskenään – jopa niin kauan, että nykyisen talouskasvun fossiiliperustaa on vaikea hahmottaa. Fossiililähteistä on voitu ammentaa rajattomasti, aina tarpeen mukaan. Ajatusta talouskasvun loppumisesta muuten kuin tilapäisesti ei ole tarvinnut huomioida. Fossiilitalous on myös sallinut sen, että koko ajan kasvava väestö on voitu ruokkia ottamalla maasta irti kasvun hedelmiä yli sen oman luontaisen tuottokyvyn väkilannoitteiden ja fossiilipolttoaineilla käyvien koneiden avulla. Kasvava väestö on kuluttanut koko ajan enemmän ja kulutus on ollut talouskasvun tärkein moottori. Nykyaikaiset yhteiskunnat ovat virittyneet jatkuvan talouskasvun taajuudelle ja sen loppuminen pitkäksi aikaa olisi katastrofi mm. eläkejärjestelmien rahoitukselle, minkä vuoksi talouskasvu on yhteiskuntapolitiikan kova ydin. ”Sähköregiimi” tulevaisuuden vaihtoehtona pitää yllä uskoa jatkuvan kulutuksen ja talouden kasvun mahdollisuuteen ja peittää siihen liittyviä ongelmia (Gras 2017). Vaikka yhteiskunnan energiaperusta muuttuisikin uusiutuvaksi, nykyisen kulutuksen kasvuun perustuvan talouskasvun saastuttava ja elonkirjoa kaventava vaikutus jatkuisi edelleen vahvana. Uusiutuvien luonnonvarojen hyödyntämispotentiaali on lisäksi rajallinen, varsinkin biomassojen osalta; toisaalta näennäisesti ”rajattomasti” saatavilla olevien energiamuotojen (esim. aurinko ja tuuli) hyödyntäminen edellyttää monien kaivannaisten käytön merkittävää lisäämistä – lisäksi näiden energiantuotantomuotojen maankäytöllä on ympäristövaikutuksia. Tämän vuoksi kulutustaloudesta pitäisi pystyä siirtymään kohtuutalouteen, jossa ihmisten muut roolit kuin kuluttajan rooli vahvistuvat.

6) Ympäristöstä huolehtiminen – miten luontokin saadaan kukoistamaan ihmisen rinnalla; ilmaston jälkeä monimuotoisuus?

Koska kaikki tuotanto palvelee kulutusta, myös kaikki ihmistoiminnasta johtuva ympäristön tilan heikentyminen (ilmastonmuutos, saastuminen, luontokato) johtuu pohjimmiltaan kulutuksesta. Fossiilitaloudesta luopumalla voidaan vaikuttaa ilmastonmuutokseen, mutta se ei ratkaise kaikkia ihmistoiminnasta aiheutuvia ympäristöongelmia. Ilmastonmuutos ja luontokato ovat toisiinsa kytkeytyneitä ongelmia, mutta eivät samanmittaisia. Kun Suomessa siirryttiin 1900-luvulla hyödyntämään fossiilisia polttoaineita, luonnon uusiutuviin resursseihin kohdistuva käyttöpaine hellitti, mikä oli havaittavissa mm. lukuisten riistalajien elpymisenä sukupuuton partaalta jälleen elinvoimaiseksi. Samaan aikaan fossiilitalous kuitenkin ruokkii talouden ja väestön kasvua, mikä on lisännyt luonnonvarojen käyttöön kohdistuvaa painetta ja tästä aiheutuvia ympäristöongelmia. Näin ollen fossiilitaloudesta luopuminen yhtä aikaa elonkirjon vaalimisen kanssa tekee kysymyksen tavoiteltavasta talousmallista entistäkin keskeisemmäksi: ihmiset eivät voi elää aineettomassa maailmassa, ja kaikki kulutus lopulta perustuu luonnonvarojen hyödyntämiseen. Luonnon ja ihmisen kukoistaminen yhtä aikaa vaatii siten toisaalta kasvusta (sekä talouden että väestön) irrottautumista, toisaalta luonnonvarojen tarkkaa ja monipuolista hyödyntämistä (FAO 2019). Muutos vaatii paljon uudenlaisten toimintatapojen omaksumista, kannusteita tähän sekä uudenlaista osaamista ja teknologiaa.

7) Varautuminen kriiseihin – miten ruoka-, energia-, liikenne-, tietoliikenne-, yhdyskunta- jne. järjestelmistä tehdään paremmin kriisinkestäviä?

Pitkä vakaa kausi sokaisee vakaudelle ja hyvin toimivalle maailmalle. Sellaisessa toimintaympäristössä voidaan keskittyä monenlaiseen "hienosäätöön" ja tuottavuuden parantamiseen yksityiskohtia muuttamalla ja pieniä askeleita ottamalla. Kyky ajatella ja suunnitella suuria ja nopeita muutoksia heikkenee, eikä siihen toisaalta ole pakkoakaan. Pakko syntyy vasta kriisistä. Pitkällä aikavälillä merkittävät rakenteiden ja systeemien muutokset – transformaatiot tai paradigmanmuutokset – ovat syntyneet kriisin kautta (esim. Diamond 2011, Kuhmonen & Kuhmonen 2020). Tämä johtuu siitä, että regiimit vastustavat muutosta ja regiimin korvaaminen toisella vaatii merkittävää työntö- ja/tai veto-voimaa kohti uutta. Regiimin tai paradigmanmuutoksessa on kyseessä systeeminen muutos, jossa järjestelmän "painovoimakentän ytimet" (attraktorit) muuttuvat ja vähitellen järjestävät koko systeemin uuteen muotoon (Room 2011, 130). Regiimin muutokseen liittyy paljon epävarmuutta ja vaikkapa ruoka- tai energiajärjestelmän kyky täyttää olemassaolonsa tarkoitus voi vaarantua pelkästään suuren muutoksen vuoksi. Pidemmällä aikavälillä ymmärrys kriisien ja niitä seuraavien rakenteiden, politiikan ja toiminnan muutosten toistuvuudesta pitäisi ohjata siihen, että kaikista yhteiskunnan pe-

rusjärjestelmistä rakennetaan paremmin kriisinkestäviä. Aito kriisinkestävyys edellyttää melko suurta omavaraisuutta, monimuotoisuutta ja paikallisuutta tai modulaarisuutta.

4. KESTÄVÄN TULEVAISUUDEN ILMENTYMIÄ

Kirjallisuus- ja visioanalyysin ja päättelyn perusteella valittiin 10 ilmiötä, jotka ovat merkittävässä asemassa fossiilitalouden jälkeisessä ajassa ja siihen siirtymisessä sekä maaseudun yhteiskunnallisen aseman ja elinvoiman kannalta kiinnostavia. Nämä ovat aakkosjärjestyksessä biokaasu, biokuidut, kotimainen kala, luonnontuotteet, maaseudun kiinteistöjen energiahuolto, maatalouden ravinnehuolto, metsänomistus, puurakentaminen, tuulivoima ja vaihtoehtoiset proteiinilähteet. Ne liittyvät uusiutuviin raaka-aine- tai ravinnelähteisiin ja niiden käyttöön. Ilmentymiksi on valittu melko selvärajaisia kohteita, jotta niitä on helpompi jäsentää. Ilmentymiä on toki muitakin eli nämä valitsemamme ilmentymät toimivat ”kurkistusikkunana” fossiilitalouden jälkeiseen tulevaisuuteen ja siltoina sinne siirtymiseen.

Jotta fossiilitaloudesta voidaan irtaantua, näiden ilmentymien pitäisi skaalautua mittakaavaltaan aivan eri luokkaan kuin tällä hetkellä tai sitten niiden merkitys muuttuu (metsien omistus ja hallinta). Asiantuntijoilta kysyttiin skaalautumisen todennäköistä ja maaseudun kannalta toivottavaa rakennetta sekä syitä muutoksen taustalla.

Kustakin ilmentymästä on esitetty ensimmäisessä kuviossa haastattelutulosten perusteella asiantuntijoiden kuvaama **todennäköinen tulevaisuus**. Mitä suurempi pallo kuviossa on, sitä useampi asiantuntija on pitänyt ko. rakennetta todennäköisenä. Kuvio heijastaa siis ilmiön skaalautumisen todennäköistä suuntaa rakenteen osalta kahdella ulottuvuudella: paikallinen vs. ylipaikallinen ja hajautunut vs. keskittynyt. Kuviossa on lueteltu myös asiantuntijoiden yleisimmin mainitsemia perusteluita näkemykselleen.

Toisessa kuviossa on esitetty maaseudun elinvoimaisuuden näkökulmasta **tavoittava tulevaisuus, joka tuottaa maaseudulle eniten työtä ja toimeentuloa**. Kuviossa on jälleen lueteltu asiantuntijoiden yleisimmin mainitsemia perusteluita valitulle rakennemallille. Vertaamalla tätä toivottavaa rakennepohjaa todennäköiseen rakennepohjaan voidaan arvioida, mitkä kestävä tulevaisuuden ilmentymistä saattaisivat kehittyä ja kasvaa maaseudun elinvoimaisuutta vahvistavaan suuntaan ja mitkä eivät.

Kolmannessa kuviossa on esitetty kausaalikartoille kootut **syöt, jotka edistävät tai estävät toivottavan tulevaisuuden syntymistä**. Syitä mainittiin yhteensä 1.629 kappaletta, joista suunnilleen puolet edistäviä ja puolet estäviä. Koska haastateltava saattoi esittää edistävän ja estävän syyn samana asiana, mutta käänteisestä näkökulmasta, tulokset on PESTE-analyysin osalta esitetty yhtenä ko-

teenä. Kuhunkin ilmentymään liitettyjen syiden jakauma on kuvattu viiden PESTE-ulottuvuuden suhteen (poliittinen, taloudellinen, sosiaalinen, teknologinen, ympäristöllinen). Tämän lisäksi on lueteltu asiantuntijoiden yleisimmin mainitsemia, ilmentymän toteutumista edistäviä ja estäviä syitä maaseudun elinvoimaisuutta edistävässä muodossa.

Vaikka tulokset perustuvat 60 eri tahoja ja näkökulmia edustavan asiantuntijan melko pitkiin (noin tunnin kestäneisiin) haastatteluihin, tulokset eivät tietenkään anna täydellistä tai edes tasapainoista kuvaa ilmentymän tulevaisuudesta. Aineistosta saadaan kuitenkin karkea yleiskuva sekä runsaasti mielenkiintoisia yksityiskohtia. Lisäksi näkemysten samansuuntaisuus tai erisuuntaisuus kertoo tulevaisuuteen liittyvän epävarmuuden määrästä ko. ilmiössä.

4.1. Biokaasu

Biokaasu on eloperäisestä aineesta mätänemällä syntyvää metaania, jota voidaan käyttää energiana erilaisissa käyttökohteissa. Suomessa erityisesti liikenne on merkittävä biokaasun käyttökohde. Mädätysprosessissa syntyy kaasun lisäksi mädätysjäännöstä, johon ovat rikastuneet eloperäisen aineksen sisältämät ravinteet. Biokaasu on siten paitsi uusiutuvaa energiaa, se myös tehostaa ravinteiden hyödyntämistä maataloudessa, minkä vuoksi biokaasulla voi olla merkittävä rooli fossiilitaloudesta irtaantumisessa. Biokaasu kytkeytyy myös vahvasti maaseudun elinvoimaisuuteen: biokaasulaitoksia voidaan operoida kustannustehokkaasti hyvin erilaisissa mittakaavoissa, ja niillä on potentiaali vahvistaa maatilojen taloutta ja siirtää nyt fossiilitalouden kautta ulos karkaavia rahavirtoja paikallistalouksiin.

Haastatellut asiantuntijat pitivät biokaasualan todennäköisimpinä kasvusuuntina suuryritysten ja kaupunkien keskuslaitosten yleistymistä sekä monilukuisten kylä- ja tilakohtaisten laitosten yleistymistä (kuvio 9). Keskuslaitosten kasvua puoltavia näkökohtia olivat muun muassa jätteiden käsittelyn maakunnalliset ja keskitetyt järjestämistavat sekä isojen toimijoiden kyky isoihin investointeihin. Toisaalta esimerkiksi ruokaketjun moninaiset biomassat vaativat paikallisia ratkaisuja tullakseen hyödynnetyiksi monipuolisesti ja tarkasti. Ylipäätään biomassojen moninaisuuden katsottiin edellyttävän monenlaisia ratkaisuja.

Maaseudun elinvoimaisuuden kannalta toivottavin rakenne oli jossain määrin paikallisempi kuin todennäköinen eli tila-, kylä- ja aluekohtaisia laitoksia olisi melko paljon (kuvio 10). Systemisen ymmärryksen lisääntymisen katsottiin edistävän kattavamman laitosverkoston syntyä, koska biomassoista saadaan kaasutuksen myötä paitsi energiaa myös ravinteita, kuivikkeita, logistiikkahyötyjä, päästövähennyksiä, vesistöhyötyjä ja kauppatasehyötyjä – joista moniakaan ei saada vaikkapa tuuli-

voimasta. Kuitenkin myös tässä vaihtoehdossa keskuslaitoksilla oli oma paikkansa, koska biomassoja ei kannata kuljettaa kauas ja volyymin merkittävä kasvu vaatii kaikenkokoisia laitoksia. **Biokaasuliiketoiminnan kasvussa maaseudun elinvoimaisuutta edistävällä tavalla olisi siis kysymys erityisesti laitosverkoston tihentymisestä kaikissa kokoluokissa.**

Maaseudun kannalta toivottavan tulevaisuuden syntymistä edistävästä ja estävästä syistä (170 kpl) peräti 56 % oli laadultaan poliittisia (kuvio 11). Näiden syiden osuus oli selvästi suurempi kuin missään muussa ilmentymässä. Taloudelliset syyt (30 %) olivat myös melko merkittävässä asemassa, mutta sosiaalisilla (7 %), teknologisilla (7 %) tai ympäristöllisillä syillä (0 %) ei ollut juurikaan merkitystä. **Biokaasuliiketoiminnan kasvu on siis ensisijaisesti poliittinen kysymys.**

Biokaasun skaalautumisen esteet ja ajurit kytkeytyvät toisaalta biokaasun tulevaisuuteen liikennekäytössä, toisaalta biokaasun tarjoamiin mahdollisuuksiin alkutuotannossa, sekä näiden roolien välisiin epäjatkuvuuksiin. Lähtökohtaisesti biokaasu näyttäytyy erinomaisena alustana kestävyyssiirtymän edistämiseksi: se tarjoaa mahdollisuuden irtaantua fossiilienergiasta ja -panoksista; sen avulla voidaan edistää paitsi liikenteen energiasiirtymää myös ruokajärjestelmän kestävyyssiirtymää; lisäksi biokaasu edistää huoltovarmuutta. Biokaasu on edullista käyttäjälle, ja sen hintakilpailukyky lisäävät paitsi skaalautumisen mittakaavaedut myös lannoitteiden, sähkön ja fossiilipolttoaineiden hintojen nousu. Tästä huolimatta biokaasun tie on ollut kuoppainen, ja vielä haastatteluja tehtäessä monet asiantuntijat suhtautuivat epävarmasti biokaasun tulevaisuuteen etenkin liikennekäytössä. Eräs haastateltava viittasi biokaasuun ”ikuisena lupauksena”: biokaasun eduista on puhuttu vuosikausia, investointitukia maataloille on myönnetty, mutta esim. tuulivoimaan verrattavaa nousukiittoa ei ole nähty¹. EU:n tasolla sähkön lobbaus tulevaisuuden liikenteen perusvoimaratkaisuna on ollut vahvaa ja tulokSELLISTA, eikä Suomessa ole ollut vahvaa tahtotilaa omalle, muusta EU:sta poikkeavalle linjalle biokaasun liikennekäytön suhteen. Muualla Euroopassa kaasua käytetään pääasiallisesti lämmitykseen, minkä vuoksi kiinnostus sitä kohtaan liikenteen energiaratkaisuna on ollut vähäistä.

Biokaasun hidas kasvu on muna-kana-ongelma: kaasuautot eivät yleisty, kun tankkausasemat ovat harvassa, mutta tankkausasemia ei perusteta, kun asiakkaita ei ole. Biokaasun tuottaminen liikennekäyttöön vaatii itse laitosinvestoinnin lisäksi myös kaasun puhdistuslaitteistoa, joka on investointina usein samansuuruinen kuin itse biokaasulaitos (tosin parhaillaan kehitteillä olevat mobiilit kaasun jalostusyksiköt voivat tarjota uusia ratkaisuja kaasun tuotantoon liikennekäyttöön pienimuotoisessa tuotannossa, ks. Haapanen 2021). Suurten eurooppalaisten autonvalmistajien linjaukset keskittyä tu-

¹ Ukrainan sodan herättämä huoli huoltovarmuudesta on kuitenkin antanut pontta biokaasun kehittämiselle ja konkreettisille investointipäätöksille aivan viime aikoina.

levaisuudessa pelkästään sähköautojen valmistukseen ovat tuoneet tummia pilviä alan kehittymisen ylle. Suomessa suhtautuminen biokaasuun liikenteen energialähteenä on ristiriitaista. Tämä heijastelee EU-politiikkaa, jossa liikenteen päästöjä mitataan pakoputken päästä: biokaasu saa tällöin saman kohtelun kuin fossiilinen maakaasu. Koska biokaasua valmistetaan biomassoista, huolta biomassojen riittävydestä on kannetaan etupainotteisesti, ja osa toimijoista näkee biokaasun riskialttiina tuotantoteknologiana ilmasto- ja luontotavoitteiden näkökulmasta (ks. myös Huttunen 2014). Tässä puhunnassa biokaasu halutaan varata raskaan liikenteen käyttövoimaksi, kun taas henkilöautojen optimaalisena käyttövoimana pidetään sähköä.

Tuottajan näkökulmasta biokaasun monipuolinen arvoketju tarjoaa erilaisia mahdollisuuksia tulonmuodostukselle. Samaan aikaan kuitenkin biokaasun tuotantoon liittyvät liiketoimintamallit voivat poiketa toisistaan huomattavasti, mikä asettaa haasteita alan kehittämiseksi. Biokaasutukseen soveltuvat käytännössä kaikki biomassat, tuotanto on mahdollista hyvin erilaisissa mittakaavoissa, biokaasutuksen avulla voidaan siirtää ravinteita muualle lannan ylituotantoalueilta sekä myös poistaa ravinteita sieltä missä niitä ei pitäisi olla (esim. rehevöityneistä vesistöistä niitettävien ruovikoiden muodossa) ja siirtää vähemmän tilaa vievänä mädätysjäännökseenä sinne missä niitä tarvitaan. Biokaasukäsittely voi toimia ratkaisuna lannan, puhdistamolietteiden tai eloperäisten jätteiden käsittelyongelmiin, mutta lannan ja puhdistamolietteen energiasisältö biokaasun raaka-aineena on huono verrattuna kasviperäisiin biomassoihin – lanta on biomassaa, joka on jo käynyt kertaalleen kaasutusprosessia vastaavan käsittelyn eläimen ruoansulatuselimistössä.

Biokaasun tuotanto palvelee käytännössä erilaisia tavoitteita: jätteiden käsittelyä, ravinteiden kierrätyksen ja hyödyntämisen tehostamista tai energian tuotantoa. Vaikka näillä tavoitteilla on usein synergioita, niiden ensisijaisuusjärjestys vaikuttaa syötteenä käytettävän biomassan valintaan ja biokaasulaitoksen liiketoimintamalliin. Liiketoimintamalli puhdistamolietteitä ja eloperäisiä jätteitä hyödyntävissä biokaasulaitoksissa perustuu porttimaksuihin: jätteen tuottajat maksavat biokaasulaitoksen operaattorille siitä, että pääsevät jätteistä eroon. Tästä on vielä pitkä matka kiertotalousmallin mukaiseen ajatteluun, jossa jäte itsessään olisi arvokas raaka-aine. Maatalousliitännäisissä biokaasulaitoksissa liiketoimintamalli voi perustua ravinteiden hyödyntämisen tehostamiseen tai kaasutuksesta saatavan energian myymiseen. Kierrätyslannoitteiden markkinat ovat aliehitettyneet, jolloin mädätysjäännöksestä on hankala saada myyntituloa (ks. myös Lazarevic & Valve 2020). Usein liikennekäyttöön vaadittava puhdistusteknologia on yksittäisille pienille biokaasulaitoksille aivan liian kallis investointi, eikä jalostamattomalle kaasulle välttämättä ole tarpeeksi hyödyntämiskohteita yksittäisillä tiloilla. Vaikka viljelijöiden kiinnostus biokaasua kohtaan on kasvussa, heikosta kannattavuudesta pitkään kärsineiden maatalojen resurssit ja riskinotto kyky ovat rajalliset. Vetureita ja esikuvia on varsin vähän, ja kehitysvaiheessa olevien hajanaisten markkinoiden vuoksi rahoittajat ovat varovaisia

hankkeiden rahoittamisessa. Biokaasuala vaatisikin kasvaakseen verkostomaista toimintatapaa. Tällaisessa toimintamallissa on kuitenkin omat haasteensa, jotka liittyvät esim. massojen ja energian omistajuuteen, hyötyjen ja kustannusten jakoperusteisiin sekä uudistusmielisten ja samalla yhteistyökykyisten ja -haluisten toimijoiden löytymiseen.

Huolimatta siitä, että biokaasulaitosinvestoinnin tekeminen tai tekemättä jättäminen perustuu ennakoituun kannattavuuteen, biokaasun edistäminen on ensisijaisesti poliittinen kysymys, kuten aineiston PESTE-tyypittely osoitti. Huolimatta biokaasun lukuisista eduista ja hyvistä puolista, sekä liikenteessä että ravinnehuollossa se tarjoaa "vain" osaratkaisun. Eri ministeriöt ja hallinnonalat tarkastelevat asioita kukin omasta näkökulmastaan (maatalous, ympäristö, teollisuus ja energia, jätehuolto, liikenne, turvallisuus, talous), jolloin biokaasun hyötyjen moninaisuudesta osa jää huomiotta oman "sillon" ulkopuolelle, eikä biokaasu hahmotu muista vaihtoehdoista poikkeavana kokonaisuutena. Biokaasu on poliittisen kissanhännänvedon kohde: biomassojen riittävydestä kannetaan huolta tilanteessa, jossa resurssien hukkakäyttö lävistää koko systeemin, ja samalla eri politiikan lohkoilla on omat ja eriävät näkemyksensä siitä, missä biokaasu pitäisi hyödyntää, jolloin alan kehittäminen polkee paikoillaan. Biokaasualan merkittävälle kasvulle on siis olemassa hyvin monipuolisia puoltavia tekijöitä, mutta juuri tämä hyötyjen ja arvoketjun moninaisuus näyttää tekevän siitä vaikeasti edistettävän asian. Koronapandemian ja Ukrainan sodan aiheuttama polttoaineiden ja lannoitteiden hinnannousu yhdistettynä määrätietoiseen politiikkaan voi kuitenkin tarjota biokaasulle sen tarvitseman ponnahduslaudan kohti merkittävää skaalautumista ja yleistymistä.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

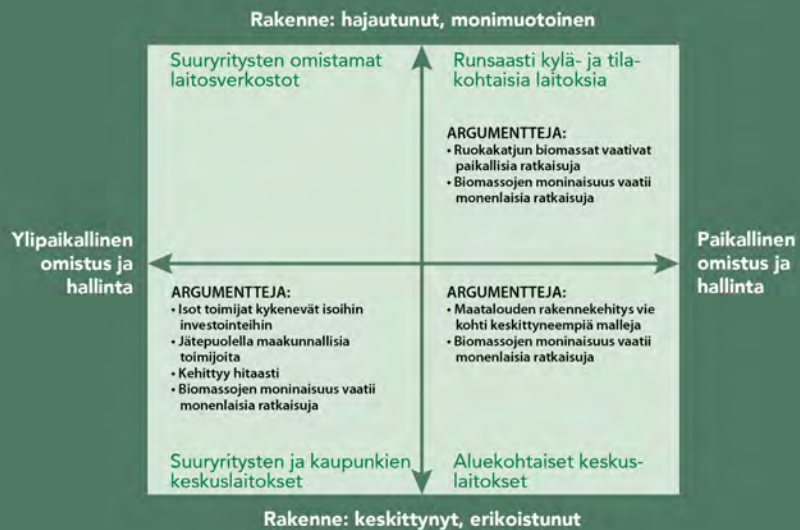
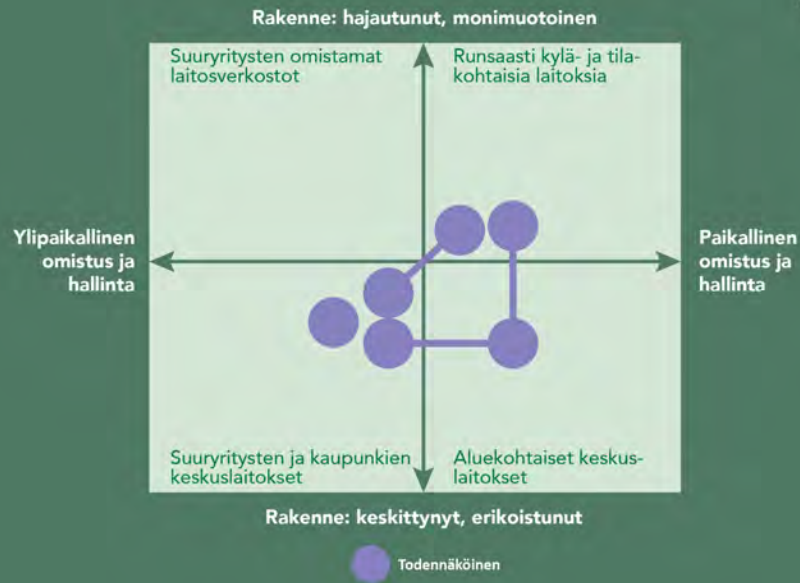
www.kestavamaaseutu.info



Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

BIOKAASU

Miten
muutos
tapahtuu?



Kuvio 9. Biokaasu: todennäköinen rakenne.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

www.kestavamaaseutu.info

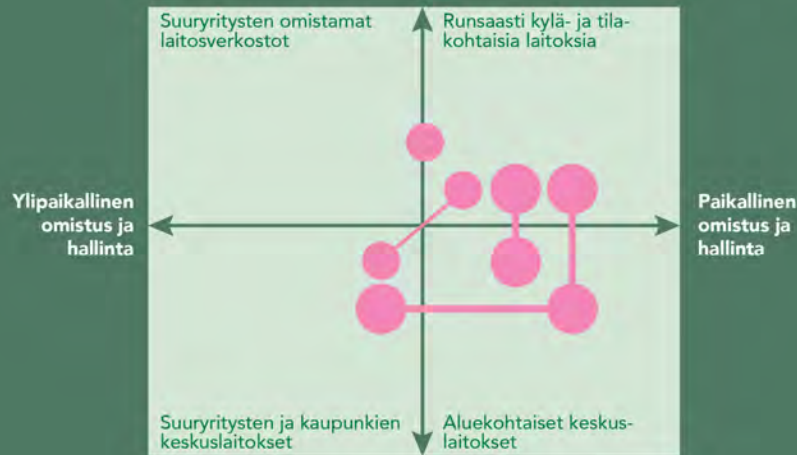


JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan asiantuntijan haastattelutuloksista

BIOKAASU

Miten muutos tapahtuu?



Rakenne: keskittynyt, erikoistunut

● Toivottava maaseudun elinvoimaisuuden näkökulmasta

Rakenne: hajautunut, monimuotoinen



ARGUMENTTEJA:
 • Biomassoja ei kannata kuljettaa kaus
 • Vaatii laaja-alaista yhteistoimintaa: maataloilta lantaa jne.
 • Volyymin kasvu vaatii kaikenkokoisia laitoksia

ARGUMENTTEJA:
 • Lisää tilakohtaisia laitoksia
 • Uudet liiketoimintamallit
 • Systeminen ymmärrys lisääntyy: energiaa, ravinteita, kuivikkeita, logistiikkahyötyjä, päästövähennyksiä, kauppatasehyötyjä ym.
 • Ratkaisujen moninaisuus suosii

ARGUMENTTEJA:
 • Volyymin kasvu vaatii kaikenkokoisia laitoksia
 • Ei vielä ohjauskeinoja olemassa

ARGUMENTTEJA:
 • Lisää kyläkohtaisia laitoksia
 • Osuuskuntamalli

Rakenne: keskittynyt, erikoistunut

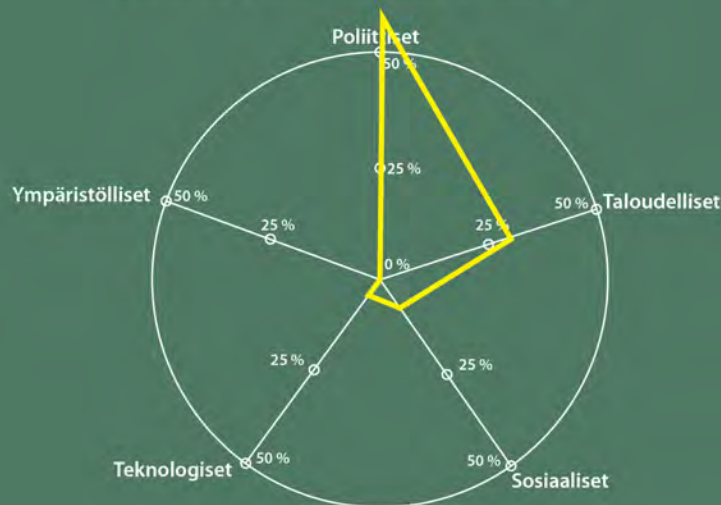
Kuvio 10. Biokaasu: toivottava rakenne.

Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

BIOKAASU

Miten
muutos
tapahtuu?

Toivottavan tulevaisuuden syntymistä
edistävät ja estävät syyt (173 kpl), %



	Edistäviä syitä	Estäviä syitä
Poliittiset	<ul style="list-style-type: none"> Pakko päästä fossiilisista eroon Huoltovarmuus vahvuutena Investointituki Mahdollisuus edistää monta asiaa 	<ul style="list-style-type: none"> Ministeriöiden (LVM, VM) irrallisuus Sähköä lobataan vahvasti, tuloksellisesti Suomi on taas EU:ssa poikkeus Biokaasu ei erotu arvoketjuna, elinkaari
Taloudelliset	<ul style="list-style-type: none"> Edullinen, mittakaavaetuja tulossa Synergiaetuja muita enemmän Hintojen nousu: lannoitteet, sähkö... Monipuolinen arvoketju 	<ul style="list-style-type: none"> Kaasuautojen tarjonta tulevaisuudessa Rahoittajien suhtautuminen Kehittymätön toimiala (markkinat) Maatilojen resurssit ja riskinotto kyky
Sosiaaliset	<ul style="list-style-type: none"> Maatiloilla kiinnostusta Verkostoituminen, urakointi Yhteisten hyötyjen näkeminen Tukee vastuullisuutta 	<ul style="list-style-type: none"> Veturien ja esikuvien vähäisyys Yhteistyökyvyttömyys; vaatii monta Omistajuusongelmat: massat, energia... Muutoskyvyttömyys, jämähtäminen
Teknologiset	<ul style="list-style-type: none"> Pienen mittakaavat ratkaisut Tankkausverkosto laajenee Lisää käyttökohteita: työkoneet... Kaikkea voidaan kaasuttaa 	<ul style="list-style-type: none"> Puhdistamolietteet huonoja, vaikka olisi tarjolla
Ympäristölliset		

Kuvio 11. Biokaasu: syyt.

4.2. Biokuidut

Biokuituja käytetään lukuisiin tarkoituksiin kuten tekstiileihin, pakkauksiin, biokomposiitteihin, kuivikkeisiin, hygienia- ja lääkintätuotteisiin. Niillä voidaan korvata keinokuituja, muoveja tai muita, usein fossiilipanoksilla tuotettuja tai ympäristöä voimakkaasti kuormittavia tuotteita ja materiaaleja (mm. puuvilla). Biokuituja saadaan muun muassa puusta, hampusta, nokkosesta, pellavasta, järviruosta, rahkasammalesta ja lampaanvillasta. Erityisesti kiinnostus uudenlaisia puupohjaisia kuituja kohtaan on Suomessa kasvanut voimakkaasti viime vuosina. Kehitystyötä tehdään myös muiden kuitujen parissa, ja kotimaisen lampaanvillan tuotanto on osoittanut elpymisen merkkejä. Koska biokuitujen raaka-ainepohja on moninainen, niiden tuotantoketjut poikkeavat toisistaan merkittävästi. Biokuidut eivät siis muodosta yhtä selvärajaista teknologista "nicheä". Puukuitujen jalostus tapahtuu enimmäkseen suurissa yksiköissä ja vaatii erikoistuneita teknologisia ratkaisuja, kun taas monet peltokasvikuidut (esim. hamppu) sopivat kuitukäyttöön jo verrattain vähäisellä jalostuksella. Näin ollen raaka-ainepohja itsessään määrittää ilmentymän suhdetta hajautuminen-keskittyminen-akseliin.

Biokuitujen tuotannon ja käytön todennäköisimpänä kasvusuuntana pidettiin nykyistä monipuolisempien kuitujen hyödyntämistä, joka tapahtuisi sekä pienimuotoisesti että keskitetysti suuryksiköissä (kuvio 12). Myös valikoituihin maatalous-, puu- ja kierrätyskuituihin keskittynyttä liiketoimintaa olisi jonkin verran. Monipuolisen ja pienimuotoisen biokuitujen hyödyntämisen todennäköisyyttä lisää se, että pelloilta saadaan hyvin monipuolisia maatalouskuituja ja osa niistä käy suoraan tai vähäisellä jalostuksella moneen käyttöön (esim. hamppukuitu). Monipuolisten kuitujen keskitettyä jalostusta taas puoltaa se, että korkeat kuljetuskustannukset suosivat keskitettyä jalostusta ja että fossiilitaloudesta irtaantuminen vaatii suurten määrien käsittelyä. Puukuitua on kannattavaa jalostaa pidemmälle ensisijaisesti melko suurissa yksiköissä. Valikoituihin, harvalukuisiin keskittymisen todennäköisyyttä lisäävät mittakaavaetujen ja kuljetuskustannussäästöjen saavuttaminen erikoistumisen kautta sekä maantieteelliset tekijät kuten kuitujen tuotannon integrointi olemassa oleviin tuotantojärjestelmiin. Valikoitujen kuitujen tuotanto ja pienjalostus voisi liittyä kuluttajatuotteiden paikalliseen valmistukseen. Kaikissa vaihtoehdoissa biokuituliiketoiminnan kasvussa pidettiin tarpeellisena sitä, että verkostossa on sekä pieniä että suuria toimijoita.

Maaseudun elinvoimaisuuden näkökulmasta toivottavin rakenne poikkesi todennäköisestä eniten biokuitujen käytön monipuolisuuden osalta (kuvio 13). Kuituja hyödynnettäisiin sekä pienissä että suurissa yksiköissä, mutta raaka-aineperusta olisi hyvin monipuolinen. Alkutuottajat voisivat päästä irti raaka-ainetuottajan asemasta monipuolisten kuituraaka-aineiden (hamppu, pellava, nokkonen, järviruoko, villa) pienjalostuksen avulla ja valmistaa sekä alhaisen että korkean jalostusasteen erikoistuotteita. Tämä edistäisi sekä ympäristöllistä että sosiaalista kestävyyttä. Osuuskuntamallin avulla

voitaisiin valmistaa volyymituotteita fossiilituotteiden korvaamiseksi ja tavoitella globaalia kilpailuetua. Korkeat kuljetuskustannukset voisivat vaikuttaa myös siten, että jalostuslaitosten ympärille esim. 100 kilometrin säteelle syntyy raaka-ainetta tuottavia hajakeskittymiä ympäri maata, kun keskittyminen harvoin tai yhteen raaka-aineeseen alentaa laitteistokustannuksia. **Biokuitualan kasvussa olisi kysymys tavallaan maaseudun uusteollistamisesta ja paluusta entisaikojen biokuitujen monipuoliseen hyödyntämiseen modernilla tavalla.**

Toivottavan tulevaisuuden syntymistä edistäviä tai estäviä syitä tunnistettiin haastatteluissa 179 kappaletta (kuvio 14). Mainituista syistä 44 % oli laadultaan taloudellisia ja 30 % sosiaalisia; poliittisten, teknologisten ja ympäristöllisten syiden osuus oli yhteensä vain 26 %; toisaalta ympäristöön kytkeytyvät syyt olivat muihin tarkasteltuihin ilmentymiin kolmanneksi yleisimmin mainittuja. **Biokuituliiketoiminnan kasvu kytkeytyy siis vahvasti talouteen ja ihmisten toimintaan yksilöinä ja yhteisöinä.**

Biokuidut tarjoavat lukemattomia uusia sovelluskohteita ja kehittämismahdollisuuksia – eläinkuivikkeista ja betonin sidosaineesta akkumateriaaleihin, lääkinnällisiin tarvikkeisiin ja huippumuotiin. Näin ollen niiden tuotantokin voi periaatteessa tapahtua hyvin erilaisissa mittakaavoissa: siinä missä jotkin sovellukset vaativat korkeaa teknologiaa ja keskitettyä tuotantoa, osa soveltuu hyvin paikalliseen tuotantoon. Monet teknologiset ratkaisut biokuitujen jalostamiseksi ja käsittelemiseksi ovat jo olemassa, ja teknologian kypsyessä se myös halpenee ja tulee sen myötä useampien toimijoiden saavutettavaksi. Monilla biokuitukasveilla on hyviä ominaisuuksia peltomaan tuottavuutta parantavina satokasveina. Biokuitujen tuotannossa on jo nähty uusia innovaatioita, edelläkävijöitä ja veturiyrityksiä, jotka voivat innostaa muitakin seuraamaan jalanjäljissään. Esimerkiksi puukuitujen tekstiilituotannossa valtavat, ympäristö- ja vastuullisuuskysymyksiin heränneet markkinat odottaa ottajaansa, ja kilpailu on vielä varsin vähäistä.

Biokuidut ovat hyvä esimerkki korvaamistaloudesta, jossa uusiutuvat vaihtoehdot tarjoavat mahdollisuuksia päästä eroon fossiilitaloudesta. Tahtotila irtaantua fossiilitaloudesta lävistää näennäisesti koko yhteiskunnan, kuluttajista poliittiseen päätöksentekoon, ja biokuitujen paikalliset tuotantoketjut nähdään lähtökohtaisesti hyvin positiivisessa valossa. Biokuitujen hintakilpailukyky ei ole kuitenkaan yhtä hyvä kuin vanhojen fossiilimaailman vastineidensa. Vaikka kuluttajat ovat kiinnostuneita biokuiduista, hintataso muodostuu usein hankintapäätösten esteeksi – ostokäyttäytyminen muuttuu hitaammin kuin ajatusmaailma. Jotta kestävämpien fossiilittomien vaihtoehtojen hintakilpailukyky paranisi, korvattavien fossiilitalouden tuotteiden ympäristöhaitat pitäisi hinnoitella. Tällainen ulkoisvaikutusten sisäistäminen vaatisi laajaa yhteiskunnallista tahtotilaa, ja toisaalta tällaisen muutoksen yhteiskunnallinen hyväksyttävyys sitä, että korvaavat tuotteet olisivat ostajiaan odottamassa. Tois-

taiseksi tyytyväisyys nykytilaan kaikessa epätäydellisyydessään ja ristiriitaisuudessaan estää näin laajojen poliittisten reformien tekemisen. Poliitikalla ei oteta juuri kantaa biohajoavuuteen tai kierrätettävyyteen, politiikka on yleisesti hidasta, jälkijättöistä ja säilyttävää, ja politiikan vaikuttavuus hukkuu yksityiskohtien viilaamiseen.

Toisaalta puuttuminen ulkoisvaikutusten hinnoittelemattomuuteen voisi murentaa nopeastikin lineaarisen kertakäyttöyhteiskunnan perustaa – erästä haastateltavaa siteeraten ”peli muuttuu ratkaisevasti, kun t-paita ei voi maksaa enää 2 euroa”. Biokuitujen nykyistä laajemman hyödyntämisen pitääkin välttämättä tapahtua yhtä jalkaa kiertotaloussiirtymän kanssa. Esimerkiksi puulle on paljon erilaisia keskenään kilpailevia käyttömuotoja, joista biokuidut ovat vain yksi esimerkki. Puubiomassan hyödyntämiselle on ympäristöllisen kestävyuden asettamat rajat, eritoten metsäluonnon monimuotoisuuden sekä puuston hiilensidonnan ja -varastoinnin suhteen. Toisaalta nykyisellään kuituja ei hyödynnetä tarkasti, eikä esim. tekstiileillä ole käytännössä lainkaan toimivaa kierrätysjärjestelmää. Biokuituja voitaisiin saada myös erilaisista nykyisellään alihyödynnetyistä sivuvirroista kuten oljesta.

Käytännössä biokuitualan kasvu edellyttää sekä alkutuotannon että kotimaisen jalostuksen kasvua ja skaalautumista. Investointipäätökset ja erityisesti yksityisten rahoittajien mukaan saaminen vaatii näkymää jatkuvuudesta, mutta puukuituja lukuun ottamatta näkymät ovat olleet tuottajien ja jalostajien kannalta epävarmoja. Erilaisten biokuitujen kesken on havaittavissa kilpailuasetelmia; Suomen pienillä markkinoilla on haluttu pelata varman päälle ja valita yksi ”voittava teknologia”, johon panostetaan merkittävästi, mikä on samalla ollut pois muiden materiaalien kehittämisestä. Käytännössä irtaantuminen fossiilitaloudesta vaatii kuitenkin todennäköisesti nojautumista useisiin erilaisiin ratkaisuihin yhden sijaan. Puukuidut tällaisena voittavana teknologiana ja materiaalina tarjoavat rajallisesti uusia mahdollisuuksia maaseudun toimijoille: puukuitujen jalostus tapahtuu suurissa keskitetyissä yksiköissä, ja vaikka metsäalan voimakkaasti lukkiutunut regiimi tarjoaa maaseudulle toki työtä ja toimeentuloa, se tekee samalla sekä metsänomistajista että maaseudulla operoivasta puunhankintaketjusta lähinnä raaka-aineen toimittajia. Toisaalta puumateriaalin kasvavaan hyödyntämiseen kohdistuu paljon toiveita ja tarpeita kautta koko alan, mikä lisää tarvetta myös muunlaisten kuitujen tuotannolle.

Samalla kun globalisaatio on vienyt tuotannollisen toiminnan laajalti Suomen rajojen ulkopuolelle halvemman tuotannon maihin, myös biokuitujen uudessa tulemisessa tarvittava tekstiiliteollisuuden osaaminen sekä tuotannollinen infrastruktuuri on enimmäkseen kadonnut. Esimerkiksi villan kotimaisessa tuotantoketjussa on katkoksia, kun villaa joudutaan kuljettamaan pestäväksi Suomen rajojen ulkopuolelle ja taas takaisin jalostettavaksi langaksi. Kysyntää kotimaiselle villalle olisi sekä teollisessa käytössä että kotitalouksissa, mutta alkutuotannon kasvattaminen ja laajentaminen on haastavaa. Lammastuotannon kannattavuus ei nykyisellään synny villasta vaan lihasta, ja villa on ollut viime vuo-

siin asti jopa ongelmajätettä kotimaisille lammastiloille. Lampaanlihantuotannon edistämässä ei ole selvää tahtotilaa, sillä lampaat märehijöinä tuottavat kasvihuonekaasupäästöjä, vaikka usein ne ovat kuitenkin maatalousluonnon monimuotoisuudelle tärkeitä laiduntajia. Samalla lampaiden laidunnus on tullut monin paikoin vaikeaksi järjestää turvallisesti runsastuvan suurpetokannan takia. Samankaltainen tahtotilan puute on hidastanut myös hampun tuotannon laajentumista, koska hampulla on yhä huumekasvin leima. Laajemmin biokuitujen edistäminen vaatisi alkutuotannossa kokeilukulttuurin mahdollistavaa tukijärjestelmää. Tarve korvata kuiviketurvetta ja kehittää kosteikkoviljelyä yhdistettynä turvetuotannosta vapautuviin maa-aloihin voisivat mahdollistaa kuitukasvien viljelyn merkittävän lisäämisen, mikä kuitenkin edellyttää alkuvaiheessa kehittämispanostuksia ja kokeiluja.

