

**This is a self-archived version of an original article. This version may differ from the original in pagination and typographic details.**

**Author(s):** Kaljonen, Minna; Karttunen, Kaisa; Kortetmäki, Teea; Niemi, Jyrki; Huttunen, Suvi; Tribaldos, Theresa; Malu, Renato S.; Paalanen, Laura; Salminen, Jani; Toivonen, Marjaana; Heikkinen, Mari; Härkänen, Tommi; Rinne, Petra; Sares-Jäske, Laura; Savolainen, Hannu; Siimes, Katri; Tapanainen, Heli; Valsta, Liisa; Virkkunen, Henri; Saarinen, Merja; Erkkola, Maijaliisa; Männistö, Satu; Huusela, [Sara](#)

**Title:** Reilu ruokamurros : Polkuja kestävään ja oikeudenmukaiseen ruokajärjestelmään

**Year:** 2022

**Version:** Published version

**Copyright:** © 2022 Suomen ympäristökeskus

**Rights:** In Copyright

**Rights url:** <http://rightsstatements.org/page/InC/1.0/?language=en>

**Please cite the original version:**

Kaljonen, M., Karttunen, K., Kortetmäki, T., Niemi, J., Huttunen, S., Tribaldos, T., Malu, R. S., Paalanen, L., Salminen, J., Toivonen, M., Heikkinen, M., Härkänen, T., Rinne, P., Sares-Jäske, L., Savolainen, H., Siimes, K., Tapanainen, H., Valsta, L., Virkkunen, H., . . . Saralahti, I. (2022). Reilu ruokamurros : Polkuja kestävään ja oikeudenmukaiseen ruokajärjestelmään. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen raportteja, 38/2022.  
<http://hdl.handle.net/10138/349713>

# Reilu ruokamurros

Polkuja kestävään ja oikeudenmukaiseen ruokajärjestelmään

Minna Kaljonen, Kaisa Karttunen, Teea Kortetmäki (toim.)





Suomen ympäristökeskuksen raportteja 38 / 2022

# Reilu ruokamurros

**Polkuja kestävään ja oikeudenmukaiseen ruokajärjestelmään**

**Minna Kaljonen, Kaisa Karttunen, Teea Kortetmäki (toim.)**

Viittausohje koko raporttiin:

Kaljonen, M., Karttunen, K., Kortetmäki, T. (toim.). 2022. Reilu ruokamurros. Polkuja kestävään ja oikeudenmukaiseen ruokajärjestelmään. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 38/2022. 136 s.

Viittausohje yksittäiseen lukuun:

Kortetmäki, T., Kaljonen, M., Niemi, J., Huttunen, S. 2022. Oikeudenmukainen ruokamurros. Julk.: Kaljonen, M., Karttunen, K., Kortetmäki, T. (toim.). Reilu ruokamurros. Polkuja kestävään ja oikeudenmukaiseen ruokajärjestelmään. Suomen ympäristökeskus, Helsinki. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 38/2022. S. 13-23.



Suomen ympäristökeskuksen raportteja 38 | 2022

Suomen ympäristökeskus

Kulutus ja tuotanto/Ympäristöpolitiikkakeskus

Toimittajat: Minna Kaljonen<sup>1)</sup>, Kaisa Karttunen<sup>2)</sup>, Teea Kortetmäki<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup> Suomen ympäristökeskus

<sup>2)</sup> e2 Tutkimus

<sup>3)</sup> Jyväskylän yliopisto

Vastaava erikoistoimittaja: Jari Lyytimäki

Rahoittaja: Suomen akatemian yhteydessä toimiva strategisen tutkimuksen neuvosto. Just food -hanke n:o 327284

Julkaisija ja kustantaja: Suomen ympäristökeskus (SYKE)

Latokartanonkaari 11, 00790 Helsinki, puh. 0295 251 000, syke.fi

Taitto: Satu Turtiainen

Kannen kuva: Vesa Heikkinen

Sisäsivujen valokuvat: Adobe Stock

Julkaisu on saatavana veloituksetta internetistä: [www.syke.fi/julkaisut](http://www.syke.fi/julkaisut) | [helda.helsinki.fi/syke](http://helda.helsinki.fi/syke) sekä painettuna SYKE:n verkkokaupasta: [syke.omapumu.com](http://syke.omapumu.com).

ISBN 978-952-11-5518-5 (PDF)

ISBN 978-952-11-5519-2 (nid.)

ISSN 1796-1726 (verkkoj.)

ISSN 1796-1718 (pain.)

Julkaisu vuosi: 2022

## Tiivistelmä

### Reilu ruokamurros. Polkuja kestäväään ja oikeudenmukaiseen ruokajärjestelmään

Ruokajärjestelmämme kärsivät monista yhteen kietoutuneista kestävyysongelmista. Ongelmia ei korjata yksittäisillä teknologisilla ratkaisuilla, vaan muutoksia tarvitaan läpi koko ruokajärjestelmän. Muutosten laajuuden vuoksi on syytä puhua järjestelmän perustavanlaatuisesta muuttamisesta eli ruokamurroksesta.