Biokuitualan kasvu kärsii kadonneesta perinteisestä osaamisesta ja jalostusteknologiasta sekä ponnettomasta edistämisestä, vaikka monipuolinen raaka-ainepohja pystyisi korvaamaan fossiilitaloutta sekä matalan että korkean jalostusarvon tuotteissa ja monen mittakaavan toiminnassa.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

www.kestavamääseutu.info

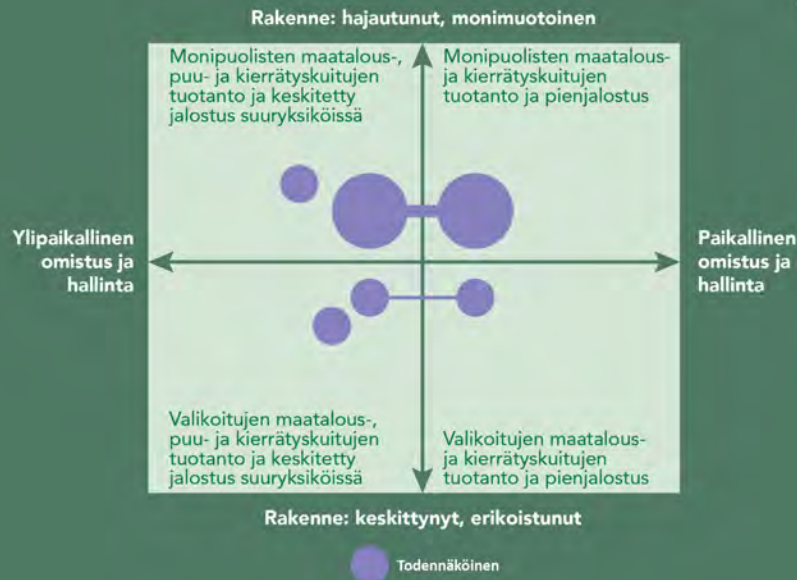


JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

BIOKUIDUT

Miten
muutos
tapahtuu?



Kuvio 12. Biokuidut: todennäköinen rakenne.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

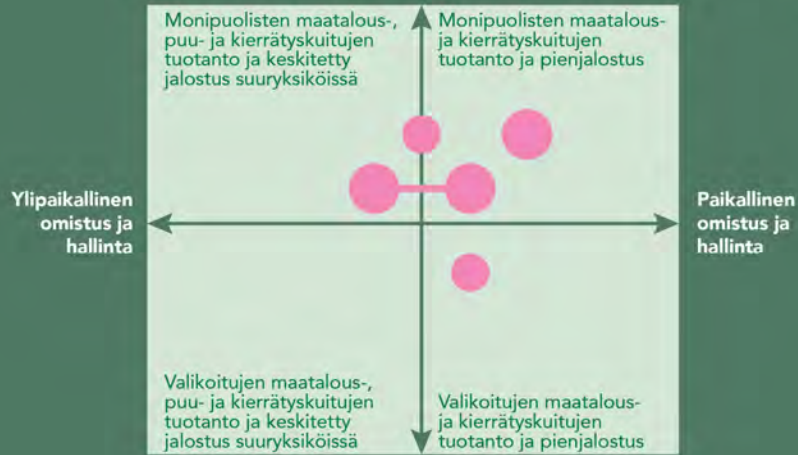
www.kestavamaaseutu.info



Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

BIOKUIDUT

Miten
muutos
tapahtuu?



Rakenne: keskittynyt, erikoistunut

● Toivottava maaseudun elinvoimaisuuden näkökulmasta

Rakenne: hajautunut, monimuotoinen



Rakenne: keskittynyt, erikoistunut

Kuvio 13. Biokuidut: toivottava rakenne.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

www.kestavamaaseutu.info



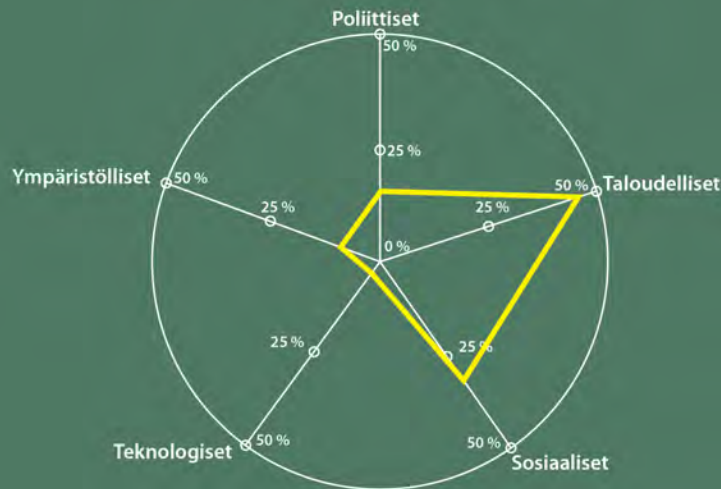
JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan asiantuntijan haastattelutuloksista

BIOKUIDUT

Miten muutos tapahtuu?

Toivottavan tulevaisuuden syntymistä edistävät ja estävät syyt (179 kpl), %



	Edistäviä syitä	Estäviä syitä
Poliittiset	<ul style="list-style-type: none"> Kokemusasiantuntijoiden vallasta asiantuntijoiden valtaan Vahvemmat politiikkakeinot Ympäristövaikutusten hinnoittelu 	<ul style="list-style-type: none"> Hidas, jälkijätöinen, säilyttävä politiikka Vaikuttavuus hukkuu yksityiskohtiin Biohajoavuus, kierrätettävyyttä ei laeissa Maa- ja metsätalousopetus olematonta
Taloudelliset	<ul style="list-style-type: none"> Kasvava raaka-ainepula nostaa hintaa Alalla uusia innovaatioita Yksityinen rahoitus lisääntyy Kasvua monipuolisista tuotteista 	<ul style="list-style-type: none"> Haitallisten (tuonti)tuotteiden halpuus Toimijoiden välinen kilpailu Ei "ale-tuote": kauppa ei panosta Yli paikallisten toimijoiden ylivalta
Sosiaaliset	<ul style="list-style-type: none"> Lisää esikuvia ja esimerkkejä Kokonaisuuksien parempi ymmärrys Kestävyyssajattelun vahvistuminen Vastuullisuusajattelun vahvistuminen 	<ul style="list-style-type: none"> Epäily uutta kohtaan (esim. hamppu) Kadonneet perinteet (suuruuden ideaali) Alan toimijoiden alliarvostus Tyytyväisyys nykytilaan, ei haluta hyvää
Teknologiset	<ul style="list-style-type: none"> Raaka-aine talpuu moneen käyttöön Monipuolinen raaka-ainepohja Erilaiset yhdistelmäratkaisut: puu ja hamppu tai villa 	<ul style="list-style-type: none"> Jatkojalostusinfra hävitetty, myyty pois
Ympäristölliset	<ul style="list-style-type: none"> Ilmastonmuutos edistää (sadot ym.) Hiilisdonta, talvipelitteisyys, maan kuohkeutus jne. Ekologisuus ja kierrätettävyyttä 	<ul style="list-style-type: none"> Monimutkaisten vaikutussuhteiden tunnistaminen Petokysymys (villa)

Kuvio 14. Biokuidut: syyt.

4.3. Kotimainen kala

Kalatalouden kasvu on monitahoinen ilmiö. Kotimainen kala nähdään laajasti ympäristöllisesti kestäväenä proteiini lähteenä (tietäen reunaehdoin), ja sen käytön lisäämisen arvioidaan lisäävän työpaikkoja, parantavan kansanterveyttä ja pienentävän ruuankulutuksen ilmastovaikutuksia (VN 2021). Kotimaista kalaa saadaan kalankasvatuksen tuotoksena, merikalastuksesta (avomerikalastus, rannikkokalastus) ja sisävesikalastuksesta. Jokaisella näistä on osittain omanlaiset kasvun edellytykset ja haasteet. Tämän lisäksi esimerkiksi tuonnin korvaamiseen liittyy kysymys kalalajeista: norjalaista lohta korvattaisiin todennäköisesti kasvatetulla kalalla ja sisävesien arvokaloilla, kun taas merikalastus ja sisävesien ”roskakalojen” nykyistä laajempi hyödyntäminen koskisi eri kalalajeja. Joka tapauksessa alihyödynnetyllä kotimaisella kalalla voidaan korvata tuontikalaa, vaikuttaa vesistöjen tilaan ja parantaa huoltovarmuutta.

Kotimaisen kalan tuotannon ja kulutuksen merkittävän kasvun todennäköisin kasvumalli löytyisi haastateltujen asiantuntijoiden mielestä mallista, jossa olisi suuryritysten operoimia isoja kalanviljelylaitoksia ja palkattuja kalastajia tai alihankkijoita (kuviot 15). Ylipäätään muutossuunta olisi kohti vähälukuisempaa toimijajoukkoa pikemminkin kuin kohti hajautunutta ja monimuotoista toimijajoukkoa. Tämä kehityssuunta on vallitseva trendi: uusia lupia ei myönnetä sisäsaaristossa sijaitseville pienille toimijoille/kalanviljelylaitoksille (joten niitä ei synny), minkä lisäksi avomeren troolikalastus on ulkomaisissa käsissä, kalanviljely on suuryritysvetoista ja alihankintamalli yleistyy alalla. Ammattikalastajajoukko on pieni ja harvenee jatkuvasti. Toisessa ääripäässä vain riittävän pieni voi menestyä eli rakenne kaksinapaistuu.

Maaseudun elinvoimaisuuden kannalta toivottavin kasvun suunta on todennäköistä paikallisempi, mutta silti erikoistunut ja keskittynyt (kuviot 16). Ylipäätään paikallisuus korostuu toivottavassa vaihtoehdossa. Toivottavassa tilanteessa kalastus olisi nykyistä ammattimaisempaa ja yrittäjämäisempää ja mittakaavaetuja syntyisi paikallisessa toiminnassa. Tuoretta luonnonkalaa ja myös ”roskakalaa” tulisi läheltä. Sen sijaan isoja avomerilaitoksia tuskin pystyisivät operoimaan muut kuin isot toimijat. **Kotimaisen kalatalouden maaseudun elinvoimaisuutta tukevassa kasvussa olisi siis ensisijaisesti kysymys paikallisen omistuksen ja hallinnan vahvistumisesta.**

Toivottavan tulevaisuuden syntymisen taustalla ovat ensisijaisesti sosiaaliset (35 %), taloudelliset (27 %) ja poliittiset (26 %) edistävät ja estävät syyt (kuviot 17). Myös ympäristölliset syyt (9 %) ovat varsin yleisiä muihin ilmentymiin verrattuna. Teknologiaan liittyvät syyt olivat sen sijaan harvinaisia (3 %). Syytä tunnustettiin kaikkiaan 175 kappaletta. **Kotimaisen kala-alan kasvu on siis vahvasti sosio-ekologinen kysymys.**

Kotimaisen kalan hyödyntämisen lisäämisen tarpeesta vallitsee varsin laaja yhteiskunnallinen yksimielisyys. Tästä huolimatta kala-alan edistämiseen liittyy useita vaikeasti ylitettäviä esteitä. Historiallisessa katsannossa kala on ollut keskeinen proteiininlähde suomalaisten ruokavaliossa, ja kotitarvekalastusta on harjoitettu laajasti. Kalastus on ollut tärkeä elinkeino erityisesti niille perheille, joille maanviljely ei ole tuottanut riittävää toimeentuloa. Kaupungistumisen myötä nimenomaan näistä perheistä on lähdetty leveämmän leivän perässä muihin töihin, mikä on tarkoittanut monen kalastajasukun perinteen katkeamista. Toisaalta Suomeen ei ole syntynyt juurikaan kalastajakyliä (muutamia rannikon poikkeuksia lukuun ottamatta) laajalti harjoitetun kotitarvekalastuksen ja harvan asutuksen takia. Vielä nykyäänkin kalastusmahdollisuudet ovat kotitarvekalastuksen näkökulmasta Suomessa laajat. Vaikuttaa kuitenkin epätodennäköiseltä, että kalan osuus ruokavaliossa kasvaisi kotitarvekalastuksen myötä, vaan kala tarvitsee ruokapöytiin päätyäkseen sekä luonnonkaloja hyödyntäviä ammattikalastajia että kalankasvatusta.

Kalaa kasvatetaan merellä, sisävesillä sekä kuivalla maalla sijaitsevilla kiertovesilaitoksissa. Erityisesti kiertovesilaitoksiin kohdistuu suuria odotuksia, mutta myös epäilyksiä liittyen kiertovesikasvatettujen kalojen makuun, toiminnan kannattavuuteen sekä myös tankeissa kasvatettujen kalojen hyvinvointiin. Merialueiden kalankasvatustilat tuottavat valtaosan (noin 80 %; Luonnonvarakeskus 2022) kotimaassa kasvatetusta kalasta. Kalankasvatusta keskittyy voimakkaasti, mikä liittyy osaltaan siihen, että pienille, rannikkoalueilla sijaitseville kalankasvatustilaksille ei juuri myönnetä uusia ympäristölupia – rannikoiden kalankasvatustilat toimivat siis vanhojen lupien varassa. Tilaltaan heikeneville vesialueille ei uusia lupia voida myöntää, ja vedenlaadultaan paremmille alueille ei haluta uusia kuormittajia, jotka voisivat riskeerata hyvän tilan säilymisen. Tällöin uudet laitokset perustetaan pääsääntöisesti ulkomerelle, jossa kalankasvatuksesta syntyvät rehevöittävät päästöt laimenevat nopeasti ja paikalliset ympäristöhaitat jäävät vähäisiksi. Tällaisten kalankasvatustilosten vaatimat investoinnit ovat suurempia kuin rannikkoalueilla, jolloin tuotanto keskittyy väistämättä. Yksikkökoon kasvuun liittyy kuitenkin myös ongelmia. Esimerkiksi tautiriskit kasvavat sitä suuremmiksi, mitä isommissa yksiköissä kalaa kasvatetaan – tästä näkökulmasta pienimittakaavaisempi ja hajautetumpi olisi parempi. Silloin kun viljelty kala ruokitaan itämerirehulla eli Itämerestä pyydetystä silakasta valmistetulla kalajauholla, kalankasvatusta ei lisää mereen päätyviä ravinteita kokonaistasolla. Tällöinkin paikallisesti rehevöittävää vaikutusta voidaan havaita, vaikka kalankasvatustilosten päästöt ovatkin vähentyneet 1990-luvulta (Syke 2022). Erityisesti vapaa-ajan asutuksen kasvun koetaan lisänneen kasvattamoihin kohdistuvaa vastustusta; paikallisten asukkaiden nähtiin ymmärtävän paikallisen elinkeinotoiminnan arvon paremmin kuin alueella pelkästään virkistäytyvien.

Siinä missä kasvatetun kalan tuotannon lisäämiseen liittyy haasteita, liittyy niitä myös luonnonkalan kalastamiseen. Monet haasteita kiertyvät arvokalojen hyödyntämiseen, toiminnan laajentamisen ongelmiin sekä saaliskilpailuun, mihin liittyvät ongelmat ovat merkittäviä etenkin monilla rannikkoalueilla. Haastattelujen perusteella merialueiden rannikkokalastuksen tilanne näyttyy vaikeimpana. Avomerikalastukseen liittyy hieman vähemmän vastaavanlaisia monikytkentäisiä sosiaalisia ongelmia kuin rannikkokalastukseen ja sisävesikalastukseen, mutta avomerikalastus on Suomessa voimakkaasti keskittynyttä, ja valtaosin siirtynyt ulkomaisten operaattorien käsiin – käytännössä virolaisten. Ulkomaisen omistuksen koetaan tuoneen alalle uusia pääomia ja uutta osaamista tilanteessa, jossa kotimaassa ei ollut juuri havaittavaa kiinnostusta alan kehittämiseen. Avomerikalastus on maailmanmarkkinavetoista (kuten kalankasvatuskin), ja globaalit hintavaihtelut vaikuttavat toiminnan kannattavuuteen merkittävästi. Avomereltä kalastettava silakkasaalis menee pääasiassa rehukäyttöön, samalla kun silakan kulutus ihmisravintona on vähentynyt voimakkaasti. Silakkaa on korvannut erityisesti norjalainen lohi. Silakkaa voidaan pitää ympäristöllisesti erittäin kestäväenä proteiininlähteenä, mutta sen nykyistä laajempi hyödyntäminen ihmisravintona vaatisi toisaalta kulutuskäyttäytymisen muutoksia, toisaalta uusia tuoteinnovaatioita, joita on tullutkin markkinoille.

Maaseudun paikallisyhteisöjen elinvoiman näkökulmasta sekä rannikkokalastuksella että sisävesikalastuksella on avomerikalastusta suurempaa potentiaalia nykyisen yritysrakenteen valossa, mutta samalla näihin elinkeinoihin kytkeytyvät ongelmat ovat monitahoisia ja vaikeasti ratkaistavia. Rannikko- ja sisävesikalastajien tulojen pääosa muodostuu arvokaloista kuten lohesta, siiasta, kuhasta tai muikusta. Samalla juuri näiden lajien hyödyntäminen aiheuttaa eniten ristiriitoja muiden kalaa hyödyntävien intressiryhmien kanssa, erityisesti vapaa-ajankalastajien kanssa. Myös muikun troolipyynti koetaan joskus häiritseväksi vapaa-ajan asutuksen näkökulmasta. Lohen hyödyntämiseen liittyvillä kiistoilla on pitkät juuret, ja lohen kalastus rannikkoalueilla on voimakkaasti säänneltyä. Tästä huolimatta lohisesonki on taloudellisesti erittäin tärkeä rannikoiden ammattikalastajille. Lohi ei kuitenkaan ole ainoa rannikkokalastuksen tilannetta kiristävä tekijä. Vaikka luonnonkalan kulutuksen kasvu nähdään yleisesti ympäristökestävyyden kannalta myönteisenä ilmiönä, rannikkokalastuksen suhde lajiensuojeluun on ristiriitainen. Erityisesti hylje- ja merimetsokantojen kasvu uhkaa koko rannikkokalastuselinkeinon jatkuvuutta (Svels ym., 2019). Poliittisesti ja hallinnollisesti näiden lajien kantojen kasvun rajoittaminen on vaikea aihe. Hylkeelle on metsästyskiintiöt, mutta koska hylkeen hyödyntäminen kaupallisesti on kiellettyä EU-lainsäädännössä, kiinnostus hylkeen metsästystä kohtaan on rajallista. Myös sisävesillä saimaannorpan lisääntymisen turvaksi asetetut kalastusrajoitukset vaikuttavat ammattikalastukseen Saimaan järvaltaalla, joskin vaikutukset voivat olla suurempia kotitarvekalastajien kuin ammattikalastajien kannalta. Ympäristösuorittumisen osalta kalastuksen ja kalankasvatuksen parissa koetaan tavoiteltavan ”liikkuvia maaleja”: kun jonkun tavoitteen suhteen saadaan aikaan parannusta, tavoitteet tiukkenevat.

Sekä rannikolla että sisävesillä kalastajien määrä vähentyy jatkuvasti, mikä on ristiriidassa luonnonkalan hyödyntämisen lisäämistavoitteiden kanssa, jos kohta kalastajakohtaisesti kasvavat saalismäärät kompensoivat kehitystä. Luopuvien kalastajien työtä jatkamaan on vaikea löytää uusia kalastajia ja monet ammattikalastajat kamppailevat rahoitusongelmien kanssa, mitkä vaikeuttavat toiminnan laajentamista. Toiminnan skaalautuminen ja mittakaavaetujen hakeminen edellyttää investointeja sekä uusien työntekijöiden palkkaamista, mihin kuitenkin kynnyks on varsin korkea epävarmalla alalla. Kalaa pitäisi pystyä jalostamaan itse pidemmälle, jotta toiminnan kannattavuus paranisi, mikä edellyttää investointeja ja rahoitusta niihin. Samalla kalaa jalostavien toimijoiden verkoston pitäisi laajentua. Lisäksi luonnonkalan toimittajilta odotetaan usein samankaltaista toimitusvarmuutta kuin maataloustuotteilta, mihin yksityisyrittäjinä luonnonolosuhteiden armoilla toimivat kalastajat eivät välttämättä pysty. Sesonkiajattelun renessanssi kuluttajakäyttäytymisessä edistäisi luonnonkala-alan kasvua.

Vaikeus löytää jatkajia johtaa perinteiden katkeamiseen, mikä johtaa hiljaisen tiedon lopulliseen häviämiseen sekä ammattikalastuksen sosiaalisen hyväksynnän katoamiseen. Tämä voi olla kriittistä tilanteessa, jossa pirstoutuneet vesienomistusolot sekä vesialueiden omistajien paikallisten kytkösten ohentuminen ennestään haastavat ammattikalastuksen hyväksyttävyyttä. Ammattikalastus yleensä hyväksytään alueilla, joilla sitä on vanhastaan harjoitettu, mutta laajentuminen uusille alueille on vaikeaa. Jos kalastajalla ei ole vanhastaan kytköksiä alueelle, lupien saaminen voi olla vaikeaa – muualta tulleita kaupallisia kalastajia pidetään usein ”kermankuorijoina”, jotka tyhjentävät vedet arvokaloista. Kalastuksen suuntaaminen nykyistä enemmän ns. roskakaloihin voisi lieventää ammattikalastusta vaikeuttavia sosiaalisia ongelmia, mutta samalla se edellyttäisi merkittävästi nykyistä suurempia saalismääriä, joiden käsittelyyn monilla yksin toimivilla ammattikalastajilla ei ole mahdollisuuksia. Investoinnit koneellistamiseen taas törmäävät rahoitusongelmiin. Tämä yhdistettynä tilanteeseen, jossa kalastusalan koulutusta on vähennetty jatkuvasti, tekee alan tulevaisuudennäkymistä sumeat yhteiskunnallisesta kannustavasta tahtotilasta huolimatta.

Kokonaisuudessaan rannikoiden ja sisävesien ammattikalastusta luonnehtii huonon kehityksen noidankehä, jossa on tunnistettavissa useita itseään vahvistavia palautekehiä, jotka näkyvät käytännössä erilaisina ”muna-kana”-ongelmina. Itseään vahvistavat palautejärjestelmät voivat johtaa sekä systeemin taantumiseen että sen kasvuun, riippuen vuorovaikutusten tyypistä. Kalastuksessa esimerkiksi tällaisista ongelmista ovat tuotteiden saatavuus, kalastusyriyten kasvun haasteet ja imago-ongelmat. Jos kalatuotteille ei ole kysyntää, niitä ei tuoteta, mutta toisaalta kysyntää ei voi olla, jos ei ole tarjontaa. Jotta kalastus olisi paremmin kannattavaa, kalastajien pitäisi tehdä investointeja erilaisiin kannattavuutta parantaviin teknologioihin, sekä kasvattaa toiminnan volyyymiä. Kuitenkin liikevaihto on usein niin pieni, että sillä ei voi palkata työntekijää, eivätkä pankit myönnä rahoitusta. Täl-

lön liikevaihtoa ei voi kasvattaakaan. Kala-ala kärsii kalastajien itsensä mukaan imago-ongelmista ja negatiivisesta puhetavasta, mikä ei ole omiaan houkuttelemaan uusia yrittäjiä alalle. Toisaalta ongelmat, joista ala kärsii ovat todellisia, eikä niitä voi positiivisella ajattelulla poistaa.

Kotimaisen kalatalouden kasvulle ja tuontikalan korvaamiselle olisi potentiaalia sekä viljellyn että luonnonkalan osalta, mutta ala kaipaisi "uutta verta", uusia talous- ja toimintamalleja, uutta toimintakulttuuria sekä uudenlaista suhtautumista vesialueiden omistajilta, päättäjiltä ja hallinnolta ympäristövaikutusten arvioinnissa (esim. haittojen ulkoistaminen muualle vs. hyväksyminen omalla alueella). Kaupallisen kala-alan kasvuun liittyy erilaisia ristiriitoja, joiden tunnistaminen ja hyväksyminen sekä tietoisien päätösten tekeminen tavoiteltavasta tulevaisuuden tilasta on edellytys nyt tunnistetusta pättitilanteesta etenemiseen sekä negatiivisten kehityskulkujen kääntäminen päinvas-
taisiksi. Mikäli nämä ristiriidat jätetään käsittelemättä, tehdään samalla hiljainen päätös hyväksyä etenkin luonnonkalan hyödyntämisen osalta nyt havaittavissa oleva taantumiskehitys.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

www.kestavamääseutu.info

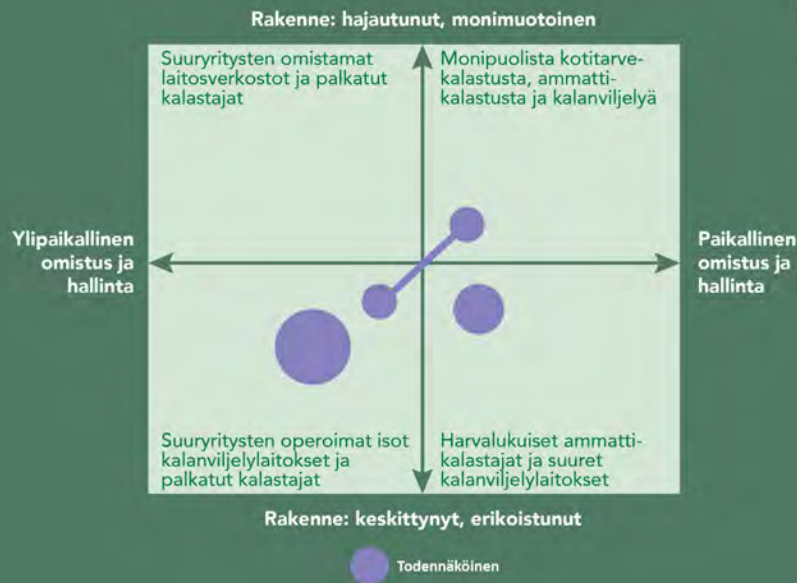


JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan asiantuntijan haastattelutuloksista

KOTIMAINEN KALA

Miten muutos tapahtuu?



Kuvio 15. Kotimainen kala: todennäköinen rakenne.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

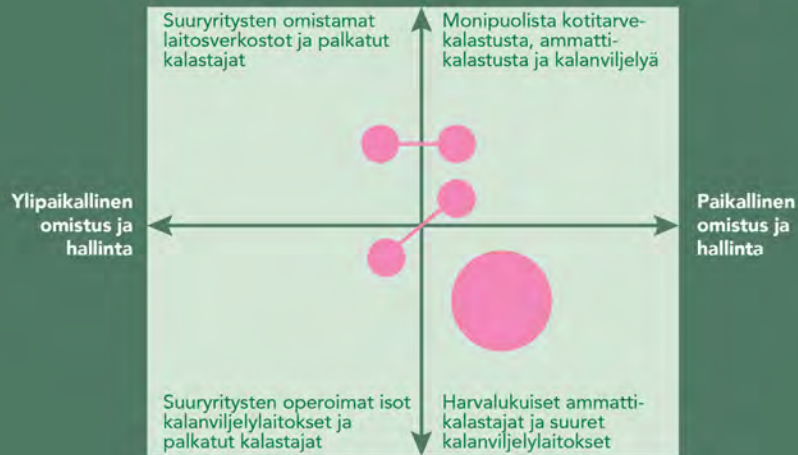
www.kestavamaaseutu.info



Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

KOTIMAINEN KALA

Miten
muutos
tapahtuu?



Rakenne: keskittynyt, erikoistunut

● Toivottava maaseudun elinvoimaisuuden näkökulmasta

Rakenne: hajautunut, monimuotoinen



Rakenne: keskittynyt, erikoistunut

Kuvio 16. Kotimainen kala: toivottava rakenne.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

www.kestavamäaseutu.info



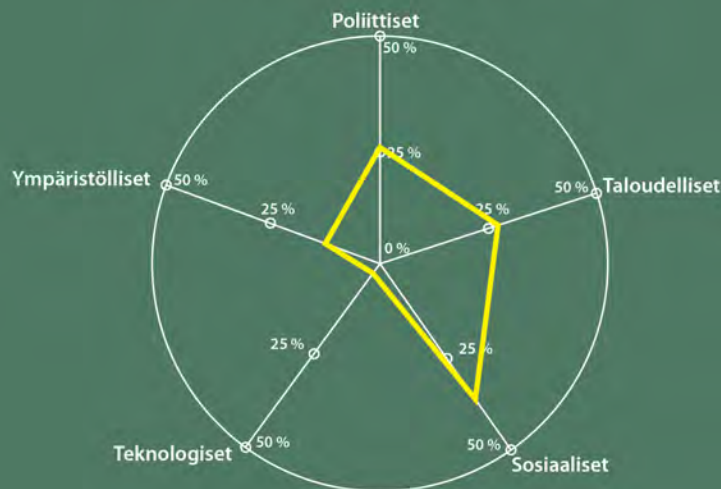
JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan asiantuntijan haastattelutuloksista

KOTIMAINEN KALA

Toivottavan tulevaisuuden syntymistä edistävät ja estävät syyt (175 kpl), %

Miten muutos tapahtuu?



	Edistäviä syitä	Estäviä syitä
Poliittiset	<ul style="list-style-type: none"> Tavoitteet ja ohjelmat kotimaisen kalan osuuden kasvattamisesta Norminpurkukoot (mahdollista) Tukipolitiikka (EMKR) 	<ul style="list-style-type: none"> Haluttomuus torjua merimetsoa Luvituksen vaikeus ja kalleus Hyväksyttävä kuormitus vs. tuonti Hallinnon poliittinen ohjaus
Taloudelliset	<ul style="list-style-type: none"> Uusia ruotteita syntyy Kestävän, paikallisen kysyntä kasvaa Ulkomainen omistus avaa markkinoita Terveellinen ruoka kasvussa 	<ul style="list-style-type: none"> Kehittymätön, hajanainen verkosto Mittakaavaetujen saavuttaminen Muna-kana-ongelma: kuluttaja-tuottaja Vaikea rahoitettava, ei kasvua
Sosiaaliset	<ul style="list-style-type: none"> Omavaraisuuden arvostus Uusien kalastajien koulutus houkuttelevaksi Yhteisten hyötyjen näkeminen 	<ul style="list-style-type: none"> Perinteet, henkilösuhteet (kalastusluvut) Vapaa-ajankalastuksen ja kaupallisen kalastuksen konfliktit Jatkajien puute, perinne katkeaa
Teknologiset	<ul style="list-style-type: none"> Kiertovesilaitokset Mobiilitieteologia (esim. saallisteto) Uusia kone- ja laiteinnovaatioita 	<ul style="list-style-type: none"> Alhainen koneellistamisaste
Ympäristölliset	<ul style="list-style-type: none"> Kasvatuksen päästöt -70% Ekologinen, tehokas proteiinilähde Lohikantojen palautus Pieni hiilijalanjälki 	<ul style="list-style-type: none"> Uhanalaiset kalat sivusaaliin ongelma Ilmastonmuutos rehevöittää Päästöjä ulkoistetaan Hylkeet ja merimetsoit ohjaavat

Kuvio 17. Kotimainen kala: syyt.

4.4. Luonnontuotteet

Luonnontuotteisiin kuuluvat erilaiset luonnonvaraiset tai puoliviljellyt kasvit, sienet tai niiden osat, kuten marjat, sienet, yrtit, mahla, jäkälä, pihka, kuusenkerkät ja koivunlehdet (Wacklin 2021). Luonnontuotteet kasvavat ilman ympäristöä kuormittavia tuotantopanoksia, niitä on Suomen luonnossa kaikkialla, ja ne voivat korvata muita, kestävyysnäkökulmasta heikompia tuotteita. Luonnontuoteala on heterogeeninen toimiala, jonka yritykset toimivat hyvin erilaisilla lähtökohdilla ja tavoitteilla. Alan yritykset ovat valtaosin pieniä mikroyrityksiä (72 %), ja suurin osa (36 %) yrityksistä toimii elintarvikealalla (Wacklin, 2021). Alan liikevaihdosta valtaosa muodostuu kuitenkin mikroyrityksiä suuremmissa yrityksissä (emt.).

Luonnontuotealan todennäköisimpinä kasvutapana pidettiin monimuotoista kasvua, jossa paikallinen toiminta on kuitenkin keskeisessä asemassa (kuvio 18). Kansalaisten harjoittama luonnontuotteiden keruu säilyy edelleen merkittävässä asemassa. Sosiaalinen media on tuonut asialle uutta nostetta ja tätä kautta on mahdollista saavuttaa myös raaka-ainepohjan monipuolistuminen. Lukuisat paikallisesti omistetut ensiasteen vastaanotto- ja jalostuspisteet mahdollistavat raaka-ainepohjan kattavan hyödyntämisen pienyrityksien avulla. Harvalukuiset yli paikalliset, erikoistuneet toimijat tarvitaan riittävän suurten volyymien synnyttämiseen muun muassa vientiä varten, koska kasvun arvioidaan syntyvän vientimarkkinoiden kautta. Satovaihteluiden hallinta vaatii myös melko suuria volyymeja ja toimijoita.

Maaseudun työpaikkojen ja tulonmuodostuksen kannalta toivottavin vaihtoehto olisi myös vahvasti paikalliseen toimintaan nojaava, mutta todennäköistä erikoistuneempi ja keskittyneempi (kuvio 19). Tässä suhteessa luonnontuoteala poikkeaa monista muista tarkastelluista ilmentymistä; ala on tällä hetkellä vielä niin hajanainen, että keskittymiskehityksen arvioitiin hyödyttävän maaseutua toisin kuin monen muun vakiintuneemman ilmentymän kohdalla. Erityisesti paikallisesti omistettuja ensiasteen jalostuspisteitä olisi runsaasti. Tätä puoltavat muun muassa jalostusteknologian kehittyminen, mitta-kaavaetujen saavuttaminen ja palveluliiketoiminnan mahdollisesti merkittäväkin kasvu; lisäksi ilman paikallista jalostustoimintaa maaseutu olisi vain alhaisen jalostusarvon resurssiperiferia. Kansalaisten ja kotitalouksien toiminnan kautta luonnontuotteita voitaisiin hyödyntää entistä monipuolisemmin. Tämänkaltaisella toiminnalla on lisäksi merkittävä huoltovarmuusvaikutus. Toisaalta isojen toimijoiden mukanaolo mahdollistaa suuremmat investoinnit (esimerkiksi pakastamoihin), satovaihteluiden tasaamisen ja jalostusasteen merkittävämmän noston muun muassa vientiä varten. **Luonnontuotealan kasvussa maaseudun elinvoimaisuutta edistävällä tavalla korostuu siis monenlaisten toimijoiden – paikallisten ja yli paikallisten, pienten ja suurten – verkostomaisen toiminnan vahvistuminen.**

Toivottavan tulevaisuuden syntyminen oli kiinni erityisesti taloudellisista ja sosiaalisista edistävästä ja rajoittavista syistä (kuvio 20). Taloudellisten syiden osuus oli luonnontuotteissa kymmenen tarkastellun ilmentymän joukossa kaikkein suurin, 48 %. Sosiaalisten syiden osuus oli 33 % eli yhdessä nämä kaksi muodostivat 81 % alan kehitykseen vaikuttavista, tunnistetuista syistä. Poliittisten (13 %), teknologisten (5 %) ja ympäristöllisten (1 %) syiden osuus oli vähäinen. Syitä tunnistettiin yhteensä 160 kappaletta. **Luonnontuotealan kasvu on siis ensisijaisesti taloudellinen ja sosiaalinen kysymys.**

Kokonaisuudessaan haastatellut näkivät alan kasvusuunnan olevan pitkälti kansainvälisillä markkinoilla. Samaan aikaan tunnistettiin kuitenkin, että myös kotimarkkinoilla on toteutumaton potentiaalia esimerkiksi kasvisruoan kasvaneen kysynnän myötä - muun muassa sienisadosta hyödynnetään vain pieni osa, ja sekin pääasiassa poimijoiden kotitalouskäytössä. Korvaamistalouden näkökulmasta myös muilla luonnontuotteilla voi olla kotimarkkinoilla paljonkin toteutumaton potentiaalia (esim. intensiivisesti viljellyn tuontiteen korvaaminen yrttiteevalmisteilla), mutta nämä näkökohdat jäivät haastatteluissa vähemmälle huomiolle, vaikka luonnontuotteiden terveellisyyttä ja ekologisuuutta korostettiin vahvoina ajuritekijöinä. Kotimaisilla markkinoilla tärkeänä kasvusuuntana pidettiin luonnontuotteisiin kytkeytyvää palveluliiketoimintaa. Kokonaisuudessaan luonnontuotealan ympäristökestävyys otettiin "annettuna", mutta sosiaalisen kestävyuden osalta alalla tunnistettiin vierastyövoiman kohteluun liittyviä haasteita.

Luonnontuotealan kansainvälistyminen vaatii toisaalta markkinoille pääsemistä, toisaalta tuotannon skaalaamista, jotta markkinoilla olisi myytävää. Kansainvälisiltä markkinoilta puuttuu sesonkiajattelu, ja oletuksena on, että markkinoille pyrkivä toimija pystyy toimittamaan välittömästi suuria määriä markkinoimaansa raaka-ainetta, johon varsinkin pienillä toimijoilla harvoin on valmiuksia. Raaka-aineen saatavuus onkin tunnistettu alalla keskeiseksi ongelmaksi (Rutanen, 2018). Haastatteluissa esiin nousseita tekijöitä raaka-aineen saatavuuteen liittyen olivat luonnonvaratiedon hyödyntäminen, keruuteknologiat sekä tuotteista maksettava hinta. Luonnontuotteiden englanninkielinen termi "non-wood forest-based products" kiteyttää sen, että luonnontuotteet saadaan tyypillisesti metsistä. Metsien käyttöä kuitenkin määrittää pitkälti puuntuotannon optimointi, jolloin muiden luonnontuotteiden tuottavuuden parantaminen edellyttäisi askeleen ottamista puuntuotannon hallitsevasta asemasta pois päin. Osaa luonnontuotteista (esim. marjoja) hyödynnetään jokamiehen oikeuksien perusteella, osan kerääminen taas vaatii maanomistajan luvan tai tapahtuisi luontevimmin maanomistajan toimesta (esim. pakurikäpää). Toisaalta luonnontuotteiden keruulla ja metsän puuntuotannollisilla tavoitteilla voi olla myös synergiaetuja. Haastatellut kaipasivat laajasti saatavilla olevaa tietoa potentiaalisista keruualueista, joita voitaisiin toteuttaa erilaisten digitaalisten tietoaalustoja kautta. Tällaisia

digitaalisia tietopalustoja voisivat hyödyntää erityisesti liikkuvat luonnontuotteiden kerääjät, joilta puuttuu paikallinen tieto sopivista keruualueista. Liikkuvaa kausityövoimaa, vieraspoimijoita, hyödynnetään erityisesti luonnonmarjojen keruussa. Niiden kaupallinen talteenotto on kasvanut merkittävästi vierastyövoiman alalle tulon myötä.

Maaseudun elinvoiman kannalta suurten volyyymien luonnontuoteala, jossa tuotteet keräävät ulkomaalaiset poimijat ja tuotteet viedään vain vähän jalostettuna ulkomaille, tuottaa vain rajoitetusti hyötyä. Jotta nykyistä suurempi osuus rahavirroista jäisi paikallistalouksiin, tuotteiden jalostusasteen pitäisi olla nykyistä korkeampi, ja keruun pitäisi työllistää myös paikallista väestöä. Erityisesti keruun osalta tällainen kehityskulku ei näyttäydy erityisen todennäköisenä, sillä kaupallinen keruu ei juuri houkuttele suomalaista työvoimaa. Niin ikään investointikynnys esimerkiksi pakastamoihin ja jalostamoihin on korkea, koska satovaihtelut ja siksi tuottovaihtelut ovat suuria. Luonnontuotteista lähinnä marjoja hyödynnetään laajasti, Itä-Suomessa myös jossain määrin sienä, mutta muissa luonnontuotteissa on merkittävästi hyödyntämätöntä potentiaalia. Luonnontuotteiden kaupallinen keruu ei saa suomalaisia liikkeelle laajalti tulonhankkimismielessä, ainakaan nykymuotoisena käsityövaltaisena toimintana. Uudentyyppiset keruuteknologiat voisivat jossain määrin tehostaa keruuta, mutta niiden kehittäminen ja käyttöönotto vaatii pääomia, joiden kiinnittäminen epävarmaan alaan on haasteellista. Kansainvälisillä markkinoilla tuotteista saatava hinta määräytyy maailmanmarkkinahintojen perusteella. Näillä hinnoilla suomalaisia voi olla vaikea saada keräämään luonnontuotteita. Lisäksi suomalaiset kerääjät toimivat yleensä paikallisesti, jolloin paikalliset satovaihtelut vaikuttavat raaka-aineen saatavuuteen enemmän kuin sadon perässä liikkuvien vieraspoimijoiden tapauksessa. Skaalautumisen lisäksi kansainvälisiltä markkinoilta haettava kasvu edellyttää kattavan laatuajattelun omaksumista, markkinointiponnisteluja sekä luonnontuoteketjun tehostumista kokonaisuudessaan. Kansainvälisillä markkinoilla lisäarvoa saadaan luomusertifioinnista, mutta kotimaan markkinoilla luomustatus ei välttämättä tuota yhtä selvää lisäarvoa luonnontuotteilla. Koska tuotetta tarvitaan ”heti paljon”, luonnontuotteet vaatisivat erilaisia väliportaana toimijoita tuotteiden keruun ja jalostuksen väliin.

Luonnontuotealaa on viety Suomessa voimakkaasti eteenpäin kehittämistoiminnan kautta, ja alalla on merkittävä määrä erikokoisia yrityksiä. Suomessa on suhteellisen vahva kulttuuri luonnontuotteiden hyödyntämiselle kotitarvekäytössä, mutta tämä kulttuuri ei helposti käänny kannattavaksi liiketoiminnaksi – vastaavanlainen asetelma on myös kotimaisen kalan hyödyntämisen suhteen. Alan lukuisilla mikroyrityksillä ei välttämättä ole fokus kasvun tavoittelussa tai kansainvälistymisessä, jos kohta alalta löytyy myös kasvuhakuisia yrityksiä. Haastatellut kokivat, että alan yhteinen tavoitetilä ei ole täysin selvä. Aineiston perusteella välittyi kuitenkin kuva, että ala on kehittymässä kahteen suuntaan – pienehköihin pääasiassa kotimaan markkinoilla operoiviin yrityksiin sekä voimakkaan kasvuhakuisiin ylipaikallisiin yrityksiin, joiden tavoite ja fokus on kansainvälistymisessä ja viennissä, mikä oli myös

monen haastateltavan mieltämä luonteva kasvusuunta luonnontuotealalle. Molemmat mallit voivat tuoda maaseudulle työtä ja tuloja, mutta matalaan jalostusasteeseen ja vieraspoimijoihin nojautuva liiketoimintamalli vähemmän kuin paikallisesti operoitu mutta pienemmän mittakaavan liiketoiminta. Luonnontuotteiden hyödyntämiselle on vahva yhteiskunnallinen tahtotila ja erilaisia olemassa olevia verkostoja. Ala ei kuitenkaan ole kotimaassakaan – luonnonmarjoja ja jossain määrin sieniä lukuun ottamatta – valtavirtaa, ja monilla kotimaisilla luonnontuotteilla voisi olla huomattavasti nykyistä parempi näkyvyys myös päivittäistavara-kaupoissa.

Luonnontuotealan merkittävä kasvu vahvistaisi maaseudun elinvoimaisuutta, ja se voisi tapahtua taloudellisesti vahvojen toimijoiden, tiiviiden yhteistyöverkostojen, osaamisen parantamisen, jalostusasteen noston ja palveluliiketoiminnan kasvun kautta.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

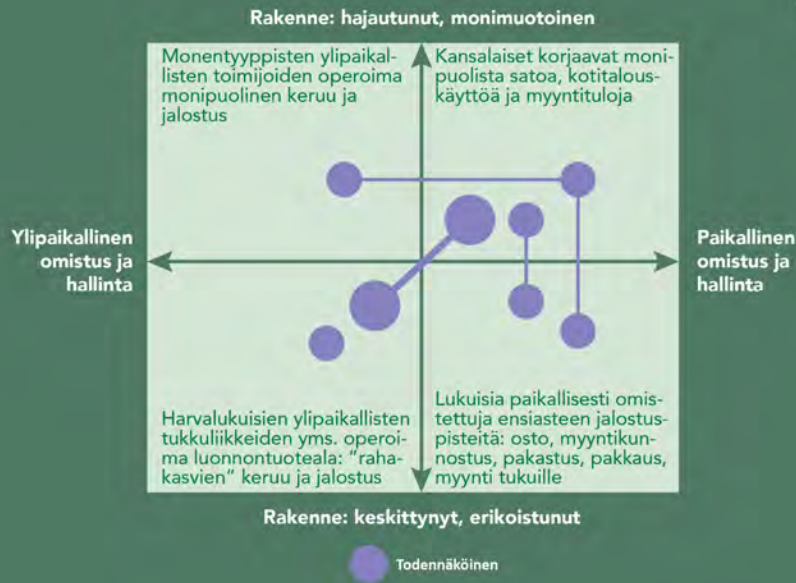
www.kestavamaaseutu.info



Kooste viiden eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

LUONNONTUOTTEET

Miten
muutos
tapahtuu?