Tässä julkaisussa tarkastelemme, miten ruokajärjestelmän ilmastopäästöjä voitaisiin vähentää Suomessa siten, että ruokaturva ei vaarannu. Arvioimme ilmastotoimien toteutusta eri murrospoluilla, jotka keskittyvät maankäytön, ruokavalioiden, maatalous- ja ruokateknologioiden muutoksiin. Arvioimme eri murrospolkujen vaikutuksia maatalouteen eri alueilla ja eri väestöryhmien ravitsemukseen. Esittelemme reilun ruokamurroksen periaatteet ja kriteerit, joiden avulla eri murrospolkujen oikeudenmukaisuusvaikutuksia voidaan arvioida. Tarkastelemme myös, millaisia politiikkatoimia tarvitaan ja ruokajärjestelmän toimijoiden näkemyksiä eri toimien oikeudenmukaisuudesta.

Reiluuteen liittyvät kysymykset tarvitsevat huomiota kaikilla murrospoluilla, mutta hieman eri painotuksin. Maankäytön murrospolulla keskeiseen asemaan nousevat ilmastopäästöjen vähennys turvemaapelloilla ja viljelijöiden mahdollisuudet toteuttaa vaadittuja ilmastotoimia. Tämä haaste ei liity yksin jako-oikeudenmukaisuuteen, vaan vaatii myös tilojen erilaisten tilanteiden huomioimista sekä muutokkyvykkyyden kehittämistä. Tällä hetkellä viljelijät suhtautuvat vastentahtoisesti turvemaiden viljelystä luopumiseen. Vaatimukset turveltojen käytön muutoksista osuvat tuottajien toimeentuloon ja omanarvontuntoon. Koetun oikeudenmukaisuuden parantaminen vaatii huomiota menettelytapojen oikeudenmukaisuuteen politiikkatoimien suunnittelussa niin, että viljelijät otetaan tasavertaisemmin mukaan päästövähennys- ja politiikkakeinojen suunnitteluun. Ristiriitaiset kannustimet on poistettava. Ympäristöoikeudenmukaisuuden kannalta on tärkeää, että maataloudelle asetetuista ympäristötavoitteista pidetään kiinni.

Ruokavaliomuutoksen murrospolku koskettaa koko väestöä. Ravitsemussuositusten ja energiatarpeen mukainen syöminen jo itsessään vähentäisi ruokavaliion ilmastovaikutuksia. Sosioekonomiset tarkastelut osoittavat, että koulutetut, kaupunkilaiset naiset ovat etumatkalla kohti kestävämpää ruokavaliota. Heidän on helpompi seurata ison ruokavaliomuutoksen polkua, kun taas joillekin muille väestöryhmille pienemmän ruokavaliomuutospolun seuraaminen voi olla helpompaa. Ruokavaliomuutoksiin tarvittavia kyvykkyyksiä, tietoa, ruoanlaittotapoja ja kulttuurisia merkityksiä on tärkeää kehittää koko väestön tasolla. Samaan aikaan eri väestöryhmien ravitsemusta ja haavoittuvuutta ruoan ja muiden välttämättömyshyödykkeiden hinnan muutoksille on tärkeää seurata, jotta sosiaalipolitiikalla pystytään reagoimaan muutoksiin. Ruokapuheen monipuolistaminen on tärkeää ruokavaliomuutokseen liittyvien vastakkainasettelujen purkamiseksi.

Teknologiamuutoksessa eri toimijoiden resurssit ja tietotaito eivät jakaudu tällä hetkellä tasaisesti. Pienet startup-yritykset ja elintarviketeollisuuden vahvat toimijat ovat hyvin eri asemassa ruokateknologian kehityksessä. Kannattavuusongelmat vaikuttavat keskeisesti maatalojen mahdollisuuksiin ottaa uutta teknologiaa käyttöön tai vaihtaa tuotantosuuntaa. Eri toimijoiden yhtäläisiä mahdollisuuksia osallistua innovointiin on kehitettävä osana reilua innovaatiopolitiikkaa.

Ruokajärjestelmän muutosvaatimukset nostavat koetut epäoikeudenmukaisuudet pintaan, ja riskinä on kokemusten kärjistyminen. Reilun ruokamurroksen periaatteet ja kriteerit auttavat tarkentamaan kestävyystoimien oikeudenmukaisuusvaikutuksia ja suhteuttamaan eri toimijaryhmien kokemuksia ja vaateita toisiinsa. Epäoikeudenmukaisuuksiin on aktiivisesti etsittävä ratkaisuja, siten, että samalla tarkennetaan eri politiikkalohkojen välistä työnjakoa ilmasto-, maatalous- ja sosiaalipolitiikan välillä. Muutoskyvykkyyksien tukeminen on vaikuttavinta oikeudenmukaisuuspolitiikkaa.