Kuvio 18. Luonnontuotteet: todennäköinen rakenne.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

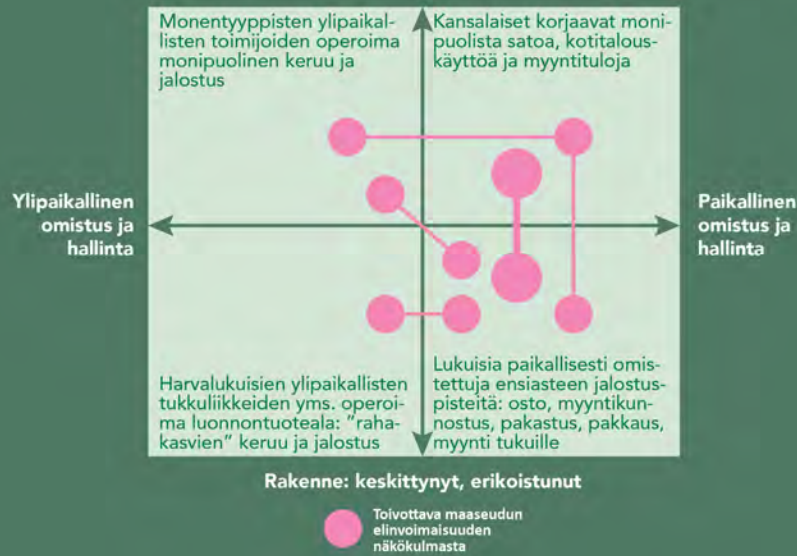
www.kestavamaaseutu.info



Kooste viiden eri näkökulmia edustavan asiantuntijan haastattelutuloksista

LUONNONTUOTTEET

Miten muutos tapahtuu?



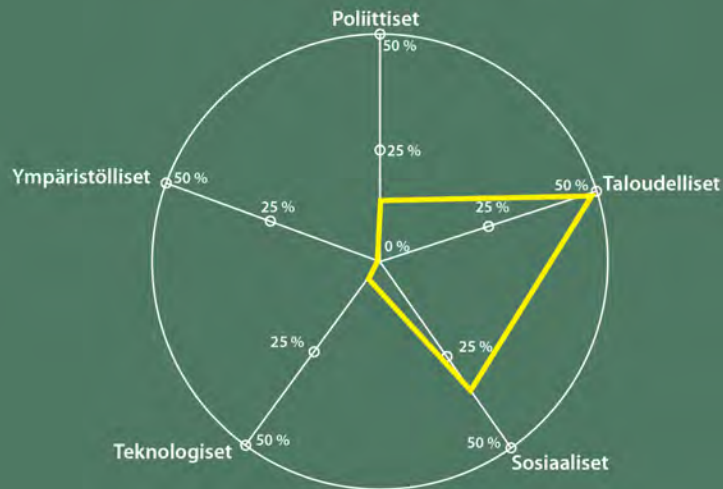
Kuvio 19. Luonnontuotteet: toivottava rakenne.

Kooste viiden eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

LUONNONTUOTTEET

Toivottavan tulevaisuuden syntymistä
edistävät ja estävät syyt (160 kpl), %

Miten
muutos
tapahtuu?



	Edistäviä syitä	Estäviä syitä
Poliittiset	<ul style="list-style-type: none"> Käytännönläheisen tutkimuksen tukeminen Metsämarjojen luomustatus kuntoon (vrt. Viro, jossa kaikki luomua) 	<ul style="list-style-type: none"> Jokamiehenoikeudet, raaka-aineella ei omistajaa; ei voi vaikuttaa mihinkään Luomukeruualueasia tyrittä täysin Yhteinen tavoitetila puuttuu
Taloudelliset	<ul style="list-style-type: none"> Terveellisyys ja ekologisuus purevat Palveluliiketoiminnasta kasvua Jalostusarvoa lisää, ei raaka-ainetta Verkostoista lisäarvoa 	<ul style="list-style-type: none"> Investointikynnys korkea (satovaihtelut) Kenelläkään ei intressiä muutokseen Paljon pieniä toimijoita Puuhaistelusta ei päästä isompaan
Sosiaaliset	<ul style="list-style-type: none"> Luonnontuotteiden hyödyntämisen kulttuuri on vahva, nuorillakin Kaikki "puolen hehtaarin metsästä" Talousajattelu: rahaa tai säästöjä 	<ul style="list-style-type: none"> Vieraspoimijoiden heikko kohtelu Osaaminen heikkoa (vrt. Aasia) Heikko tietämys luonnontuotteista Kunto, liikuntakyky oltava hyvä
Teknologiset	<ul style="list-style-type: none"> Digitalisaation mahdollisuudet Luonnonvaratieto palkkatietona 	<ul style="list-style-type: none"> Alkeellinen hyödyntämisteknologia Apit ym. puuttuvat Maaseudun infrastruktuuri rapautuu
Ympäristölliset	<ul style="list-style-type: none"> Luonnonvaroja syntyy ilman tuotantopanoksia 	<ul style="list-style-type: none"> Suuret satovaihtelut

Kuvio 20. Luonnontuotteet: syyt.

4.5. Maaseudun kiinteistöjen energiahuolto

Maaseudun kiinteistöjen energiahuollolla tarkoitetaan maaseudun kiinteistöjen lämmitystä sekä sähkönsaantia. Käytännössä teema on monitahoinen, eikä maaseudun energiahuoltoa voi tarkastella kokonaan erillisenä koko valtakunnan tason energiahuollosta, jos kohta maaseudulla energiahuollon kysymykset ovat jossain määrin erilaisia kuin kaupungeissa (esim. Brugger & Henry 2021). Lisäksi maaseudun kirkonkylissä, harvaan asutulla maaseudulla sekä mautiloilla ja maaseudun yrityksissä on kaikissa omanlaisensa asetelmat energiakysymysten suhteen. Maaseudun energiahuollon erityispiirteinä voidaan pitää sitä, että maaseudun kiinteistöissä voidaan hyödyntää monipuolisesti uusiutuvia energialähteitä ja irtaantua fossiilitaloudesta nopeasti ja laajamittaisesti. Käytännössä haastateltavien fokus oli yleisesti Suomen energiahuollon tulevaisuudessa, jonka osana maaseudun kiinteistöt ovat.

Asiantuntijat pitivät muutoksen todennäköisenä rakenteena monimuotoista muutosta (kuvio 21). Lähienergia kiinteistökohtaisen energiantuotannon ja paikallisten verkkojen muodossa, paikallisten yritysten ja yhteisöjen operoima energiahuolto paikallisine verkkoineen, hajautunut energiantuotanto valtakunnanverkkoon sekä keskittynyt energiantuotanto valtakunnanverkkoon olisivat kaikki kasvusuuntia. Kiinteistökohtaisen energiantuotannon todennäköisyyttä kasvattavat muun muassa erilaisten pumppujen ja keräimien yleistymisen ja halpeneminen, mahdollisuus tuottaa lämpöä paikallisesti ja hajautetusti sekä läheltä saatavissa oleva hake energiaraaka-aineena. Näiden tekijöiden mahdollistamana energiaomavaraisuus voi kasvaa varsinkin suurissa kulutuskohteissa, minkä lisäksi osalla maaseudun kiinteistöistä on mahdollisuus lisätä joustoja energian kulutuksessa. Paikalliset yritykset ja energiayhteisöt voisivat olla nykyistä merkittävämmässä asemassa erityisesti sähkömarkkinoilla, kun joustavuus, modulaarisuus, kuluttaja-tuottaja-kaksoisrooli sekä uudet tuottajayhteisöt ja liiketoimintamallit yleistyvät muun muassa EU:n politiikan tuella. Keskittynyt, valtakunnanverkkoon nojaava energia on sähköä, jota on siirrettävä tuotantopaikoilta kulutuspaikkoihin. Tuulivoiman voimakas lisääntyminen lisää sähkön siirtotarvetta valtakunnanverkon kautta, samoin lämmittämisen ja autoilun sähköistyminen. Keskittynyttä mallia tukee tuotetun aurinko- ja tuulienergian kustannustehokkuus. Yleisimmin mainitut kasvusuunnat olivat lähienergian ja hajautetusti valtakunnanverkkoon tuotetun energian lisääntyminen.

Maaseudun elinvoimaisuuden kannalta toivottavin rakennemalli olisi todennäköistä jonkin verran todennäköistä paikallisempi ja hajautuneempi (kuvio 22). Sen keskiössä olisivat lähienergia kiinteistökohtaisena tai paikallisten yritysten ja yhteisöjen tuottamana ratkaisuna sekä hajautunut energiantuotanto valtakunnanverkkoon. Ilmastonmuutos nostaa fossiilienergian hintaa, minkä vuoksi maaseudun lähienergian monipuolisten lähteiden kilpailukyky paranee ja esimerkiksi biokaasua voidaan hyödyntää myös työkoneissa. Samalla paikallinen toimeliaisuus vahvistuu. Paikalliset energiayhteisöt

tai -yritykset voivat toteuttaa reilun kestävyys siirtymän ja demokratisoida energiajärjestelmää, mikä ylipaikallisessa rakenteessa toteutettuna näyttää epätodennäköiseltä. Lisäksi saarekemainen rakenne lisää toimitus- ja huoltovarmuutta ja onnistuu myös teknisesti älyratkaisuilla, minkä myötä päästään eroon yhden valtakunnanverkon varaan rakentuvan järjestelmän suuresta haavoittuvuudesta. Hajautunut energiantuotanto valtakunnanverkkoon lisää energiaturvallisuutta ja voi parhaimmillaan edistää myös reilua kestävyys siirtymää. Keskittynyttä rakennetta tarvitaan suurissa asutuskeskuksissa sekä teollisuuden perusvoiman tuotannossa. **Maaseudun kiinteistöjen energiahuolto voisi siis kehittyä maaseudun elinvoimaisuutta tukevaan suuntaan erityisesti kiinteistökohtaisten, saarekemaisten ja hajautuneiden energiajärjestelmien vahvistumisen kautta, jolloin energiajärjestelmä samalla demokratisoituisi ja huoltovarmuus sekä energiaturvallisuus parantuisivat.**

Maaseudun elinvoimaisuutta tukevan energiajärjestelmän rakenteen vahvistuminen oli asiantuntijoiden näkemyksen mukaan **ensisijaisesti poliittis-taloudellinen kysymys** (kuvio 23). Tällaisen tulevaisuuden syntymistä edistäviä ja estäviä syitä tunnistettiin kaikkiaan 142 kappaletta, joista peräti 39 % oli laadultaan poliittisia; osuus oli toiseksi suurin tarkastelluista 10 ilmentymästä. Taloudellisten syiden osuus oli 26 %, sosiaalisten 18 %, teknologisten 16 % ja ympäristöllisten 1 %. Vaikka teknologisia syitä oli suhteellisesti melko vähän, osuus oli korkein 10 tarkastellun ilmentymän joukossa. Energiajärjestelmän kestävyys siirtymä näyttäytyikin aineiston perusteella ensisijaisesti sosio-teknologisenä kysymyksenä. Siirtyminen fossiilitaloudesta bio- ja kiertotalouteen haastaa suomalaista energiajärjestelmää perustavanlaatuisella tavalla, eikä järjestelmän tulevasta, toivottavasta kehityskulusta näytä aiheutta tuntevien asiantuntijoiden keskuudessa vallitsevan (vielä) yhteisymmärrystä. Haastattelujen perusteella siirtymän ja maaseudun kannalta merkittäviä teemoja ovat energiajärjestelmän sähköistyminen, energiaperustan hajautuminen, bioenergian rooli sekä uudenlaiset energiatoimijuuden roolit.

Energiajärjestelmän sähköistymisen ennakoidaan perustuvan tuuli- ja aurinkovoimaan, joita kannattelemaan tarvittaisiin kuitenkin perusvoimaksi ydinvoimaa tai vesivoimaa. Erityisesti tuuli- ja aurinkoenergiaan liittyvät sähkön voimakkaat saatavuuden ja hinnan vaihtelut, jotka muuttavat energiajärjestelmän luonnetta. Ne toimijat, jotka kykenevät reagoimaan näihin hintavaihteluihin, pystyvät hyötymään energiasiirtymästä. Sähkömarkkinoiden luonteen muuttuminen luo todennäköisesti tilaa ja mahdollisuuksia uudelle liiketoiminnalle, jotka auttavat sähkön kuluttajia toimimaan kustannustehokkaasti energiajärjestelmän vaatimien joustojen kanssa esim. tasaamalla kysyntähuippuja ja ennakoimaan säätilojen vaikutusta energiantuotantoon. Samalla saatavuuden vaihtelut kannustavat kehittämään uudenlaisia energian tuotanto- ja varastointitekniikoita, mistä vetytalous on yksi esimerkki. Sähköistyminen kytkeytyy vahvasti energia-, teollisuus- ja liikennejärjestelmien entistä voimakkaampaan keskinäisintegraatioon. Myös lämmöntuotannon nähdään sähköistyvän nykyistä voimakkaammin sekä sähkölämmityksen että lämpöpumppujen kautta. Jotkin toimijat ennakoivat esimerkiksi

edullisen tuulivoiman voivan saada aikaan jopa sähkön hinnan laskua. Samalla kuitenkin yhä useampi yhteiskunnan toiminto tulee entistä riippuvaisemmaksi sähköstä, jolloin myös sen kysyntä kasvaa voimakkaasti, minkä vuoksi energian hinnan merkittävä halventuminen ei vaikuta todennäköiseltä kehityssuunnalta.

Samalla kun energiajärjestelmän murros kehystetään laajassa mitassa sähköistymisen kautta tapahtuvaksi muutokseksi, paljon yksityiskohtia ja ongelmia tähän kehityskulkuun liittyen on yhä ratkaisematta. Nykyinen energiajärjestelmä on rakentunut keskittyneen mallin varaan, jonka perustan ovat muodostaneet fossiiliset polttoaineet. Uusiutuvat energialähteet tarkoittavat itsessään entistä hajautuneempaa järjestelmää, mutta tästä huolimatta energiajärjestelmän siirtymä pyritään toteuttamaan nykyisten rakenteiden puitteissa, vaikka nämä rakenteet ovat syntyneet erilaisen maailmanmallin aikana. Energia-alan vahvojen toimijoiden aseman horjuttamiseen ei Suomessa sen laajemmin kuin EU:ssakaan ole tahtoa. Energiasiirtymä kytkeminen vahvasti keskittyneiden energiamallien edistämisen, joita edustavat esimerkiksi vetytalouden ratkaisut, voi jopa estää pienten, hajautuneiden ja paikallisten mallien kehittymisen keskittyneiden mallien rinnalla. Riski on erityisen olennainen Suomessa, jossa on – mahdollisesti suppeasta väestöpohjasta ja valikoituneesta teollisesta tuotannosta johtuen – haluttu investoida ns. voittaviin teknologioihin sen sijaan, että pyrittäisiin edistämään uusia teknologioita laajalla rintamalla. Liikennejärjestelmässä tämä kissanhännänveto oli ennen Ukrainan sodan aiheuttamaa potentiaalista maakaasupulaa kääntymässä selvästi sähkön puolelle biokaasun kustannuksella. Tällä hetkellä uusiutuvat energialähteet kilpailevat vielä fossiilisia energialähteitä vastaan, mutta se aika on koittamassa, kun ne kilpailevat keskenään. Tässä kohtaa etumatkan saanut teknologia pystyy todennäköisemmin asettumaan uudeksi standardiksi. Vaikka teknologiset seikat korostuivat energiajärjestelmässä suhteessa muihin tarkasteltuihin tapauksiin, haastatteluissa korostui se, että energiajärjestelmän siirtymää koskevat ongelmat eivät ole niinkään teknologisia ongelmia kuin sosiaalisia ongelmia.

Haluttomuus edistää esimerkiksi biokaasua kytkeytyy laajemmin bioenergiaa koskeviin varauksiin. Bioenergian ei haluta kasvavan liian isoksi biomassan riittävyteen liittyvien huolien vuoksi. Näissä huolissa jää kuitenkin usein huomiotta, että myös sähköistyminen vaatii materiaalsen perustan (uudelleen)rakennusta ja kasvavaa kysyntää erilaisilla metalleille ja mineraaleille, jotka eivät tule todennäköisesti riittämään kaikkiin uusiin tarpeisiin (Jokilaakso 2021). Koska biomassalle nähdään olevan paljon erilaista käyttöä, monet julkiset ja poliittiset toimijat pyrkivät ”pelaamaan varman päälle” olemalla luomatta biomassan energiakäyttöön kytkeytyviä polkuriippuvuuksia. Samalla samat toimijat tulevat kuitenkin vahvistaneeksi fossiilitaloutta. Monet haastatellut näkevät bioenergialla olevan roolia erityisesti maaseudun paikallisessa, hajautuneessa energiatuotannossa sekä kotitarvekäytössä, mutta näkemys ei ole yksiselitteisesti jaettu: joidenkin arvioiden mukaan bioenergia tulisi hyödyntää

mieluiten tehokkaassa, keskitetyssä tuotannossa, jotta varmistettaisiin biomassan riittävyys ylipääntään. Toisaalta paikalliset ja keskitetyt energiayrittäjyyden liiketoimintamallit voivat olla toisistaan poikkeavia: paikallinen lämpöyrittäjä ei välttämättä tavoittele lainkaan kasvua, vaan pyrkii varmistamaan toimeentulonsa ohella esimerkiksi hakkeen riittävyyden paikallisiin lämmitystarpeisiin, kun taas suurimittakaavaiseen, keskitettyyn tuotantoon usein liittyy tuotannon kasvattamisen tavoite. Näitä näkökohtia tulisivatkin tarkastella tarkemmin jatkotutkimuksissa. Toisaalta nimenomaan maaseudun yrittäjillä, joilla oli ennestään luonnonvarojen hyödyntämiseen liittyvää liiketoimintaa taustalla, nähtiin olevan potentiaalia toimia energiasiirtymän ruohonjuuritason ”muutosagentteina”, kun laajemmin energiajärjestelmän siirtymä nojaa vahvasti regiimitoimijoiden (vaihtelevaan) tahtotilaan.

Energiajärjestelmän kestävyys siirtymä vaatisi resurssien tarkkaa hyödyntämistä. Tällä hetkellä kannusteita resurssien tarkkaan ja luovaan hyödyntämiseen ei hyvin keskittyneessä järjestelmässä juuri ole, vaan transitiopotentiaali lepää enimmäkseen energiajärjestelmän vakiintuneiden regiimitoimijoiden varassa, jotka pyrkivät ensisijaisesti hintaperusteiseen energiantuotannon optimointiin. Vaikka monella suurella energia-alan toimijalla on vahva tahtotila energiasiirtymän toteuttamiseen, on kuitenkin relevantti kysymys, onko ns. ruohonjuuritason toimijoiden transitiopotentiaali varaa jättää käyttämättä. Tämän potentiaalın hyödyntäminen liittyy osaltaan erilaisten sivuvirtojen ja hukkavirtojen (esimerkiksi hukkalämpö) sekä bioenergian hyödyntämiseen, osaltaan taas kiinteistökohtaiseen energiantuotantoon sekä paikallisten energiayhteisöjen toimintaedellytyksiin. Energian ympärillä käytävä julkinen keskustelu kytkeytyy lähinnä siirtohintoihin, samalla kun julkinen keskustelu siitä, mihin energiajärjestelmän pitäisi tulevaisuudessa suunnata miltei loistaa poissaolollaan – ainakin verrattuna vaikkapa ruokajärjestelmää koskevan keskustelun kiihkeyteen. Energiajärjestelmä onkin hyvin vahvasti asiantuntijavetoinen; tämä on kuitenkin omiaan vieraannuttamaan kuluttajat ja potentiaaliset uudet energiantuottajat kestävyys siirtymästä tilanteessa, jossa juuri näitä toimijoita tarvittaisiin aktiivisiksi toimijoiksi energiajärjestelmän sisälle.

Energiajärjestelmän demokratisoitumiselle luontevan kanavan tarjoaisivat paikalliset energiayhteisöt. Tällä hetkellä energiayhteisöt voivat sähkön osalta toimia yhden kiinteistön sisällä, mutta energian siirtäminen kiinteistörajojen yli ei ole mahdollista (muutoin kuin paikallisen jakeluverkon yli). Tällä rajoituksella halutaan estää ns. kermankuorimisilmiö, jossa sellaiset alueet, joilla on hyvät edellytykset energian tuottamiseen, irtaantuisivat sähkön jakeluverkoista, jättäen jäljelle heikommat alueet. Toisaalta nykyinen rakenne luo vain rajoitetusti kannusteita paikallisten, uusiutuvien energiaratkaisujen kehittämiseen ja ylläpitää energiajärjestelmän keskittyntä rakennetta, joka toki toisaalta turvaa kattavaa huoltovarmuutta, mutta myös tekee maaseudun toimijat riippuvaiseksi keskitetyistä ratkaisuisista. Huolimatta siitä, että maaseudulla olisi paljon potentiaalia ottaa aktiivinen rooli energiajärjestelmän kestävyys siirtymässä, sen tosiasialliset mahdollisuudet tämän potentiaalın realisoimiseen ovat

rajalliset. Energiaperustan muutos vaatii investointeja, ja investoinnit vaativat maksajia. Näitä investointeja maksamaan olisi järkevää saada mahdollisimman laajapohjainen joukko toimijoita, myös kansalaisia ja energiaa käyttäviä yrityksiä. Esimerkiksi tuulivoiman suhteen maaseutu asettautuu samantyyppiseksi luonnonvaraperiferiaksi kuin monen muunkin luonnonvaran osalta – vaikkapa kiinteistökohtaisesta tuulivoimasta ei käydä käytännössä edes keskustelua, sillä keskitettyjen ratkaisuiden kustannus- ja energiatehokkuus on niin ylivoimainen suhteessa pienimittakaavaisiin ratkaisuihin, vaikka niillä onkin suuret haavoittuvuushaitat.

Visiot ja tavoitteet ovat tärkeitä energiasiirtymille (Busch ym. 2021), mutta haastatteluiden perusteella suomalaista energiapolitiikkaa leimaa jonkinasteinen vanhakantaisuus ja tavoitteiden epäselvyys. **Vaikka kestävyys siirtymän tarve on selvästi tiedostettu, vanhasta rakenteesta ei ole (sinällään ymmärrettävistä syistä) halua luopua, mikä kuitenkin käytännössä tarkoittaa monopolien suojelua ja nykyisten valtatoimijoiden vahvistamista. Uuden järjestelmän luominen edellyttääkin uusien rohkeiden kokeilujen ja pilottien luomista – jopa sellaisten, jotka toimivat vasten nykyisen järjestelmän sääntöjä. Maaseudun mahdollisuudet aktiivisen roolin ottamiseen energiasiirtymässä ovat hyvät energijärjestelmän paikallistumisen, demokratisoitumisen ja monimuotoistumisen kautta, mutta edellyttävät järjestelmätason rakenteellisia muutoksia.**

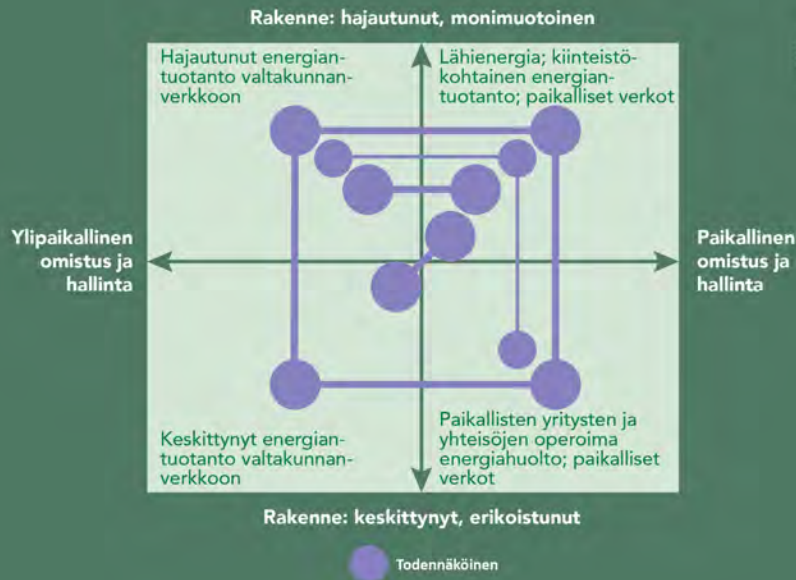
MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

www.kestavamaaseutu.info



Kooste seitsemän eri näkökulmia edustavan asiantuntijan haastattelutuloksista

MAASEUDUN KIINTEISTÖJEN ENERGIAHUOLTO



Miten muutos tapahtuu?



Kuvio 21. Maaseudun kiinteistöjen energiahuolto: todennäköinen rakenne.

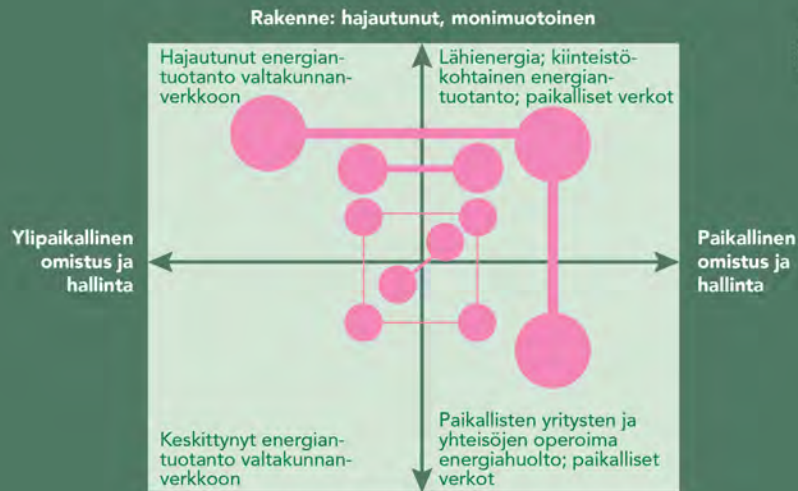
MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

www.kestavamaaseutu.info



Kooste seitsemän eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

MAASEUDUN KIINTEISTÖJEN ENERGIAHUOLTO



Miten muutos tapahtuu?

Rakenne: keskittynyt, erikoistunut

● Toivottava maaseudun elinvoimaisuuden näkökulmasta



Rakenne: keskittynyt, erikoistunut

Kuvio 22. Maaseudun kiinteistöjen energiahuolto: toivottava rakenne.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

www.kestavamaaseutu.info

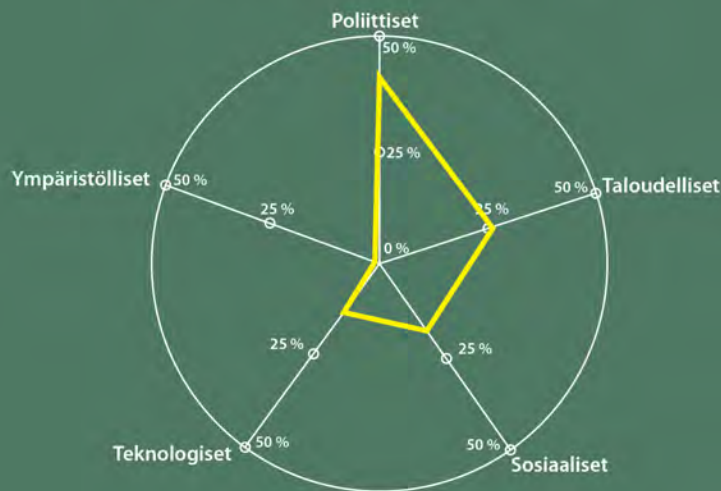


Kooste seitsemän eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

MAASEUDUN KIINTEISTÖJEN ENERGIAHUOLTO

Toivottavan tulevaisuuden syntymistä
edistävät ja estävät syyt (142 kpl), %

Miten
muutos
tapahtuu?



	Edistäviä syitä	Estäviä syitä
Poliittiset	<ul style="list-style-type: none"> Saastuttava energia oltava kallista Tuki: pilotit -> demot -> kaupalliset Ilmasto- ja huoltovarmuuspainotus Tukee tasapainoista aluekehitystä 	<ul style="list-style-type: none"> Biokaasuun suhtauduttu nihkeästi Teknologianeutraalius unohtuu Isot sähköyhtiöt ja monopolit ok Vanhakantaisuus, tavoitteettomuus
Taloudelliset	<ul style="list-style-type: none"> Tuulivoimaloiden kiinteistöverot Oma (bio)energiaresurssi muuttuu kannattavaksi hintojen noustessa (siirto, kulutushuiput, päästökust.) 	<ul style="list-style-type: none"> Muutos maksaa, kuka investoi Nykyrakenteen uponneet kustannukset estävät muutosta ja uusia toimijoita Kehittyvien markkinoiden epävarmuus
Sosiaaliset	<ul style="list-style-type: none"> Paikallisen osaamisen vahvistaminen Paikallisilla toimijoilla intressi edistää, kunhan valtuus toimia Kestävä kulutus vahvistuu 	<ul style="list-style-type: none"> Vaatii kulttuurista muutosta: aktiivinen osapuoli, kuluttaja-tuottaja Arvottaminen ja mittaaminen Rakennetta ei vielä ole: pelisäännöt ym.
Teknologiset	<ul style="list-style-type: none"> On tekniikkaa eri mittakaavoihin ja energiantuotantotapoihin Biokaasulla monipuolisia hyötyjä Joustavuus ja varastointi kehittyvät 	<ul style="list-style-type: none"> Perustuotanto säilyy haasteena; tuuli ja aurinko liian vaihtelevia
Ympäristölliset	<ul style="list-style-type: none"> Kestäväälle tuotannolle tilausta 	<ul style="list-style-type: none"> Biomassan riittävyys

Kuvio 23. Maaseudun kiinteistöjen energiahuolto: syyt.

4.6. Maatalouden ravinnehuolto

Noin sata vuotta sitten maatalouden ravinnehuolto alkoi siirtyä maan luontaiseen tuottokykyyn perustuvasta, ravinteita sisäisesti karjan avulla kierrättävästä järjestelmästä lineaariseen malliin, jossa ravinteet tulevat merkittävässä määrin tai kokonaan järjestelmän ulkopuolisista lähteistä väkilannoitteina. Tämä muutos on paitsi nostanut maatalouden tuottavuutta, myös liittänyt maatalouden osaksi fossiilitaloutta erityisesti maakaasun avulla valmistettavien typpilannoitteiden osalta. Ravinnetase kuvaa peltoon lisättävien ja siitä sadon mukana poistuvien ravinteiden määrää ja erotusta. Typen että fosforin ”ylijiäämä” eli positiivinen ravinnetase – josta peltojen kuormituspotentialiaali pääasiassa muodostuu – on laskenut 1980-luvulta lähtien (Luonnonvarakeskus, 2019), mutta on yhä ylijäämäinen. Vuositasolla ruokajärjestelmässä kiertäviin biomassoihin on sitoutunut niin paljon ravinteita, että niitä – etenkin lantaa – tehokkaasti hyödyntämällä koko nykyisen tuotannon fosforintarve tulisi kuitatuksi (Marttinen ym. 2017). Tuotanto on kuitenkin Suomessa alueellisesti erikoistunutta, minkä vuoksi lantaongelma koskee erityisesti Länsi-Suomea, jonne on keskittynyt paljon sian ja siipikarjan tuotantoa (Ylivainio ym. 2015). Kehittymättömien lannankäsittelytekniikoiden vuoksi lannan kuljettaminen pois lantakeskittymäalueilta on kallista; lannassa kuljetetaan paljon vettä. Typen osalta ruokajärjestelmän nykyinen tuotantorakenne ja -taso vaatii ulkoisia syötteitä, joiden osalta fossiilitaloudesta irtaantuminen tarkoittaisi typensitojakasvien kasvavaa hyödyntämistä sekä typpilannoitteiden valmistusta ilman maakaasua esimerkiksi sähkön avulla. Ruokajärjestelmän ravinnehuolto on luonteeltaan lineaarista myös etäämpänä alkutuotannosta, ja ravinnekiertojen sulkeminen edellyttäisi myös jätevesilietteiden nykyistä parempaa hyödyntämistä.

Todennäköisimpinä suuntina fossiilitaloudesta irtautumisessa maatalouden ravinnehuollon osalta asiantuntijat pitivät erikoistunutta tuotantorakennetta ja muutaman suuryrityksen operoimaa ravinnehuoltoa (kuvio 24). Mittakaavaedut, nykyisen yritysrakenteen jatkuvuus ja sääntelyn keskittävä vaikutus sekä puhdistamolietteiden käsittelytarve nähtiin keskittyneeseen ja erikoistuneeseen rakenteeseen johtavina tekijöinä. Monipuolisemmat ja paikallisemmat vaihtoehdot olivat epätodennäköisempiä asiantuntijoiden arvioissa muun muassa kuljetus- ja kustannussyiden vuoksi ja siksi, että uudet kierrätyslannoiteoperaattorit ovat pieniä.

Maaseudun elinvoimaisuuden eli työllisyyden ja tulojen kannalta toivottava rakennemalli oli vahvasti paikallinen ja monipuolinen (kuvio 25). Selvästi toivottavimpana pidettiin rakennetta, joka perustuisi monipuoliseen tuotantorakenteeseen, jossa olisi paikallisia agro-ekologisia symbiooseja, karjanlantaa, typensitojakasveja, kerääjäkasveja, viherlannoitusta ja luomua tai sen kaltaisia viljelymenetelmiä. Monipuolista tuotantorakennetta kaikilla alueilla pidettiin hyvänä lähtökohtana, koska se mahdollistaisi samalla paikallisen ravinnekierron ja monimuotoisuuden hyödyntämisen muun muassa tilojen

välisen yhteistyön kautta koko maassa. Myös monipuolisen tuotantorakenteen tukena toimivat erikoistuneet ravinnehuollon operaattorit saivat kannatusta asiantuntijoilta esimerkiksi yhdyskuntaliitteen hyödyntämiseksi. Erikoistunut tuotantorakenne ja paikallisten toimijoiden operoima ravinnehuolto voisi lisätä myös maaseudun elinvoimaisuutta ja irrottaa elinkeinoa fossiilitaloudesta, kun tilojen välinen erikoistuminen tuottaisi mittakaavaetuja ja mahdollistaisi optimoinnin. **Maatalouden ravinnehuollon irtaantuminen fossiilitaloudesta maaseudun elinvoimaisuutta tukevalla tavalla toteutuisi siis parhaiten tuotantorakenteen ja -menetelmien monipuolistumisen ja ravinnetalouden paikallistumisen kautta.**

Tällaisella muutoksella olisi kohtuullisen tasapuolisesti sekä taloudellisia, ympäristöllisiä, poliittisia, sosiaalisia että teknologisia edistäviä ja estäviä syitä (yhteensä 138 kappaletta; kuvio 26). Vaikka taloudelliset syyt olivat yleisimmin mainittuja (31 %), ympäristölliset syyt (21 %) olivat tässä ilmentymässä kaikkein yleisimpiä kymmenen tarkastellun ilmentymän joukossa ja teknologiset syyt (12 %) toiseksi yleisimpiä. Poliittisten syiden osuus oli 20 % ja sosiaalisten syiden 16 %. **Maatalouden ravinnehuollon muutos on siis harvinaisen moniulotteinen kysymys, joka niveltyy ruokajärjestelmän kokonaisuuteen monta eri kautta.**

Vaikka ravinteiden kierrätyksessä on haasteita kautta koko ruokajärjestelmän, haastatteluissa nähtiin, että maatilatasolla ravinteet kiertävät kohtuullisen hyvin verrattuna kulutettujen ravinteiden kierrätykseen. Ongelmat maatalouden ravinnehuollossa kytkeytyvät laajempiin, maataloustuotannon rakennetta koskeviin kysymyksiin: tuotannon alueellinen erikoistuminen on johtanut ravinteiden ylijäämään etenkin sika- ja siipikarjan sekä turkiseläinten tuotannon keskittymäalueilla Länsi- ja Lounais-Suomessa. Näillä alueilla lantaa syntyy enemmän kuin mitä alueen pellot tarvitsevat lannoitusta paikallistasolla, mikä johtaa peltojen ravinnepitoisuuksien ja tätä kautta ravinnekuormituspotentiaalin kasvamiseen ja lopulta vesistöjen rehevöitymiseen. Lantaongelman ratkaisemista pitäisikin lähestyä kahta reittiä: toisaalta tuotantorakenteen monipuolistamisen ja erikoistuneen tuotantorakenteen purkamisen kautta, toisaalta lannankäsittelyn tehostamisen kautta, mikä mahdollistaisi lannan sisältämien ravinteiden kuljettamisen kauemmaksi niiden syntysijoilta. Lannankäsittelyn tehostaminen liittyy läheisesti biokaasun tuotantoon (jota on käsitelty tarkemmin luvussa 4.1). Biokaasulle lopputuotteena saadaan nykyisin paras hinta liikenteen polttoaineena, mutta liikenteen kestävyys siirtymää on ajettu viime vuosina ensisijaisesti sähköistymisen kautta. Toisaalta koska biokaasun tuotannossa tärkein lopputuote on kaasu itsessään, ei lanta enää välttämättä kelpaakaan laitosten syötteenä – lanta kun on biomassaa, joka on käynyt jo kertaalleen läpi metabolisen käsittelyn. Tämä koskee erityisesti lehmän lantaa, sen sijaan sian ja kanan lannan energiasisältö on hieman parempi. Jotta biokaasutus olisi houkuttelevampi vaihtoehto lannan käsittelyyn, lopputuotteen pitäisi olla hinnaltaan kilpailuky-

kyisempi – toisin sanoen, neitseellinen fosforilannoite on kierrätyslannoitevaihtoehtojen näkökulmas-
ta liian halpaa.

Erikoistunut tuotantorakenne kytkeytyy paitsi alueelliseen lantaongelmaan, myös peltojen rakentee-
seen ja maan kasvukunnon parantamiseen. Ravinnehuollosta puhuttaessa keskitytään usein typen ja
fosforin kiertoihin, mutta hyväkuntoiset pellot ovat niin ikään tärkeä osa maatalouden toimivaa ravin-
nehuoltoa. Kierrätysravinteilla on peltojen kasvukunnon parantamisessa tärkeä rooli niiden sisältä-
män orgaanisen hiilen ansiosta. Siirtymä kohti uudistavaa viljelyä tai hiiliviljelyä ei kuitenkaan tarjoa
pikavoittoja: vaikka hiilipitoisuuden lisääntyminen (tai hiilipitoisuuden vähentymisen hidastuminen)
parantaisikin kasvukuntoa, menee aikaa, ennen kuin parantunut kasvukunto on kuronut kiinni esimer-
kiksi kesannoinnista aiheutuvat vähennykset tuotantotasossa. Uudistava viljely edellyttää uusien tie-
tojen ja taitojen omaksumista, joita yhden tai kahden sukupolven takainen perimätieto ei enää vält-
tämättä tarjoa. Tämän vuoksi koulutuksella ja neuvonnalla on tärkeä rooli siirtymässä kohti hiili- tai
uudistavaa viljelyä. Käytännössä ravinnekiertojen sulkeminen edellyttää maataloilla siirtymää kohti
kiertotalouden malleja ja esimerkiksi agro-ekologisia symbiooseja, jotka edellyttävät uudenlaista yh-
teistyötä tilojen välillä. Tilojen välinen yhteistyö on tarpeen myös biokaasuinvestoinneissa. Kierrätys-
lannoitteiden käyttöön liittyy muutoksia paitsi viljelytavoissa, myös konekannassa: konekanta on tiu-
kasti sidoksissa siihen, millaista viljely on, ja viljelytavan muutokset usein edellyttävät investointeja
uudenlaisiin maatalouskoneisiin. Muutoksessa onkin pohjimmiltaan kyse koko regiimin muutoksesta,
joka kytkeytyy sekä sosiaalisiin, teknologisiin että ekologisiin tekijöihin.

Maatalouden ravinnehuollon siirtyminen kohti kiertotalouden mukaista mallia edellyttää ravinnevirto-
jen sulkemista myös kulutuksen päässä. Tällä hetkellä noin 40 % jätevesilietteistä päätyy takaisin
pelloille, mikä tarkoittaa, että 60 % kulutetun ruuan ravinnesisällöstä hukataan (ne lietteet, joita ei
käytetä pelloilla, päätyvät maanrakennukseen, esimerkiksi tienpenkkojen rakentamiseen). Perimmäi-
nen syy tähän on siinä, että nykyinen jätevedenpuhdistusjärjestelmä on optimoitu lineaaritalouden
mukaiseen malliin, ei kiertotalouden mukaiseen malliin. Jäteveden käsittelyn tarkoituksena on puhdis-
taa jätevedet niin puhtaiksi, että ne voidaan laskea takaisin vesistöihin ilman, että vesistöjen tila vaa-
rantuu. Sen sijaan käsittelyn tarkoituksena ei ole ollut saada jätevedessä olevia ravinteita takaisin
hyödynnettäväksi ruuantuotannossa – esimerkiksi fosforin saostus jätevesistä tarkoittaa sitä, että jä-
tevesilietteiden fosfori on heikosti käyttökelpoista viljelykasveille, mutta vähentää toisaalta fosforin
liukenemista maanrakennuksessa käytettävistä massoista. Typpi sen sijaan poistuu jätevesistä
enimmäkseen haihtumalla takaisin ilmakehään. Keskustelu ihmisulosteiden hyödyntämisestä maata-
loudessa ei ole uusi; jo vuonna 1947 Seppo Simonen kirjoitti Maatalouden pikkujättiläisessä, että ns.
makkilantaa pitäisi hyödyntää laajemmin lannoitteena maataloudessa. Jätevesilietteiden hyödyntä-
miseen ruuantuotannossa liittyy paljon huolia, ja monet viljanostajat – erityisesti ne, joiden tuotteet

menevät kansainvälisille markkinoille – kieltäytyvät ostamasta jätevesilietteilä lannoitettua viljaa. Jätevesilietteiden käytön turvallisuuskohdat liittyvät esimerkiksi niiden sisältämiin raskasmetalleihin, hormoneihin, taudinaiheuttajiin ja lääkejäämiin. Tällä hetkellä käytössä olevat tekniikat jätevesilietteiden käsittelyssä – mädätys ja kompostointi – tulevat tuskin olemaan riittäviä jätevesilietteiden haitta-aineiden inaktivoimisen näkökulmasta. Lisäksi kierrätyslannoitteiden jalostus on energiantensiivistä, ja kytkee ravinnejärjestelmän muutoksen tätä kautta energijärjestelmän muutokseen.

Jätevesilietteiden hyödyntämiseksi paljon erilaisia teknologioita on kehitysasteella, mutta monen tekniikan tulevaisuus näyttäytyy epävarmana: niiden hankintakustannus on korkea, monet teknologiat eivät ole vielä kypsiä, ja lainsäädännön kehityssuunnasta on epävarmuutta, kelpaavatko jätevesiliettestä eri käsittelymenetelmin tuotetut lannoitejakeet ylipäänsä lannoitekäyttöön. Näin ollen nämä riskit jäävät ostajan kannettavaksi. On ilmeistä, että jätevesilietteiden hyödyntämisen edistäminen vaatisi määrätietoista ja tavoitteellista politiikkaa taakseen. Suomessa jäteasiat kuuluvat ympäristöministeriön vastuulle, kun taas maatalouden ravinnehuolto kuuluu maa- ja metsätalousministeriölle, jotka molemmat katsovat alan kehitystä omista näkökulmistaan. Lainsäädännön näkökulmasta jätevesilietteet ovat jätteitä, riippumatta siitä, että ne sisältävät ravinteita, jotka pitäisi saada takaisin kiertoon ruokajärjestelmän sisällä. Lainsäädännössä sovelletaan varovaisuusperiaatetta, ja sama varovaisuus leimaa myös jätevesilietteiden käsittelyn kehittämistä: uskallusta sitoutua rahoittamaan ja kehittämään uusia tekniikoita ei löydy, vaan mieluummin odotetaan lainsäädännön valmistumista ja sitä kautta tietoa siitä, mihin tekniikkaan kannattaisi lähteä investoimaan. Myös tässä on havaittavissa muna-kana-ongelma.

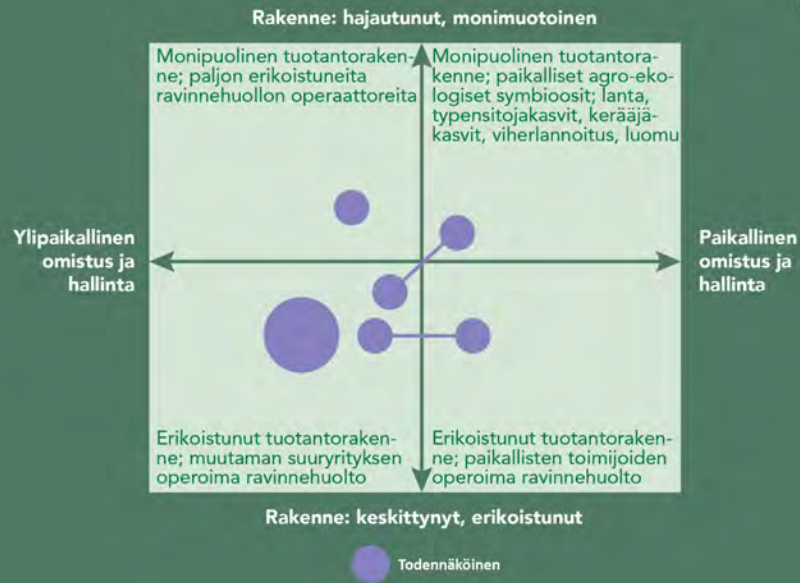
Ratkaisuin ruokajärjestelmän ravinnehuollon kiertotaloussiirtymään haastateltavat näkivät edellä mainittujen ruokajärjestelmän rakenteellisen muutoksen ja biokaasun edistämisen lisäksi orgaanisten ja kierrätyslannoitteiden aseman parantaminen lainsäädännöllisin ja tukipolitiikan keinoin, jätevesien laatu- ja kierrätyslannoitteiden kehittämisen sekä investointien kohdistamisen uudentyyppisen jätevesien käsittelyjärjestelmän rakentamiseen. Kierrätyslannoitteille voisi kehittää sekoitusvelvollisuuden tyypisiä sitovia velvoitteita, jotka johtaisivat niiden laajempaan käyttöön. Tukipolitiikassa kierrätyslannoitteilla voisi olla epäorgaanisista lannoitteista eriävä asema. Viime mainitut keinot edistäisivät lähinnä nykyisen järjestelmän sääntöjen hienosäätöä, mutta olisivat kuitenkin askelia oikeaan suuntaan, lukuun ottamatta jätevesien käsittelyn logiikan kääntämistä pääläelleen, mikä edustaa radikaalia järjestelmätason muutosta. Haastateltavat tunnistivat jätevedenpuhdistuksen infrastruktuurissa olevan paljon korjausvelkaa, mutta siltikin vanhan korjaaminen olisi todennäköisesti ainakin lyhyellä tähtäimellä edullisempaa kuin kokonaan uudentyyppisten järjestelmien rakentamisen, mikä heijastelee laajojen, systeemisten muutosten toteuttamisen vaikeutta.