**Asiasanat:** kestävä ruokajärjestelmä, kestävyysmurros, reilu siirtymä, maatalous, ruokavaliio, innovaatiot, oikeudenmukaisuus

## Sammandrag

### Rättvis livsmedelsomställning. Vägar till ett hållbart och rättvist livsmedelssystem

Våra livsmedelssystem lider av många sammanflätade hållbarhetsfrågor. Det är inte möjligt att åtgärda problemen med enskilda tekniska lösningar, utan det behövs förändringar i hela livsmedelssystemet. På grund av förändringarnas stora omfattning är det viktigt att vi pratar om en grundlig omvälvning av systemet, dvs. om en livsmedelsomställning. I denna publikation studerar vi olika sätt att minska klimatutsläppen från livsmedelssystemet i Finland på ett sådant sätt att livsmedelssäkerheten inte blir äventyrad. Vi utvärderar genomförandet av klimatåtgärder på olika omställningsvägar som fokuserar på förändringar i markanvändningen, kosten, jordbruks- och livsmedelstekniken. Vi bedömer de olika omställningsvägarnas konsekvenser för jordbruket i olika regioner och för olika befolkningsgruppers kost. Vi presenterar principerna och kriterierna för en rättvis livsmedelsomställning som kan användas för att bedöma de olika omställningsvägarnas rättviseffekter. Vi diskuterar också vilka politikåtgärder som behövs, och hur rättvisa aktörerna i livsmedelssystemet upplever att de olika åtgärderna är.

På omställningsvägen för markanvändning har minskningen av klimatutsläppen från torvmarksåkrar och jordbrukarnas möjligheter att genomföra de klimatåtgärder som krävs en central ställning. Denna utmaning anknyter inte enbart till distributiv rättvisa utan kräver också att gårdarnas varierande situationer beaktas och deras förändringsförmåga utvecklas. För närvarande är jordbrukare ovilliga att avveckla odlingen av torvmarker. Kraven på ändringar i användningen av torvåkrar riktas både mot producenternas ekonomi och mot deras självkänsla. Förbättring av den upplevda rättvisan kräver att uppmärksamhet fästs vid de olika förfaringsättens rättvisa vid planeringen av politikåtgärderna genom att jordbrukarna mer jämlikt ges tillfälle att delta i planeringen av utsläppminskningsmetoderna och politikåtgärderna. Motstridiga incitament måste undanröjas. Med tanke på miljö rättvisan är det viktigt att hålla fast vid de miljömål som ställts upp för jordbruket.

Omställningsvägen som gäller ändringen av kosten berör hela befolkningen. Att äta i enlighet med näringsrekommendationerna skulle minska kostens klimatpåverkan redan i sig. Socioekonomiska studier visar att utbildade kvinnor som bor i städerna har kommit längre än andra på vägen mot en mer hållbar kost. För dem är det lättare att göra en större omställning i kosten, medan det i andra befolkningsgrupper kan vara lättare att göra en mindre omställning i kosten. Det är viktigt att utveckla de förmågor, kunskaper, matlagningssvanor och kulturella betydelser som krävs för att göra ändringar i kosten på hela befolkningens nivå. Samtidigt är det viktigt att följa upp olika befolkningsgruppers kost och sårbarhet för prisändringar som gäller livsmedel och andra förnödenheter, så att det blir möjligt att reagera på förändringarna med socialpolitiken. Det är viktigt att diversifiera matdiskursen för att avveckla de motsättningar som anknyter till kostförändringar.

I den tekniska omställningen fördelas de olika aktörernas resurser och kunskaper inte jämnt just nu. Små start up-företag och starka aktörer inom livsmedelsindustrin har mycket olika utgångspunkter i livsmedelsteknikens utveckling. Lönsamhetsproblem har en stor inverkan på lantbrukens förmåga att införa ny teknik eller byta produktionsinriktning. Lika möjligheter för olika aktörer att delta i innovationsarbetet måste utvecklas som en del av en rättvis innovationspolitik.

Kraven på förändringar i livsmedelssystemet lyfter fram de upplevda orättvisorna, och risken är att upplevelserna drivs till sin spets. Principerna och kriterierna för omställningen till ett rättvist livsmedelssystem är till hjälp när det gäller att precisera hållbarhetsåtgärdernas rättviseffekter och ställa olika aktörsgruppers upplevelser och krav i förhållande till varandra. Det gäller att aktivt spana efter lösningar på orättvisor på så sätt att man samtidigt preciserar arbetsfördelningen mellan Klimat-, jord- och socialpolitiken. Den mest effektiva rättvisepolitiken är att stödja förändringsförmågorna.

**Nyckelord:** hållbart livsmedelssystem, hållbarhetsomställning, rättvis omställning, jordbruk, kost, innovationer, rättvisa

## Abstract

### A just food system transformation. Pathways to a sustainable and fair food system

Our food systems suffer from many intertwined sustainability problems. Problems cannot be fixed with individual technological solutions, but instead changes are needed throughout the entire food system. Given the scale of the changes, we should talk about a fundamental change in the system, that is, a food system transformation.

In this publication, we examine how the climate emissions of the food system could be reduced in Finland in a way that does not compromise food and nutrition security. We assess the implementation of climate action on different transition paths that focus on changes in land use, diets, agriculture and food technologies. We assess the effects of different transition paths on agriculture in different regions and on the nutrition of different population groups. We present the principles and criteria for a just food system transition, with the help of which the fairness effects of different transition paths can be assessed. We will also examine necessary policy measures and the views of food system actors on the fairness of different actions.