Maatalouden ravinnehuolto voisi irtaantua fossiilitaloudesta nykyistä monipuolisemman tuotantorakenteen sekä ravinnehuollon paikallistumisen ja uudelleenorganisoinnin kautta. Siirtymä ei kuitenkaan näyttäyty ongelmattomana. Ravinnehuollon kiertotalous ei todennäköisesti edistä maatalouden tuottavuuden kasvua lyhyellä aikavälillä. Lisäksi jo nykyisen tuotantotason ylläpitämisen näkökulmasta on syytä kysyä, mihin asti kiertotalousratkaisut riittävät. Typpi kierrättää ruokajärjestelmässä (ja ekosysteemeissä laajemmin) ilmakehän kautta, eikä nykyistä tuotantotasoa ole mahdollista pitää yllä ilman keinotekoisia typpilisiä, vaikka typensitojakasvien viljelyä lisättäisiin merkittävästi ja ravinnekierron suljettaisiin niin huolellisesti kuin on mahdollista. Haasteeksi tulee tällöin, miten typpilannoitteet valmistetaan fossiilitalouden jälkeisessä maailmassa, kun nyt prosessi on riippuvainen maakaasusta; todennäköisesti sähköistymisellä olisi tässäkin prosessissa tärkeä rooli. Maaperän fosforivarannot riittävät laskennallisesti täyttämään kasvien fosforitarpeen 20-30 vuoden ajan, alueesta riippuen. On mahdollista, että muut ravinteet, kuten kalium tai hivenravinteet, rajoittavat kasvua jossain vaiheessa enemmän kuin fosfori. Mikäli ruokajärjestelmän fokuksessa on määrääjät - varautuminen nykyistä suuremman väestön ruokkimiseen - kiertotalousratkaisut ajautuvat helposti vastaamaan. Toisaalta kansainvälisessä ruokateollisuudessa jätevesilietteiden käyttöä ei pidetä hyväksyttävänä, toisaalta ruuan 'bulkkituotanto' sopii huonosti yhteen esimerkiksi agro-ekologisten periaatteiden kanssa. Maatilatason nautakarjalla on tärkeä rooli ravinteiden, erityisesti typen kierrättäjänä: apilaa voidaan hyödyntää typen sitomiseen ja karjanlantaa voidaan edelleen hyödyntää kasvinviljelyssä. Mikäli kuluttajien ruokavaliot muuttuvat merkittävästi, ravinnekiertoakin pitää ajatella uudella tavalla - tässä tapauksessa esimerkiksi biokaasulla voi olla vielä entistäkin merkittävämpi rooli typpeä sitovien, ihmisravinnoksi käytettävien palkokasvien lisäksi.

Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

MAATALOUDEN RAVINNEHUOLTO

Miten
muutos
tapahtuu?



Kuvio 24. Maatalouden ravinnehuolto: todennäköinen rakenne.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

www.kestavamääseutu.info

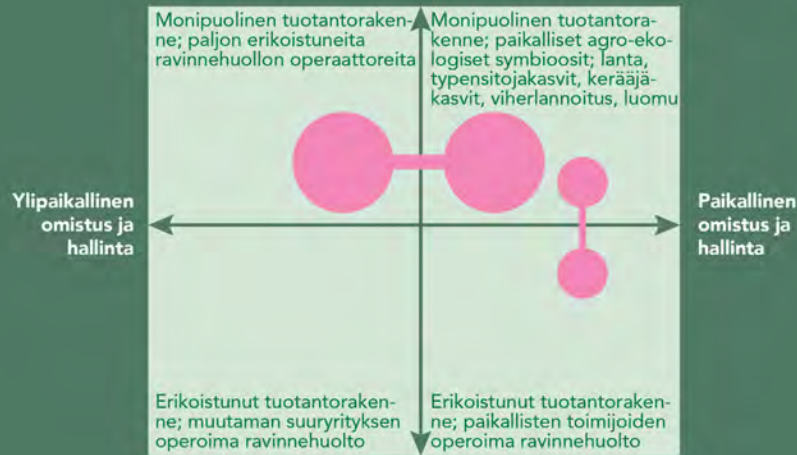


JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan asiantuntijan haastattelutuloksista

MAATALOUDEN RAVINNEHUOLTO

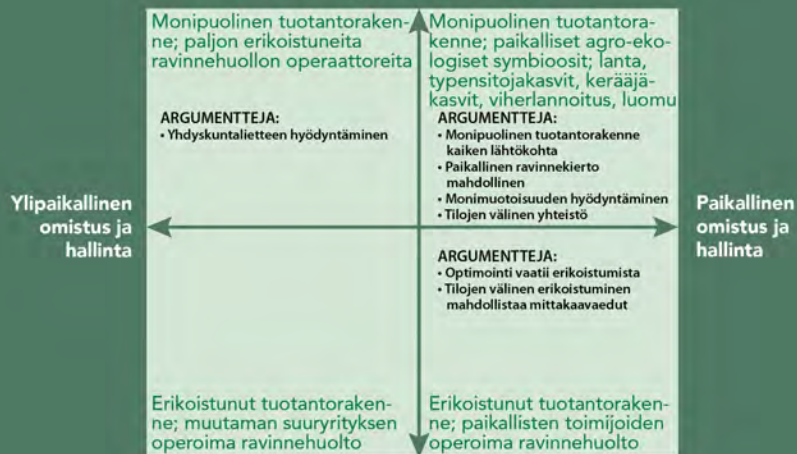
Miten muutos tapahtuu?



Rakenne: keskittynyt, erikoistunut

● Toivottava maaseudun elinvoimaisuuden näkökulmasta

Rakenne: hajautunut, monimuotoinen



Rakenne: keskittynyt, erikoistunut

ARGUMENTTEJA:
• Yhdyskuntaliitteen hyödyntäminen

ARGUMENTTEJA:
• Monipuolinen tuotantorakenne kaiken lähtökohta
• Paikallinen ravinnekierto mahdollinen
• Monimuotoisuuden hyödyntäminen
• Tilojen välinen yhteistö

ARGUMENTTEJA:
• Optimointi vaatii erikoistumista
• Tilojen välinen erikoistuminen mahdollistaa mittakaavaedut

Kuvio 25. Maatalouden ravinnehuolto: toivottava rakenne.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

www.kestavamaaseutu.info

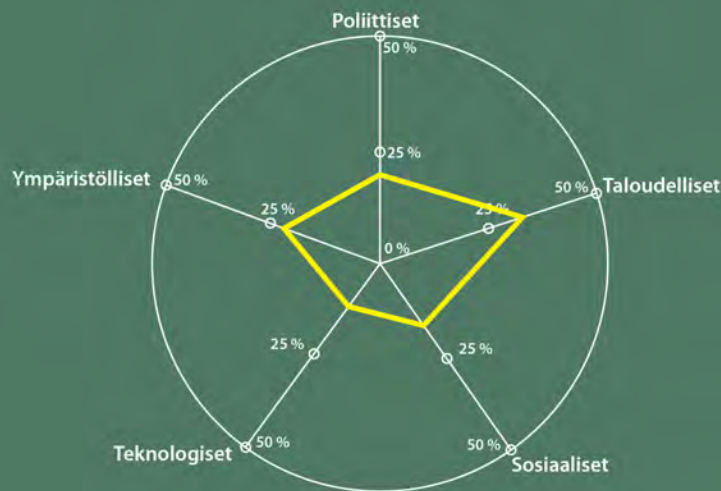


Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

MAATALOUDEN RAVINNEHUOLTO

Miten
muutos
tapahtuu?

Toivottavan tulevaisuuden syntymistä
edistävät ja estävät syyt (138 kpl), %



	Edistäviä syitä	Estäviä syitä
Poliittiset	<ul style="list-style-type: none"> Fossiilitaloudesta luopuminen Tukea orgaanisista lannoitteista (CAP) Biokaasun edistäminen tosissaan Huoltovarmuus, ruokaturva 	<ul style="list-style-type: none"> Uskalluksen puute kehittämisessä MMM-YM - akseli ei toimi Menetelmien määrittäminen Biokaasuasiasia ei ole osattu edistää
Taloudelliset	<ul style="list-style-type: none"> Tilakohtainen erikoistuminen Tilaryhmiä mittakaavaetuja Skaalautumisesta kasvua Fossiilitaloudesta eroon: lisäarvoa 	<ul style="list-style-type: none"> Ravinteiden tuonti jatkuu edelleen Edelleen puhdistusta, ei kierrätystä Erikoistumista edistetään edelleen Kotiläintuotannon alasajo rajoittaa
Sosiaaliset	<ul style="list-style-type: none"> Uutta tietoa uusilla viljelijöillä Ilmastotietoisuuden kasvu Verkostoista voimaa ja innovaatioita Maan kasvukunnan arvostus 	<ul style="list-style-type: none"> Varautuminen ruuan kysynnän kasvuun Asenteet vaihtelevat Jätevesilietteen heikko imago ja riskit Perinteet: "aina tehty näin"
Teknologiset	<ul style="list-style-type: none"> Teknologia kehittyy Tehokkaammat jätevesipuhdistamot Ravinteiden parempi talteenotto biomassojen prosessoinnissa 	<ul style="list-style-type: none"> Kallis haitta-aineanalytiikka Sitoutuminen vanhaan teknologiaan Ravinteiden prosessointi vähemmän energiantensiviseksi
Ympäristölliset	<ul style="list-style-type: none"> Hiiliviljely ja fosforin kierrätys Biologinen typensidonta Ilmastonmuutos edistää asiaa Nautakarjapohjainen luomu mallina 	<ul style="list-style-type: none"> Raskametallit, hormonit, taudin-aiheuttajat Maantieteellisesti erilaiset viljely-edellytykset

Kuvio 26. Maatalouden ravinnehuolto: syyt.

4.7. Metsänomistus

Fossiilipanokset korvataan uusiutuvilla luonnonvaroilla. Suomessa metsät ovat erityinen ja keskeinen uusiutuva luonnonvara, jolla on merkittävä asema fossiilitalouden korvaamisessa. Tämän vuoksi sillä, kuka metsät omistaa ja miten niiden käyttöä hallitaan, on tulevaisuudessa selvästi nykyistä suurempi merkitys. Haastateltujen asiantuntijoiden mukaan todennäköisin rakenne on nykyistä monimuotoisempi (kuvio 27). Perhemetsätalous säilyisi edelleen merkittävässä asemassa, mutta myös kaupunkilais- ja etämetsänomistajat sekä institutionaaliset omistajat (yhtiöt, valtio, rahastot yms.) yleistyisivät. Perhemetsätaloudessa metsän omistaminen voi olla itseisarvo, minkä vuoksi metsistä ei luovuta. Lisäksi pieniä metsäaloja omistavien henkilöiden määrä lisääntyy metsien omistuksen pirstoutuessa, ja näillä omistajilla saattaa olla lukuisia muitakin kuin taloudellisia tavoitteita. Toisaalta metsäsijoittajia on yhä enemmän, ja rahastojen metsänomistus lisääntyy jatkuvasti. Myös keskittynyt metsänomistus ja suurtilat voivat yleistyä jossain määrin polarisaatiokehityksen jatkuessa: tälle ryhmälle metsä on tärkeä elinkeino, ja heillä taloudelliset arvot ovat siksi keskeisiä.

Maaseudun elinvoimaisuuden kannalta toivottava vaihtoehto olisi todennäköistä paikallisempi ja hajautuneempi (kuvio 28). Tällainen rakenne perustuisi vahvasti monimuotoiseen perhemetsätalouteen, jolloin päätösvallan säilyminen paikallisella tasolla takaa paikallisten olojen tuntemuksen ja ymmärryksen. Tällainen omistusrakenne varmistaisi metsänomistajakunnan monitavoitteisuuden ja säilyttäisi yhteyden metsään elävänä ja monimuotoisena, kun tavoitteena ei ole vain voiton maksimointi kuten monilla rahastoilla. Etä- ja kaupunkilaismetsänomistajien määrä kasvaa, mutta monimuotoinen ja aktiivinen metsänomistajuus voivat toteutua silloinkin muun muassa luontomatkailun, hyvinvoinnin ja terveyden painottumisen kautta. Toisaalta moniulotteisen kestävyuden huomioiva käyttötapa voi toteutua vain kotimaisessa omistuksessa, koska ulkomaisella omistajalla ei ole paikallisia sosiaalisia ja kulttuurisia intressejä. Suurtilojen omistusosuuden kasvu ei ole haastateltavien mielestä välttämättä ongelma, koska kotimaisilla perhemetsätaustaisilla suuromistajillakin on perhemetsänomistajien arvoperusta. **Monimuotoinen perhemetsätalous loisi siten perustan luonnonvarojen omistus- ja hallintamahdollisuuden säilymiselle kotimaisena, mutta omistajissa voisi olla nykyistä enemmän suurtiloja ja etämetsänomistajia.**

Toivottavan tulevaisuuden syntymistä edistävät ja estävät syyt ovat ensisijaisesti sosiaalisia (41 %), taloudellisia (28 %) ja poliittisia (27 %). Teknologisilla ja ympäristöllisillä syillä ei ole juurikaan merkitystä (kuvio 29). Syitä tunnistettiin yhteensä 170 kappaletta. **Metsänomistuksen säilyminen paikallisena tai ainakin kotimaisena on siis ensisijaisesti sosiaalis-taloudellinen kysymys.**

Haastateltavat näkivät laajasti, että paikallisen metsänomistusrakenteen pohjana on perhemetsätalous, joka tälläkin hetkellä muodostaa metsien omistusrakenteen perustan (60 % metsistä on yksityishenkilöillä). Perhemetsätalouden arvo maaseudun ja fossiilitalouden jälkeisen yhteiskunnan näkökulmasta kytkeytyy moniulotteiseen kestävyYTEEN, kun hajautunut omistusrakenne takaa metsiä koskevan päätöksenteon moniarvoisuuden; toisaalta metsänomistus voisi vahvistaa paikallistalouksia nykyistä enemmän. Metsänomistuksessa on kuitenkin havaittavissa muutostrendejä, jotka vievät pois päin tavoitellusta tilasta: toisaalta nykyiset metsänomistajat kaupungistuvat ja vanhenevat, toisaalta metsänomistus keskittyy ja institutionalisoituu. Kaupungistumisen haastateltavat näkivät liittyvän omista metsistä vieraantumiseen, kun metsä ei ole enää elävä osa jokapäiväistä elämää. Toisaalta etämetsänomistajat eivät ole välttämättä taloudellisesti riippuvaisia metsistään, mikä mahdollistaa entistä moniarvoisemman metsiä koskevan päätöksenteon. Samalla kuitenkin metsien ja omistajien oheneva suhde johtaa helposti entisestään kasvavaan asiantuntijavaltaan. Haastatteluissa uudet metsäpalvelut nähtiin positiivisena mahdollisuutena metsäalan kehittymiselle. Kuitenkin Peltomaa ym. (2020) katsovat, että asiantuntijavalta helposti uusintaa vallitsevaa regiimiä sen sijaan, että johtaisi sen radikaaliin uudistumiseen – mikä on tarpeen kun hylätään fossiilitalouden regiimi. Ristiriita jossain määrin tunnistettiin haastatteluissa, joissa korostettiin asiantuntijoiden tarvetta päivittää tietopohjaansa ja osaamistaan aktiivisesti.

Nykyisessä rahoitusympäristössä korkotason ollessa matala, kysyntää vakaan tuoton antaville kohteille on runsaasti. Metsät edustavat tällaisia sijoituskohteita. Myös fossiilitaloudesta luopumisen kiihdyttämä kasvava kiinnostus uusiutuvia luonnonvaroja kohtaan vaikuttaa samansuuntaisesti. Yhä suurempi osa myytävistä metsätiloista – varsinkin isommista kokonaisuuksista – päätyykin rahastojen käsiin. Nimenomaan isompien metsätilojen varaan olisi mahdollista rakentaa myös paikallisia metsiin pohjautuvia elinkeinoja, mutta tämä mahdollisuus menetetään metsänomistuksen ylipaikallistuksessa. Lisäksi osa rahastoista on hyödyntänyt verotuksen metsävähennystä, joka on alun perin tarkoitettu perhemetsänomistajille. Metsätalouden verotuskysymysten uudelleentarkastelu nousikin usein esille haastatteluissa.

Metsänomistuksen keskittyminen rahastoihin ei johdu pelkästään metsien kasvaneesta kysynnästä rahoitusmarkkinoilla, vaan myös alan sisäisillä tekijöillä on kehityskulussa roolinsa. Vaikka yhteiskunnallisesti perhemetsänomistus tunnistetaan laajasti tärkeäksi arvoksi, selkeästi hajautuneen metsänomistuksen etuja ei ole siinä määrin tunnistettu, että sitä edistettäisiin määrätietoisella politiikalla. Tämä liittyy osaltaan siihen, että metsäalan kestävyyskeskustelua hallitsevat taloudellisen ja ympäristökestävyys-teemat sosiaalisen kestävyys kysymyksien jäädessä niiden varjoon. Sosiaalinen ulottuvuus on relevantti nimenomaan kestävyys siirtymien oikeudenmukaisuus- tai maaseutuvaikutuksia arvioitaessa tai ylipäänsä pohdittaessa sitä, millaista tulevaisuutta kohti halutaan kulkea. Met-

sänomistajat ikääntyvät, ja nuorten on usein vaikea päästä metsänomistajaksi. Purkamattomat kuolinpesät voivat johtaa metsänhoidon laiminlyöntiin, sillä osakkaiden erimielisyys voi estää toimenpiteet metsissä kokonaan. Sukupolvenvaihdokset ovat metsänomistusrakenteessa eräs merkittävä pulonkaula: mikäli kaikki perilliset haluavat ulosmitata metsän arvon täysimääräisesti, ei perikunnalle jää usein muuta vaihtoehtoa kuin myydä metsä. Rahastoille taas nimenomaan isommat metsäkokonaisuudet ovat mieluisia ostokohteita; pienemmät kuviot päätyvät useammin olemassa olevien tilojen lisämaiksi tai yksittäisten metsäsijoittajien sijoitussalkun osaksi. Lisäksi EU-sääntely voi kiihdyttää omistusrakenteen keskittymistä; esimerkiksi velvollisuus laatia ilmastosuunnitelmia voi karsia pieniä metsätiloja.

Metsäalalla on Suomessa pitkät perinteet ja vahvat instituutiot. Metsäteollisuus on taloudellisesti Suomelle erittäin tärkeä ala, mutta samalla tämä vahvuus tarkoittaa sitä, että alan uusiutuminen on vaikeaa. Metsäalan organisaatiokenttä ei ole kovin ketterä, vaikka muutostarpeet ovatkin tunnistettuja. Perinteinen metsäteollisuus nojaa suuruuden ekonomiaan läpi koko hankintaketjun, mikä jättää vain rajoitetusti tilaa paikalliselle, maaseudun elinvoimaa vahvistavalle toimeliaisuudelle. Isoon volyymiin ja mittakaavaan perustuvat uudet metsäpohjaiset tuotteet eivät lupaa muutosta tässä suhteessa. Tunnistetut ristiriidat metsien taloudellisen ja ekologisen roolin välillä johtavat metsäkeskustelun luonteen kärjistymiseen ja aiheuttavat ristivetoa eri ministeriöiden välille (esim. Blattert ym. 2022). Poliittikkakeinojen vaikuttavuuden arviointi on haasteellista, sillä eri tavoin haitallisina näyttäytyvät politiikkakeinot tuottavat hyötyjä toisella mittarilla arvioituna. Kokonaisuudessaan metsäpolitiikalla vahvistetaan olemassa olevaa rakennetta, ei niinkään uudisteta sitä. Metsäalan paikallista kytököstä voisi vahvistaa paitsi paikallisen omistuksen, myös paikallisen mekaanisen puunjalostusteollisuuden tai luonnontuoteteollisuuden (ks. luku 4.4) kautta. Lisäksi hankintatyöhön voisi kannustaa esim. verotuksellisin keinoin.

Luonnontuotteet tarjoavat luontomatkailun lisäksi harvoja tällä hetkellä kaupallistettuja tapoja hyödyntää metsiä ja niiden tarjoamia ekosysteemipalveluja puuraaka-aineen hyödyntämisen rinnalla tai sijasta. Näiden lisäksi valmiita liiketoimintamalleja metsien ekosysteemipalveluiden kaupallistamiseksi (esim. hiilinielukaupan keinoin) ei juuri ole; niitä syntyy ensisijaisesti julkisin varoin toteutetun suojelun myötä. Haastatteluissa tuli esiin näkemys, että Suomen laajat jokamiehenoikeudet rajoittavat mahdollisuuksia ekosysteemipalveluiden kaupallistamiseen. Ekosysteemipalvelut kytkeytyvät kauas metsäalan perinteisistä arverkoista, ja vaikka kotimainen kysyntä tällaisille palveluille on melko pientä, toimintaympäristön muutoksen myötä markkinoita voi syntyä nopeastikin, kuten hiilikompensointi-kauppa on näyttänyt. Koska uskottavan liiketoimintamallin kehittyminen vie aikaa, nopeaan kehitykseen sisältyy riskejä esim. moninkertaiseen laskentaan liittyen. Ekosysteemipalveluihin ja niiden kaupallistamiseen liittyy kaikkiaan paljon avoimia kysymyksiä ja jännitteitä. Metsäalan toimijoiden

huolena on, että jos puutuotteiden käyttö tai kestävyys kyseenalaistetaan, koko metsäsektorin kilpailukyky menetetään. Metsiä koskevien ristiriitojen ytimessä on toisilleen vastakkaiset tavoitteet: metsien käyttö ja suojelu (Huttunen 2014). Kärjistetyksi: kuluttajat haluavat puutuotteita, mutta eivät halua nähdä metsiä kaadettavan niiden edestä. Samaan aikaan väestö kasvaa, ja fossiilitaloudesta irrottautuminen edellyttää uusiutuvien luonnonvarojen käytön lisäämistä. Tämän ristiriidan kohtaamattomuus johtaa metsänkäytön kasvavaan sääntelyyn, mikä puolestaan johtaa keskittymiseen, sillä pienillä toimijoilla ei aina ole resursseja toimia sääntelyn vaatimusten kanssa.

Voidaankin hyvällä syyllä kysyä, edustavatko pyrkimykset kaupallistaa metsien ekosysteemipalveluita pyrkimystä säilyttää 'status quo'. Ottaako ikuinen BKT:n kasvun tavoittelu yhdistettynä "paniikinomaiseen pyrkimykseen kohti hiilineutraalia yhteiskuntaa", kuten eräs haastateltava ilmaisi, sijaiskärjiseksi (perhe)metsätalouden? Majava ym. (2022) laskivat, että teollisuuden hiilineutraaliustiekarttojen edellyttämä lisäys biomassan käyttöön ylittää selvästi metsien kestäväälle käytölle asetetun laskennallisen rajan. Tällöin kyseenalaiseksi asettuu mahdollisuus jatkaa talouskasvun uralla, torjua ilmastonmuutosta ja irrottautua fossiilitaloudesta yhtä aikaa. Ratkaisuna näihin kysymyksiin haastateluissa nousi esiin mahdollisuus kohtuullisuuteen pyrkivään, metsiin nojaavaan elämäntapaan. Tällainen elämäntapa tarkoittaisi "uusmaalaistumisen" kasvua, uudenlaista monimuotoisuutta elannon hankkimisessa sekä vuodenaikoihin sidottua työn rytmiä. Se olisi kuitenkin selvästi konfliktissa metsäteollisuuden tarpeiden kanssa. Lievempää versiota "uusmaalaistumisesta" edustaa koronapandemian myötä päätään nostanut monipaikkaisuus, etätöiden kasvu ja paikanvalintavapaus, joka yhdistettynä metsänomistuksen paikallistumiseen voisi vahvistaa omakohtaista ja elävää metsäsuhdetta ja sitä kautta moniarvoiseen metsänomistukseen perustuvaa metsäalaa. **Kokonaisuudessaan metsien rooli fossiilitalouden korvaamisessa ja niiden säilyminen paikallisessa tai kotimaisessa omistuksessa edellyttävät yhteiskunnalta metsätalouden hyvää tuntemusta ja halua säilyttää monitavoitteinen perhemetsätalous metsänomistuksen toisena tukijalkana valtion metsien rinnalla.**

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

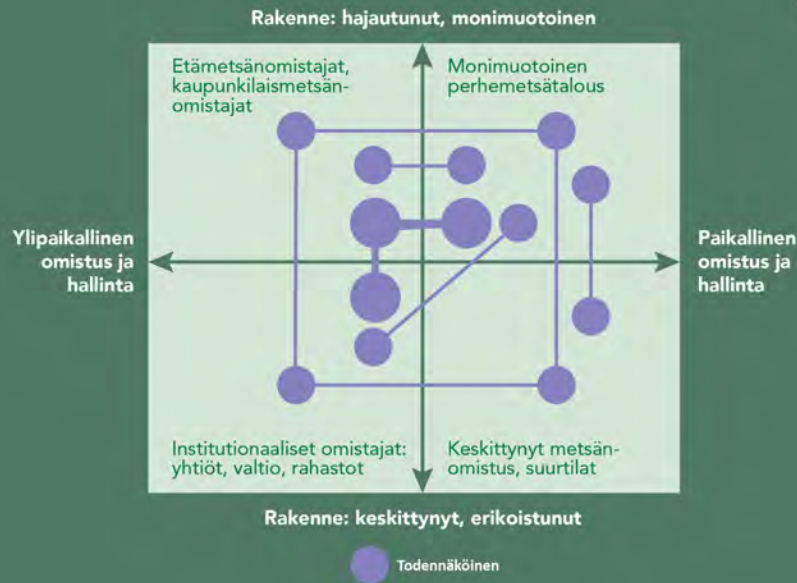
www.kestavamaaseutu.info



Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan asiantuntijan haastattelutuloksista

METSÄNOMISTUS

Miten muutos tapahtuu?

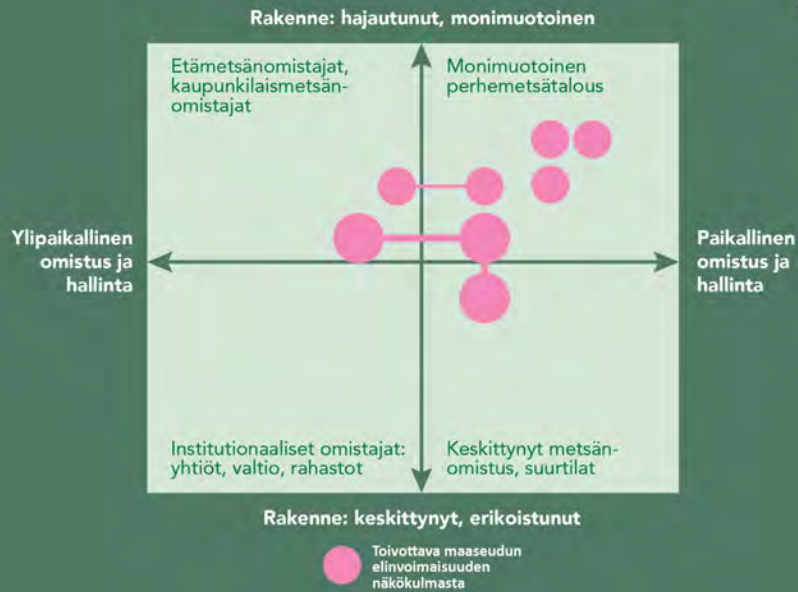


Kuvio 27. Metsänomistus: todennäköinen rakenne.

Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

METSÄNOMISTUS

Miten
muutos
tapahtuu?



Kuvio 28. Metsänomistus: toivottava rakenne.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

www.kestavamääseutu.info

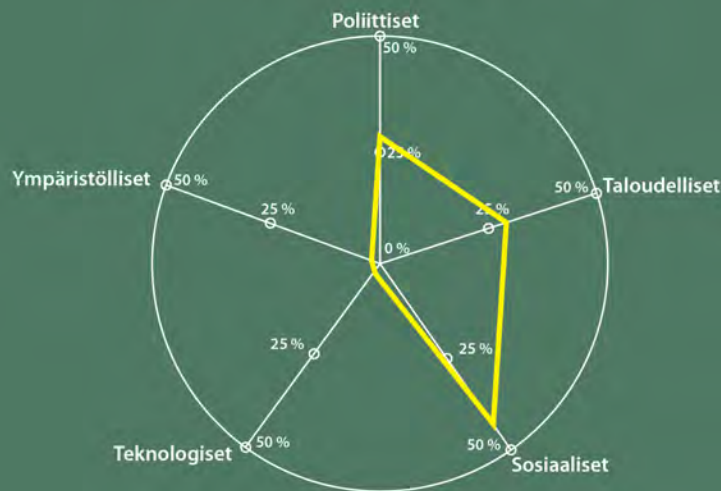


Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan asiantuntijan haastattelutuloksista

METSÄNOMISTUS

Toivottavan tulevaisuuden syntymistä edistävät ja estävät syyt (170 kpl), %

Miten muutos tapahtuu?



	Edistäviä syitä	Estäviä syitä
Poliittiset	<ul style="list-style-type: none"> Keskittämisen lopettaminen Sukupolvenvaihdosten edistäminen Perhemetsätalouden edut esille Moniulotteinen kestävyys perustaksi 	<ul style="list-style-type: none"> Rahastojen veroedut Kapea-alaisuus: vain ilmasto tai kasvu Kaavoitus Päätäjät eivät mieti/tunne vaikutuksia
Taloudelliset	<ul style="list-style-type: none"> Puutuotteiden kasvava kysyntä Uudet liiketoimintamallit Ekosysteempipalveluiden markkinat Päästökauppa yksityismetsiin 	<ul style="list-style-type: none"> Alhainen korko suosii metsäsijoittajia Valtion metsillä pieni paikallisvaikutus Ulkomaisen omistuksen kasvu Taloudelliset kannusteet heikkenevät
Sosiaaliset	<ul style="list-style-type: none"> Metsänomistajien monitavoitteisuus Metsät yhteiskunnan, eivät enää vain teollisuuden asia Tasapainoisempi julkinen keskustelu 	<ul style="list-style-type: none"> Kaupungistuminen, vieraantuminen Ikääntyminen, kuka hoitaa metsiä Väestönkasvu, kulutustottumukset Metsätoimijoiden muutoskyky
Teknologiset	<ul style="list-style-type: none"> Uusi teknologia nopeuttaa fossiilitaloudesta irtautumista Tietotekniikka sallii etätyön kasvun ja muuton lähelle metsiä 	
Ympäristölliset	<ul style="list-style-type: none"> Kulutuksen aiheuttama kuormitus vähenee kestävien elämäntapojen yleistyessä 	<ul style="list-style-type: none"> Ekosysteempipalvelut eriytyvät kokonaistarkastelusta Hyönteis- ja tautituhojen lisääntyminen

Kuvio 29. Metsänomistus: syyt.

4.8. Puurakentaminen

Puurakentaminen on tapa säilyttää kasvavan metsän sitomaa hiiltä pitkiä aikoja ja samalla korvata fossiilipanoksiin perustuvaa rakentamista. Lisäksi puurakentaminen kuuluu mekaaniseen metsäteollisuuteen, jolla on elinvoimapotentiaalia maaseudun kannalta. Puurakentaminen Suomessa on pitkään keskittynyt pientaloihin. Viime vuosina myös julkisia rakennuksia ja kerrostaloja on alettu rakentaa enenevässä määrin puusta, mutta puurakentamisen kasvu on ollut melko hidasta (Vihemäki ym. 2020). Asiantuntijat arvioivat, että puurakentaminen kasvaisi todennäköisesti varsin monimuotoisena sekä paikallisten että ylipaikallisten toimijoiden toteuttamana, keskitettynä ja hajarakentamisena (kuvio 30). Maaseudun rakentaminen on pääosin paikallisten toimijoiden toteuttamaa hajarakentamista. Korjausrakentaminen puusta on paikallista ja tulevaisuudessa myös suunnittelu voisi paikallistua. Myös ylipaikallisten toimijoiden toteuttama hajarakentaminen kasvaa, koska fossiilitaloudesta irtaantuminen vaatii suuria volyymejä ja keskitetyn rakentamisen saturaatiopiste saattaa ylittyä tulevaisuudessa; kansainvälisiä kilpailijoita saattaa tulla lisää. Toisaalta sijoitustoiminta on suosinut keskitettyä rakentamista. Kaupunkien kerrostalorakentaminen on erikoistunutta toimintaa ja tulevaisuudessa kokonaisten kortteleiden rakentaminen puusta vaatii erikoisosaamista. Vaikka puurakentaminen tapahtuisi kaupungissa, rakenteiden valmistus valmiiksi moduuleiksi voisi tapahtua maaseudulla. Tällainen rakennustapa mahdollistaa paremman kuivaketjun sekä rakentamisen nopeuden ja laadun. Keskitetyn, isomman mittakaavan puurakentamisen kehitystä maaseudulla rajoittaa rahoituksen saaminen.

Maaseudun työtä ja tulonmuodostusta parhaiten tukeva, toivottava puurakentamisen malli perustuisi paikallisten toimijoiden rakennustyöhön ja maaseudulla sijaitseviin elementtitehtaisiin, minkä rinnalla olisi jonkin verran ylipaikallisia toimijoita (kuvio 31) - tosin haastateltavien keskuudessa oli jonkun verran hajontaa toivottavasta tulevaisuudesta. Ylipaikallisia toimijoita tarvitaan muun muassa kaupunkien kerrostalojen rakentamiseen; ne on perinteisesti tehty betonista ja niissä on suurin puurakentamisen kasvupotentiaali. Rakennuttajat ovat ratkaisevassa asemassa rahoituksen ja materiaalipäästösten osalta. Maaseudun paikallinen hajarakentaminen voi hyötyä uudis- ja korjausrakentamisen kiertotaloustavoitteista. Tulevaisuudessa rakennusten purettavuus, kierrätettävyys ja siirrettävyys voivat korostua. Myös maaseudun puurakenteiset kakkosasunnot voivat yleistyä etätyön ja monipaikkaisuuden lisääntymisen myötä. Maaseudulla, lähellä raaka-ainelähteitä sijaitsevien elementtitehtaiden kilpailuetu vahvistuu ympäristöä kuormittavan betonirakentamisen hiipuessä ja rakentamisaikaisten melu-, pöly- ja liikennehaittojen saadessa painoarvoa, kun 90 % rakentamisesta voidaan tehdä muualla kuin rakennuspaikalla. **Puurakentamisen merkittävässä kasvussa maaseudun elinvoimaisuutta edistävällä tavalla voisi olla siis kysymys paitsi maaseudun paikallisrakentamisesta myös kaupunkien rakentamisesta "maaseudulta käsin".**

Toivottavan tulevaisuuden syntyminen on asiantuntijoiden näkemyksen mukaan vahvasti sosiaalis-taloudellinen kysymys (kuvio 32). Sitä edistävästä ja estävästä syistä (193 kpl) noin 34 % oli sosiaalisia, 34 % taloudellisia ja 24 % poliittisia. Ympäristöllisten syiden (6 %) ja teknologisten syiden (2 %) osuus oli vähäinen. **Puurakentamisen kasvu on siis enemmän kiinni osaamisesta, asenteista, rahasta ja politiikasta kuin teknologiasta tai ympäristöstä.**

Puurakentamiseen kohdistuu vahvoja kasvuodotuksia. Sen avulla voidaan hyödyntää kotimaista materiaalia, vähentää rakentamisteollisuuden ilmastokuormaa ja luoda kasvua ja työllisyyttä kotimarkkinoille. Puurakentaminen etenee kaksilla rattailla: toisaalta vallitseva, betonirakentamiseen pohjaava regiimi pyritään korvaamaan ainakin osin puurakentamisella; toisaalta pienimuotoisempi puurakentaminen pitää pintansa maaseudun hajakentamiskohteissa ja ylläpitää hyvin erityyppistä liiketoimintaa kuin keskittynyt malli. Betoniregiimin korvaaminen puuregiimillä edellyttää alan kasvua, skaalautumisen ja kustannustehokkuuden saavuttamista, sekä betoniregiimin vastustuksen voittamista. ”Keskittyneen puurakentamisen malli” on erilainen kuin ”hajautuneen puurakentamisen malli”. Myös näitä malleja edistävät ja estävät tekijät ovat jossain määrin erilaisia, joskin myös yhteisiä nimittäjiä löytyy esimerkiksi koulutus- ja osaamistarpeista. Lisäksi molemmat mallit voivat potentiaalisesti tuottaa elinvoimahyötyjä maaseudun näkökulmasta, keskittyneessä mallissa riippuen toki valmistuksen sijaintiratkaisuista. Malleja yhdistää myös suuntautuminen kotimarkkinoille; keskittyneen mallin ajateltiin voivan suuntautua vientiin sitten, kun kotimarkkinoilla on saavutettu tietty taso laadussa ja kustannustehokkuudessa. Tällä hetkellä kuitenkin erityisesti puurakenteisissa kerrostaloissa Suomi pikemminkin tuo osaamista ja liiketoimintamalleja muualta kuin vie niitä.

Keskittyneen puurakentamisen malli tarkoittaa eritoten puukerrostalorakentamista ja julkista puurakentamista. Haastateltavat näkivät mahdollisuuksia myös esimerkiksi lähiöiden korjausrakentamisessa sekä ns. hybridirakentamisessa, jossa betonirungon ympärille rakennetaan hirsivaippa. Puurakentamisen kasvun haasteet liittyvät kustannustehokkuuteen (joka paranee kasvun kylkiäisenä), liiketoimintaverkoston rakentamiseen, veturiyrityksiin, osaamiseen ja koulutukseen sekä ilmastonäkökoh-tien huomioimiseen rakentamispäätöksissä. Kokonaisuudessaan puurakentamiseen tarvitaan isompi ja vakaampi liiketoimintaekosysteemi, suurempia volyymejä sekä enemmän verkostoitumista ja avoimuutta toimijoiden välillä. Alan sirpaleisuutta pidettiin ongelmana: erityisesti puurakentamiseen keskittyneiden pk-yritysten saattaminen kasvu-uralle koettiin haastavaksi. Puurakentamista on edistetty kehittämishankevetoisesti, mutta hankkeiden lisäarvon nähtiin siirtyvän hitaasti yritys-elämään. Alalla olisi tarvetta suunnannäyttäjille ja vetureille, joiden talous on kunnossa, ja joiden esimerkkiä muidenkin toimijoiden olisi helppo lähteä seuraamaan. Kaavoitus on keskeinen instrumentti puurakentamisen edistämiseksi, mutta sen käyttäminen edellyttäisi sellaisten toimijoiden olemassaoloa,

jotka kykenevät viemään laajoja puurakentamishankkeita eteenpäin. Vakiintuneiden, suurten rakennusalan yritysten suhde puurakentamiseen näyttäytyi kaksijakoisena: toisaalta niiden joukossa on muutosvastarintaa, toisaalta isoja rakennusliikkeitä on lähdössä mukaan puurakentamiseen. Betoni-regiimin kustannustehokkuutta on ehditty viritellä hyvään kuntoon jo vuosikymmenten ajan. Tosin haastatteluissa tuli esiin myös näkemys, että rakentamisessa prosessit eivät ole kehittyneet viime aikoina merkittävästi, ja tätä kautta myöskään alan tuottavuus ei ole kasvanut. Puurakentamisen kasvumallin arvioitiin perustuvan ensisijaisesti tuotannon vakiointiin tehdasoloissa: taloelementit valmistetaan talotehtaissa mahdollisimman pitkälle, jolloin tehotonta työmaarakennusaikaa säästyy. Tämä malli mahdollistaa tuotannon lähellä raaka-ainelähteitä sekä kytkeytyy luontevasti kiertotalouden periaatteisiin: rakennuselementit voidaan valmistaa modulaarisesti muunneltaviksi ja siirreltäviksi. Tämän toimintatavan ansiosta puukerrostalorakentamisen kustannuksia saadaan painettua alas ja kilpailukykyiseksi betonirakentamisen kanssa.

Tuotannon vakiointi ja modulaarisuus edellyttää kuitenkin vahvaa suunnitteluosaamista. Koulutus nähtiin haastatteluissa jossain määrin puurakennusalan pullonkaulaksi: alan koulutusta oli ehditty ajaa alas juuri, kun puurakentamisen kysyntä alkoi elpymään. Erityisesti rakennesuunnittelijoille nähtiin olevan tarvetta, mutta lisäkoulutustarve lävisti kaikki koulutusasteet. Puurakentamisen edistäminen kuuluu ensisijaisesti ympäristöministeriön hallinnonalaan, mutta koulutustarvetta koskevat kysymykset pitäisi ratkaista opetus- ja kulttuuriministeriössä, jonka koettiin suhtautuvan puurakentamisen koulutuksen edistämiseen passiivisesti. Tarve puurakentamista koskevan tietopohjan päivittämiseen ei kuitenkaan rajautunut pelkästään uusiin ammattilaisiin, vaan tarve läpäisee koko rakennusalan, rakennusliikkeistä kaavoittajiin ja rakennustarkastajiin. Myös puurakentamista koskevalle tutkimustiedolle nähtiin olevan paljon kysyntää, niin tekniselle ja luonnontieteelliselle tutkimukselle kuin monitieteiselle ja yhteiskuntatieteellisesti painottuneelle tutkimukselle. Suuria puurakennuksia tilaavat enimmäkseen yleishyödylliset ja julkiset tahot, minkä vuoksi on tärkeää, että esimerkiksi kunnallisilla toimijoilla on puurakentamisesta ajantasaista tietoa koskien esimerkiksi puurakentamisen kustannuksia tai puun palo-ominaisuuksia (ks. Franzini ym. 2021). Puurakentamisen edistäminen vaatii vahvaa tahtotilaa, jota ei voi syntyä, mikäli päätökset puun käytöstä perustuvat väärin uskomuksiin puun käyttäytymisestä rakennusmateriaalina tai riskien välttelyyn. Erityisesti julkisessa rakentamisessa painetta puurakentamisen suuntaan tulee usein kansalaisyhteiskunnan suunnalta. Asukkaat arvostavat erityisesti puurakennusten terveysvaikutuksia ja visuaalisesti miellyttävää ilmettä.

Tärkeimpänä perusteena puurakentamisen edistämiseksi pidetään usein sen myönteisiä ilmastovaiikutuksia: puurakennukset toimivat pitkäikäisinä hiilivarastoina ja korvaavat hiili-intensiivistä betonirakentamista. Samaan aikaan teräs- ja betoniteollisuuden hiilineutraalivisioiden koettiin hidastavan puurakentamisen yleistymistä. Elinkaaren aikaisten kustannusten näkökulmasta puurakentamisella

on niin ikään etuja. Puurakentaminen nostaa myös puun jalostusastetta ja jatkaa puulle perustuvia kotimaisia arvoketjuja. Jotta nämä tekijät vaikuttaisivat puurakentamisen yleistymiseen, ilmastovai-
kutukset tulisi huomioida selvemmin varsinkin julkisissa hankinnoissa. Tämä edellyttää hankintalain-
säädännön kehittämistä ja uusien mallien ja käytänteiden luomista. Osa haastateltavista toi esiin ra-
kennusmääräysten ympäristökriteerit, ja toivoi niiden tiukentamista ja harmonisointia. Toiset haasta-
teltavat taas toivoivat paikallisten olosuhteiden parempaa huomiointia sekä rakennusmääräysten
suoraviivaistamista ja höllentämistä pikemminkin kuin tiukentamista. Rakentamista koskeva lainsää-
däntö ylipäättään näyttää ongelmallisena puurakentamisen kannalta, sillä se on laadittu betonire-
giimin ehdoilla eikä tunnista puurakentamisen erityispiirteitä; lisäksi säädöksiä tulkitaan ja sovelle-
taan paikallistasolla vaihtelevasti. Toinen näkökulma suhteessa puurakentamisen ympäristövaikutuk-
siin koskee puunkäyttöön liittyviä ristiriitoja: puurakentamista halutaan lisää, mutta samaan aikaan
hakkuita halutaan vähentää. Haastateltavat eivät kuitenkaan nähneet puurakentamisen olevan en-
simmäisenä tulilinjalla, mikäli puunkäyttöä halutaan suitsia. Puurakentamisella ja vaihtoehtoisilla
metsänkäsittelytavoilla, erityisesti jatkuvalla kasvatuksella, on synergiaetuja: rakennuspuuna kovasta,
hitaasti kasvaneesta puusta on paljon kysyntää, kun taas jaksollisen kasvatuksen mahdollistama no-
pea metsikkökierto ei tuota puurakentamisen näkökulmasta optimaalista puutavaraa. Tämän vuoksi
monimuotoinen metsänomistajakunta monipuolisine arvopohjineen voi olla puurakentamisen kannal-
ta myönteinen asia, mikäli se tarkoittaa metsänkäsittelymenetelmien monipuolistumista.

Ilmastotavoitteet ohjaavat tarkastelemaan kriittisesti sellaista yhdyskuntarakenteen kehitystä, jossa
rakennuksia jää yhtäällä tyhjilleen, ja toisaalla rakennetaan lisää - erityisesti silloin, kun rakennusma-
terialit kiihdyttävät ilmastomuutosta. Kysymys on toki laajempi kuin pelkästään puurakentamista
koskeva, ja kytkeytyy laajasti yhteiskunnalliseen rakennemuutokseen. Koronapandemia on vähin-
täänkin hidastanut fossiilitalouden aikana kiihtynyttä kaupungistumista, mutta pitkän aikavälin muu-
tosdynamiikka säilyy vielä toistaiseksi arvoituksena. Puurakenteisten pientalojen valmistus ei ole hä-
vinnyt Suomesta mihinkään, mutta kasvua tällä alalla ei ole ollut juuri tarjolla. Tästä huolimatta tämä
puurakentamisen malli säilyy haja-asutusalueilla tärkeänä, ja sen rooli voi jopa kasvaa monipaik-
kaisuuden ja uusmaalaistumisen myötä. Kunnat suhtautuvat hajarakentamiseen kuitenkin vaihtele-
vasti; joillain alueilla suopeasti, mutta toisissa kunnissa lisärakentaminen halutaan ohjata asutuskes-
kittymiin myös maaseutukunnissa. Yritysten näkökulmasta pientalorakentaminen tarjoaa mahdolli-
suuksia hyvin erilaiseen puurakentamisen liiketoimintamalliin keskittyneeseen malliin verrattuna.
Tämä pienimuotoinen malli on työvoimavaltainen, jopa käsityövetoinen (esim. käsinvuollulle hirrelle
on kysyntää); koska mallissa investointitarpeet ovat pienemmät ja tuottovaatimukset usein hillityt,
kulutkin pysyvät maltillisina.

Puurakentamisen merkittävä kasvu voisi perustua sen etujen nykyistä paremmalle huomioon otamiselle kaavoituksessa, hankinnoissa ja poliittisissa päätöksissä sekä puurakentamista koskevan tietämyksen ja osaamisen parantamiseen ja sitä kautta myös asenteellisen vastarinnan murtamiseen.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

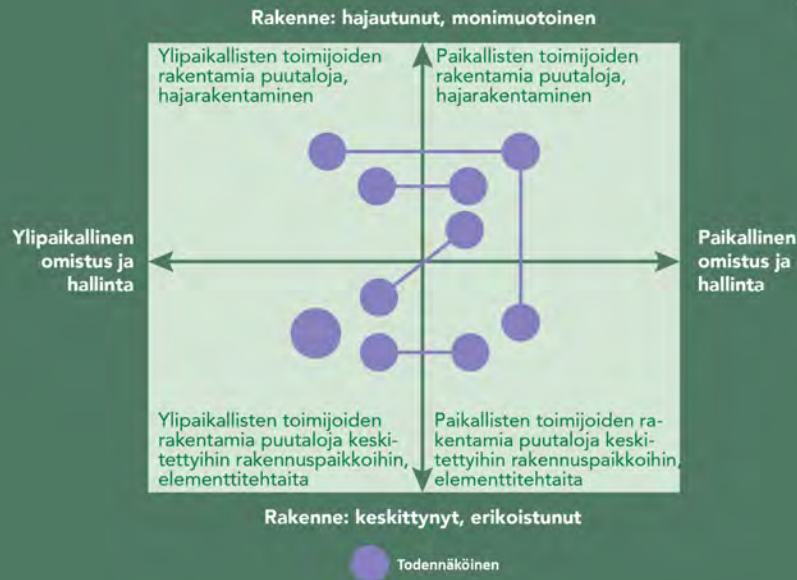
www.kestavamääseutu.info



Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

PUURAKENTAMINEN

Miten
muutos
tapahtuu?



Kuvio 30. Puurakentaminen: todennäköinen rakenne.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

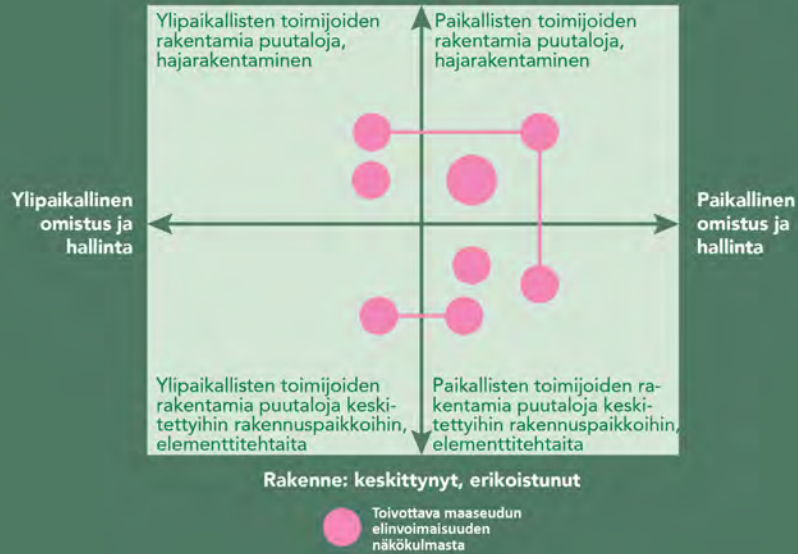
www.kestavamaaseutu.info



Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

PUURAKENTAMINEN

Miten
muutos
tapahtuu?



Rakenne: hajautunut, monimuotoinen



Kuvio 31. Puurakentaminen: toivottava rakenne.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

www.kestavamaaseutu.info



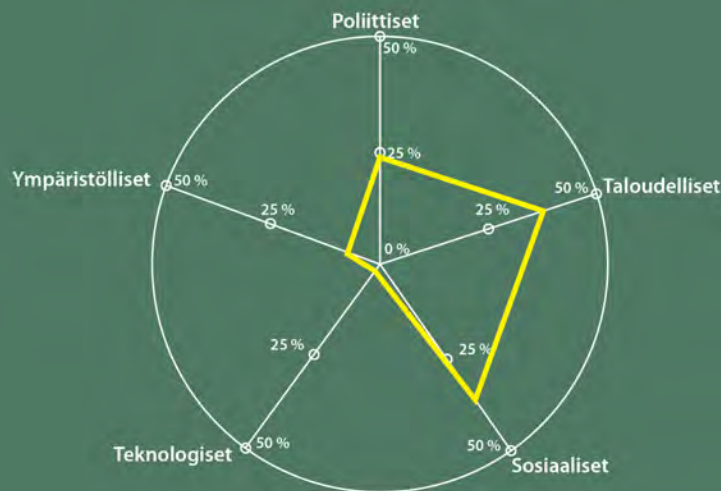
JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan asiantuntijan haastattelutuloksista

PUURAKENTAMINEN

Toivottavan tulevaisuuden syntymistä edistävät ja estävät syyt (193 kpl), %

Miten muutos tapahtuu?



	Edistäviä syitä	Estäviä syitä
Poliittiset	<ul style="list-style-type: none"> Tutkimukseen perustuvaa sääntelyä (esim. palo-ominaisuudet) Ympäristö huomioon hankinnoissa Kaavoituksella puutaloalueita 	<ul style="list-style-type: none"> Kehittämishankeveitoisuus Kunnat vastustavat hajautusta Alan koulutus hunningolla, osaaminen Ilmastovaikutus ei keskiössä
Taloudelliset	<ul style="list-style-type: none"> Tehtaissa työmaita tehokkaampaa Hintaetu betoniin vahvistuu Voi tehdä pienimuotoisestikin Ekologinen jälleenrakennus: lähiöt... 	<ul style="list-style-type: none"> Isojen toimijoiden ylivalta, lobbaus Kasvavien pk-yritysten rahoitus Hinta hallitsevana hankintaperusteena Hakkuiden rajoitus nostaa puun hintaa
Sosiaaliset	<ul style="list-style-type: none"> Verkostojen kehittäminen, yhteistyö Kattava osaamisen lisääntyminen Luonnonmukaisuus vahvistuva arvo Terveys, hyvinvointi, visuaalisuus 	<ul style="list-style-type: none"> Puurakentamisen myytit (kallous ym.) Kaavoittajien kielteiset asenteet Muutosvastarinta: rakennusala ym. Vääristynyt mielikuva metsänhoidosta
Teknologiset	<ul style="list-style-type: none"> Lyhyt rakennusaika työmaalla (häiriöt) Hybridiratkaisut (puu-betoni) Siirrettävyys, modulaarisuus, muunneltavuus 	<ul style="list-style-type: none"> Pientalorakentamisvaltaisuus Akustiikan ja äänieristyksen haasteet
Ympäristölliset	<ul style="list-style-type: none"> Vähähiilisyys puurakentamisen etu Vähän kuormittava rakentamisvaihe Kaksinkertainen hyöty: hiilensidonta ja betonin/teräksen korvaaminen 	<ul style="list-style-type: none"> Uudisrakentamisen mielekkyyttä Liimat ja maalit koetaan turvattomiksi

Kuvio 32. Puurakentaminen: syyt.

4.9. Tuulivoima

Yhdessä aurinkoenergian kanssa tuulivoimalla on erittäin keskeinen rooli fossiilitaloudesta irtaantumisessa. Tuulivoimaa on "aina" saatavilla, eikä sen hyödyntäminen vaadi biomassan polttamista, minkä vuoksi sitä pidetään laajasti hyväksyttävänä energialähteenä. Tuulivoimalla on mahdollista korvata fossiili- ja tuontisähköä sekä vastata mahdolliseen sähkönkulutuksen lisääntymiseen. Toisaalta tuulivoima aiheuttaa muutoksia maisemassa, minkä vuoksi sitä toisinaan vastustetaan paikallisesti. Tuulivoimalle alettiin maksaa syöttötariffia vuonna 2011, ja se onkin varsin nopeasti vakiinnuttanut paikkansa kasvavana energiantuotantomuotona, jota operoivat lähinnä suuret tai keskisuuret toimijat. Tuulivoimalla tuotettavalla sähköllä voidaan irtaantua fossiilisiin polttoaineisiin perustuvasta järjestelmästä, mutta tuulivoiman yleistyminen tulee myös muuttamaan merkittävästi energiajärjestelmän luonnetta sekä myös siitä riippuvaisia muita yhteiskunnallisia järjestelmiä kuten liikennettä, teollisuutta ja asumista. Sähköistymiskehitys koskee jo laajasti liikennejärjestelmää, mutta tulevaisuudessa myös monet teolliset prosessit sekä lämmitysjärjestelmät voivat olla nykyistä riippuvaisempia sähköntuotannosta. Tuulivoiman osuuden kasvaminen edelleen edellyttää energian varastointitekniologioiden kehittämistä (esim. akut, power-to-x, vetytalous) sekä tuotantoon mukautuvia kulutusjoustoja. Myös ruokajärjestelmän ravinnehuollon irtaantuminen fossiilitaloudesta typpilannoitteiden valmistuksen osalta voi tapahtua tuulivoimaan perustuvan sähköntuotannon varassa. Nämä kehityskulut toisaalta edellyttävät yhteiskunnallisten toimintojen laajamittaiseen sähköistymiseen kytkeytyvien haavoittuvuuksien nykyistä parempaa huomioimista.

Haastatellut asiantuntijat näkivät tuulivoiman kasvun todennäköisen tulevaisuuden olevan täysin yli paikallisten toimijoiden toteuttamaa (kuvio 33). Todennäköisin rakenne olisi muutaman suuren omistajan hallussa olevat tuulipuistot, jotka tuottavat sähköä valtakunnanverkkoon, minkä lisäksi olisi jonkin kokoinen joukko pienempiä tuulivoiman tuottajia. Teollisen mittakaavan tuulivoimaloilla tuotettaisiin perusvoimaa. Tätä keskitettyä, ylipaikallisesti omistettua ja operoitua rakennemallia puoltavat merkittävät mittakaavaedut, tarvittavat suuret pääomat, yleinen keskittymistrendi ja suurten toimijoiden organisointikyky. Lisäksi sähköverkko on rakennettu lähtökohtaisesti suurten sähköntuottajien varaan.

Maaseudun elinvoimaisuuden kannalta toivottava rakennemalli perustuisi paikallisempaan ja hajautempaan rakenteeseen kuin todennäköinen rakennemalli (kuvio 34). Huoltovarmuuden ja perusvoiman vuoksi mukana olisi ylipaikallisten omistamia ja operoimia isoja tuulimyllyjä ja -puistoja. Tulevaisuudessa myös sähkön varastointimahdollisuudet paranevat, mikä parantaa huoltovarmuutta. Lisänä perusvoimalle toimisivat paikallisesti omistettut ja operoidut myllyt, joita voidaan käyttää säätoivoimana ja tuottamaan sähköä myös varastoon. Tällaisen mallin etuna on se, että tuotot ja haitat

kohdistuvat oikeudenmukaisemmin kuin keskitetyssä mallissa ja tuulivoiman hyväksyttävyyttä paranee. Paikallinen malli ja energiayhteisöt edistävät myös EU:n vihreää siirtymää. "Kansanturbiinit" herättävät jo nyt kiinnostusta, ja tulevaisuudessa tekniikka kehittyy myös pienikokoisemmissa tuulimyllyissä. **Tuulivoiman kasvu maaseudun elinvoimaa tukevalla tavalla perustuisi siis perusvoimaa tuottaviin ylipaikallisesti omistettuihin isoihin tuulimyllyihin ja pienempiin, paikallisesti omistettuihin ja operoituihin myllyihin sekä "kansanturbiineihin".**

Toivottavan tulevaisuuden syntymistä edistävät ja estävät syyt ovat vahvasti taloudellisia (kuvio 35). Taloudellisten syiden osuus oli 47 %, mikä oli kymmenen ilmentymän joukossa toiseksi korkein luonnontuotteiden jälkeen. Sosiaalisten syiden osuus oli 25 %, poliittisten 17 % ja teknologisten 11 % (ympäristöllisten 0 %). Syitä tunnistettiin yhteensä 119 kappaletta. Teknologisten syiden osuus oli tuulivoimassa kolmanneksi korkein kymmenen ilmentymän joukossa. **Tuulivoiman hajautunut tuotanto riippuu siis ensisijaisesti taloudellisista kysymyksistä.**

Tuulivoima-alan viimeisen vuosikymmenen aikana ottama kehitysharppaus voidaan kuvata menestystarinana: tuulivoima on murtautunut nichestä regiimiin, ja tulee arvioiden mukaan näyttämään keskeistä osaa tulevaisuuden energijärjestelmässä. Tuulivoimatuotannon laajentuminen on tapahtunut käsi kädessä tuulivoimateknologian kehitystyön kanssa. Tuulivoimaa on alusta lähtien kehitetty suuruuden ekonomian lähtökohdista: syöttötariffin avulla Suomeen saatiin tuulivoimaosaamista, mutta samalla toimijoiden rahoitustilanteen piti olla valmiiksi hyvä, jotta hankkeita oli mahdollista saada käyntiin. Tuulivoimaloiden tekninen kehitys mahdollistaa jatkuvasti kasvavan voimalakoon, mikä myös parantaa tuotannon taloudellista kannattavuutta: korkeammalla tuulennopeus kasvaa merkittävästi, ja suuremmissa voimaloissa on suurempi pyyhkäisyypinta-ala, jolloin energiaakin syntyy enemmän. Kasvava tuulimyllyjen koko tarkoittaa samalla sitä, että voimalaprojektit ovat suuria ja kalliita – jo ennen kuin ensimmäinenkään voimala on pystyssä. Tuulivoimatuotannosta on tullut erittäin hyvin kannattavaa paitsi sähkön hinnan nousun, myös alihankintaketjujen tehostumisen, tuulivoimaloiden operoinnin parantuneen osaamisen ja voimaloiden pidentyvän käyttöiän myötä. Tuulivoima onkin hyvä sijoituskohde pääomasijoittajille: tuotto on vakaata (sähköä kannattaa tuottaa silloinkin, kun sen hinta on matala, sillä käyttökustannukset ovat erittäin pienet) ja tuulivoiman profiili on kestävä ja vastuullinen. Haastateltavat näkivätkin tuulivoiman mittakaavan kasvun kaikinensa toivottavana ja "luonnollisena" kehityskulkuna. Samaan aikaan kuitenkin haastateltavat pitivät toivottavana tuulivoima-alan monipuolistumista sekä omistajajoukon että tuotannon sijoittumisen suhteen. Tuulivoiman tuotanto on hyvin erikoistunutta toimintaa, ja pintapuolisesti siinä on mukana melko suuri määrä yhtiöitä, mutta tarkemmassa tarkastelussa omistus pohja voi olla yllättävänkin kapea, joskin alan toimijakenttä on jatkuvassa liikkeessä. Toimijoiden keskittyminen nähtiin kuitenkin todennäköisenä kehityskulkuna, jota osa haastateltavista piti toivottavana kehityssuuntana, osa taas ei. Tuotannon laajan

alueellisen sijoittumisen puolesta puhuisi maan sisäisten tuulisuuserojen laajempi hyödyntäminen, sillä ”jossain tuulee aina.” Tällä hetkellä valtaosa tuulipuistoista sijaitsee Länsi-Suomessa. Itä-Suomessa Puolustusvoimat on asettanut vastahankaan tuulivoimaloiden rakentamiselle, sillä korkeat tuulivoimalat häiritsevät alueen tutkavalvontaa. Lisäksi tuulivoiman hyötyjen tasaisempi alueellinen jakaantuminen (erityisesti kunnille maksettavien kiinteistöverotulojen muodossa) nähtiin toivottavana.

Tuulimyllyjen ja -puistojen koon kasvua rajoittavat toisaalta sähköverkon kapasiteettiin liittyvät rajoitteet, toisaalta puistojen rakentamisen paikalliset ympäristövaikutukset ja niiden paikallinen hyväksyttävyyden. Paikallinen hyväksyttävyyden kytkeytyy erityisesti maisemavaikutuksiin. Mitä korkeampia tuulivoimaloita rakennetaan, sitä selvemmät niiden maisemavaikutukset ovat. Tässä suhteessa tuulivoiman tuotanto eroaa esimerkiksi polttamiseen perustuvista energiamuodoista: tuulipuistolla on enemmän naapureita kuin vaikkapa CHP-laitoksella. Keskeiseksi tekijäksi tuulivoiman paikallisen hyväksyttävyyden lisäämiseksi nähdään laajasti paikallinen osallisuus (ks. myös Ahonen & Dukeov 2016, Jolly ym. 2016, Liebe ym. 2017). Paikallisten asukkaiden osallisuutta voidaan vahvistaa erilaisilla strategioilla, joista ehkä tärkein liittyy mahdollisuuteen hyötyä itse tuotannosta taloudellisesti. Suomessa jotkin tuulivoimayhtiöt ovat tehneet sopimuksia esimerkiksi kyläyhdistysten kanssa, mitä kautta asukkaille on voinut kanavoitua taloudellista hyötyä tuulivoimasta. Rahavirrat ovat kuitenkin näissä tapauksissa jääneet varsin pieniksi. Fossiilitalouden rahavirrat ovat ohjautuneet ulos paikallisyhteisöistä, ja tuulivoiman tapauksessa sama näyttää koskevan myös uusiutuvaa energiaa – energiasiirtymässä(kin) maaseudun roolina on toimia tuulen resurssiperiferiana. Tuulivoiman tapauksessa uudet (tai vanhat) sosiaaliset innovaatiot – kuten osuuskuntamalli, johon Suomessa on vanhastaan perinteitä – voisivat tarjota alustan osallistaa paikallisia asukkaita tuulivoiman tuotantoon, mutta tämä edellyttäisi sekä osaamista että tahtoa lähteä viemään eteenpäin paikallisia energiahankkeita. Energiantuotannossa ei kuitenkaan Suomessa ole prosumerismin (tuottaja-kuluttaja) kulttuuria, ja tuulivoima nähdään osaksi teollista tuotantorakennetta. Tuulivoimahankkeet ovat yleensä yli paikallisten toimijoiden vetämiä, mutta yritysten paikallisuus ei toisaalta itsessään takaa hankkeiden parempaa paikallista hyväksyttävyyttä. Tuulivoiman nopea yleistyminen on toisaalta lisännyt yleistä kiinnostusta tuulivoimaa kohtaan, ja kunnille se tarjoaa mahdollisuuksia taloudellisen tilanteen parantamiseen kiinteistöverotulojen muodossa. Kuntien rooli tuulivoiman kehittämisessä on keskeinen kaavoitusmonopolin kautta. Tuulivoiman vastustus on osin ”institutionalisoitunutta”; haastateltavien havaintojen mukaan tuulivoimahankkeiden yleisötilaisuuksissa kulkee samoja henkilöitä esittämässä kritiikkiä hankkeita kohtaan ympäri Suomea. Lisäksi suhtautumisessa tuulivoimaan on eroja vakituisten ja vapaa-ajan asukkaiden välillä, sillä vapaa-ajan asukkaiden valituskynnys on usein matalampi kuin vakituisten (ks. Janhunen ym. 2014). Tämä on sinällään ymmärrettävää, sillä vapaa-ajan asukkaan intres-

si on usein maisemassa itsessään – ei välttämättä kunnan verotuloissa, josta taas vakituiset, kunnan palveluita ympäri vuoden hyödyntävät vakituiset asukkaat saattavat olla kiinnostuneempia.

Toinen tie tuulivoiman lisäämiseen ja kansalaisten osallistamiseen energiantuotantoon ruohonjuuritasolta lähtien voisi olla sähkön pientuotanto. Osa haastateltavista arvioi, että ”avaimet käteen” -tyyppiselle kansanturbiinipalvelulle voisi olla kysyntää. Pientuulivoiman tutkimusta ei kuitenkaan juuri tehdä tai rahoiteta, ja valmiita kustannustehokkaita tekniikoita on olemassa vain rajoitetusti verrattuna esimerkiksi aurinkosähköön. Tällä hetkellä sähkön tuottaminen pienturbiineilla nähtiin enimmäkseen ”kivaksi puuhasteluksi” ainakin sähköverkon alueella; sähköverkon ulkopuolella (off-grid) tilanne on toki erilainen. Haastateltavat myös kyseenalaistivat sen, onko pientuotannosta tarpeen ylipäänsä saada lisää tuotantokapasiteettia, kun pientuotannolla saataisiin joka tapauksessa vain murto-osa siitä sähköstä, jota on mahdollista tuottaa suuren mittakaavan tuulivoimapuistoissa. Toisaalta koska näyttää vahvasti siltä, että fossiilitalouden jälkeisen maailman energia saadaan suureksi osaksi sähköstä, erään haastateltavan sanoin ”kaikki taloudellisesti kannattavat tavat tuottaa sähköä ovat kannatettavia.” Keskeinen kysymys sähkön pientuotannon yleistymisessä liittyykin tuotannon kannattavuuteen. On ehkä intuition vastaista, että tuulisähkön pientuotannon keskeinen ongelma on (verrattuna esimerkiksi aurinkosähköön) on se, että se tuottaa helposti liikaa sähköä, jos käyttäjän sähkönkulutus ei ole suurta. Ylijäämänsähkön myyminen sähköyhtiölle ei ole taloudellisesti erityisen tuottoisaa, ja toisaalta lainsäädäntö estää sähkön siirtämisen esimerkiksi naapurikiinteistöille (millä halutaan estää ”rusinat pullasta” -ilmiö; ks. luku 4.5 maaseudun kiinteistöjen energiahuollosta).

Pientuotannon yleistymiseen liittyvät ongelmat heijastelevat laajempia suomalaisen energiajärjestelmän perusasetelmia, jossa kansalaisten ja kuluttajien rooli on lähinnä maksaa laskut ajallaan. Kiinteistöjen lämmityksen osalta toki omatoimisuutta on ollut perinteisesti enemmän, mutta sähköjärjestelmä on Suomessa historiallisestikin hyvin asiantuntijavetoinen ja keskittynyt, mikä on näkynyt jopa hajautetun sähköntuotannon vastustuksena (ks. myös Jolly ym. 2016 sekä Ratinen 2019). Sama perusviire oli havaittavissa myös tähän tutkimukseen tehdyissä haastatteluissa sekä tuulivoiman että energiahuollon osalta yleisemminkin. Sähkön pientuotannon nähtiin lisäävän byrokratiaa mutta tuovan vain vähän taloudellisia hyötyjä. Energiajärjestelmän tulevaisuus kehystettiin ensisijaisesti teknis-taloudellisen optimin kautta, jolloin yhteiskunnalliset valtasuhteet nähdään hieman epärelevanttina sivujuonteena. Suomessa kansalaiskeskustelu sähkön ympärillä kytkeytyy enimmäkseen sähkön siirtohintoihin, jota monet haastatellut energiajärjestelmän asiantuntijat pitävät vinona tarkastelukulmana isoon kokonaisuuteen – mitä se epäilemättä onkin. On kuitenkin syytä kysyä, miten kansalaisilta voi muuta odottaa, kun heidät järjestelmällisesti pyritään pitämään etäällä sähköjärjestelmää koskevasta keskustelusta ja päätöksenteosta; jopa siinä määrin, että kansalaisia ei kannusteta osallistu-

maan sähköntuotantoon omalla panoksellaan aikana, jossa kysyntä uusiutuville energiamuodoille pitäisi olla suurta.

Tilanne voi kuitenkin muuttua nähtävissä olevan tulevaisuuden aikana, sillä koko energiajärjestelmän toimintalogiikka on murroksessa. Tähän asti verkkoja on totuttu kehittämään ja operoimaan eri tavoin ja eri päämääriä silmällä pitäen kuin mihin tulevaisuudessa on tarve. Tuulivoiman kasvun merkittävin hidaste onkin energiajärjestelmän muutoskyky itsessään, kuten eräs haastateltava asian ilmaisi. Muutostarpeet liittyvät ensisijaisesti ylituotantokapasiteetin varastoitumiseen sekä energihuollon turvaamiseen sellaisina aikoina, kun tuulisuusolot ovat heikot. Tähän mennessä sähköntuotantoa on pyritty optimoimaan kulloisen kulutuksen mukaan, mutta tulevaisuudessa myös varastointi tulee yhä tärkeämmäksi. Ehdotettuja ratkaisuja tähän ovat muun muassa akustot, vedyn valmistus, lämmöntuotanto, lannoitteiden valmistus sähkön avulla sekä muut power-to-x -tyyppiset ratkaisut (joissa uusiutuvan sähkön avulla tuotetaan vetyä, metaania yms.). Myös hiilidioksidin talteenotto voisi tulla kyseeseen sähkön ylituotantokapasiteetin avulla. Näiden ratkaisujen lisäksi kulutusjoustot tulevat olemaan keskeisessä roolissa. Erityisesti kulutusjoustoja vaadittaisiin teollisuudelta, mutta myös kuluttajien joustoilla tulee olemaan rooli tulevaisuuden sähköjärjestelmässä. Jotta sähköjärjestelmässä kulutuskysyntä joustaisi, järjestelmään pitää rakentaa kannusteita, jotta kuluttajat aidosti hyötyvät joustamisestaan. Tämä edellyttää samalla myös askelia kohti nykyistä aktiivisempaa energiakansalaisuutta, ja olisi luontevaa, että tällaisessa murroksessa vahvistettaisiin samalla myös kansalaisten osallisuutta energiantuottajina. Kokonaisuudessaan energiakentän hajautuminen tarkoittaa ”massiivista tiedonvälityshaastetta”. Nykyisessä energiajärjestelmässä operoivat toimijat ovat voineet luottaa toistensa asiantuntemukseen, mikä liittyy järjestelmän erikoistumiseen ja tuotannon ja kulutuksen eriytymiseen. Mikäli tuotantoa tulee lisää ”sinne tänne”, osaamistarpeet kasvavat järjestelmän eri osissa.

Kokonaisuudessaan tuulivoima nähdään ensisijaisesti suurten toimijoiden pelikenttänä, vaikka myös hajautuneelle tuotannolle ja monimuotoiselle tuotannon omistuspohjalle olisi olemassa myös tilausta ja tarvetta. Hajautunut tuotanto haastaa nykyisen energiajärjestelmän toimintakulttuurin eikä istu kivuttomasti nykyiseen suuruuden ekonomiaan pohjautuvaan ja taloudellista kannattavuutta optimoivaan ajattelumalliin, vaikka kokonaisuudessaan pienimittakaavainen sähkön tuotanto tuulivoiman avulla (muiden energiamuotojen muassa) voisi edistää oikeudenmukaista energiasiirtymää.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

www.kestavamääseutu.info

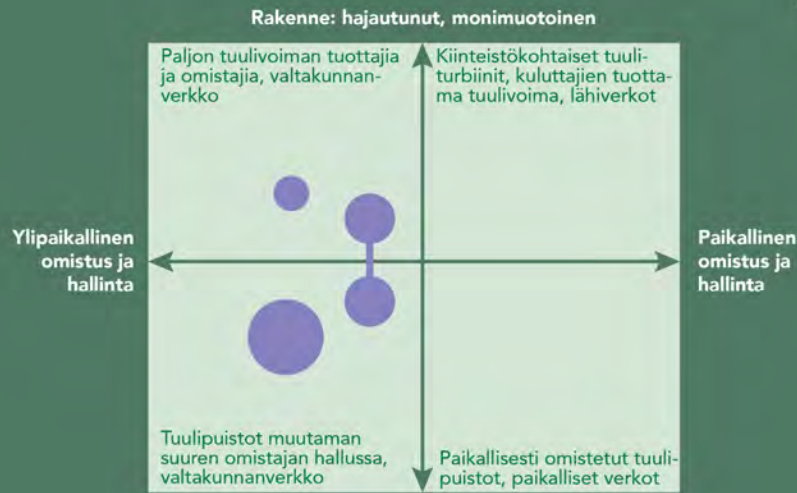


JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan asiantuntijan haastattelutuloksista

TUULIVOIMA

Miten muutos tapahtuu?



Rakenne: keskittynyt, erikoistunut

Todennäköinen



Rakenne: keskittynyt, erikoistunut

Kuvio 33. Tuulivoima: todennäköinen rakenne.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

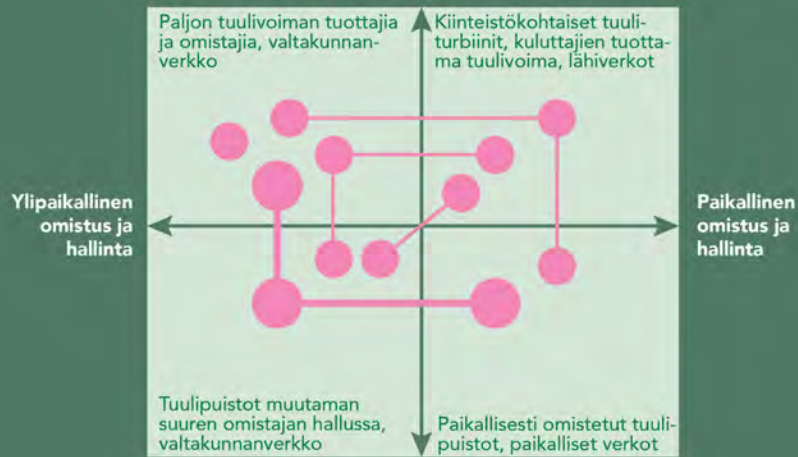
www.kestavamaaseutu.info



Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

TUULIVOIMA

Miten
muutos
tapahtuu?



Rakenne: keskittynyt, erikoistunut

● Toivottava maaseudun elinvoimaisuuden näkökulmasta

Rakenne: hajautunut, monimuotoinen



Rakenne: keskittynyt, erikoistunut

Kuvio 34. Tuulivoima: toivottava rakenne.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

www.kestavamaaseutu.info



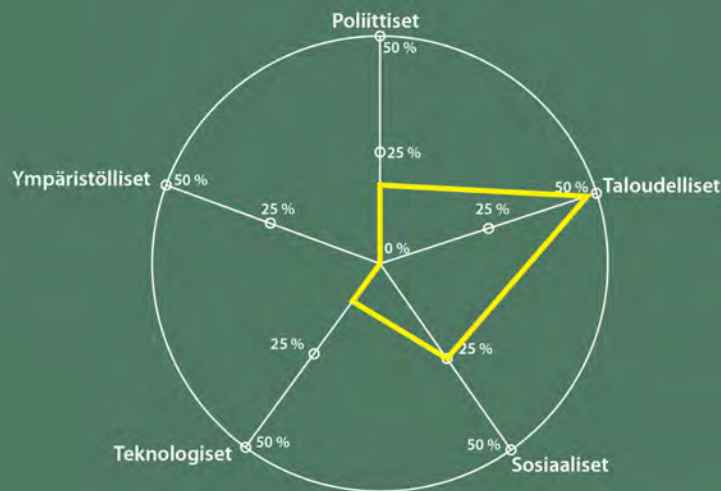
JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

TUULIVOIMA

Miten
muutos
tapahtuu?

Toivottavan tulevaisuuden syntymistä
edistävät ja estävät syyt (119 kpl), %



	Edistäviä syitä	Estäviä syitä
Poliittiset	<ul style="list-style-type: none"> Päästötömyystavoite Järjestelmätason muutokset: joustot, varastointi 	<ul style="list-style-type: none"> Joustopien kehittäminen: myös kuluttajat Kunnilla erilaisia suhtautumistapoja Kaavoitus ja luvitus Hyödynjaon politiikat heikkoja
Taloudelliset	<ul style="list-style-type: none"> Hyvä sijoituskohte: vakaa tuotto Kannattavaa ilman tukea Isoilla toimijoilla resursseja Rahavirrat kotimaahan (fossiilissa ei) 	<ul style="list-style-type: none"> Pienmittakaavaista tuotantoa ei ole kehitetty Suuri investointipääoman tarve Omalla tuotannolla vaikea säästää
Sosiaaliset	<ul style="list-style-type: none"> Ympäristötietoisuuden kasvu Kiinteistövero tuotto lisää hyväksyttävyyttä sijaintikunnassa Paikallinen omistus edistäisi asiaa 	<ul style="list-style-type: none"> Nähdään teollisena toimintana Hajasijoitus levittää haitat monelle Heikko omatoimisuus maaseudulla Paikallinen hyväksyttävyyys vaihtelee
Teknologiset	<ul style="list-style-type: none"> Akkuteknologian kehittyminen (tuulettomat ajanjaksot) Tekniikka kehitty edelleen (korkeus ei tuulihyöty, ikä, hyötyste) 	<ul style="list-style-type: none"> Kansanturbiinit, pienturbiinit: ei avarimet käteen -ratkaisuja Sähköverkon kehittäminen Sähkön tasainen saatavuus
Ympäristölliset		

Kuvio 35. Tuulivoima: syyt.

4.10. Vaihtoehtoiset proteiinilähteet

Proteiinilähteiden monipuolistaminen kytkeytyy erilaisiin haasteisiin ruokajärjestelmässä. Toisaalta eläinperäisten proteiinien ilmastokuorma on suurempi kuin kasvipäristäisten proteiinien, ja eläintuotanto vaatii enemmän pinta-alaa kuin kasvituotanto – näin ollen lisäämällä vaihtoehtoisten proteiinilähteiden osuutta ruokavalioidissa voidaan vähentää ruokajärjestelmän aiheuttamaa ympäristökuormaa (esim. Poore & Nemecek 2018). Toisaalta proteiinikasvien avulla voidaan monipuolistaa viljelykasvivalikoimaa, millä voidaan muun muassa parantaa maaperän rakennetta ja edistää ravinteiden hyödyntämistä ja tätä kautta vähentää ruokajärjestelmän riippuvuutta fossiilitaloudesta. Lisäksi myös eläintuotanto hyötyisi kasvavasta proteiinikasvivalikoimasta, sillä eläintuotannossa täydennysproteiinin osalta Suomessa ollaan aliomavaraisia (esim. Ahokas ym. 2016). Vaihtoehtoisia, eläinproteiineja korvaavia tai tarjontaa monipuolistavia proteiinilähteitä ovat muun muassa palkokasvit ja erilaiset viljat, sienet, levät ja hyönteiset sekä ns. teknoruoka, joka valmistetaan teollisesti ilman peltoja (solumaatalous). Proteiinilähteiden monipuolistamiseen liittyy kuitenkin paljon avoimia kysymyksiä. Nykytilanteessa eläintuotteita korvaavat proteiinit ovat useimmiten ulkomaista alkuperää, ja dieettien kasvisvaltaistuminen tätä kautta tarkoittaa kotimaisen ruuan osuuden vähentymistä kuluttajien ruokakorissa (Huan-Niemi ym. 2020). Kasvituotannon kilpailukyky maatalouden tuotantosuuntana on heikko ns. vilja-Suomen ulkopuolella (Kuhmonen & Siltaoja 2022). Kokonaisuudessaan ruokajärjestelmän ”proteiinimurros” on edennyt kulutuksen, kaupan ja jalostuksen vetämänä, siinä missä tuotannolliset muutokset tapahtuvat paljon hitaammin (ks. myös Kaljonen ym. 2021). Lisäksi solumaatalous on keskittynyt ja pääomaintensiivinen ruuan tuotantotapa, joka sijoituessaan kulutuskeskittymien äärelle voi vähentää maaseudun osuutta ruuan arvoketjuista.

Haastatellut asiantuntijat pitivät todennäköisenä muutossuuntana hajautuneeseen raaka-ainetuotantoon ja korkeaan jalostusasteeseen perustuvaa rakennetta (kuvio 36). Tätä kautta markkinoille saadaan riittävästi tuotteita, syntyy uusia tuoteinnovaatioita ja raaka-aineiden hyödyntämisen tehokkuus kasvaa, kun raaka-aineet jalostetaan pitkälle. Tämä kulutusvetoinen malli on luontevaa jatkumoa parhaillaan käynnissä olevalle kuluttajavetoiselle ruokavaliosiirtymälle, joka etenee pääasiassa elintarvikejalostuksen, kaupan, ruokapalveluiden ja kuluttajaedelläkävijöiden vetämänä. Tämän ohella myöhemmin tulevaisuudessa laboratorioruoka – tai ”ruoka ilman maataloutta” – saavuttaa todennäköisesti nykyistä suuremman jalansijan. Myös sieniä, leviä, hyönteisiä yms. tuotanto- ja kasvatusyksiköissä tuotettua proteiinipitoista ruokaa voisi olla myös jossain määrin nykyistä enemmän.

Maaseudun elinvoimaa eli työtä ja tuloja lisäävä toivottava tulevaisuus olisi todennäköistä huomattavasti paikallisempi (kuvio 37). Laajinta olisi hajautunut raaka-ainetuotanto ja melko matala jalostusaste, jolloin viljeltäisiin nykyistä enemmän valkuaiskasveja. Tällainen malli olisi sosiaalisesti oikeu-

denmukainen. Muutos toisi palkokasvit vahvasti takaisin viljelykiertoihin ja maataloudessa käytettäisiin nykyistä enemmän uudistavia viljelymenetelmiä. Mukana olisi sekä matalan että korkean jalostusasteen tuotteita, joista osa voisi saada lisäkysyntää paikallisuuden arvostuksen kasvun myötä. Myös sienten, levien ja hyönteisten paikallisia kasvatusyksiköitä olisi nykyistä enemmän, jolloin proteiinilähteitä voitaisiin hyödyntää mahdollisimman monipuolisesti ja samalla peltoriippuvuus vähenisi. Hajautuneeseen raaka-ainetuotantoon ja keskitettyyn ylipaikalliseen jalostukseen perustuva toiminta olisi mukana, koska kaikkia vaihtoehtoja tarvitaan muutoksessa; volyymin kasvu vaatisi kaikenkokoisia laitoksia ja sama ratkaisu ei sovi kaikille alueille. Näkemykset laboratorioruuan asemasta toivottavassa tulevaisuudessa vaihtelivat, mutta kokonaisuudessa sen rooli nähtiin enintään muita tuotantomuotoja täydentävänä. Osa haastateltavista näki laboratorioruuan teknologisenä ratkaisuna systeemiin ongelmiin ja mahdollistavan jatkuvan kasvun paradigman säilymisen. Vaihtoehtoisten proteiinilähteiden yleistymisen maaseudun elinvoimaa hyödyttävällä tavalla voisi siis tapahtua ensisijaisesti proteiinilähteiden monipuolistumisen kautta; niitä jalostettaisiin monessa mittakaavassa ja monelle eri jalostusasteelle.

Toivottavan tulevaisuuden syntyminen riippuu eniten taloudellisista (36 %), sosiaalisista (31 %) ja poliittisista (22 %) tekijöistä (kuvio 38). Muutosta edistävät ja estävät teknologiset syyt (7 %) ja ympäristölliset syyt (5 %) olivat näitä pienemmässä roolissa asiantuntijoiden arvioissa. Kaikkiaan syitä tunnistettiin 180 kappaletta. Vaihtoehtoisten proteiinilähteiden yleistymisen olisi siis vahvasti taloudellinen ja sosiaalinen kysymys.

Proteiinimurroksen tärkeimmän ajurin ovat toistaiseksi muodostaneet kuluttajien muuttuvat arvostukset, jotka vaikuttavat suuremmissa mittakaavassa erityisesti elintarvikejalostuksen kautta vaihtoehtoisten proteiinilähteiden lisääntyvään tarjontaan ja julkisiin hankintoihin. Maataloustuotantoon ja ruokapolitiikkaan kuluttajien ja teollisuuden lisääntyvä kiinnostus vaihtoehtoisia proteiinilähteitä kohtaan vaikuttaa kuitenkin hitaasti. Taustalla on ruokajärjestelmän vallitseva regiimi, joka on virittynyt toisaalta suuruuden ekonomiaan, toisaalta eläintuotannon suuntaan. Tällaisessa asetelmassa vaihtoehtoisille proteiinilähteille – erityisesti palkokasveille – on ollut niukasti tilaa. Palkokasveja ei ole yksinkertaisesti tarvittu viljelykiertoihin, kun kemiallisia lannoitteita on ollut saatavissa aina tarpeen mukaan kohtuulliseen hintaan. Suomessa palkokasvit eivät ole koskaan olleet erityisen keskeinen osa ruokavaliota, joten niiden viljelylle ei ole ollut merkittävää kulttuurista painetta. Toki Suomessakin on ollut aiemminkin pyrkimyksiä edistää esimerkiksi herneen viljelyä, mutta nämä kokeilut eivät ole saaneet tuulta siipiensä alle. Tämä on johtunut muun muassa paikallisiin olosuhteisiin sopimattomista lajikkeista sekä tukipolitiikasta, joka ei ole ollut optimaalinen palkokasvien viljelyä ajatellen. Haastatte luissa korostui vaihtoehtoisista proteiinilähteiden tuotantomuodoista erityisesti peltoviljeltävät proteiinikasvit, jotka nähtiin proteiinimurroksen kannalta olennaisimpana muutosareenana. Hyönteisruo-

ka - joka lanseerattiin Suomessakin mediahuomion saattelemana vuonna 2017 lainsäädännön vapauttua - on sittemmin taantunut taka-alalle kuluttajien menetettyä kiinnostuksensa siihen. Suhtautuminen soluviljelyyn tai laboratorioruokaan oli kaksijakoista kuten edellä kuvattiin, ja sen fokuksen nähtiin kiinnittyvän elintarviketeollisuuden tarpeisiin tai ruokavientipyrkimyksiin.

Suomalainen ruokaregiimi on virittynyt erikoistumisen, suuruuden ekonomian ja lineaaritalouden (ks. myös luku 4.6 Maatalouden ravinnehuolto) mukaiseksi. Tässä regiimissä eläintuotannolla on keskeinen rooli - Suomessa on idässä ja pohjoisessa laajoja alueita, jotka ovat kilpailukykyisiä lähinnä nurmenviljelyyn pohjautuvassa nautakarjataloudessa; lisäksi eläintuotannon arvioidaan tuovan ruokaketjuun enemmän lisäarvoa kuin kasvintuotannon. Tuotanto on alueellisesti eriytynyttä siten, että noin 100 km rannikolta sisämaahan on ns. vilja- ja erikoiskasvivyöhyke, kun taas sisämaassa on enemmän nurmiviljelyä. Jatkuva tuottajiin kohdistuva hintapaine vahvistaa maatalouden alueellista eriytymistä ja eläintuotannon polkuriippuvuutta: jotta maatalous voisi olla pääasiallinen elinkeino, yksikkökoon pitää olla suuri, mikä edellyttää jatkuvia investointeja muun muassa rakennuksiin ja konekantaan. Eräs haastateltava kuvasi tilannetta velkaloukuksi, joka saa pahimmillaan orjuuttamisen piirteitä: mikäli tuottaja erehtyy kritisoidaan ostajaa, sopimukset laitetaan katkolle, mutta velat jäävät yrittäjän kontolle. Vaikka eläin- ja kasvituotannon alueellinen eriytyminen johtuu pohjimmiltaan erilaisista luonnonolosuhteista ilmaston ja maaperän suhteen, eriytymistä ovat voimistaneet sosio-ekonomiset erityispiirteet: idässä ja pohjoisessa on ollut vähemmän vaihtoehtoisia elannonlähteitä maatalouden ulkopuolella verrattuna etelään ja länteen, jossa osa-aikaisena ja maataloudesta kokonaan riippumattomana kasvinviljelijänä toimiminen on ollut helpompaa.