Issues related to fairness require attention on all transition paths, but with slightly different focuses. On the path of land use transition, the reduction of climate emissions in organic fields, i.e. peatlands and the opportunities for farmers to implement the required climate measures will play a key role. This challenge is not only related to distributional justice, but also requires recognition of the different situations and capabilities of the farmers. At the moment, farmers are reluctant to change the cultivation practices at the peatlands. Calls for change affect the producers' income and self-esteem. Improving perceived fairness requires paying attention to the procedural justice when planning policy measures. This can be done by involving farmers more equally in the planning of emission reduction and policy measures. Conflicting incentives must be removed. From the point of view of environmental justice, it is important that the environmental objectives set for agriculture are adhered to.

The transition path of dietary change affects the entire population. Merely following nutritional recommendations would already reduce the climate impact of Finns' diet. Socioeconomic studies show that educated urban women are ahead of the curve in moving towards a more sustainable diet. It is easier for them to follow the path of a significant dietary change, while for some other populations, following a smaller dietary change path may be easier. It is important to develop the capabilities, knowledge, cooking habits and cultural meanings required for dietary changes at the level of the entire population. At the same time, it is important to monitor the nutrition and vulnerability of different population groups when changing the price of food and other necessities in order to enable social policies to respond to changes. Diversifying food discourse is important in defusing the antagonistic attitudes associated with dietary change.

In technological change, the resources and know-how of different actors are not evenly distributed at the moment. Small start-ups and strong players in the food industry play a very different role in the development of food technology. Profitability problems have a key impact on the ability of farms to adopt new technologies or to switch production. Equal opportunities for different actors to participate in innovation must be developed as part of a fair innovation policy.

The demands for changes in the food system bring perceived injustices to the surface, and there is a risk that the experiences will polarise. The principles and criteria of the fair food transition help to specify the fairness effects of sustainability measures and to weigh the experiences and claims of different groups of actors. Solutions to injustices must be actively sought, at the same time specifying the division of labour between the climate, agricultural and social policies. Supporting the capacity for change is the most effective policy of fairness.

**Keywords:** sustainable food system, sustainability transition, just transition, agriculture, diet, innovations, fairness





## Reilun ruokamurroksen sanasto

<b>Agroekologia</b>	Maatalouden ja ruokajärjestelmien ekologiaa tutkiva tieteenala. Myös toimintamalli, joka sisältää ajatuksen ekologiisiin lainalaisuuksiin perustuvasta maataloudesta ja laajemmin ymmärrettynä myös sosiaalisesta oikeudenmukaisuudesta sekä näihin perustuvasta uudesta yhteiskuntajärjestyksestä.
<b>Backcasting</b>	Suunnittelumenetelmä, jossa ensin asetetaan arvosidonnaiset kriteerit tavoiteltavalle tulevaisuudelle, minkä jälkeen muodostetaan mielekkäät ja johdonmukaiset kehityspolut määritellyn tulevaisuusvision ja nykytilanteen välille.
<b>Biodiversiteetti</b>	Elollisen luonnon monimuotoisuus.
<b>CAP</b>	Common Agricultural Policy, Euroopan Unionin (EU) yhteinen maatalouspolitiikka.
<b>CO<sub>2</sub>-ekvivalentti (CO<sub>2</sub>-ekv)</b>	Eri kasvihuonekaasujen ilmastoa lämmittävä yhteismitallistettu vaikutus.
<b>Dataekosysteemi</b>	Useista dataverkostoista koostuva verkosto, jossa toimijat tekevät yhteistyötä tavoitteenaan jakaa ja käyttää dataa verkoston sisällä sekä edistää innovointia ja uutta liiketoimintaa. Termi ei kuvaa luonnon ekosysteemejä.
<b>Ekosysteemipalvelu</b>	Ekosysteemin tuottama aineellinen tai aineeton palvelu, joka hyödyttää ihmistä, esimerkiksi biomassan tuotanto, veden kierto, kasvien pölytyks ja maaperän pieneliötoiminta:
<b>Elinkaariarviointi (LCA)</b>	Tarkoittaa tuotteen tai palvelun sen koko elinkaaren ympäristövaikutuksien määrittämistä raaka-aineen hankinnasta tuotteen hylkäämiseen asti.
<b>Globaali oikeudenmukaisuus</b>	Oikeudenmukaisuuden tarkastelutapa, jossa erityishuomio kiinnittyy toiminnan globaaleihin laaja-alaisiin vaikutuksiin.
<b>Huoltovarmuus</b>	Kaikissa olosuhteissa riittävä ruoka (ja energia).
<b>Jako-oikeudenmukaisuus (Distributive justice)</b>	Hyötyjen ja haittojen reilu jakautuminen.
<b>Kestävä kehitys</b>	Huomioi samanaikaisesti yhteiskunnallisen kehityksen ekologisen, sosiaalisen, taloudellisen ja kulttuurisen kestävyuden.
<b>Kestävyyismurros</b>	Kokonaisvaltainen muutos kohti kestävästä yhteiskuntajärjestelmästä. Ks. myös reilu siirtymä ja reilu ruokamurros.
<b>Kestävä ruokaturva</b>	Ruokaturva, joka toteutuu kestävästi. Huomioi myös toimijuuden eli ihmisten mahdollisuuden vaikuttaa ruokajärjestelmäänsä koskeviin päätöksiin. Ks. myös ruokaturva ja ravitsemusturva.
<b>Kestävä ruokavalio</b>	Huomioi samanaikaisesti ruokavalion ravitsemuksellisen laadun ja ekologisen kestävyuden. Ks. myös planetaarinen ruokavalio.
<b>KHK-inventaario</b>	Kunkin valtion alueella syntyvien kasvihuonekaasupäästöjen ja -poistumien vuosittainen laskenta IPCC:n menetelmäohjeitten ja kansainvälisten ilmasopimusten vaatimusten mukaisesti. Päästöt ja nielut lasketaan sektoreittain: päästökauppa-sektori, taakanjakosektori (esim. maatalous pl. maankäyttö) ja maankäyttö-sektori (LULUCF) sekä kansainvälisen lento- ja meriliikenteen päästöt.