Tuotannollisesta eriytymisestä on seurannut se, että etelän kasvinviljelijöiden ja pohjoisen karjankasvattajien intressit eroavat toisistaan. Ruokajärjestelmän toimijoilta puuttuu kokonaisuudessaan yhteinen näkemys tulevaisuuden toivottavasta suunnasta. Tuottajajärjestön arvioitiin asemoituneen puolustamaan nykyregiimiä, vaikka sen haitalliset vaikutukset myös viljelijöiden kannalta käyvät koko ajan ilmeisemmiksi. Olemassa oleviin asemiin juurtuminen on sinällään ymmärrettävää, sillä nyky muodossaan proteiinisiirtymä on vahvasti kuluttajavetoinen, kuten edellä on kuvattu. Alkutuottajat eivät ole toistaiseksi juurikaan hyötäneet kuluttajakysynnässä tapahtuneista muutoksista tai elintarvikesektorilla tapahtuneista innovaatioista. Sen sijaan haastatteluissa arvioitiin elintarviketeollisuuden hyötyvän proteiinisiirtymästä eniten. Siirtymän marssijärjestys on seuraavanlainen, kuten eräässä haastattelussa kuvattiin: 1) tuote, 2) kaupallistaminen, 3) valmistus, 4) skaalaaminen ja 5) raaka-ainehankinta. Koska raaka-aineen hankinta on prioriteettilistan häntäpäässä, kotimainen tuotanto jää helposti jalkoihin, ja raaka-ainetta hankitaan sieltä mistä sitä saadaan nopeasti, edullisesti ja suurina määriä. Marssijärjestykseen vaikuttaa varmasti osaltaan sekin, että uudet proteiinituotteet ovat paljolti peräisin teknologisesti virittyneiltä start-upeilta, joiden ydinosaamiseen eivät välttämättä kuulu

suhteet viljelijäkenttään. Haastatteluissa arvioitiin, että keskittyminen kotimaiseen proteiinituotantoon kulutuksen sijaan mahdollistaisi oikeudenmukaisen siirtymän nykyistä kulutus- ja jalostusvetoista paremmin: kulutus kyllä seuraisi tuotantojärjestelmissä tapahtuvia muutoksia.

Kulutusvetoiseen siirtymään liittyvät haasteet heijastelevat pitkälti edellä kuvattuja ristiriitoja nykyisen hallitsevan ruokaregiimin kanssa. Koska ruokavaliot mielletään henkilökohtaisen elämän piiriin kuuluvaksi asiaksi, vastakkainasetteluja uuden ja vanhan välillä syntyy helposti. Se, mikä ehkä joskus oli luonteva osa ruokakulttuuria, politisoituu proteiinisiirtymään kytkeytyvän diskurssikamppailun seurauksena, esimerkkinä viikoittaiset kasvisruokapäivät osana kouluruokailun rytmiä. Nämä kehystykset alleviivaavat haastajan asemaa suhteessa "valtavirtaiseen normaaliin". Vaikka suomalaiset ovat melko innokkaita testaamaan uusia ruokatuotteita, vaihtoehtoisten proteiinilähteiden institutionalisoituminen on hidasta; "hype" ei realisoidu suoraan ostopäätöksiksi, ja vaihtoehtoisten proteiinien markkinat Suomessa ovat kokonaisuudessaan vielä varsin pienet. Muutosvaiheessa merkitystä on yksittäisillä kuluttajilla "muutosagentteina", joiden kautta myös kokonaisten perheiden ruokavaliot voivat pikkuhiljaa muuttua. Erityisesti julkisilla ruokapalveluilla on ollut ja tulee olemaan merkittävä rooli proteiinijärjestelmän muutoksessa. Nämä toimijat reagoivat nopeasti myös esimerkiksi ravitsemussuosituksiin, joiden haastateltavat toivoivat olevan nykyistä kunnianhimoisempia. Julkiset ruokapalvelut tarvitsevat myös suuria määriä jatkojalostettuja tuotteita, joita suomalaisesta jalostuskentästä tällä hetkellä puuttuu, vaikka esimerkiksi käsittelemätöntä härkäpapua olisikin saatavilla tuottajilla. Jalostuksen kehittäminen julkisten ruokapalvelutoimijoiden edellyttämään mittakaavaan vaatii mittavia investointeja kentällä, joka on organisoitunut toimimaan vahvasti eläinperäisten proteiinilähteiden kanssa. Kuluttajalle liha on usein halvempaa kuin vaihtoehtoiset proteiinit, vaikka eläinproteiini on metabolisessa mielessä tehottomampi proteiinilähde kasvisproteiineihin verrattuna. Samaan aikaan kuitenkin kasvintuottajalle voi olla kannattavampaa myydä sato rehuksi kuin elintarvikekäyttöön – tälläkin hetkellä valtaosa Suomessa tuotettavista palkokasveista käytetään rehuna, ei ihmisten ruokana. Tämä johtuu eläintuotantoon pohjaavan ruokaregiimin pitkästä etumatkasta kasviproteiineihin verrattuna: tuotantoketjut ovat vuosikymmenten aikana tehostuneet aivan eri luokkaan verrattuna vasta alkutaipaleella oleviin vaihtoehtoisin proteiinilähteisiin. Kasvisproteiinien jalostus on kallista, varsinkin kun jalostusinfraa aletaan vasta rakentaa laajemmaksi. Vaihtoehtoisia proteiineja ja esimerkiksi erilaisia jakeita kasvimassasta erotteleva "ingredienttiteollisuus" kehittyy kuitenkin vauhdilla, mikä vastaa myös kuluttajien mieltymyksiin helposti valmistettavasta ruoasta. Jotta elintarvikeiteollisuus voisi enenevässä määrin hyödyntää esimerkiksi kotimaisia palkokasveja, sen täytyy todennäköisesti kehittää sopimustuotantoa viljelijöiden kanssa.

Uudet proteiinilähteet tarvitsevat uutta osaamista ja tietoa koko ruokajärjestelmän tasolla: viljelijöistä neuvontaan ja kasvinjalostukseen. Siinä missä kuluttajista on tunnistettavissa yksittäisiä muutos-

agentteja, sama dynamiikka on havaittavissa myös viljelijöiden keskuudessa: esikuvia ja muutosjohtajia tarvitaan kokemuksia jakamaan, innostamaan ja uutta suuntaa näyttämään. Jos viljelyjärjestelmä on tähän mennessä perustunut yksinkertaisten nurmi+vilja sekä maito+liha -reseptille, esimerkiksi suoraan ihmisravintona hyödynnettävien palkokasvien tuleminen mukaan tähän palettiin ei ole niin yksinkertaista kuin ensinäkemältä voisi kuvitella. Erityinen rooli murroksessa nähdään olevan tutkimuksella. Tutkimusrahoitusmallin muuttuminen projektimaisempaan suuntaan on haastateltavien arvon mukaan heikentänyt ruokajärjestelmän kykyä vastata kestävyys siirtymän aiheuttamiin haasteisiin; erityisesti pitkäkestoisia peltoviljelykokeita tarvittaisiin nykyistä enemmän. Palkokasvilajikkeiden kehittämiseen ei ole juuri panostettu, eivätkä Suomessa elintarvikkeeksi viljeltyjen palkokasvien viljelypinta-alat riitä siihen, että kasvinjalostustyö alkaisi toimia kokonaan markkinaehtoisesti. Maanviljelijän näkökulmasta viljelyvalinnoissa on lopulta kuitenkin kyse kannattavuudesta ja mahdollisuudesta. Erityisen ongelmallisena siirtymä näyttää nykyisten eläintuottajien näkökulmasta: mitä on sellainen kasvinviljely, joka mahdollistaisi päätoimisen viljelyn myös niillä alueilla, joiden satotasot ovat nykyisiä kasvinviljelyn valta-alueita alempia?

Käytännössä proteiinisiirtymä pitäisikin ymmärtää paljon laajempaan systeemiseen muutokseen kuin millaisena se usein hahmottuu: proteiinisiirtymässä on kyse paljon muustakin kuin vain siitä, että osa eläinperäisestä proteiinista korvataan kasviperäisellä tai esimerkiksi solumaataloudesta peräisin olevalla proteiinilla. Kulutusnäkökulmasta proteiinien saanti ei ole sinällään ongelma, vaan ruokavaliota pitäisi monipuolistaa, mihin tarpeeseen vaihtoehtoiset proteiinilähteet vastaavat hyvin. Monipuolistamista kaipaavat myös viljelykierrot, mikäli maaperän kasvukunnosta ja ravinteiden kierrosta halutaan huolehtia (ks. myös luku 4.6 Maatalouden ravinnehuolto). Vaihtoehtoiset proteiinit vastaavat hyvin myös tähän tarpeeseen, mutta ruokajärjestelmä ajaa tuottajia pikemminkin erikoistumiseen ja tehostumiseen kuin monipuolistumiseen. Näin ollen proteiinisiirtymän kannalta ne kannustejärjestelmät ja mekanismit sekä maatalouspolitiikassa että ruokaketjun rakenteissa, jotka hankaloittavat monipuolistamista, pitäisi ottaa tarkastelun alle. Monipuolistaminen on viljelijöiden strategiavalinnoissa harvinaistumassa, ja erikoistuminen ja laajentaminen entisen toiminnan puitteissa vastaavasti yleistymässä. Tämä kehityskulku johtaa helposti siihen, että sivutoimiset (kasvin)viljelijät panostavat viljelyyn päätoimisia vähemmän (ks. myös Kuhmonen & Siltaoja 2022), mikä heijastuu myös kasvinviljelijöiden työn arvostukseen. Kasvinviljelyn monipuolistamista tukisi tiloilla tai tilaryhmien puitteissa tapahtuva jatkojalostus sekä toisaalta se, että kuluttajat oppisivat hyödyntämään myös esikäsittelemättömiä kasvituotteita – kuten papuja. Eräs haastateltava ilmaisi ihmetyksensä siitä, miten tuotteesta, joka säilyy käyttökelpoisena pitkään sellaisenaan (kuivattu papu) tehdään monimutkaisen prosessoinnin tuloksena tuote, joka säilyy käyttökelpoisena vain vähän aikaa ja senkin ajan vaatii kylmäsäilytystä. Ruokajärjestelmän systeemisen muutoksen pitäisikin ulottua kuluttajiin asti: haastateltavat peräänkuuluttivat uudenlaista ruokakansalaisuutta ja ruokatajua, joka tarkoittaisi kansalaisten

syvempää ymmärrystä ruuantuotannosta ja sitä kautta myös sen arvostusta. Laboratorioruokaan liitettyjen ”teknoutopioiden” nähtiin pahimmillaan syventävän kuilua kuluttajien ja ruuan alkulähteiden välillä.

Jotta paikallisempi jalostus olisi mahdollista, sen pitäisi olla kannattavaa. Investoinnit paikalliseen jalostukseen ovat pientuottajan näkökulmasta usein liian suuria. Tilojen välinen yhteistyö ja esimerkiksi osuuskuntamallin elvyttäminen voisi edistää tätä tavoitetta. Pientuottajien suhde kauppaan on ongelmallinen, sillä heidän näkökulmastaan tuotteiden saaminen keskittyneen kaupan valikoimiin on vaikeaa, ja toisaalta kaupan katevaatimus on pientuottajan kannalta usein liian suuri. Toisaalta harvaan asutussa maassa kuluttaja ei voi hakea ruokaansa suoraan tuottajalta, vaan kauppaa tai muuta tehokasta logistiikkajärjestelmää tarvitaan. Kuluttajissa on herännyt paikallisen tuotannon arvostusta, mutta kiinnostus ei automaattisesti tarkoita maksuhalukkuutta. Tässä suhteessa Suomen ruokajärjestelmä poikkeaa radikaalisti esimerkiksi keski- ja eteläeurooppalaisesta vastineestaan, jossa on useita aidosti paikallisia tuotteita (ks. paikallisen ruuan tulevaisuuskuvat, Kuhmonen ym. 2016). Suomessa tällaiseen ajatteluun ei ole totuttu (tai siitä on totuttu pois), vaan keskittynyt ja tasapäistävä ruokajärjestelmän rakenne syöttää kuluttajille pääpiirteissään samanlaista ruokaa, olivatpa he sitten pohjoisimmassa Lapissa tai etelän kaupungeissa. Haastateltavien keskuudessa suhde ruokaregiimin perusolemukseen oli vaihteleva: osa haastateltavista näki proteiinisiirtymän tuotannon skaalautumiskysymyksenä, osa taas syvällisempänä uudelleenjärjestäytymisenä – osin nämä näkemykset elivät myös rinnakkain. Tämä heijastuu ajattelussa siitä, mitä esimerkiksi pientuottajan olisi hyvä tavoitella: siinä missä eräs haastateltava peräänkuulutti aidosti paikallista tuotantoa, jolta ei edes odoteta skaalautumista, toinen haastateltava korosti sitä, että myös pienet voivat viedä tuotteitaan ulkomaille markkinapohjaa laajentaakseen. Paikallisuuteen kytkeytyy myös kysymys siitä, mitä on laatu ruuantuotannossa: onko se pitkälle standardoituja prosesseja vai voisiko laatu perustua myös tunnettuihin ja lyhyisiin ketjuihin pellolta pöytään, jolloin myös raskasta jalostusta tarvittaisiin vähemmän. Jälkimmäinen malli istuu kuitenkin huonosti keskittyneen jalostuksen ja kaupan rakenteeseen.

Ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan viljelyyn myös Suomessa. Toisaalta nykyiset nurmiviljelyvaltaiset alueet voivat tulevaisuudessa soveltua nykyistä paremmin myös proteiinikasveille, toisaalta ilmastomuutos voi vaikuttaa nykyisten päätuotantoalueiden tuottokykyyn – esimerkiksi Etelä-Suomen savikoiden tuottokyky voi heikentyä merkittävästi, jos routiminen vähentyy eikä viljelyn monokulttuureja saada murrettua. Järjestelmän ulkopuolelta tuodut fossiilipanokset ovat mahdollistaneet teknoysteimin toiminnan ilman tarvetta kiinnittää kovin paljon huomiota maaperän hyvinvointiin, joka kuitenkin vaikuttaa satotasoihin, vesitalouteen, monimuotoisuuteen ja hiilensidontaan. Viljelykelpoisuuden säilyttämisessä olennaista on viljelykiertojen monipuolistaminen, missä roolissa sekä proteiinikasvit että nurmi ovat hyviä; myös laiduntavat märehitijät olisivat hyviä kasvukunnon ylläpitäjiä. Pro-

teiniinmurrokseen kytkeytyvä systeeminen muutos tarkoittaisi siis myös eläin- ja kasvitutannon uudelleenyhdistymistä, kuten ravinnehuollonkin tapauksessa. Laiduntamisen lisääminen viljelykiertoihin ei kuitenkaan sovi yhteen tuotannon keskittymiskehityksen kanssa, sillä laiduntaminen on usein vaikeampaa järjestää isoilla tiloilla. Vaikka keskittymiskehitys on päämuodossaan peräisin markkinoilta, politiikka voimistaa sitä osaltaan esimerkiksi investointituen ehtojen kautta. Haastateltavat peräsivät tukipolitiikalta suunnanmuutosta kohti tulosperusteista järjestelmää, joka loisi viljelijöille kannusteita huolehtia esimerkiksi maan kasvukunnosta ja hiilensidonnasta, maatalousluonnon monimuotoisuudesta tai ravinteiden tehokkaasta hyödyntämisestä.

Kokonaisuudessaan proteiinilähteiden monipuolistumisen tiellä on vahva polkuriippuvuus ja valan keskittyminen ruokajärjestelmässä sekä heikot kannusteet monipuolistumiselle ja monimuotoistumiselle. Ruokajärjestelmän toimijoilta puuttuu yhteinen näkemys siitä, mihin suuntaan järjestelmää pitäisi tulevaisuudessa ohjata – esimerkiksi yllä kuvattu hajautuvan kehityksen suunta on radikaalisti erilainen verrattuna nykyiseen erikoistumisen ja tilakoon kasvun varaan rakentuvaan kehitykseen. On epäselvää, missä määrin eri ruokaketjun toimijat olisivat valmiita sitoutumaan toisenlaiseen kehityskulkuun ruokajärjestelmässä. Ristiveto politiikan tavoitteiden välillä voi pahimmillaan johtaa siihen, että politiikkakeinoista tulee ristiriitaisia: esimerkiksi että toisaalla otetaan käyttöön lihavero, mutta toisaalla vahvistetaan maataloustuotannon nykyistä rakennetta. Proteiinisiirtymään liittyviä kysymyksiä ei voi ratkaista oikeudenmukaisesti ottamatta kantaa myös viljelijöiden toimeentuloon liittyviin kysymyksiin, jotka väistämättä vievät keskustelun kohti sitä, millainen toiminta alkutuotannossa voi ylipäänsä olla kannattavaa tai millaisen toiminnan pitäisi olla kannattavaa ja millaisia tuotantoalueilla mikin toiminta on mahdollista.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

www.kestavamääseutu.info

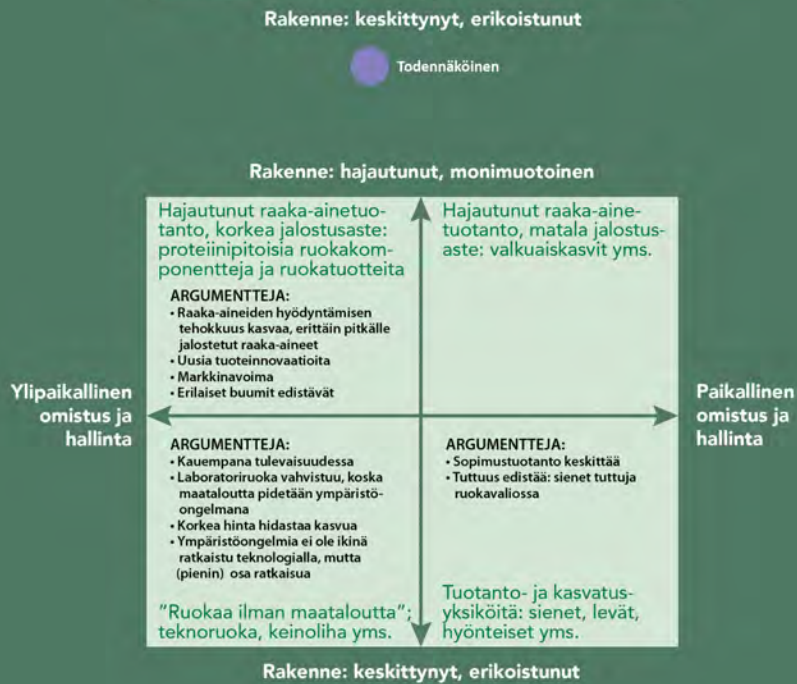
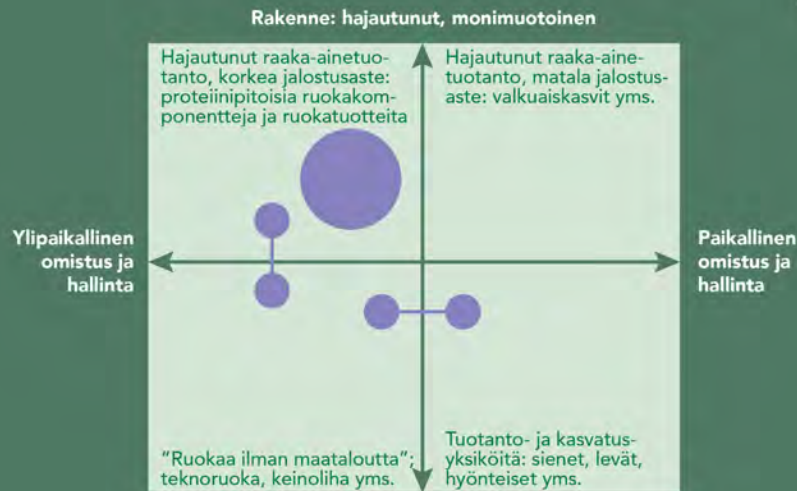


JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

VAIHTOEHTOISET PROTEIINILÄHTEET

Miten
muutos
tapahtuu?

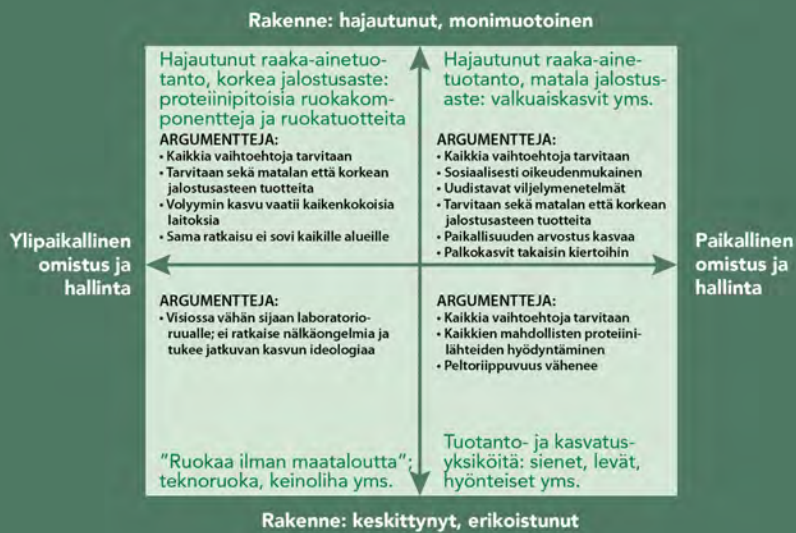
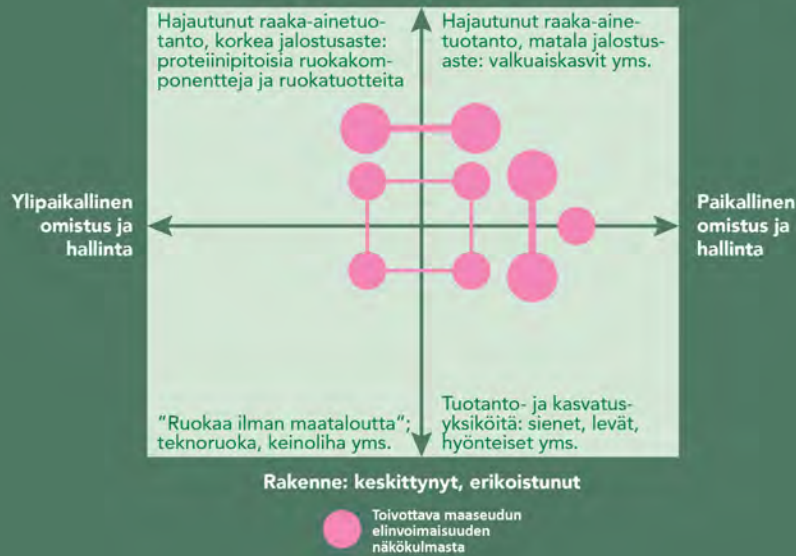


Kuvio 36. Vaihtoehtoiset proteiini lähteet: todennäköinen rakenne.

Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

VAIHTOEHTOISET PROTEIINILÄHTEET

Miten
muutos
tapahtuu?



Kuvio 37. Vaihtoehtoiset proteiini-lähteet: toivottava rakenne.

MAASEUDUN PAIKKA TULEVAISUUDEN KESTÄVÄSSÄ YHTEISKUNNASSA

www.kestavamääseutu.info



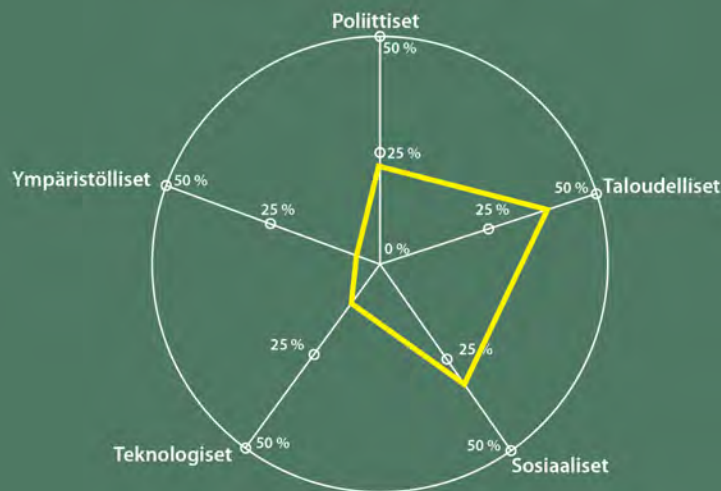
JYVÄSKYLÄN YLIOPISTO

Kooste kuuden eri näkökulmia edustavan
asiantuntijan haastattelutuloksista

VAIHTOEHTOSET PROTEIINILÄHTEET

Miten
muutos
tapahtuu?

Toivottavan tulevaisuuden syntymistä
edistävät ja estävät syyt (180 kpl), %



	Edistäviä syitä	Estäviä syitä
Poliittiset	<ul style="list-style-type: none"> Tutkimus-, kehitys- ja innovaatiotuki Parempi ennakoitiosaaminen Vaihtoehtojen kehittäminen rajoittamisen edelle 	<ul style="list-style-type: none"> EU:n yhteinen maatalouspolitiikka (CAP) ei kannusta monipuolistamiseen Heikko huoltovarmuuspolitiikka Keskittyneen teollisuuden lobbaus
Taloudelliset	<ul style="list-style-type: none"> Lisää paikallisjalostusta Uusia tuotteita, jalostusarvoa Paikalliset verkostot, start-upit Soijan korvaaminen 	<ul style="list-style-type: none"> Uudet vientimarkkinat ja -kanavat Kaupun osuus arvonnäykyksestä, valta Sopimustuotanto orjuuttaa vs. markkinat Hintaan keskittyminen ei edistä asiaa
Sosiaaliset	<ul style="list-style-type: none"> Organisoituminen, osuuskunta-ajatus Tietoisuuden parantuminen Haasteiden globaalinen laatu Luomu esikuvana, mallit ja esimerkit 	<ul style="list-style-type: none"> Vaihteleva tai heikko osaaminen Heikko ennakoitiosaaminen Heikko ruokataju, ruokakansalaisuus Tasapäistämisen ideologia
Teknologiset	<ul style="list-style-type: none"> Uusia proteiinijakeita Suljetut tuotanto-olosuhteet Solumaatalous Tuotekehitys, jalostus 	<ul style="list-style-type: none"> Teknologiset pullonkaulat ja polku-riippuvuus
Ympäristölliset	<ul style="list-style-type: none"> Mahdollisuus ympäristökuormituksen pienentymiseen Ilmastonmuutos mahdollistaa monipuolistumisen 	<ul style="list-style-type: none"> Sopeutumishaasteet ilmastonmuutokseen Maan rakenteen heikkeneminen

Kuvio 38. Vaihtoehtoiset proteiinilähteet: syyt.

4.11. Kooste PESTE-profiileista ja rakennemalleista

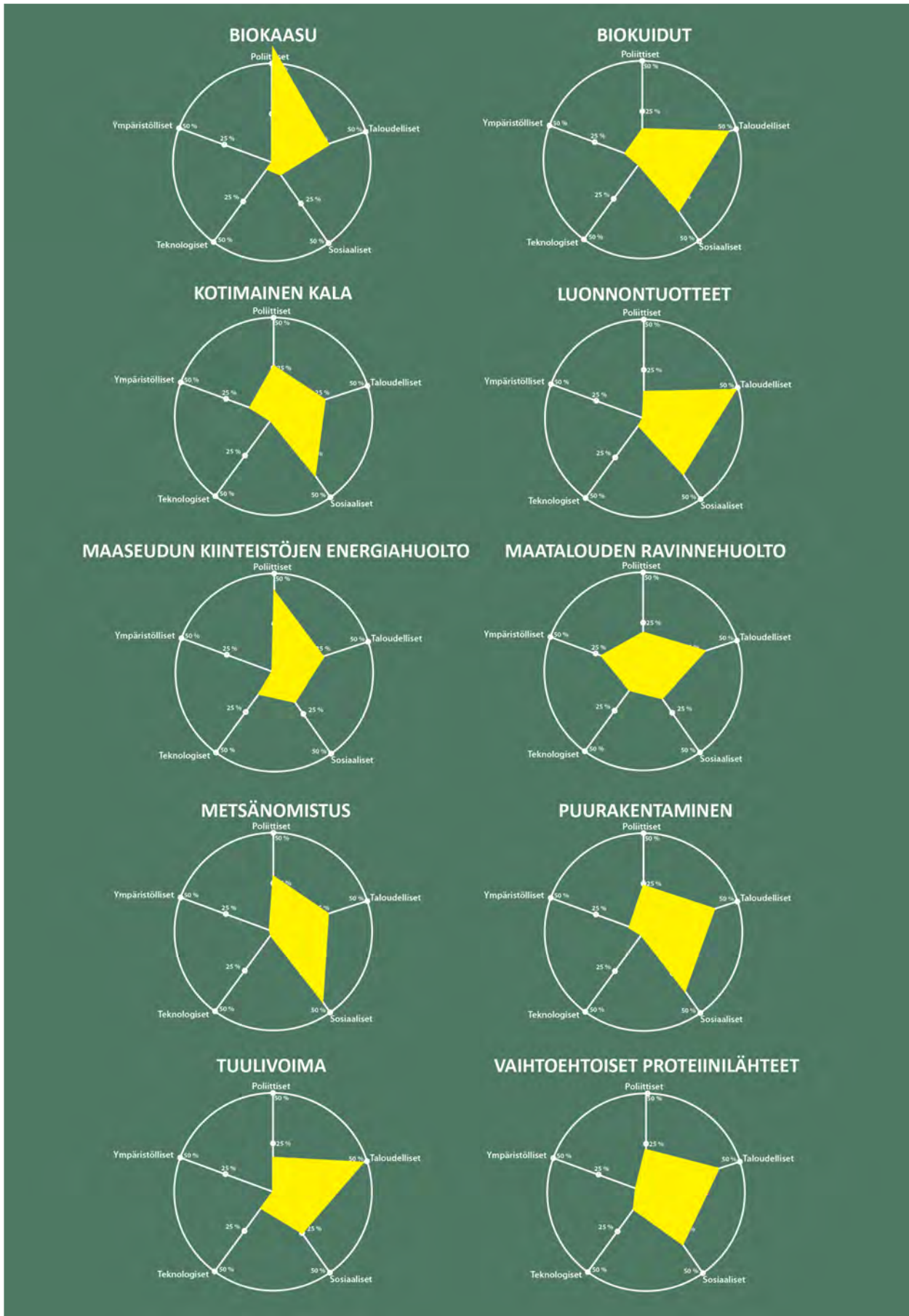
Kuviossa 39 on esitetty kooste 10 tarkastellun ilmentymän **PESTE-profiileista**. Niistä käy hyvin ilmi, että moni fossiilitalouden jälkeisessä yhteiskunnassa nykyistä isompi tai merkittävämpi ilmentymä tarvitsee kehittyäkseen muutoksia monella ulottuvuudella: politiikassa, taloudessa, ihmisten toiminnassa yksilöinä ja yhteisöinä, teknologiassa ja ympäristökysymyksissä. Myös vaikutuksia syntyy monella ulottuvuudella. Tulevaisuus ei siis synny vain teknologiaa kehittämällä tai taloudellisia mittakaavaetuja tavoittelemalla, kuten ei systeemisissä muutoksissa yleensääkään.

Poliittiset tekijät olivat haastateltujen asiantuntijoiden näkemysten mukaan hallitsevimmassa asemassa biokaasun ja maaseudun kiinteistöjen energiahuollon tulevassa kehityksessä, taloudelliset tekijät puolestaan luonnontuotealan, tuulivoiman ja biokuitualan kehityksessä. Sosiaalisten tekijöiden painoarvo oli suurin metsänomistuksen, kotimaisen kalan ja puurakentamisen tulevaisuudessa. Teknologiset tekijät vaikuttivat eniten maaseudun kiinteistöjen energiahuoltoon, maatalouden ravintehuoltoon ja tuulivoimaan. Ympäristöön liittyvät tekijät liittyvät vahvimmin maatalouden ravintehuollon, kotimaisen kalan ja biokuitujen tulevaisuuteen.

Maaseudun elinvoimaisuuden eli tulojen ja työllisyyden kannalta toivottava kehityssuunta perustui kaikissa kymmenessä tapauksessa **paikallisempaan omistukseen ja hallintaan** kuin todennäköinen kehityssuunta (joka perustui siis ylipaikallisempaan omistukseen ja hallintaan). Lähimpänä toivottava ja todennäköinen olivat maaseudun kiinteistöjen energiahuollon ja luonnontuotteiden tulevaisuuksissa, jotka voisivat siis todennäköisimmin kehittyä maaseudun elinvoimaisuutta vahvistavaan suuntaan. Kauimpana vaihtoehdot olivat toisistaan vaihtoehtoisten proteiinilähteiden, maatalouden ravintehuollon ja tuulivoiman tulevaisuuksissa. Näiden kehitys olisi siten asiantuntijoiden arvioiden perusteella menossa suuntaan, joka kaikkein vähiten vahvistaa maaseudun elinvoimaisuutta.

Kymmenestä tarkastellusta ilmiöstä kahdeksan kohdalla maaseudun elinvoimaisuuden kannalta toivottava kehityssuunta perustui **hajautuneempaan ja monimuotoisempaan rakenteeseen** kuin todennäköinen kehityssuunta (joka perustui siis keskittyneempään ja erikoistuneempaan rakenteeseen). Luonnontuotteiden tapauksessa toivottava ja todennäköinen rakenne oli tällä ulottuvuudella suunnilleen samanlainen ja kotimaisen kalan osalta toivottava rakenne oli jopa todennäköistä keskittyneempi ja erikoistuneempi. Vaihtoehtoisten proteiinilähteiden, maaseudun kiinteistöjen energiahuollon ja maatalouden ravintehuollon tapauksissa toivottava ja todennäköinen rakenne olivat melko lähellä toisiaan tällä ulottuvuudella. Kauimpana toisistaan ne olivat biokuitujen ja tuulivoiman tapauksissa.

Kokonaisuutena maaseudun elinvoimaisuuden kannalta toivottava paikallinen omistus ja hallinta toteutuisi asiantuntijoiden arvioiden perusteella kymmenen ilmentymän tulevaisuuksissa huommin kuin hajautunut ja monimuotoinen rakenne.



Kuvio 39. Tarkasteltujen 10 ilmentymän PESTE-profiilit.

5. KOHTI KESTÄVÄÄ YHTEISKUNTAA

Kymmenen kestävyys siirtymään liittyvän ja maaseudun kannalta keskeisen ilmentymän laajuuden tai merkityksen kasvuun vaikuttavista tekijöistä tiivistettiin 20 kestävyys siirtymän kipupistettä. Nämä olivat kriittisiä tai merkittäviä tekijöitä, jotka esiintyivät jossakin roolissa useissa tarkastelluista ilmentymistä tai tulivat esille visiota koskevassa kirjallisuudessa. Haastateltuja asiantuntijoita pyydettiin arvioimaan niitä lyhyessä kyselyssä.

Ensin kysyttiin sitä, missä määrin he ovat samaa tai eri mieltä väittämistä (kuvio 40). Tulokset kuvaavat sitä, missä määrin asiantuntijoilla oli samansuuntainen näkemys kestävyys siirtymän ajureista ja sisällöistä. Eniten samaa mieltä oltiin väittämästä 14: ”fossiilitaloudesta luopuminen edellyttää uusiutuvien luonnonvarojen käytön lisäämistä”. Tämä ilmentää korvaamistaloutta, jossa fossiilitalouden ilmentymiä korvataan bio- ja kiertotalouden ilmentymillä. Koska ihmiset eivät voi elää ilman fyysisiä puitteita, fossiilitaloudesta luopuminen vaatii uudenlaisia energia- ja materialähteitä ja niiden entistä tarkempaa hyödyntämistä. Asiantuntijoiden vastausten perusteella **uusiutuvien luonnonvarojen rooli fossiilipanosten korvaajana on hyvä tunnistaa ja tunnustaa – muutoksen mittakaava on tehtävä ymmärrettäväksi.**

Toiseksi eniten kannatusta sai väite 5: ”kestävyys siirtymään liittyviä ristiriitoja taloudellisten, ympäristöllisten ja sosiaalisten päämäärien välillä ei käsitellä riittävästi”. Harva askel kohti parempaa kestävyttä tuottaa tasapainoisesti lisähyötyä kaikilla kestävyuden ulottuvuuksilla. Yhdenkin ulottuvuuden sisällä voi olla vastakkaisia vaikutuksia: esimerkiksi ilmastoystävällinen maatalous on voimaperäistä ja käyttää vähän maata, mutta monimuotoisuutta ylläpitävä maatalous on laajaperäistä ja käyttää paljon maata. Tällaiset ristiriidat eivät ole kovin laajalti esillä tutkimuksessa eivätkä yhteiskunnallisessa keskustelussa, joita molempia hallitsevat vielä yhteen ulottuvuuteen keskittyvät tarkastelut tai yhden ulottuvuuden hegemoniaväitteet. **Moniulotteisen kestävä kehityksen toteutuminen edellyttäisi taloudellisten, ympäristöllisten ja sosiaalisten ulottuvuuksien välisten ristiriitojen ja kompromissitarpeiden tunnustamista, tunnistamista ja arviointia.** Asiantuntijoiden näkemyksen mukaan asiassa on paljon parantamisen tarvetta, ja tunnistamattomat tai ratkaisemattomat ristiriidat voivat tuottaa edistystä yhdellä mutta vahinkoa toisella ulottuvuudella.

Kolmanneksi eniten samaa mieltä oltiin väittämästä 3: ”uusien, kestävien vaihtoehtojen kilpailukykyä ei tueta tarpeeksi voimakkaasti suhteessa vanhoihin teknologioihin ja toimijoihin”. Monien ilmiöiden kehitystä luonnehtii vahva polkuriippuvuus, jota pitävät yllä tiettyyn liiketoimintaan, teknologiaan tai toimintatapaan sidotut investoinnit, sopimukset, normit, lait, tarkastelutavat, arviointiperusteet, käsit-

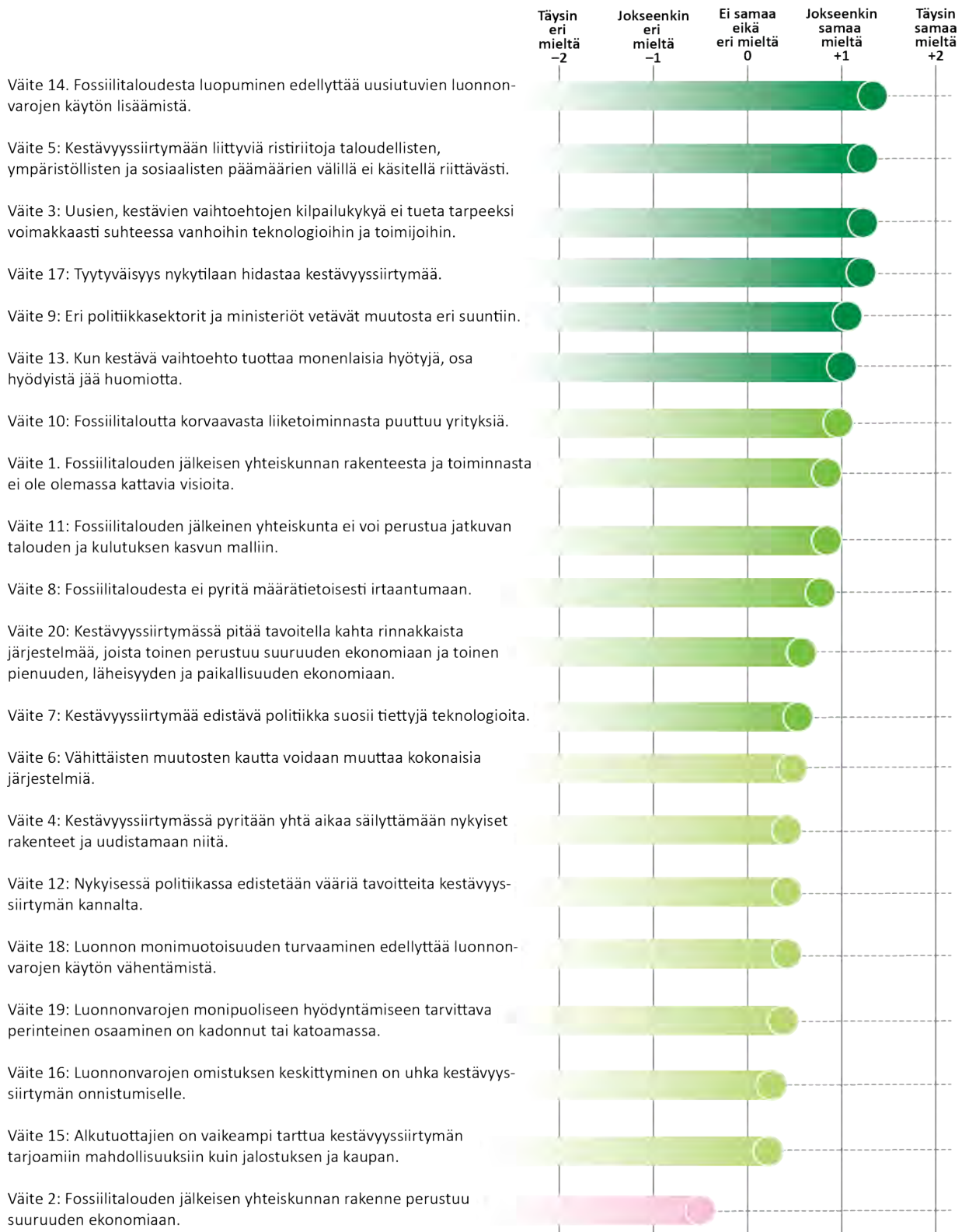
teet, valtasuhteet, uskomukset ja osaamisperustat. Vakiintuneet regimit vastustavat muutosta muun muassa siksi, että regiimin yksintoimijat säilyttäisivät valta-asemansa ja saisivat hyödyn tekemistään panostuksista. Tällainen asetelma torjuu myös yhteiskunnan kannalta tarpeellisia muutoksia. Silloin entistä regimiä on "heikennettävä" tai/ja uusia vaihtoehtoja tuettava määrätietoisesti uuden regiimin vahvistamiseksi ja muutosten edistämiseksi. Asiantuntijoiden mielestä **uusia vaihtoehtoja on tarpeen tukea nykyistä määrätietoisemmin.**

Neljänneksi eniten kannatusta sai väittämä 17: "tyytyväisyys nykytilaan hidastaa kestävyys siirtymää". Monia fossiilitalouden haitallisia vaikutuksia ympäristöön, sosiaaliseen oikeudenmukaisuuteen ja ihmisoikeuksiin ei ole hinnoiteltu lainkaan tai täysimääräisesti. Tämä pitää yllä ajatusta, että nykyinen fossiilitalouden regimi on "enimmäkseen harmiton". Koska luonnolta lainaamisen lyhennyksiä ja korkoja ei makseta, eivät kannusteet muutokseen näy eivätkä tunnu. Tämä epätodellinen tyytyväisyysdentila ja muutoksen tuoma epämukavuus hidastavat kestävyys siirtymän edistymistä. **Fossiilitalouden ongelmat pitäisi siis tuoda nykyistä selvemmin esille ja muuntaa yhteiskuntaan, yrityksiin, yhteisöihin ja ihmisiin vaikuttaviksi eettisiksi ja taloudellisiksi taakoiksi.**

Viidenneksi vahvimman kannatuksen sai väittämä 9: "eri politiikkasektorit ja ministeriöt vetävät muutosta eri suuntiin". Siirtyminen fossiilitalouden jälkeiseen yhteiskuntaan on systeeminen muutos, joka vaatii toimia monella tasolla, toimialalla ja toimintalohkolla: politiikassa, teknologiassa, talous- ja liiketoimintamalleissa ym. Mikään yksittäinen hallinnonala ei kykene toteuttamaan tällaista muutosta. Muutokselle tarvitaan yhteisiä tavoitteita ja välietappeja, joissa esimerkiksi poistuva ja korvaava toiminta, tuote tai teknologia on synkronoitu keskenään ja joissa erilaiset kompromissitarpeet on yhdessä ratkaistu. Tarvitaan myös sitoutumista yhteisiin tavoitteisiin pikemminkin kuin oman tavoitteen ylivoimaisuudessa pitäytymistä, "siilojen taistelua". Asiantuntijoiden näkemyksen perusteella **eri hallinnonalojen tulisi syventyä keskustelemaan yhteisestä agendasta, jolla fossiilitaloudesta luovutaan nopeasti ja siten, että ymmärretään mitä se vaatii ja vaikuttaa.**

Kuudenneksi eniten samaa mieltä oltiin väittämästä 13: "kun kestävä vaihtoehto tuottaa monenlaisia hyötyjä, osa hyödyistä jää huomiotta". Tämä liittyy osin edelliseen kohtaan, kun hyötyjä tarkastellaan irrallisina ja hallinnonalakohtaisina. Tällöin ympäristöhyöty, taloudellinen hyöty ja sosiaalinen hyöty eivät liity toisiinsa. Biokaasu on hyvä esimerkki ongelmasta: kun se tuottaa muutakin kuin energiaa, vain energiaan keskittyneet tahot ja tarkastelut jättävät muut hyödyt huomiotta. **Kun tarkastellaan ja arvioidaan siltoja fossiilitaloudesta kestävään tulevaisuuteen, tulisi kyetä kokonaisvaltaiseen arviointiin ja systeemijatteluun.**

Asiantuntijat olivat melko samaa mieltä myös väittämistä "fossiilitaloutta korvaavasta liiketoiminnasta puuttuu yrityksiä" (10), "fossiilitalouden jälkeisen yhteiskunnan rakenteesta ja toiminnasta ei ole olemassa kattavia visioita" (1), "fossiilitalouden jälkeinen yhteiskunta ei voi perustua jatkuvan talouden ja kulutuksen kasvun malliin" (11) ja "fossiilitaloudesta ei pyritä määrätietoisesti irtaantumaan" (8). Jossain määrin samaa mieltä oltiin väittämistä "kestävyys siirtymässä pitää tavoitella kahta rinnakkaista järjestelmää, joista toinen perustuu suuruuden ekonomiaan ja toinen pienuuden, läheisyyden ja paikallisuuden ekonomiaan" (20), "kestävyys siirtymää edistävä politiikka suosii tiettyjä teknologioita" (7), "vähittäisten muutosten kautta voidaan muuttaa kokonaisia järjestelmiä" (6), "kestävyys siirtymässä pyritään yhtä aikaa säilyttämään nykyiset rakenteet ja uudistamaan niitä" (4), "nykyisessä politiikassa edistetään vääriä tavoitteita kestävyys siirtymän kannalta" (12), "luonnon monipuolisuuden turvaaminen edellyttää luonnonvarojen käytön vähentämistä" (18) ja "luonnonvarojen monipuoliseen hyödyntämiseen tarvittava perinteinen osaaminen on kadonnut tai katoamassa" (19). Väittämistä "luonnonvarojen omistuksen keskittyminen on uhka kestävyys siirtymän onnistumiselle" (16) ja "alkutuottajien on vaikeampi tarttua kestävyys siirtymän tarjoamiin mahdollisuuksiin kuin jaloituksen ja kaupan" (15) ei oltu oikein samaa eikä eri mieltä. **Luonnonvarojen omistukseen ja alkutuottajan asemaan asiantuntijat eivät siten saaneet muodostettua selkeää kantaa.** Väitteestä "fossiilitalouden jälkeisen yhteiskunnan rakenne perustuu suuruuden ekonomiaan" (2) oltiin jossain määrin eri mieltä. **Suuruuden ekonomian toimivuuteen fossiilitalouden jälkeisen yhteiskunnan käyttöliittymänä suhtauduttiin siis jossain määrin kriittisesti.** Toisaalta asiantuntijat pitivät kymmenen ilmentymän kohdalla todennäköisimpänä keskityssuuntana keskittymistä, mikä on ristiriidassa tämän näkemyksen kanssa.



Kuvio 40. Asiantuntijoiden arvio kestäväyssiirtymän kipupisteistä, vastausten keskiarvo (n= 28).

Asiantuntijoiden näkemyksissä oli hajontaa (kuvio 41). Kaikkein selvimmin arviot poikkesivat väittämän 18 kohdalla: "luonnon monimuotoisuuden turvaaminen edellyttää luonnonvarojen käytön vähentämistä". Hajonta oli suurta myös väittämien "vähittäisten muutosten kautta voidaan muuttaa kokonaisia järjestelmiä" (6), "alkutuottajien on vaikeampi tarttua kestävyys siirtymän tarjoamiin mahdollisuuksiin kuin jalostuksen ja kaupan" (15) ja "fossiilitalouden jälkeisen yhteiskunnan rakenteesta ja toiminnasta ei ole olemassa kattavia visioita" (1) kohdalla. Joidenkin väittämien taustalla on julkisesta keskustelusta helposti tunnistettavia diskursseja; esimerkiksi väittämän 18 taustalla on suojele vs. käyttö -diskurssi ja väittämän 15 taustalla ruokaketjun valtasuhteisiin liittyvä diskurssi. Väittäjä 6 liittyy näkemyksiin vähittäisten muutosten riittävydestä vs. radikaalien muutosten väistämättömyydestä, joita on käsitelty myös visioanalyysissä luvussa 3. Asiantuntijoiden aikahorisontti ja käsitys vaadittavan muutoksen suuruudesta lienee varsin vaihteleva, koska historiallisesti yhteiskunnan metabolisen perustan muutokset eivät ole olleet sujuvia ja kriisittömiä. Tätä aikahorisonttien ja käsitysten vaihtelevuutta kuvaa myös visiota koskeva suuri hajonta. Ainakaan tätä tutkimusta varten läpi käyty kirjallisuus ei tue näkemystä, että fossiilitalouden jälkeisen yhteiskunnan rakenteesta ja toiminnasta olisi olemassa kattavia visioita. **Suuri hajonta joissakin väittämissä fossiilitalouden jälkeisestä maailmasta kertoo osittain vallalla olevista julkisista diskursseista ja asiantuntijoiden vaihtelevista käsityksistä muutoksen mittakaavasta ja merkityksestä.**

Selvästi pienintä hajontaa oli väittämästä "kun kestävä vaihtoehto tuottaa monenlaisia hyötyjä, osa hyödyistä jää huomiotta" (13). Myös väittämän "eri politiikkasektorit ja ministeriöt vetävät muutosta eri suuntiin" (9) vastausten hajontaa oli melko pieni. **Asiantuntijat olivat siis varsin yhtä mieltä siitä, että kokonaisvaltaisessa tarkastelussa ja systeemiajattelussa on merkittäviä puutteita.**

Mielenkiintoisia ovat myös keskiarvon ja hajonnan suhteet. Esimerkiksi väittäjä 5 "kestävyys siirtymään liittyviä ristiriitoja taloudellisten, ympäristöllisten ja sosiaalisten päämäärien välillä ei käsitellä riittävästi" sai paljon puolta (toiseksi korkein keskiarvo +1,2), mutta vastausten hajontaa oli silti keskimääräistä suurempaa. Lähes puolet vastaajista antoi arvon +2 eli "täysin samaa mieltä", mutta väittäjä sai myös erimielisiä vastauksia. Vaikka merkittävä osa vastaajista piti asiaa ongelmana, osa vastaajista ei nähnyt siinä juurikaan ongelmaa eli heidän mielestään ristiriitoja joko käsitellään riittävästi tai niitä ei ole olemassa. Tämä lopputulema avaa mielenkiintoisen näkymän laajempaankin kestävästä kehityksestä koskevaan ajatteluun ja keskusteluun. **Vaikka haastatellut asiantuntijat edustavat keskimääräistä suurempaa perehtyneisyyttä näihin kysymyksiin, niin silti heidänkin keskuudessaan vallitsee "metatason epäselvyyttä" kestävästä kehityksestä taloudellisen, ympäristöllisen ja sosiaalisen ulottuvuuden välisten ristiriitojen olemassaolosta ja niiden käsittelyn riittävydestä.**

Toisaalta joukossa oli myös väittämiä, joissa keskiarvo oli melko suuri ja hajonta hyvin pieni. Tällaisia olivat väittämä 9 "eri politiikkasektorit ja ministeriöt vetävät muutosta eri suuntiin" ja väittämä 13 "kun kestävä vaihtoehto tuottaa monenlaisia hyötyjä, osa hyödyistä jää huomiotta". **Nykyistä kokonaisvaltaisemman ja systemisemmän tarkastelu tarvetta ei siis juurikaan kyseenalaistettu.**

Myös väittämät, joissa keskiarvo oli pieni mutta hajonta suuri, olivat mielenkiintoisia. Tällaisia olivat väittämät "vähittäisten muutosten kautta voidaan muuttaa kokonaisia järjestelmiä" (6), "alkutuottajien on vaikeampi tarttua kestävyys siirtymän tarjoamiin mahdollisuuksiin kuin jalostuksen ja kaupan" (15) ja "luonnon monimuotoisuuden turvaaminen edellyttää luonnonvarojen käytön vähentämistä" (18). Näihin väittämiin valtaosa antoi melko neutraalin (-1, 0 tai +1) vastauksen, jolloin keskiarvo jäi melko pieneksi, mutta pienempi osa vastaajista oli täysin eri mieltä tai täysin samaa mieltä. Valtaosalle asiantuntijoista asia oli siis joko vaikea tai epäselvä, mutta osalla taas oli vahva näkemys suuntaan tai toiseen. **Näkemyksen polarisoituminen oli vahvaa asioissa, joihin monen oli vaikea ottaa kantaa.**

Lisäksi joukossa oli muutamia väittämiä, joiden keskiarvo on pieni ja myös hajonta oli pientä. Tällaisia olivat esimerkiksi väittämät 16 "luonnonvarojen omistuksen keskittyminen on uhka kestävyys siirtymän onnistumiselle" ja 19 "luonnonvarojen monipuoliseen hyödyntämiseen tarvittava perinteinen osaaminen on kadonnut tai katoamassa". Näille väittämille lähes kaikki vastaajat antoivat melko neutraalin (-1, 0, +1) vastauksen. **Luonnonvarojen omistuksen keskittymisen ja perinteisen osaamisen katoamisen ei tämän asiantuntijajoukon keskuudessa katsottu kuuluvan yleisesti kestävyys siirtymän kovaan ytimeen, joillakin aloilla kylläkin.**



Kuvio 41. Asiantuntijoiden arvio kestävyys siirtymän kipupisteistä, vastausten keskihajonta (n= 28).

Asiantuntijoita pyydettiin valitsemaan 20 väittämistä kolme tärkeintä tai kriittisintä asiaa fossiilitaloudesta luopumisen kannalta (kuvio 42). Kun edellinen kysymys mittasi näkemysten saman- tai erisuuntaisuutta, tämä kysymys pyrki priorisoimaan toimenpiteitä fossiilitalouden jälkeiseen yhteiskuntaan siirtymiseksi. Selvästi tärkeimpänä pidettiin nykyistä määrätietoisempaa pyrkimystä fossiilitaloudesta irtaantumiseksi (8), jonka osuus oli 15 % valituiksi tulleista väittämistä. Toiseksi tärkeimpänä pidettiin kestävyys siirtymään liittyvien taloudellisten, ympäristöllisten ja sosiaalisten päämäärien välisten ristiriitojen nykyistä laajempaa tunnustamista ja perusteellisempaa käsittelyä (11 %). Kolmanneksi tärkeimpänä pidettiin nykyistä voimakkaampaa tukea uusille, kestäville vaihtoehdoille suhteessa vanhoihin teknologioihin ja toimijoihin (10 %). Tärkeysjärjestyksessä jaetulla neljännellä sijalla olivat sen tunnustaminen, että fossiilitalouden jälkeinen yhteiskunta ei voi perustua jatkuvan talouden ja kulutuksen kasvun malliin ja että fossiilitaloudesta luopuminen edellyttää uusiutuvien luonnonvarojen käytön lisäämistä (9 %). Jaetulla kuudennella sijalla oli tavoite kahdesta rinnakkaisesta järjestelmästä, joista toinen perustuisi lähtökohtaisesti suuruuden ja toinen pienuuden ekonomiaan sekä tarve saada eri politiikkasektorit ja ministeriöt edistämään muutosta samaan suuntaan (6 %). Edellä mainittujen vaihtoehtojen osuus kannatusta saaneista oli noin 65 %. Muut vaihtoehdot saivat kannatusta kukin alle 5 %.

Eniten kannatettujen toimien synteessin perusteella näyttäisi siltä, että tämän valikoituneen asiantuntijajoukon näkemysten pohjalta olisi erityisen perusteltua keskittyä kolmeen toimenpidekokonaisuuteen fossiilitaloudesta luopumisen ja kestävämmän yhteiskunnan syntymisen edistämiseksi. Ensimmäkin **fossiilitaloudesta luopumista tulisi tavoitella selvästi nykyistä määrätietoisemmin** yhteisten, toimialarajat ylittävien tavoitteiden ja toimenpiteiden avulla. Tukea ja muita toimenpiteitä pitäisi lisätä fossiilitaloutta korvaavien vaihtoehtojen kehittämisen ja kasvun edistämiseen.

Toinen toimenpidekokonaisuus liittyy ristiriitojen ja kompromissitarpeiden käsittelyyn. Ei ole olemassa ympäristöllistä kestävyttä ilman taloudellista ja sosiaalista kestävyttä eikä taloudellista kestävyttä ilman ympäristöllistä ja sosiaalista kestävyttä eikä sosiaalista kestävyttä ilman taloudellista ja ympäristöllistä kestävyttä. Kuvitelma siitä, että kestävyden ulottuvuuksia voitaisiin tarkastella irrallisina, on puhtaasti ideologinen tai hallinnollinen. **Kompromissitarpeet kestävyden ulottuvuuksien välillä täytyy tunnustaa, tunnistaa ja ratkaista.**

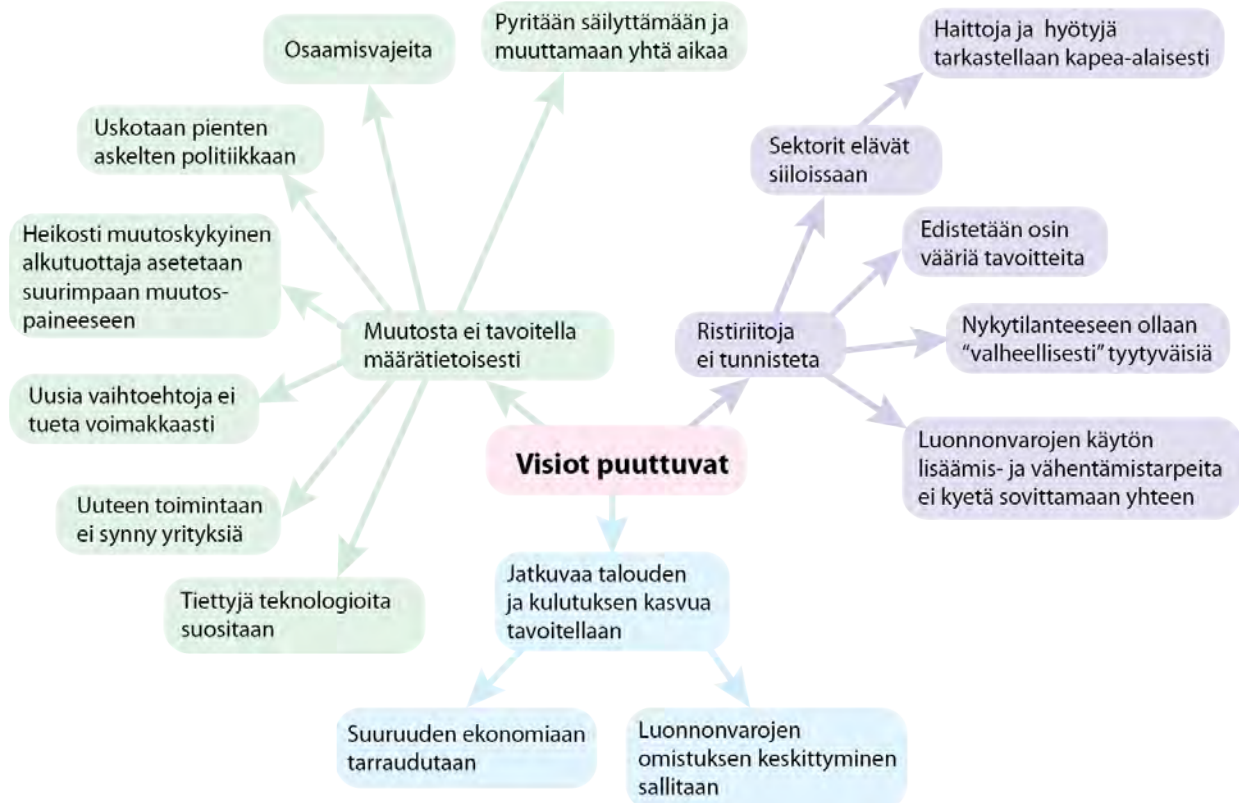
Kolmas toimenpidekokonaisuus liittyy talousmalliin. Keskittyminen pelkkien rahamääräisten tuotantokustannusten minimointiin on asettanut suuruuden ekonomian ainoaksi toiminnan johtotähdeksi. Tämä on johtanut keskittymiseen, erikoistumiseen, yksipuolistumiseen, keskinäisriippuvuuteen, alhaiseen panosomavaraisuuteen ja huoltovarmuuteen ja muiden kuin taloudellisten arviointiperusteiden vähäiseen painoarvoon esim. ulkoisvaikutusten puuttuessa arviointiperusteista. Fossiilitalouden

jälkeinen yhteiskunta on nykyistä monimuotoisempi, hajautuneempi ja omavaraisempi. Jotta esimerkiksi ruoka- ja energiajärjestelmät voivat täyttää tehtävänsä tällaisella rakenteella, tarvitaan sopiva suhde "spesialisteja" ja "generalisteja", erikoistunutta ja monimuotoista toimintaa. Siksi uutta talousmallia pitäisi rakentaa kahden perustan varaan: joilta osin suuruuden ekonomian ja joiltakin osin pienuuden ja läheisyyden ekonomian varaan. Tähän liittyy läheisesti se, että fossiilitalouden jälkeinen yhteiskunta ei voi perustua jatkuvan talouden ja kulutuksen kasvun malliin. Vaikka fossiilipanokset ja -energia korvattaisiin uusiutuvilla panoksilla ja energialähteillä, jatkuva kulutuksen kasvu johtaisi tästä huolimatta ympäristökuormituksen kasvuun ja luonnon monimuotoisuuden heikentymiseen. Lisäksi osa korvaavista panoksista on saatavuudeltaan rajallisia. **Kahden talousmallin rinnakkaisuus voisi parhaiten tarjota sekä välttämättömät aineelliset puitteet ihmisten elämälle (suuruuden ekonomia) että sallia hyvinvoinnin monimuotoisen toteutumisen (pienuuden ekonomia) – molemmissa tapauksissa tarvittaisiin kannusteita siirtymiseen kulutustaloudesta kohtuutalouteen.** Tämä vaatisi myös koko yhteiskunnan tulevaisuuskuvien rikastamista niin, että jatkuvan talouskasvun mallin rinnalle otetaan myös alhaisemman talouskasvun tulevaisuuskuvia ja arvioidaan niiden vaikutuksia.

Laadullinen synteesi väittämien muodostama syy-seuraussuhteiden verkosta on esitetty kuviossa 43. Perimmäinen syy monien muiden kestävyysmurroksen kipupisteiden olemassaololle on visioiden puute. Koska muutoksen lopputulemalle ei ole laadittu koko yhteiskunnan ja sen metabolisen perustan muutoksen näkökulmasta kattavia visioita, monet muut ongelmat säilyvät ratkaisemattomina ja aiheuttavat epäselvyyttä. **Visioiden puuttumisesta seuraa suoraan se, että muutosta ei tavoitella määrätietoisesti (kun ei tiedetä mihin lopulta pyritään), ristiriitoja ei tunnisteta (kun kokonais käsitystä asiasta ei ole) ja jatkuvan talouden ja kulutuksen kasvun talous- ja yhteiskuntamallia ei haluta arvioida kriittisesti (kun sitä ei nähdä tarpeelliseksi).** Monet näistä kipupisteistä olisivat lievempiä tai paremmin ratkaistavissa, jos yhteiskunnassa pureuduttaisiin juurisyiden käsittelyyn. Silloin hoidettaisiin enemmän "vaivaa" ja vähemmän siitä aiheutuvia "oireita".



Kuvio 42. Asiantuntijoiden arvio kestäväyssiirtymän tärkeimmistä tai kriittisimmistä asioista fossiilitaloudesta luopumisen kannalta, osuus top-3 joukkoon valituista, % (n= 28).



Kuvio 43. Kestävyyismurroksen kipupisteet syy-seuraussuhteiden verkkona.

6. JOHTOPÄÄTÖKSET

Tässä tutkimushankkeessa pohdittiin, millaisessa yhteiskunnassa saataisimme elää sitten kun ilmastomuutoksen aiheuttaneesta fossiilitaloudesta on luovuttu ja millainen maaseudun rooli silloin olisi. Tutkimusprosessissa edettiin vision pohtimisesta kymmenen merkittävän ilmentymän analyysiin ja edelleen toimenpiteisiin, joiden avulla fossiilitaloudesta voitaisiin luopua ja siirtyä kestävämpään yhteiskuntaan.

Tulosten pohjalta nousee kaksi pääkysymystä, joihin hankkeella myös alen perin yritettiin löytää vastauksia: 1) millainen yhteiskunta on sitten, kun fossiilitaloudesta on luovuttu ja 2) miten siihen tilanteeseen päästään. Jackson (2017, 66) on esittänyt saman asian eri sanoin:

“It is good to have a clear philosophical vision. It’s vital to have a sense of what we’re aiming for, a direction of social progress. But we also need to articulate a path to take us there.”

Millainen yhteiskunta on sitten, kun fossiilitaloudesta on luovuttu?

Kirjallisuuskatsauksen perusteella **visioita** fossiilitalouden jälkeisestä yhteiskunnasta on niukasti. Tutkimuksessa mukana olleet asiantuntijat olivat melko erimielisiä väitteestä ”fossiilitalouden jälkeisen yhteiskunnan rakenteesta ja toiminnasta ei ole olemassa kattavia visioita” – joidenkin mielestä siis on ja joidenkin mielestä ei ole. Erimielisyys heijastelee ehkä ensisijaisesti vaihtelevia käsityksiä siitä, mikä on ”kattava visio”. Koska kirjallisuudestakaan tällaisia ei juuri löytynyt, olisi erikoista, että asiantuntijoilla niitä olisi. Mielikuva visioiden olemassaolosta liittyy siihen, että joistakin fossiilitalouden jälkeisen maailman keskeisistä osailmiöistä on joitakin visioita ja yleinen ”näppituntuma” fossiilitalouden energiaperustaa korvaavista tuuli-, aurinko- ja biovoimasta voi tuntua ”visiolta”. Lisäksi nämä visiot ja näkemykset liittyvät itse ilmiöihin eivätkä koko yhteiskuntaan. Osa visioista on utopioita, koska niissä ei ole otettu kantaa yhteiskunnan metabolisen perustan muutoksiin. Todellisuudessa kattavia visioita fossiilitalouden jälkeisen yhteiskunnan rakenteesta ja toiminnasta ei juuri ole. Tässä tutkimuksessa yritettiin hahmotella yhtä sellaista jatkokehittelyn perustaksi.

Visioita kuitenkin pitäisi olla. Hyvä visio inspiroi, kannustaa, suuntaa toimintaa ja antaa valtuuden toimia. Siksi visio tai visiot ovat välttämättömiä. Ilman niitä muutos etenee satunnaisesti suuntiin (joissa on esimerkiksi vähäisin ”liikevastus”) eikä välttämättä yhteiskunnan kokonaisedun mukaiseen suuntaan. Monet nykyiset tiekartat ja ”ruvetaan olemaan kestäviä” -tyyliset tavoiteohjelmat tai julistautumiset hiilineutraaliksi tietyllä tavalla lasketun sertifikaatin turvin eivät edusta muutoksen reuna-

ehdot ja systeemiset kokonaisuudet tunnistavia visioita, joissa myös hyvinvoinnin materiaallinen perusta on läsnä ja näkyvillä. Ilmastoneutraalius ei tarkoita fossiilitaloudesta irtaantumista. Fossiilitaloudesta luopuminen merkitsee kokonaisesta regiimistä luopumista eikä elämän jatkumista ennallaan pienillä säädöillä. Fossiilitalouden jälkeisen maailman visiot tunnistavat nykyisestä luopumisen, uuden syntymisen sekä muutoksen kitkat ja kompromissitarpeet.

Maaseudulla on erityinen rooli fossiilitalouden jälkeisessä yhteiskunnassa, ja tämä rooli oli tarpeen kirkastaa myös visioissa. Yhteiskunnassa liikkuvien energia- ja materiavirtojen alkupiste sijaitsee tuolin nykyistä laajemmin kotimaassa ja maaseudulla. Fossiilipohjaisia tuotteita kuten muovia korvaavat biokuituihin perustuvat tuotteet syntyvät maaseudun raaka-aineista: puusta, hampusta, pellavasta, villasta ja nokkosesta. Ilman saastuttavia ja ympäristöä kuluttavia panoksia kasvavat luonnontuotteet ovat maaseudulla. Tuuli-, aurinko- ja maaperäenergiaa voidaan toki tuottaa kaupunkialueillakin, mutta myös fossiilimateria täytyy korvata uusiutuvalla biopohjaisella materiaalilla ja sitä syntyy maaseudulla. Vaikka maaseudun rooli työvoimalähteenä ja kaupunkien kasvun mahdollistajana on vähenevä, sen rooli hyvinvointilähteenä ja erityisesti raaka-ainelähteenä korostuu (Kuhmonen & Kuhmonen 2015). Kaupungit ovat ja tulevat olemaan aliomavaraisia kulutus- ja hallintokeskuksia, joiden riippuvuus kotimaisesta maaseudusta saa uusia, syvempiä ja monipuolisempia muotoja kun fossiilipanoksista luovutaan.

Toinen fossiilitalouden jälkeiseen maailmaan liittyvä pohdinnan aihe koskee nykyistä **talousmallia**, joka perustuu jatkuvaan talouden ja kulutuksen kasvuun. Vaikka fossiilienergia ja -materia saataisiin korvattua uusiutuvalla energialla ja materiaalilla, korkea kulutustaso kuormittaa edelleen ympäristöä. Talouden ja kulutuksen kasvua ylläpitävä väestön kasvu ei ole lähiaikoina loppumassa. Ajatus talouden kasvun ja ympäristökuormituksen vähenemisen (decoupling) yhtäaikaisesta toteutumisesta vaikuttaa suuremmassa mittakaavassa ja kokonaistasolla – ei siis esimerkiksi yksittäisen tuotteen tasolla – teknologiaoptimismiin perustuvalta utopialta. Viimeisten 40 vuoden aikana maailman bruttokansantuote on nelinkertaistunut merkittävän ympäristökuormituksen säästyksellä – voiko se seuraavien 40 vuoden aikana edelleen nelinkertaistua nykyisestä niin että ympäristökuormitus vähenee? Lisäksi osa yhteiskunnan metabolisesta perustasta muuttuu saatavuudeltaan ajallisesti, paikallisesti ja määrällisesti rajalliseksi, mikä asettaa kulutuksen kasvulle uudenlaisia rajoitteita. Kasvun suuntaaminen aineettomaan kulutukseen ei myöskään poista ongelmaa, koska myös aineettomalla kulutuksella on aineelliset puitteet (infrastrukturi, liikkuminen, energia). Sitä paitsi Suomikin on jo nyt hyvin pitkällä aineettoman kulutuksen polulla, koska 75 % työpaikoista on palvelualoilla (2019).

Yhteiskunnan virittyminen jatkuvan talouskasvun polulle pitää yllä nykyiseen talousmalliin sitoutumisen polkuriippuvuutta monen tekijän kautta, muun muassa työllisyyden, kansainvälisen kilpailukyvyyn,

eläkejärjestelmien rahoituksen ja poliittisen järjestelmän. Tämän polkuriippuvuuden murtaminen vaatii valtavan suuren vastavoiman kuten vaikkapa geopolittisen kriisin tai ulkoisvaikutusten pakotetun sisäistämisen taloudelliseen vaihdantaan. Nykyisin jo melko laaja degrowth-aiheinen kirjallisuus valottaa uuden talousmallin sisältöjä, joita ovat esimerkiksi velkavetoisen kasvun ja finanssitalouden ansaitsemattomien tuottojen rajoittaminen, perustarpeiden tyydyttämisen turvaaminen, ympäristöoikeudenmukaisuus, paikalliset järjestelmät (ruoka, energia), yhteisöllisyys, ekosysteemeistä huolehtiminen ja uudet työmuodot. Tämän suuntainen kohtuutalous olisi talous- ja yhteiskuntamallina kasvutaloutta paikallisempi, omavaraisempi, monimuotoisempi ja modulaarisempi. Kohtuutalouden ilmenymiä voisivat olla vaikkapa yhteisöllisen maatalouden eri muodot, jakamistalous ja omavaraistalous. Siirtyminen fossiilitalouden jälkeiseen yhteiskuntaan tai peräti kohtuutalouteen vaatii yhteiskunnan metabolian eli "ruuansulatusjärjestelmän" muuttamista uudelleenlaiseksi.

Maaseudulla on hyvät edellytykset menestyä kohtuutaloudessa. Kaupungit ovat aliomavaraisia hallinto- ja kulutuskeskuksia. Kasvun ja kulutuksen kasvun taittuminen heikentäisi siten ennen kaikkea kaupunkien taloutta ja toimintakykyä. Maaseudulla mahdollisuudet hankkia osa omasta ravinnosta, energiasta ja materiaista lähiympäristöstä ovat kaupunkeja paremmat: järvissä on kaloja, metsissä puuta, riistaa ja monenlaisia luonnontuotteita, pienelläkin pellolla voi tuottaa ruokaa. Harvaan asutusta maaseudusta asuinpaikkana unelmoivat nuoret pitävät tärkeänä esimerkiksi yksinkertaista elämäntapaa, omavaraisuutta, kestäväää elämäntapaa sekä paikallisen ruuan ja palvelujen arvostusta (Kuhmonen ym. 2021). Kohtuutalouden konseptilla on siis jo olemassa paikka maaseudusta unelmoivien nuorten mielessä. Kiinnostusta kohtuutalouden mukaiseen elämiseen maaseudulla kannattaisi ruokkia monin eri tavoin, jolloin maaseutu toimisi edelläkävijänä todellisessa kestävyysmurroksessa.

Miten siihen tilanteeseen päästään?

Siirtyminen pois fossiilitaloudesta sen korvaavaan regiimiin on oma haasteensa. Tämän tutkimuksen perusteella siirtymässä korostuu kolme asiaa: metatason ymmärrys muutoksesta, määrätietoisuus pyrkimisessä uutta kohti ja kriiseihin varautuminen.

Systeemianalyysin tuloksista tiivistetyt kestävyys siirtymän 20 kipupistettä edustavat sellaista **meta-tason ymmärrystä**, jota regiimin muutoksessa kaivataan: vaihtoehtojen välillä on monenlaisia riippuvuuksia ja kompromissitarpeita, fossiilipanokset täytyy korvata jollakin eli jotakin täytyy käyttää lisää ja eri tavalla, luonnonvarojen merkitys yhteiskunnassa muuttuu olennaisesti, luonnon hyvinvointi edellyttää muutakin kuin fossiilipanosten korvaamista uusiutuvilla, uusiutuvilla täytyy korvata paitsi energiaa myös materiaa, syvä ja laaja muutos ei synny tavoitellusti ja hallitusti pieniä yksityiskohtia tai pahimmillaan sivuseikkoja säätämällä jne. Sekä asiantuntijakyselyn hajonnat että nykyiset luon-

nonvarojen käyttöä ja energiataloutta koskevat diskurssit osoittavat, että tällainen metatason ymmärrys muutoksesta on melko heikko. Systeeminen muutos ei rakennu hajanaisista toimenpide-ehdotuksista tai kapea-alaisista vaatimuksista vaan kokonaisvaltaisesta vaihtoehtojen arvioinnista.

Maaseutu on monen tuotantoketjun alkupäässä, koska luonnonvarat ja monet tuotantolaitokset sijaitsevat maaseudulla. Monet ympäristötoimenpidevaatimukset kohdistuvat tällä perusteella vahvasti maaseutuun ja alkutuotantoon. Kaikki tuotanto palvelee kuitenkin kulutusta, jota ilman esimerkiksi alkutuotantoa tai maaseudun teollisuutta ei olisi olemassa. Kaupunkialueilla asuu noin 72 % väestöstä (vuonna 2020; Tilastokeskus), mutta maaseutua korkeamman tulo- ja kulutustason vuoksi niiden osuus kokonaiskulutuksesta ja siitä aiheutuvasta ympäristökuormituksesta on tätä suurempi. Toki eri tuotantotapoja voidaan vertailla, mutta pohjimmiltaan huomio tulisi kohdistaa kulutukseen, sen määrään ja laatuun. Eri maiden toisistaan poikkeavat rajoitukset siirtävät tuotantohaitat helposti vain maasta toiseen, ellei esimerkiksi ruoka-, energia-, liikenne- ja yhdyskuntajärjestelmiä tarkastella kokonaisuuksina. Hiilen päästöjen ja sidonnan erottaminen toisistaan monissa ilmastotarkasteluissa johtaa samaan ongelmaan: systeemit häviävät näkyvistä. Kun fossiilitaloutta, sen aiheuttamaa ympäristökuormitusta ja sen korvaajia aletaan tarkastella systeemitasolla paljastuvat paitsi kaupunki- ja maaseutualueiden roolit myös mahdollisuudet toisin toimivien systeemien rakentamiselle.

Asiantuntijoiden näkemyksen mukaan suurin muutoksen jarru on se, että fossiilitaloudesta ei pyritä **irtaantumaa määrätietoisesti**. Eri hallinnonalat suhtautuvat hyvin eri tavoin esimerkiksi fossiilitalouden biopohjaisiin korvaajiin ja kattavien visioiden puute tekee tulevaisuusnäkymästä kapea tai sumean. Uusia vaihtoehtoja ei ole kaikissa fossiilitalouden ilmentymissä kattavasti tarjolla, jolloin irtaantuminen näyttäytyy rajoittamisena ja leikkaamisena. Uusien vaihtoehtojen vahvistaminen tulisi olla strategista ja jatkuvaa toimintaa. Myös pitkän fossiilitalouden historian aikana syntyneet yhteiskunnan instituutiot olisi syytä "terveystarkastaa" sen suhteen, soveltuvatko ne fossiilitalouden jälkeiseen aikaan; esimerkiksi hiilensidonnalle ei ole markkinoita, hiilen systeemistä kiertoa ei tunnisteta päästöt ja sidonnan erillään pitävissä ilmastotarkasteluissa, hallinto- ja kulutuskeskuksina toimivien kaupunkien metabolista perustaa ja riippuvuutta ei tarkastella kriittisesti ja huoltovarmuuden perustana pidetään toimivia markkinoita. Lisäksi fossiilitalouden ydintoimijoilla on valtaa ja pääomia, joilla muutosta voidaan hidastaa ja rajoittaa. Uusien vaihtoehtojen tukeminen täytyy olla niin voimakasta, että fossiilitalouden valtarakenteet eivät rajoita kehitystä.

Maaseutu on vahvan, mutta hajanaisen politiikan kohteena. "Rahaton" maaseutupoliittinen kokonaisuohjelma keskittyy perinteisesti hallinnonalojen väliseen koordinaatioon ja "rahallinen" EU:n osarahoittama maaseudun kehittämisohjelma keskenään koordinoimattoman suuren toimenpidejoukon rahoittamiseen. Maaseudun horisontaalinen organisoituminen on heikkoa. Kun luonnonvarojen merkitys

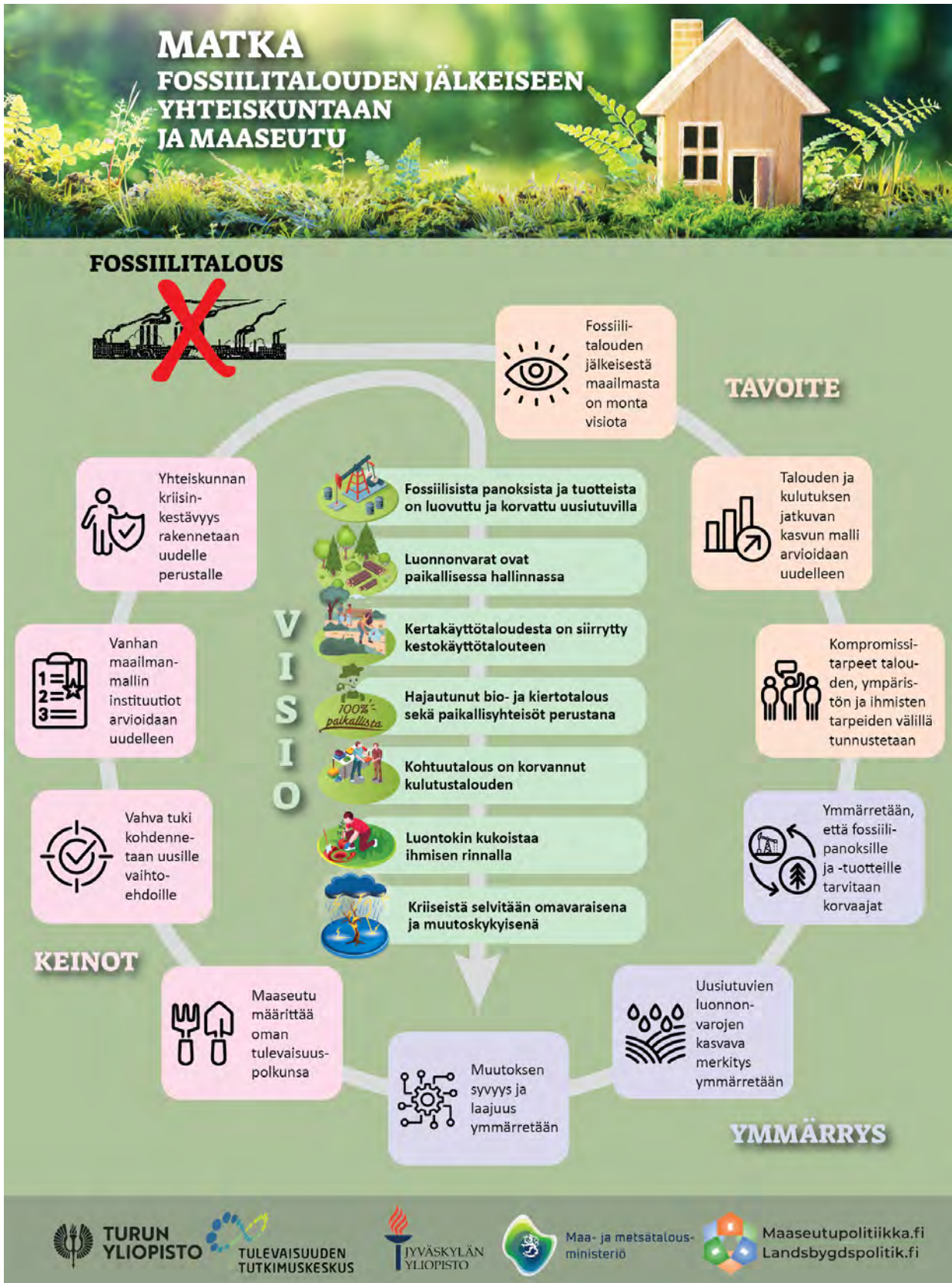
kasvaa entisestään, maaseutu on vaarassa ajautua epämääräiseksi resurssi- ja suojeluperiferiaksi, ellei sillä ole vahvaa horisontaalista toimijuutta ja valtaa ”omissa asioissaan”. Monet fossiilitaloutta korvaavat raaka-aineet, tuotteet, palvelut, asumismallit ja elämäntavat sijaitsevat maaseudulla. Jotta muutoksen tuomat mahdollisuudet voitaisiin ottaa haltuun ja lopulta siirtyä fossiilitalouden jälkeiseen yhteiskuntaan, tarvittaisiin joko uusi maaseudun merkityksen, roolin ja toimijuuden määrittelevä yhteiskuntasopimus tai uusi osuustoimintaliikkeen kaltainen institutionaalinen itseorganisoitumismalli; mahdollisuuksia molempiin tulisi selvittää.

Muutos fossiilitaloudesta sitä korvaavaan energia- ja materiaperustaan sekä talousmalliin ei tule olemaan helppo, koska koko yhteiskunnan metabolia muuttuu. Tämä muutos luo hyötyjiä ja menettäjiä, vaarantaa ruoka- ja energiajärjestelmien kyvyn täyttää olemassaolonsa tarkoitus poistuvien ja korvaavien energialähteiden, tuotteiden ja palveluiden eriaikaisen kehityksen vuoksi, muuttaa geopolittisiä asetelmia ja talouden valtasuhteita myös kotimaassa sekä avaa mahdollisuuksia monenlaiselle populistiselle politikoinnille. Historiallisesti yhteiskunnan ja talouden rakenteet ovat muuttuneet merkittävästi kriisien kautta. Sellaisia on näköpiirissä myös tulevaisuudessa. Fossiilitaloudesta irtaantuminen korostaa kriiseihin varautumista erilaisella vakavuudella kuin pitkään vallalla olleessa ”hyvin toimivassa maailmassa” on ollut tarpeen, kun on voitu keskittyä monenlaiseen hienosäätöön hallitsevan regiimin helmoissa esim. tuottavuuden parantamiseksi ja sääntelyn yksityiskohtaisuuden lisäämiseksi. Hyvin toimiva maailma on tehnyt meidät sokeaksi muutokselle ja riskeille ja kyvyttömäksi ajattelemaan aitoa erilaisuutta ja isoja vaihtoehtoja. ”Huonosti toimiva maailma” sulkee oven hienosäädöltä ja pakottaa katsomaan kuiluun: mikä on yhteiskunnan todellinen resilienssi, säilyykö yhteiskuntarauha, miten perustarpeet turvataan erilaisissa tulevaisuuksissa. Fossiilitalouden jälkeisen maailman mahdollistama **kriisinkestävyys** rakentuu eri pohjalle kuin nykyisin ja voi sisältää esimerkiksi uusia luonnonvarojen hallintamalleja, paikallisia tai alueellisia energia- ja ravinneyhteisöjä, tuen kohdistamista omavaraisuuden ja omatoimisuuden parantamiseen sekä itsenäisesti toimintakykyisiin ”soluihin” vaikkapa yhdyskuntarakenteessa. Yleisesti yhteiskunnan kriisinkestävyys pitäisi rakentaa fossiilitalouden jälkeisen ajan resurssien, rakenteiden, instituutioiden ja toimijoiden perustalle.

Maaseutu on fossiilitalouden jälkeisen yhteiskunnan kriisinkestävyden ytimessä. Fossiilitalouden aikainen kriisinkestävyys hyvin toimivassa maailmassa on perustunut ensisijaisesti markkinoiden toiminnan turvaamiseen ja fossiilipanosten varastointiin. Fossiilitalouden jälkeinen energia- ja materiaperusta siirtyy ”tuolta kaukaa tänne lähelle”. Silloin esimerkiksi ruoka- ja energiajärjestelmien kriisinkestävyys ydin muuttuu niiden toimintakyvyn turvaamiseen kotimaisella, alueellisella ja paikallisella tasolla. Energia-, ruoka- ja ravinneomavaraiset yhdyskunnat itsenäisinä mutta toisiinsa kytkeytyneinä verkostoina pitävät yllä resilienssiä monenlaisia taloudellisia, poliittisia, teknologisia ja ympäristöllisiä uhkia vastaan, koska ne kykenevät toimimaan osittain itsenäisesti. Koko maa ei kaadu yhden runko-

verkon mukana eikä yksi taho tai alue kykene vaarantamaan kokonaisuutta kuten pitkälle keskitetyssä fossiilitaloudessa. Tämänkaltaisen kokonaisuuden rakentaminen edellyttää useita muutoksia muun muassa lainsäädännössä (maankäytön ohjaus, energiamarkkinat, rakentamismääräykset, maatalous- ja aluepolitiikka). Maaseudun rooli korostuu perinteisesti aina isojen kriisien myötä, mutta fossiilitalouden jälkeisen ajan yhteiskunnallista kriinkestävyyttä olisi syytä lähteä rakentamaan suoraan paikkaperusteisesti luonnon, luonnonvarojen ja paikallisyhteisöjen pohjalta.

Vastaukset millainen- ja miten-kysymyksiin on lopuksi koottu oheiseen infograafiin (kuvio 44). Siinä kestävyys siirtymän päätepisteenä on seitsenkohtainen visio ja siirtymä koostuu kymmenestä askeleesta.



Kuvio 44. Infograafi siirtymisestä fossiilitalouden jälkeiseen yhteiskuntaan.

LÄHDELUETTELO

Ahokas, I., Ahvenainen, M., Pohjolainen, P. & Kuhmonen, T. 2016. Proteiinikysymys ja sen ratkaisumahdollisuudet Suomessa. Systeminen tarkastelu sekä kirjallisuuskatsaus järjestelmän nykytilasta ja muutospoluista. Tutu e-julkaisu 4/2016. Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun yliopisto.

Ahonen, T. & Dukeov, I. 2016. Energiamurroksen ennakoitua vaikutukset 2030: Tuulivoima. Aalto-yliopiston julkaisusarja CROSSOVER 11/2016. Helsinki.