<b>Kulutusperustaiset kasvi-huonekaasupäästöt</b>	Päästöjen laskenta kulutuksesta käsin. Esimerkiksi Suomen kulutusperäiset päästöt sisältävät kotimaisen tuotannon kotimaassa kulutetut ja maahantuodut hyödykkeet, muttei maasta vietyjä hyödykkeitä.
<b>Menettelytapojen oikeudenmukaisuus</b> ( <i>Procedural justice</i> )	Päätöksenteon oikeudenmukaisuus.
<b>Murrospolitiikka</b>	Kestävyysmurrosta ohjaava tavoitteellinen politiikka, jonka avulla tuetaan uusien innovaatioiden syntyä ja leviämistä sekä puretaan kestäättömiä rakenteita ja toimintatapoja. Murrospolitiikka tukee myös siirtymää uuteen varmistaen, että kaikki pysyvät mukana.
<b>Murrospolut</b>	Kuvaavat eri toimia, joita kasvihuonekaasujen vähentäminen ja hyvän ravitsemuksen tukeminen ruokajärjestelmässä vaatii. Auttavat jäsentämään eri toimien vaikutuksia ja matkalla kohdattavia haasteita. Käytännön elämässä murrospolut risteävät ja limittyvät toisiinsa.
<b>Olosuhde- ja paikka-riippumaton ruoantuotanto</b>	Sääoloista ja maaperästä riippumaton ruoantuotanto suljetuissa systeemeissä, esim. solumaatalous ja vertikaaliviljely.
<b>Omavaraisuus</b>	Kotimaisen tuotannon osuus ruoan kulutuksesta. Kotimaisuusaste. Laajempi omavaraisuus ottaa huomioon myös tuontipanokset, kuten lannoitteet ja energian.
<b>Planetaarinen ruokavalio</b>	EAT Lancet -komission kehittämä viiteruokavalio, joka huomioi planetaariset rajat ihmisen ja ympäristön terveyden kannalta.
<b>Politiikkayhdistelmä</b>	Useiden eri taloudellisten, tiedollisten tai sääntelyyn perustuvien politiikkakeinojen yhdistelmä, jotka yhdessä vaikuttavat samaan asiaan.
<b>Proteiinimurros</b>	Siirtymä kohti monipuolisempaa proteiini lähteiden hyödyntämistä ja kulutusta.
<b>Ravintoaineindeksi</b>	Vuoden 2014 ravitsemussuositukseen perustuva ravintoainetaso indeksi. Perustuu seuraavien kymmenen ravintoaineen saantiin suhteessa ravitsemussuositukseen: kuitu, tyydyttyneet rasvahapot, A-vitamiini, C-vitamiini, foolihappo, tiamiini, rauta, kalsium, suola ja sakkaroosi. Suositustason saavuttamisesta saa 5 pistettä, enimmäispistemäärä 50 pistettä.
<b>Ravitsemusturva</b> ( <i>Nutrition security</i> )	Yksi ruokaturvan ulottuvuus. Tähän ulottuvuuteen sisältyvät 1) ruoan ravitsemuksellinen riittävyys, 2) hyväksikäytettävyys ja 3) turvallisuus. Toteutuu kun ihminen saa eri elämänvaiheissa tarvitsemiensa ravintotekijöitä riittävässä ja turvallisessa määrin.
<b>Reilu ruokamurros</b>	Oikeudenmukainen murros kohti kestävästä ruokajärjestelmästä. Reilu ruokamurros huomioi jako-oikeudenmukaisuuden, sosio-kulttuurisen oikeudenmukaisuuden ja menettelytapojen oikeudenmukaisuuden kestävyysmurroksessa. Reilu ruokamurros on laajempi käsite kuin reilu siirtymä. Ks. myös kestävyysmurros.
<b>Reilu siirtymä</b> ( <i>Just transition</i> )	Oikeudenmukainen siirtymä kohti kestäviä sosio-tekniisiä järjestelmiä, esim. energia-, ruoka- tai liikennesektorilla. Reilu siirtymä huomio ilmastotoimien vaikutukset työllisyyteen ja talouteen ja tukee niitä siirtymässä. Vrt. kestävyysmurros ja reilu ruokamurros.
<b>Ruoankäyttöindeksi</b>	Summa seitsemästä suositeltavasta ruokavalinnasta. Nämä ruokaryhmät tai niiden indikaattorit ovat 1) kasvikset, hedelmät ja marjat, 2) ruisleipä, 3) kalsium