Allwood, J. M., Ashby, M. F., Gutowski, T. G. & Worrell, E. 2013. Material efficiency: providing material services with less material production. *Philosophical Transactions of The Royal Society A* 371, 20120496.

Andriamahefazaty, M., Bailey, M., Sinan, H. & Kull, C. A. 2020. The paradox of sustainable tuna fisheries in the Western Indian Ocean: between visions of blue economy and realities of accumulation. *Sustainability Science* 15, 75-89.

Barners-Lee, M. & Clark, D. 2013. *The Burning Question: we can't burn half the world's oil, coal, and gas. So how do we quit?* London: Profile Books.

Barnes, E. & Cameron, R. 2009. The open future: Bivalence, determinism and ontology. *Philosophical Studies* 146 (November), 291-309.

Beling, A. E., Vanhulst, J., Demaria, F., Rabi, V., Carballo, A. E. & Pelenc, J. 2018. Discursive Synergies for a 'Great Transformation' Towards Sustainability: Pragmatic Contributions to a Necessary Dialogue Between Human Development, Degrowth, and Buen Vivir. *Ecological Economics* 144 (February), 304-313.

Bell, W. 1997. *Foundations of futures studies: History, purposes, and knowledge.* New Brunswick: Transaction Publishers.

Blattert, C., Eeyvindson, K., Hartikainen, M., Burgas, D., Potterf, M., Lukkarinen, J., Snäll, T., Toraño-Caicoya, A. & Mönkkönen, M. 2022. Sectoral policies cause incoherence in forest management and ecosystem service provisioning. *Forest Policy and Economics* 136, 102689.

Bloemmen, M., Bobulescu, R., Le, N. T. & Vitari, C. 2015. Microeconomic degrowth: The case of Community Supported Agriculture. *Ecological Economics* 112, 110-115.

Borch, K. 2007. Emerging technologies in favour of sustainable agriculture. *Futures* 39 (9), 1045-1066.

Borup, M., Brown, N., Konrad, K. & Van Lente, H. 2006. The sociology of expectations in science and technology. *Technology Analysis and Strategic Management* 18 (3-4), 285-298.

Brugger, H. & Henry, A.D. 2021. Influence of policy discourse networks on local energy transitions. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 39, 141-154.

Brundtland, G. H. 1987. Report of the world commission on environment and development: Our common future. United Nations, New York.

Busch, H., Ruggiero, S., Isakovic, A. & Hansen, T. 2021. Policy challenges to community energy in the EU: A systematic review of the scientific literature. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 151: 111535.

Byrne, D. & Callaghan, G. 2014. Complexity theory and the social sciences: The state of the art. London: Routledge.

Choi, T. Y., Dooley, K. J. & Rungtusanatham, M. 2001. Supply networks and complex adaptive systems: Control versus emergence. *Journal of Operations Management* 19 (3), 351-366.

Clark, N. & Yusoff, K. 2014. Combustion and Society: A Fire-Centred History of Energy Use. *Theory, Culture and Society* 31 (5), 203-226.

Diamond, J. 2011. Collapse: How societies choose to fail or survive. London: Penguin Random House.

Dorning, C., Hornborg, A., Anson, D. J., von Wehrden, H., Schaffartzik, A., Giljum, S., Engler, J.-O., Feller, R. L., Hubacek, K. & Wieland, H. 2021. Global patterns of ecologically unequal exchange: Implications for sustainability in the 21st century. *Ecological Economics* 179, 106824.

European Commission 2008. Towards a Post-Carbon Society. European Research on Economic Incentives and Social Behaviour. Directorate-General for Research Socio-economic Sciences and Humanities, Brussels.

European Commission 2020. Supporting sustainability transitions under the European Green Deal with cohesion policy. Report on a toolkit for national and regional decision-makers. European Commission, Directorate-General for Regional and Urban Policy, Brussels.

FAO 2019. The state of the world's biodiversity for food and agriculture. FAO Commission on Genetic Resources for Food and Agriculture. Rome.

Feola, G. 2020. Capitalism in sustainability transitions research: Time for a critical turn? *Environmental Innovation and Societal Transitions* 35: 241-250.

Franzini, F., Berghäll, S., Toppinen, A. & Toivonen, R. 2021. Comparing wood versus concrete: An explorative study of municipal civil servants' beliefs about multistory building materials in Finland. *Forest Products Journal* 71 (1), 65-76.

Fritsche, U., Brunori, G., Chiaramonti, D., Galanakis, C. M., Hellweg, S., Matthews, R & Panoutsou, C. 2000. Future transitions for the Bioeconomy towards Sustainable Development and a Climate-Neutral Economy. Knowledge Synthesis. Final Report. European Commission, Joint Research Centre, Brussels.

- Garcia, E. & Martinez-Iglesias, M. 2017. Towards the Post-Carbon Society: Searching for Signs of the Transition and Identifying Obstacles. Teoksessa Garcia, E., Martinez-Iglesias, M. & Kirby, P. (toim.), *Transitioning to a Post-Carbon Society: Degrowth, Austerity and Wellbeing*. London: Palgrave-MacMillan, 57-86.
- Geels, F. W. 2014. Regime Resistance against Low-Carbon Transitions: Introducing Politics and Power into the Multi-Level Perspective. *Theory, Culture & Society* 31 (5), 21-40.
- Geels, F. W. & Schot, J. 2007. Typology of sociotechnical transition pathways. *Research Policy* 36 (3), 399-417.
- Genus, A. & Coles, A.-M. 2008. Rethinking the Multi-Level Perspective of technological transitions. *Research Policy* 37 (9), 1436-1445.
- Gerrits, L. 2012. *Punching clouds: An introduction to the complexity of public decision-making*. Litchfield Park: Emergent Publications.
- Giampietro, M. 2019. On the Circular Bioeconomy and Decoupling: Implications for Sustainable Growth. *Ecological Economics* 162 (August), 143-156.
- Giddens, A. 2009. *The Politics of Climate Change*. Cambridge: Polity.
- Gomiero, T. 2018. Agriculture and degrowth: State of the art and assessment of organic and biotech-based agriculture from a degrowth perspective. *Journal of Cleaner Production* 197, part 2 (October), 1823-1839.
- Gordon, T. 2011. The Delphi method in futures research methodology - V3.0 in the Millennium Project: <http://www.millennium-project.org/millennium/FRM-V3.html>.
- Gras, A. 2017. The Deadlock of the Thermo-Industrial Civilization: The (Impossible?) Energy Transition in the Anthropocene. Teoksessa Garcia, E., Martinez-Iglesias, M. & Kirby, P. (toim.), *Transitioning to a Post-Carbon Society: Degrowth, Austerity and Wellbeing*. London: Palgrave-MacMillan, 3-35.
- Grin, J., Rotmans, J. & Schot, J. (eds.) 2010. *Transitions to Sustainable Development: New Directions in the Study of Long Term Transformative Change*. New York: Routledge.
- Haapanen, A. 2021. Biokaasun tuotanto, oleellinen osa Lapin maaseudun vähähiilisyttä ja kiertotaloutta. Vaasan yliopisto 18.1.2021. https://www.ilmastoviisas.fi/wp-content/uploads/2021/01/4-bitool_biokaasu_lappi_haapanen.pdf
- Haberl, H., Fischer-Kowalski, M., Krausmann, F., Martinez-Alier, J. & Winiwarter, V. 2011. A socio-metabolic transition towards sustainability? Challenges for another Great Transformation. *Sustainable Development* 19, 1-14.
- Hachman, H. & St Clair, A. L. 2012. Transformative cornerstones of social science research for global change. International Social Science Council.

- Harvey, M. 2014. The Food-Energy-Climate Change Trilemma: Toward a Socio-Economic Analysis. *Theory, Culture & Society* 31 (5), 155-182.
- Heinberg, R. 2015. *Afterburn: Society beyond fossil fuels*. Gabriola Island, BC, Canada: New Society Publishers.
- Holland, J. H. 1995. *Hidden order: How adaptation builds complexity*. New York: Basic Books.
- Huan-Niemi, E., Kaljonen, M., Knuutila, M., Niemi, J. & Saarinen, M. 2020. The impacts of dietary change in Finland: food system approach. *Agricultural and Food Science* 29, 372-382.
- Huttunen, S. 2014. Stakeholder frames in the making of forest bioenergy legislation in Finland. *Geoforum* 53, 63-73.
- Huttunen, S., Kivimaa, P. & Virkamäki, V. 2014. The need for policy coherence to trigger a transition to biogas production. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 12, 14-30.
- Janhunen, S., Hujala, M. & Pätäri, S. 2014. Owners of second homes, locals and their attitudes towards future rural wind farm. *Energy Policy* 73, 450-460.
- Jokilaakso, A. 2021. "Enemmän sähköautoja ja uusiutuvaa energiaa" -väite on utopiaa, koska metalliraaka-aineita ei ole riittävästi. MustRead 14.12.2021. <https://www.mustread.fi/artikkelit/enemman-sahkoautoja-ja-uusiutuvaa-energiaa-vaite-on-utopiaa-koska-metalliraaka-aineita-ei-ole-riittavasti/>
- Jorgenson, A. K. 2016. The sociology of ecologically unequal exchange, foreign investment dependence and environmental load displacement: summary of the literature and implications for sustainability. *Journal of Political Ecology* 23, 328-491.
- Jolly, S., Spodniak, P. & Raven, R. P. J. M. 2016. Institutional entrepreneurship in transforming energy systems towards sustainability: Wind energy in Finland and India. *Energy Research & Social Science* 17, 102-118.
- Kaljonen, M., Ott, A., Huttunen, S., Kuusela, A. & Lonkila, A. 2021. Policy mixes for more vital legume value chains: Evaluation across competing policy frames. *International Journal of Sociology of Agriculture and Food* 27 (2), 1-21.
- Kallis, G. 2017. In defence of degrowth: opinions and minifestos. Edited by A. Vansintjan.
- Kallis, G., Kerschner, C. & Martinez-Alier, J. 2012. The economics of degrowth. *Ecological Economics* 84 (December), 172-180.
- Kauffman, S. A. 1993. *The origins of order: Self-organization and selection in evolution*. Oxford: Oxford University Press.
- Koliba, C. & Zia, A. 2011. Theory testing using complex systems modeling in public administration and policy studies: Challenges and opportunities for a meta-theoretical research program. Paper presented at Public Management Research Conference, June 2-4, Syracuse University. Available at:

<https://www.maxwell.syr.edu/uploadedFiles/conferences/pmrc/Files/PMRC.Theory%20Testing%20Using%20Complex%20Systems%20Modeling.Koliba.Zia.pdf>

Konrad, K. 2006. The social dynamics of expectations: The interaction of collective and actor-specific expectations on electronic commerce and interactive television. *Technology Analysis and Strategic Management* 18 (3-4), 429-444.

Kuhmonen, I. & Siltaoja, M. 2022. Farming on the margins: Just transition and the resilience of peripheral farms. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 43, 343-357.

Kuhmonen, T. 2018. The Evolution of Problems Underlying the EU Agricultural Policy Regime. *Sociologia Ruralis* 58 (4), 846-866.

Kuhmonen, T., Saarimaa, R., Nurmi, T., Ahokas, I., Hyvönen, K. & Kaskinen, J. 2016. Paikallisen ruuan tulevaisuuskuvat. Tutu e-julkaisuja 1/2016. Tulevaisuuden tutkimuskeskus, Turun yliopisto.

Kuhmonen, T. & Kuhmonen, I. 2015. Rural futures in developed economies: The case of Finland. *Technological Forecasting and Social Change* 101 (December), 366-374.

Kuhmonen, I. & Kuhmonen, T. 2020. Transitions through dynamics of adaptive renewal cycles: evolution of the Finnish agrifood system. 11th International Sustainability Transitions Conference in Vienna, Austria, 21.8.2020.

Kuhmonen, T., Ruuska, P. & Skrzypczyński, R. 2021. Inventory of futures dreams by the youth: technical report. RURALIZATION project. <https://ruralization.eu/deliverables/>

Landeta, J., Barrutia, J. & Lertxundi, A. 2011. Hybrid Delphi: A methodology to facilitate contribution from experts in professional contexts. *Technological Forecasting and Social Change* 78 (9), 1629-1641.

Latouche, S. 2009. *Farewell to Growth*. Cambridge: Polity.

Lazarevic, D. & Valve, H. 2020. Niche politics: Biogas, technological flexibility and the economisation of resource recovery. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 35: 45-59.

Liebe, U., Bartczak, A. & Meyerhof, J. 2017. A turbine is not only a turbine: The role of social context and fairness characteristics for the local acceptance of wind power. *Energy Policy* 107, 300-308.

Linstone, H. & Turoff, M. 1975. *The Delphi methods: Techniques and applications*. London, Addison-Wesley.

Linstone, H. & Turoff, M. 2011. Delphi: A brief look backward and forward. *Technological Forecasting and Social Change*. Vol. 78(9): 1712-1719.

Lorek, S. & Fuchs, D. 2013. Strong sustainable consumption governance e precondition for a degrowth path? *Journal of Cleaner Production* 38, 36-43.

Luonnonvarakeskus, 2019. Typpi- ja fosforitaseet. https://projects.luke.fi/ruokafakta/peltomaan_kasvit/typpi_ja_fosforitaseet/

Luonnonvarakeskus 2022. Raakakalan tuotanto ja nimellisarvo. <https://www.luke.fi/fi/tilastot>.

Magee, L., Scerri, A., James, P., Thom, J. A., Padgham, L., Hickmott, S., Deng, H. & Cahill, F. 2013. Reframing social sustainability reporting: Towards an engaged approach. *Environment, Development and Sustainability* 15 (1), 225–243.

Mahoney, J. 2000. Path Dependence in Historical Sociology. *Theory and Society* 29 (4), 507–548.

Majava, A., Vadén, T., Toivanen, T., Järvensivu, P., Lähde, V. & Eronen, J.T. 2022. Sectoral low-carbon roadmaps and the role of forest biomass in Finland's carbon neutrality 2035 target. *Energy Strategy Reviews* 41: 100836.

Markard, J., Raven, R. & Truffer, B. 2012. Sustainability transitions: An emerging field of research and its prospects. *research Policy* 41 (6), 955–967.

Marttinen, S., Venelampi, O., Iho, A., Koikkalainen, K., Lehtonen, E., Luostarinen, S., Rasa, K., Sarvi, M., Tampio, E., Turtola, E., Ylivainio, K., Grönroos, J., Kauppila, J., Koskiahho, J., Valve, H., Laine-Ylijoki, J., Lantto, R., Oasmaa, A. & zu Castell-Rüdenhausen, M. 2017. Kohti ravinteiden kierrätyksen läpimurtoa. Nykytila ja suositukset ohjauskeinojen kehittämiseksi. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 45/2017. Luonnonvarakeskus, Helsinki.

May, P. J. & Jochim, A. E. 2013. Policy regime perspectives: policies, politics, and governing. *Policy Studies Journal* 41 (3), 426–452.

Miller, D. & Friesen, P. H. 1984. *Organizations: A quantum view*. Englewoods Cliffs: Prentice-Hall.

Montibeller, G. & Belton, V. 2006. Causal maps and the evaluation of decision options: a review. *Journal of the Operational Research Society* 57 (7), 779–791.

Morrissey, J. E., Miroso, M. & Abbott, M. 2014. Identifying Transition Capacity for Agri-Food Regimes: Application of the Multi-Level Perspective for Strategic Mapping. *Journal of Environmental Policy & Planning* 16 (2), 281–301.

Nadkarni, S. & Shenoy, P. P. 2006. A causal mapping approach to constructing Bayesian networks. *Decision Support Systems* 38, 259–281.

Nelson, R. R. & Winter, S. G. 1982. *An evolutionary theory of economic change*. Cambridge, MA: Harvard University Press.

Nicolis, G. 1995. *Introduction to nonlinear science*. Cambridge: Cambridge University Press.

Nielsen, K. A., Elling, B., Figueroa, M. & Jelsøe, E. 2010. *A new agenda for sustainability*. Farnham: Ashgate.

Nill, J. & Kemp, R. 2009. Evolutionary Approaches for Sustainable Innovation Policies: From Niche to Paradigm? *Research Policy* 38 (4), 668-680.

Nye, 2014. The United States and alternative energies since 1980: Technological fix or regime change? *Theory, Culture & Society* 31 (5), 103-125.

Ostrom, E. 2006. The complexity of rules and how they may evolve over time. In: Schubert, C. & von Wangenheim, G. (Eds), *Evolution and design of institutions*. London, Routledge, 100-122.

Patterson, J., Schulz, K., Vervoort, J., van der Hel, S., Widerberg, O., Adler, C., Hurlbert, M., Anderton, K., Sethi, M. & Barau, A. 2017. Exploring the governance and politics of transformations towards sustainability. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 24, 1-16.

Peltomaa, J., Hildén, M. & Huttunen, S., 2020. Diversifying forest expertise: forest journals narrating policy change. *Journal of Environmental Policy & Planning* 22 (2), 268-280.

Pezzey, J. C. V. & Toman, M. A. 2002. The economics of sustainability: A review of journal articles. Discussion Paper 02-03. *Resources for the Future*, Washington.

Poore, J. & Nemecek, T. 2018. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360 (6392), 987-992.

PwC 2017. *The Long View: How will the global economic order change by 2050?* PricewaterhouseCoopers.

Ratinen, M. 2019. Social embeddedness of policy actors. The failure of consumer-owned wind energy in Finland. *Energy Policy* 128, 735-743.

Rauschmayer, F., Bauler, T. & Schöpke, N. 2015. Towards a thick understanding of sustainability transitions - Linking transition management, capabilities and social practices. *Ecological Economics* 109: 211-221.

Raven, R. P. J. M. 2005. *Strategic Niche Management for Biomass*. Eindhoven University, The Netherlands.

Rip A. & Kemp, R. 1998. Technological change. Teoksessa Rayner, S. & Malone, E. L. (toim.), *Human choice and climate change*, Columbus: Battelle, 327-399.

Room, G. 2011. *Complexity, institutions and public policy: Agile decision-making in a turbulent world*. Cheltenham: Edward Elgar.

Rutanen, J. 2018. Luonnontuotealan raaka-aineiden saatavuuden parantaminen. Raportteja 178. Helsingin yliopisto, Ruralia-instituutti.

Sage, C. 2014. The transition movement and food sovereignty: From local resilience to global engagement in food system transformation. *Journal of Consumer Culture* 14 (2), 254-275.

Scavarda, A. J., Bouzdine-Chameeva, T., Goldstein, S. M., Hayes, J. M. & Hill, A. V. 2006. A methodology for constructing collective causal maps. *Decision Sciences* 37 (2), 263-283.

Sempere, J. 2017. Uncertainties, Inertia and Cognitive and Psychological Obstacles to a Smooth Transition. Teoksessa Garcia, E., Martinez-Iglesias, M. & Kirby, P. (toim.), *Transitioning to a Post-Carbon Society: Degrowth, Austerity and Wellbeing*. London: Palgrave-MacMillan, 37-56.

Simonen, S. 1947. *Maatalouden pikku jättiläinen*. Porvoo: WSOY.

Smith, J. & Jenks, C. 2006. *Qualitative complexity: Ecology, cognitive processes and the re-emergence of structures in post-humanist social theory*. London: Routledge.

Stratford, B. & O'Neill, D.W. 2020. *The UK's Path to a Doughnut-Shaped Recovery*. University of Leeds, Leeds, UK.

Svels, K., Salmi, P., Mellanoura, J. & Niukko, J. 2019. The impacts of seals and cormorants experienced by Baltic Sea commercial fishers. *Natural resources and bioeconomy studies* 77/2019. Natural Resources Institute Finland.

Syke 2022. *Teollisuuden, kalankasvatuksen ja yhdyskuntien fosforin ja typen kuormituksen kehitys*. [https://www.ymparisto.fi/fi-fi-kartat_ja_tilastot/Vesistöjen_kuormitus_ja_luonnon_huuhtouma/Teollisuuden_kalankasvatuksen_ja_yhdyskuntien_fosforin_ja_typen_kuormituksen_kehitys](https://www.ymparisto.fi/fi-fi/kartat_ja_tilastot/Vesistöjen_kuormitus_ja_luonnon_huuhtouma/Teollisuuden_kalankasvatuksen_ja_yhdyskuntien_fosforin_ja_typen_kuormituksen_kehitys).

Tainter, J. A. 1988. *The Collapse of Complex Societies*. Cambridge: Cambridge University Press.

Thorngate, W. 1976. "In general" vs. "it depends": Some comments of the Gergen-Schlenker debate. *Personality and Social Psychology Bulletin* 2, 404-410.

United Nations 1999. *Industrial transformation science plan. Report 12*. United Nations International Human Dimensions Programme, United Nations.

United Nations 2019. *Growing at a slower pace, world population is expected to reach 9.7 billion in 2050 and could peak at nearly 11 billion around 2100*. <https://www.un.org/development/desa/en/news/population/world-population-prospects-2019.html>

Urry, J. 2013a. *A low carbon economy and society*. *Philosophical Transactions of The Royal Society A* 371, 20110566.

Urry, J. 2013b. *Societies beyond Oil*. London: Zed Books.

Urry, J. 2014. *The Problem of Energy*. *Theory, Culture and Society* 31 (5), 3-20.

van Lente, H. 2012. *Navigating foresight in a sea of expectations: lessons from the sociology of expectations*. *Technology Analysis and Strategic Management* 24 (8), 769-782.

Vihemäki, H., Toppinen, A. & Toivonen, R. 2020. Intermediaries to accelerate the diffusion of wooden multi-storey construction in Finland. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 36, 433-448.

VN 2021. Kotimaisen kalan edistämishjelma. Valtioneuvoston periaatepäätös 8.7.2021. <https://mmm.fi/kalat/strategiat-ja-ohjelmat/kotimaisen-kalan-edistamishjelma>

Wacklin, S. 2021. Tulevaisuuden luonnontuoteala. TEM toimialaraportit 2021:6. Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki.

Wacklin, S. 2021. Tulevaisuuden luonnontuoteala. TEM toimialaraportit 2021:6. Työ- ja elinkeinoministeriö, Helsinki.

Weick, K. E. 1999. Conclusion: Theory Construction as Disciplined Reflexivity: Tradeoffs in the 90s. *Academy of Management Review* 24 (4), 797-806.

Whiteman, G., Walker, B. & Perego, P. 2013. Planetary Boundaries: Ecological Foundations for Corporate Sustainability. *Journal of Management Studies* 50 (2), 307-336.

Wiseman, J. & Alexander, S. 2017. The Degrowth Imperative: Reducing Energy and Resource Consumption as an Essential Component in Achieving Carbon Budget Targets. Teoksessa Garcia, E., Martinez-Iglesias, M. & Kirby, P. (toim.), *Transitioning to a Post-Carbon Society: Degrowth, Austerity and Wellbeing*. London: Palgrave-MacMillan, 87-108.

Wittfogel, K. 1957. *Oriental Despotism: A Comparative Study of Total Power*. New Haven, CT: Yale University Press.

Ylivainio, K., Sarvi, M., Lemola, R., Uusitalo, R. & Turtola, E. 2015. Regional P stocks in soil and in animal manure as compared to requirements of plants in Finland. *Natural resources and bioeconomy studies* 62/2015. Natural Resources Institute Finland, Helsinki.

LIITE 1

Haastatellut asiantuntijat

Nimi	Organisaatio
Airi Kulmala	MTK
Ali Harlin	VTT
Anna Virolainen-Hynnä	Suomen biokierto ja biokaasu ry.
Anni Mikkonen	Tuulivoimayhdistys ry.
Anu Turunen	Puuinfo Oy
Ari Alatossava	Iin kunta
Ari Paloviita	Jyväskylän yliopisto
Arto Laitinen	Metsänomistaja, Multia
Birgitta Partanen	Arktiset aromit ry.
Elias Hurmekoski	Helsingin yliopisto
Elina Tampio	Luonnonvarakeskus Luke
Emma Selin	Ecolan Oy
Hanna Mattila	Maa- ja metsätalousministeriö
Hannes Tuohiniitty	Bioenergialiitto
Hannu Salo	Hämeen ELY-keskus
Heikki Kokkonen	Kehitysyhtiö SavoGrow Oy
Henri Mattila	Fibersys Oy
Irina Simola	Pirkanmaan Ely-keskus
Jaakko Savolahti	Lumituuli Oy
Jari Luokkakallio	ProAgria
Jarno Lintunen	Lempäälän Energia
Johanna Kalmari	Metener Oy
Juha Hakkarainen	MTK
Juha Kiviluoma	VTT
Juha Piilola	Tmi Kalatalouspalvelut Piilola
Juha Rutanen	Helsingin yliopisto
Jussi Kylmälä	Toripiha Oy
Juuso Joonas	Tyynelän tila
Kim Jordas	Suomen Ammattikalastajaliitto ry.
Kirsi Niinimäki	Aalto yliopisto
Leena Favén	Centria ammattikorkeakoulu
Maiju Seppälä	Energiavirasto
Marjo Simpanen	Suomen Lammasyhdistys
Markku Äijälä	Boreal Kasvinjalostus
Marko Koivuneva	Suomen Kalankasvattajaliitto ry.
Matti Mikkola	Puutuoteollisuus ry.
Matti Salo	Luonnonvarakeskus Luke
Minna Kaljonen	Suomen ympäristökeskus
N. N.	Biokuitualan yritys
Paula Horne	Pellervon taloustutkimus PTT
Pekka Äänismaa	Suomen metsäkeskus
Perttu Virkajärvi	Luonnonvarakeskus Luke

Petri Heino	Ympäristöministeriö
Petteri Kuuva	Työ- ja elinkeinoministeriö
Rainer Peltola	Luonnonvarakeskus Luke
Riikka Malila	Ympäristöministeriö
Saara Jääskeläinen	Liikenne- ja viestintäministeriö
Salvatore Ruggiero	Helsingin yliopisto
Sami Pajunen	Tampereen yliopisto
Sari Luostarinen	Luonnonvarakeskus Luke
Stella Höynälänmaa	WWF
Tapio Keskinen	Luonnonvarakeskus Luke
Tapio Tuomi	Lähienergialiitto ry.
Tatu Torniainen	Maa- ja metsätalousministeriö
Teemu Kettunen	Motiva Oy
Teppo Hujala	Itä-Suomen yliopisto
Toni Taavitsainen	Envitechpolis Oy
Veli-Pekka Reskola	Maa- ja metsätalousministeriö
Vilja Varho	Luonnonvarakeskus Luke
Ville Lauttamäki	Turun yliopisto

LIITE 2

Metsäkeskustelu Suomessa – näemmekö metsää puilta?

Graduni aiheena oli tutkia julkista metsäkeskustelua Suomessa. Tutkimuksen tavoitteina on tunnistaa keskustelusta diskursseja eli puhe-, keskustelu- ja tarkastelukäytäntöjä, paljastaa hallitsevia rakenteita ja tutkia diskurssien välisiä yhteenliittymiä (diskurssikoalitiot). Analyysissä käytin kriittistä diskurssianalyysia (CDA), jonka avulla voidaan tutkia yhteiskunnallisten voimien jäsentämistä diskurssiavaruudessa. Aineistona tutkimuksessa oli Helsingin Sanomien sekä Maaseudun Tulevaisuuden mielipidepalstojen metsäkeskustelu vuosina 2019-2020. MAKE-projektin sekä tutkimuksen tulosten inspiroimana myöskin metsäsektorin tulevaisuutta sekä maaseudun kehittämispotentiaalia ja tämän mahdollisia estäviä tekijöitä on pohdittu keskustelussa.

Tutkimukseni toteutin seuraavanlaisia tutkimuskysymyksiä seuraten:

1. Minkälaisia diskursseja metsäkeskustelusta on löydettävissä?
2. Minkälaisia mahdollisia diskurssikoalitioita ne muodostavat?
3. Miten eri diskurssit ja näiden valta-asetat näkyvät ja ovat liitettävissä metsätalouden kestävyyssiirtymään?

Analyysini pohjalta tunnistin viisi diskurssia: metsänomistaja, biotalous, kestävä tuotanto, luonnonsuojelija ja virkistys. Nämä jakaantuvat kahdeksi diskurssikoalitioksi: muutoksen vastustajat ja muutokset ajajat. Tarkastelen seuraavassa tarkemmin diskurssien sisältöjä ja niiden diskurssikoalitioiden sisälle muodostamia tarinalinjoja.

Muutoksen vastustajat -koalitio koostuu metsänomistaja-diskurssista ja biotalous-diskurssista. Koalition tarinalinja korostaa metsätalouden taloudellista näkökulmaa ja sen vuoksi se kannattaakin perinteisiksi muodostuneita metsänkäsittelytapoja metsien kasvun maksimoinnin toivossa. Koalitio edustaa tämänhetkistä poliittista ilmapiiriä painottaen taloudellista kasvua ja metsäsektorin vipuvartta kansantaloudelle ja paikallistalouksille. Koalitio huomioi metsätalouden kestävyysongelmat, mutta nämä jäävät kuitenkin taloudellisten näkökulmien varjoon. 161:sta artikkelista 98 kuului tähän koalitioon. Yleisyyden ja normaalina pidetyn metsätaloutta koskevan mielipiteen vuoksi koalitiota voidaan pitää hegemonisena eli hallitsevana. Kuvaan seuraavassa koalition muodostavia diskursseja tarkemmin.

Metsänomistaja-diskurssi

Metsäelinkeinon harjoittaminen on metsänomistaja-diskurssin toimijoille päätavoite ja he ovat erityisesti kiinnostuneita metsän myynnistä saatavasta taloudellisesta hyödystä. Diskurssin päätoimijat ovatkin metsänomistajia sekä toimijoita, jotka ajavat metsänomistajien etuja kuten esimerkiksi edunvalvontaorganisaatiot sekä tietyt poliitikot. Toimijoiden tärkein tavoite on varmistaa metsistä saatavan toimeentulon jatkuvuus, minkä vuoksi muutokset nykyisiin metsänkäsittelykäytäntöihin nähdään usein uhkana metsästä saataville tuloille tai metsänomistajan oikeudelle hallita metsäänsä haluamallaan tavalla. Diskurssi pyrkiikin vah-

vistamaan perinteisten metsätoimijoiden toimintaa, vaikuttamismahdollisuuksia ja yleistä vaikutusvaltaa.

Biotalous-diskurssi

Biotalous-diskurssin näkökulmasta metsät ovat ensisijaisesti biopohjaisen materiaalin lähde, jota voidaan hyödyntää teolliseen toimintaan ja biotalouden edistämiseen. Diskurssin päätoimijoita ovat metsäyhtiöt, poliittiset päättäjät sekä organisaatiot, jotka tukevat metsäteollisuuden kehitystä. Vaikutusvaltaisten toimijoiden runsaus vaikuttaa vahvasti diskurssin keskeiseen olemukseen ja taipumukseen painottaa yhteiskunnallisia teemoja sekä metsätalouden roolia kansantaloudessa. Diskurssin ydin piilee siirtymässä fossiilitaloudesta biotalouteen, jossa metsillä on keskeinen rooli uusiutuvien biopohjaisen materiaalien ja energian tarjoajana. Taloudellisten etujen tavoittelussa diskurssi pyrkii kasvattamaan ja jopa maksimoimaan metsäteollisuuden tuotantovolyymeja.

Muutoksen ajajat -koalitio on hallitsevan hegemonisen koalition kamppailupari mutta tätä heikompi. Koalitioon kuuluu kolme diskurssia: kestävän tuotannon diskurssi, luonnonsuojelija-diskurssi sekä virkistys-diskurssi. Koalitio puolustaa metsiin liittyvää ekologista näkökulmaa ja pyrkii tuomaan muutosta nykyisiin metsätalouden käytänteisiin vaihtoehtoisten metsänkäyttötapojen sekä luonnonsuojelun kautta. Kaikista kirjoituksista 63 tuki tätä tarinalinjaa.

Kestävän tuotannon diskurssi

Kestävän tuotannon diskurssi kannattaa nykyistä kestävämpänä pitämäänsä metsänhoitoa jatkuvan kasvatuksen menetelmän avulla. Diskurssissa ympäristöhyödyt koetaan saavutettavan nykyisiä menetelmiä luonnonmukaisemmiksi miellettyjen metsänhoitomenetelmien kautta sekä metsien suojelutasoja nostamalla. Diskurssi korostaa jatkuvan kasvatuksen menetelmän mahdollistavan metsien monimuotoisuuden paremman turvaamisen sekä edistävän metsien hiilen sidontaa ja varastointia, kun menetelmä mahdollistaa metsien biomassan säilyttämisen jatkuvasti korkeana. Ympäristöhyötyjen lisäksi diskurssi puhuu menetelmän taloudellisten hyötyjen puolesta vedoten tukkipuun korkeampiin kantohintoihin ja lyhyin väliajoin saataviin myyntituloihin. Diskurssin keskeisiä toimijoita ovat tutkijat, poliitikot sekä jotkut metsänomistajat.

Luonnonsuojelija-diskurssi

Luonnonsuojelija-diskurssi puhuu luonnonsuojelun puolesta. Diskurssi ei juurikaan ota kantaa metsänhoitomenetelmiin, sillä diskurssin mukaan toivottu metsä on luonnon ja sen ilmiöiden muovaama, eikä ihmisen ole tarpeen puuttua metsien kehitykseen. Luonnonsuojelija-diskurssi arvostaa metsäluontoa ja sen ekosysteemejä sinällään, eikä näin anna metsälle taloudellista arvoa, mikä erottaa sen koalition kahdesta muusta diskurssista. Diskurssin toimijat ovat ympäristöjärjestön edustajia sekä myös yksilöitä, jotka arvottavat metsäluonnon suojelun korkealle.

Virkistys-diskurssi

Sen sijaan, että keskittyisi metsänhoitomenetelmiin tai metsätalouteen yleisesti, virkistys-diskurssi painottaa metsän tarjoamia muita ekosysteemipalveluita. Näitä ovat erityisesti virkistyskäyttömahdollisuudet kuten retkeily, kalastus, marjastus ja sienestys. Diskurssi ei varsinaisesti aseta metsille materiaalista arvoa vaikkakin tunnistaa marjojen ja sienien sekä luontomatkailun taloudelliset hyödyt. Diskurssi kokee nykyiset metsänkäsittelytavat uhkaavina niiden tuoman radikaalin maisemanmuutoksen takia sekä myös niiden metsämaata tuhoavan vaikutuksen takia, jolla on vaikutuksensa marjastus- ja sienestysmahdollisuuksiin. Diskurssin toimijoita ovat yksityishenkilöt sekä luontomatkailualalla toimivat yrittäjät.

Paitsi että tulokset kuvaavat diskurssien ja diskurssikoalitioiden sisältöjä, niiden perusteella voi analysoida myös diskurssien sisäistä ja välistä dynamiikkaa, joka on vaikuttanut ja tulee vaikuttamaan tulevaisuudessa niiden tarinalinjojen muotoutumiseen. Eräänä tutkimuksen mielenkiintoisimpana löytönä voidaankin pitää muutoksen vastustajat -koalition sisällä orastavaa eripuraa metsänomistaja- ja biotalous-diskurssien välillä. Tällä hallitsevalla diskurssikoalitiolla on vahvat sidokset vallitsevaan metsäregiimiin. Ulkoisesti regiimi vaikuttaa tasapainoiselta. Se pohjautuu kuitenkin nykyisen regiimin puitteisiin ja toimintatapoihin ja näiden dynamiikkaan sekä metsätaloudessa vallitsevaan "normaaliin" eli jaksolliseen metsänkasvatukseen ja aktiiviseen metsänhoitoon. Tätä "normaalista" hallitseva diskurssikoalitio pyrkii jatkossakin pitämään ainoana mahdollisena, mutta myös taloudellisesti ja ekologisesti parhaana metsänhoitomenetelmänä.

Muutoksen vastustajat -koalition sisällä kuitenkin vaikuttaisi olevan hiljaista tyytymättömyyttä, joka heikentää regiimiä sisältäpäin. Vallan kasvava keskittyminen metsäteollisuudelle ja metsänomistajien tyytymättömyys nykyisiä toimintamalleja ja vallan keskittymistä kohtaan luo ristiriitaa koalition sisälle. Tämän lisäksi hallitsevaa diskurssikoalitiota haastava muutoksen ajajat -koalitio ja etenkin sen kestävä tuotannon diskurssi kasvattavat näkyvyyttään vaihtoehtoisine metsänhoitomenetelmineen ja kestävyysvaatimuksineen. Tämä on vähä vähältä pakottanut vallitsevan regiimin muovaamaan toiminta- ja ajattelutapoja enemmän metsätalouden kestävyysongelmia huomioiviksi. Samalla kuitenkin biotalouden nousu ja pöhinä sen ympärillä on saanut muutoksen ajajat -koalitiossa aikaan kasvavaa ärsytystä ja vastustusta nykykehitystä kohtaan. Muutoksen vastustajat -koalition sisäiset erimielisyydet ja muutoksen ajajat -koalition vahva läsnäolo keskustelussa voi luoda myös tilaa uudenaikaisille kohtaamisille, jotka voivat kasvattaa juuret jollekin täysin odottamattomalle uutuudelle metsädiskurssien kentällä.

Jenna Koskinen

Opiskelija, yritysten ympäristöjohtamisen oppiaine, Jyväskylän yliopiston kauppakorkeakoulu

LIITE 3

Miten muoviongelmat kehystetään?

Muovin jatkuvasti kasvava tuotanto ja kulutus kytkeytyy lukuisiin ympäristöongelmiin, kuten kasvaviin jätemääriin, ekosysteemeihin kulkeutuviin mikromuoveihin ja ilmastonmuutokseen. Yhteiskuntamallimme on pitkälti riippuvainen muoveista. Samalla ns. muovitalous on vahvasti kytköksissä lineaariseen fossiilitalouteen, koska muovisten kulutushyödykkeiden tuotanto pohjautuu fossiilisiin luonnonvaroihin, mikä kiihdyttää ilmastonmuutosta. Lisäksi tuotteiden elinikä saattaa olla huomattavan lyhyt. Näin ollen muoviin kytkeytyvien ongelmien ratkaiseminen edellyttää järjestelmätason muutoksia, ja ennen kaikkea siirtymää fossiilitalouteen pohjaavasta lineaarisesta mallista kiertotalousmalliin. Kiertotaloudessa keskeistä on (uusiutuvien) resurssien tarkka hyödyntäminen pidentämällä hyödykkeiden elinaikaa, käyttämällä uudelleen sekä tuotteita että niiden materiaaleja ja vähentämällä kulutusta.

Tutkimuksessa tarkasteltiin sitä, millaisina muoviongelman ratkaisuvaihtoehdot näyttäytyvät mediakentässä: mitä lineaariseen talousmalliin kytkeytyvälle muoviongelmalle tulisi tehdä, miten ratkaisumallit asemoituvat suhteessa toisiinsa, mitkä ratkaisumallit mahdollisesti puuttuvat julkisesta keskustelusta sekä miten ratkaisumallit kytkeytyvät kiertotalouden periaatteisiin. Työssä tarkasteltiin Helsingin Sanomien uutisointia muovitaloudesta ja sen luonostellusta tulevaisuudesta vuosina 2017-2020. Tutkimusmenetelmä työssä oli foucaultilainen diskurssianalyysi, jonka avulla tunnistettiin kestävämpää muovitaloutta hahmottelevat diskurssit uutisaineistosta.

Uutisaineistossa muovitalous esitettiin useimmiten sen ongelmallisuuden kautta. Tämä ongelman määrittely, joka piti sisällään nykyisestä muovitaloudesta syntyvän jätteen määrän ja muovien tuotannosta syntyvät päästöt, ohjasi vahvasti uutisten hahmotelmia tulevaisuuden kestävämmästä muovitaloudesta. Vastauksena kestävyysongelmiin uutisaineistosta nousi hallitsevana kiertotalousdiskurssi, johon sisältyi aladiskursseina *kierrätys, jätehuollon parantaminen, korvaaminen, kulutuksen ja tuotannon vähentäminen ja uudelleenkäyttö*.

Kierrätys-aladiskurssi oli aineiston näkyvin diskurssi. Kierrätys-termi käsitti joukon aktiviteetteja jätteiden lajittelusta jätehuoltoon ja materiaalin uudelleenprosessointiin. *Kierrätys*-aladiskurssissa korostui tehokkuuden maksimointi teollisessa mittakaavassa. Muovin uudelleenprosessointi näyttäytyi ensisijaisesti jätemuovin mekaanisena käsittelynä granulaateiksi, mutta myös muovien kemiallisesta kierrätyksestä löytyi mainintoja. *Kierrätys*-aladiskurssia tuki *jätehuollon parantaminen* -aladiskurssi. Vaikka *jätehuollon parantaminen* sijoittui kierrätyksen kattotermin alle, se eriytyi omaksi aladiskurssikseen esiintymistiheydensä vuoksi. *Jätehuollon kehittäminen* -aladiskurssissa korostui kierrätettävän jätemuovin keräämisen maksimointi sekä kierrätyksen paremmuus muovijätteen energiapolttoon nähden.

Korvaaminen -aladiskurssissa nousi esille muovien korvaaminen muilla materiaaleilla, kuten lasilla, pahvilla ja metallilla sekä muovien korvaaminen uudentyyppisillä muovien jäljitelmillä. Uudessa muovijäljitelmissä korostui biohajoavuus ja muovintuotannon eriyttäminen fossiilisista raaka-aineista. Toisaalta *korvaaminen*-aladiskurssissa korostui muovien yhteiskunnallinen arvo, sillä korvaavat materiaalit pyrittiin kehittämään mahdollisimman samankaltaisin ominai-

suuksiin kuin perinteinen muovi, ja toisaalta perinteisen muovin ongelmallisuus, sillä muovin korvaamiseen liitettiin lähes poikkeuksetta lisäarvoa.

Kulutuksen ja tuotannon vähentäminen -aladiskurssi kehysti muovin käytön vähentämisen kah- ta reittiä: materiaalitehokkuuden kautta ja ei-välttämättömien muovien pois jättämisen kaut- ta. Kulutuksen ja tuotannon vähentämisen tarpeellisuus oli vahvasti tuotesidonnaista ja kes- kittyykin usein tuotteisiin, joiden käytön vähentäminen on käytännöllistä (esimerkiksi kerta- käyttöiset muovituotteet). *Uudelleenkäyttö*-aladiskurssi oli varsin marginaalinen ja lähinnä täydensi *kulutuksen ja tuotannon vähentäminen* -aladiskurssia keskittymällä henkilötason muovituotteiden uudelleenkäyttöön ja näin ollen henkilökohtaisen muovinkulutuksen vähen- tämiseen.

Aladiskurssit olivat suhteessa toisiinsa ristiriitaisia ja epäjohdonmukaisia: selvää hierarkiaa ei eri aladiskurssien väliltä löytynyt, ja paikoitellen aladiskurssit sulkivat toisensa pois. Esimer- kiksi uudenlaiset muovien variaatiot ja muovien käytön vähentäminen materiaalitehokkailta monikerrosmuoveilla olivat ristiriidassa kierrätystavoitteiden kanssa, ja yksimielisyyttä par- haasta toimintatavasta ei löytynyt. Lisäksi nykyisenlaiseen tehokkuutta korostavaan, muo- vien käytön välttämättömäksi tekevään talousjärjestelmään perustuvaa muovinkäyttöä haas- tavia diskursseja ei aineistosta juurikaan ilmennyt. Tunnistetut aladiskurssit olivat ristiriidas- sa kiertotalouden periaatteiden kanssa, korostaen muovien kierrätystä materiaalitasolla uu- delleenkäytön sijaan ja mahdollistaen materiaalin arvon vähenemisen kierrätyksen seurauk- sena ja materiaalien poistumisen kierrosta. Hallitseva kiertotalousdiskurssi ei siis maalannut tulevaisuuden muovitaloutta toimimaan kiertotalouden periaatteiden mukaisesti.

Kaiken kaikkiaan muovitalouden kestävyystransition kehystettiin tapahtuvan nykyisenlaisen talousjärjestelmän puitteissa teknologiakehityksen mahdollistamana. Lähestulkoon haasta- maton kiertotalousdiskurssi edusti lähinnä vähittäisiä muutoksia vakiintuneeseen muovita- louteen prosessikeskeisen optimoinnin keinoin. Hallitseva kiertotalousdiskurssi keskittyi vas- taamaan nykyisen järjestelmän aiheuttamiin jäte- ja päästöoireisiin pohjimmaisen kulutus- ongelman sijaan, toisintaen näin oletusarvoja muovitalouden tehokkuudesta ja taloudellisen kasvun tavoittelusta. Tulosten varjolla suomalaiset muovitalouden uutisdiskurssit eivät auta haastamaan vallitsevaa nykyjärjestelmää, regiimiä, riittävästi tarpeellisen kestävyysmuutok- sen saavuttamiseksi. Tulosten ja muoviongelman monimutkaisuuden perusteella voisikin ko- rostaa kokonaisvaltaisempaa lähestymistapaa muovitaloudelle kestävämpää järjestelmää kehittäessä.

Hanna Saarnio

Opiskelija, yritysten ympäristöjohtamisen oppiaine, Jyväskylän yliopiston kauppakorkeakoulu