	(maitovalmisteiden käytön kuvaajana), 4) kala, 5) punainen liha ja lihavalmisteet, 6) tyydyttyneet rasvahapot (tyydyttyneen rasvan käytön kuvaajana) ja 7) suola. Suositeltavan ruokavalinnan toteutumisesta saa 5 pistettä, enimmäispistemäärä 35 pistettä.
<b>Ruokajärjestelmä</b>	Ruokaketjun ympärille muodostuva kokonaisuus, joka kuvaa ruokaketjua laajemmin ruoan tuotantoon ja kulutukseen liittyviä vuorovaikutussuhteita. Ruokajärjestelmään kuuluu myös sitä ohjaava politiikka tai siihen vaikuttava kansalaistoiminta. Ks. ruokaketju.
<b>Ruokaketju</b>	Ruokajärjestelmän osa, joka kuvaa ruoan matkaa tuotannosta jalostuksen ja jakelun kautta kuluttajalle.
<b>Ruokaturva</b> ( <i>Food security</i> )	Kokonaisuus, johon sisältyy 1) ruoan saatavuus, 2) ruoan saavutettavuus eli ihmisten ostovoima, 3) ruoan hyödyntäminen ja ravitsemuksellinen laatu sekä 4) näiden elementtien jatkuvuus. Ks. myös kestävä ruokaturva ja ravitsemusturva.
<b>Ruokaturvallisuus</b> ( <i>Food safety</i> )	Ruoka on laadukasta ja puhdasta taudinaiheuttajista eli turvallista käyttäjälleen.
<b>SES-ryhmät</b>	Sosiodemografiset ja -ekonomiset väestöryhmät, johon kuuluvat sukupuoli, ikäryhmä, sosioekonominen asema, koulutus, tuloryhmä, asuinalue, kaupungistumisaste, työllisyys, siviilisääty sekä itse arvioitu rahan riittävyys.
<b>Sosiokulttuurinen oikeudenmukaisuus</b> ( <i>Recognition justice</i> )	Yhteiskunnassa vakiintuneiden sekä julkisen sektorin toimintaa ohjaavien arvojen ja julkisen keskustelun oikeudenmukaisuus; myöntää erilaisille ihmisille yhtäläisen arvokkuuden ja yhtäläiset toimintamahdollisuudet, lähestyy kunnioittavasti erilaisia kulttuurisia tapoja ja maailmankuvia. Synonyymi termille tunnustava oikeudenmukaisuus.
<b>Taakanjakosektori</b>	Päästökaupan ulkopuoliset alat.
<b>Tuotantoperusteiset kasvihuonekaasupäästöt</b>	Päästöjen laskenta tuotannosta käsin. Esimerkiksi Suomen tuotantoperäiset päästöt sisältävät kotimaisen tuotannon päästöt kokonaisuudessaan, sekä Suomessa kulutettujen että maasta vietyjen hyödykkeiden tuotannon osalta, muttei maahantuotujen hyödykkeiden valmistuksen päästöjä.
<b>Tunnustava oikeudenmukaisuus</b> ( <i>Recognition justice</i> )	Ks. sosiokulttuurinen oikeudenmukaisuus (synonyymi).
<b>Ympäristölaajennettu panos-tuotos-malli</b>	Talouden malli, jonka avulla voidaan kuvata tuotannon ja kulutuksen, eri toimialojen ja niiden tuottamien tuotteiden ympäristövaikutuksia ja taloudellista merkitystä, kuten arvonlisää ja työllisyyttä.
<b>Älymaatalous</b>	Digitaalisten järjestelmien ja työkalujen hyödyntäminen maatalan johtamiseksi ja sen toiminnan perustamiseksi dataan ja tietoon.

# Sisällys

Suomen ympäristökeskuksen raportteja 38/2022:

## Reilu ruokamurros. Polkuja kestävään ja oikeudenmukaiseen ruokajärjestelmään

Kuvailutiedot .....	2
Tiivistelmä .....	3
Sammandrag .....	4
Abstract.....	5
Sanasto.....	7
Sisällys.....	10
<b>1 Johdanto .....</b>	<b>13</b>
<b>2 Oikeudenmukainen ruokamurros .....</b>	<b>15</b>
2.1 Reilun ruokamurroksen haaste .....	15
2.2 Miksi ja miten oikeudenmukaisuus on huomioitava ruokamurroksessa? .....	16
2.3 Murrospolut jäsentävät ilmastotoimien vaikutuksia ja politiikkayhdistelmien kirjoa.....	23
<b>3 Suomalaisen ruokajärjestelmän vahvuudet ja ongelmat.....</b>	<b>27</b>
3.1 Suomalaisten ruokaturva on hyvä, mutta kestävään ruokavalioon on matkaa .....	27
3.2 Ruoan omavaraisuusaste on Suomessa korkea, mutta tuotanto on riippuvainen tuontipanoksista .....	34
3.3 Suomalainen ruokajärjestelmä on rakentunut kotieläintuotannon varaan .....	35
3.4 Suomessa ruokajärjestelmän kasvihuonekaasupäästöissä lievää kasvua.....	39
3.5 Ruoantuotanto koettelee ekosysteemien kantokykyä .....	43
<b>4 Maataloustuotannon sopeutumismahdollisuudet eri murrospoluilla.....</b>	<b>47</b>
4.1 Monia keinoja ilmastopäästövähennyksiin.....	47
4.1.1 Kestävällä maankäytöllä voidaan hillitä ilmaston lämpenemistä .....	47
4.1.2 Kasvipainotteinen ruokavalio vähentäisi pellon tarvetta .....	49
4.1.3 Tuotantomenetelmissä piilee päästövähennysmahdollisuuksia .....	52
4.2 Murrospolkujen vaikutukset maatalouteen.....	53
4.2.1 Maatalouden kehitys perusurassa ilman lisätoimia (business as usual).....	54
4.2.2 Maankäytön muutokseen perustuva murrospolku maataloudessa .....	54
4.2.3 Ruokavalion muutokseen perustuvat murrospolut.....	55
4.3 Murrospolkujen toteuttamisen mahdollisuuksista, epävarmuuksista, riskeistä ja oikeudenmukaisuudesta.....	57
<b>5 Ruokavaliomuutosten vaikutukset ravitsemukseen .....</b>	<b>59</b>
5.1. Ruokavaliomuutoksilla monia vaikutuksia ravitsemusturvaan ja ilmastokuormaan.....	59
5.2 Murrospolkujen vaikutukset väestöryhmien ravitsemusturvaan .....	60
5.3 Ruokavalio-optimoinnin näkökulma ruokavalioiden muutokseen.....	63
5.4 Ruokavaliomuutosten haasteet eri väestöryhmissä vaativat huomiota.....	66
<b>6 Ruokajärjestelmän teknologiamurros.....</b>	<b>71</b>
6.1 Teknologia murroksessa .....	71
6.2 Fossiilienergiasta irtautumisen murrospolku.....	74

6.3 Älymaatalouden murrospolku .....	75
6.4 Proteiinimurrospolku .....	77
6.5 Olosuhde- ja paikkariippumattoman ruoantuotannon murrospolku .....	79
6.6 Kuluttajanäkökulma ruokajärjestelmän teknologiamurrokseen .....	83
<b>7 Murrospolitiikan reiluus</b> .....	<b>85</b>
7.1 Reilun ruokamurroksen dialogit .....	85
7.2 Ruokajärjestelmän toimijoiden näkemykset reilusta murrospolitiikasta .....	85
7.2.1 Maankäytön murros .....	85
7.2.2 Ruokavalioiden murros .....	89
7.2.3 Maatalousteknologinen murros .....	94
7.2.4 Ruokateknologinen murros .....	96
7.3 Koettu oikeudenmukaisuus on haaste kestävyysmurrokselle .....	98
<b>8 Reilun ruokamurroksen politiikkayhdistelmät</b> .....	<b>101</b>
8.1 Ilmastopolitiikka asettaa kestäväälle ruokajärjestelmälle yhä vaativampia tavoitteita ...	101
8.2 Uusien innovaatioiden synnyn tukeminen ja kannustaminen on tärkeää reilussa ruokamurroksessa .....	102
8.3 Kestämättömiä rakenteita ja toimintatapoja purettava .....	105
8.4 Uuteen siirtymistä tukevat politiikkakeinot .....	107
8.5 Politiikkayhdistelmät vaativat tukeen laajaa osallisuutta ja poikkisektoraalista yhteistyötä .....	110
<b>9 Johtopäätökset</b> .....	<b>113</b>
Kirjoittajat .....	114
Lähteet .....	116
Liitteet .....	127
Näkökulma 1: Soijan arvoketju ja reilu ruokamurros: Vertailukohtia Brasiliasta .....	20
Näkökulma 2: Reiluustyökalu ruokamurroksen tekijöiden tukena .....	22
Näkökulma 3: Ekologisen kestävyuden vahvistaminen Pohjoismaisissa ravitsemussuosituksissa .....	32
Näkökulma 4: Suomalaispeltojen biodiversiteetti: viljelykasvien ja tuotantotapojen vertailu .....	44
Näkökulma 5: Miksi kaikki viljely ei ole hiiliviljelyä? .....	48
Näkökulma 6: Kohti tiiviimpää arvoketjua palkokasvituotannossa .....	50
Näkökulma 7: Martat tuuppaavat kohti reilua ruokalautasta .....	68
Näkökulma 8: Teknologiakeskeisyydestä järjestelmämuutokseen .....	73
Näkökulma 9: Solumaataloustuotteiden ympäristövaikutukset .....	81
Näkökulma 10: Hiilineutraali maitoketju, turvepellot ja reiluus .....	88
Näkökulma 11: Yhteys ruokaan syntyy pellolla .....	91
Näkökulma 12: Olemme halunneet kauppana ottaa aktiivisen roolin kestävässä ruokamurroksessa .....	93
Näkökulma 13: Globaalit ruokamarkkinat ja kestävä kaupan kriteerit .....	104
Näkökulma 14: Kestävä kouluruokailu 2020-luvulle .....	108



# 1 Johdanto

Minna Kaljonen, Kaisa Karttunen, Teea Kortetmäki

Ruokajärjestelmämme kärsivät tällä hetkellä monista yhteen kietoutuneista kestävyysongelmista. Niistä suurimpia ovat ilmastonmuutoksen hillitseminen ja siihen sopeutuminen, jotka vaativat suuria muutoksia ruokajärjestelmiltä (IPCC 2019, 2022). Riittävän ruoan takaaminen maailman kasvavalle väestölle edellyttää kestävien tuotantomenetelmien kehittämistä, ruokahävikin vähentämistä ja merkittäviä muutoksia ruokavalioidemme (Godfray ym. 2010; Poore & Nemecek 2018; Springmann ym. 2018; Willett ym. 2019).

Ruokaturvaa ei voida pitkällä aikavälillä taata, ellei ruokajärjestelmien ekologista kestävyyttä vahvisteta tekemällä merkittäviä muutoksia järjestelmän eri osissa. Ratkaisujen on huomioitava paikallisten ruokajärjestelmien ominaispiirteet, tuotanto-olosuhteet, ravitsemuksen haasteet ja kulttuuriset perinteet. Tarvittavien muutosten laajuuden vuoksi on tarpeen puhua koko järjestelmän perustavanlaatuisesta muuttamisesta eli ruokamurroksesta.

Ruokamurroksella on suuria taloudellisia ja sosiaalisia vaikutuksia, joista tiedämme vielä vähän. Tartumme helposti yksittäisiin keinoihin ilman, että pohdimme laajemmin toimien yhteiskunnallisia vaikutuksia tai edellytyksiä. Tässä julkaisussa tarkastelemme, miten voimme edistää kestävästä ruokamurrosta oikeudenmukaisesti Suomessa huomioimalla eri ruokajärjestelmän toimijoiden vastuut, resurssit ja mahdollisuudet ilmasto- ja muiden kestävyyttä edistävien toimien toteutuksessa.

Oikeudenmukaisen kestävyysmurroksen edistäminen kuuluu pohjoismaisen hyvinvointivaltion tehtäviin (Hilden ym. 2022). Pohdimme, mitä tämä tarkoittaa kestävästä ruokajärjestelmän rakentamisen kannalta Suomessa. Tarjoamme tutkimukseen perustuvia apuvälineitä ruokamurroksen oikeudenmukaisuuden edistämiseen ja empiirisiä tutkimustuloksia murrospoluista, joilla suomalainen ruokajärjestelmä voi vastata ilmastonmuutoksen haasteeseen. Arvioimme, mitkä polut ovat tärkeitä Suomen kannalta sekä mitä vaikutuksia niillä on maatalouteen ja eri väestöryhmien ravitsemukseen. Pohdimme myös, millainen merkitys teknologialla voi olla ruokamurroksessa.

Julkaisussa arvioimme myös ruokajärjestelmän eri toimijoiden näkemyksiä oikeudenmukaisuudesta. Toimijoiden näkemysten kuuntelu ja tulkinta on tärkeää reilussa ruokamurroksessa. Se kannustaa toimijoita pohtimaan erilaisten toimien moninaisia vaikutuksia, mutta myös arvioimaan omia ennakkokäsityksiään murroksesta. Tätä työtä varten olemme kehittäneet reilun ruokamurroksen periaatteet ja kriteerit, jotka tarjoavat työkalun reilua ruokamurrosta tukevan politiikan arviointiin ja toteutukseen.

Tämä julkaisu on tehty usean tutkimuslaitoksen ja tieteenalan yhteistyönä Just food -hankkeessa, jota rahoittaa Suomen Akatemian yhteydessä toimiva Strategisen tutkimuksen neuvosto. Julkaisun luvut toimivat itsenäisinä kokonaisuuksina, joten lukija voi valita itseään kiinnostavat luvut ja lukea ne haluamassaan järjestyksessä. Luku 2 toimii karttana reilun murroksen ajatteluun. Täsmennämme tässä luvussa reilun ruokamurroksen, murrospolkujen ja murrospolitiikan käsitteitä. Lintuperspektiivi nykytilaan kuvataan luvussa 3, joka esittelee suomalaisen ruokajärjestelmän vahvuudet ja haasteet kestävyuden ja reiluuden kannalta. Tulevaisuuteen katsovat luvut 4–6 tarkastelevat erilaisia murrospolkuja kestävästä ruokajärjestelmästä ja niiden reiluushaasteita (Luku 4 maatalous; luku 5 ruokavaliot ja ravitsemus; luku 6 teknologiamurros). Toimijoihin keskittyvä luku 7 erittelee ruokajärjestelmän toimijoiden näkemyksiä murrostoimien oikeudenmukaisuudesta ja luku 8 tarkentaa tarkastelua reilun ruokamurroksen politiikkayhdistelmiin. Luku 9 vetää tiiviisti yhteen keskeisimmät johtopäätökset.

Just food -hankkeessa olemme tehneet myös tiedeyhteisön yli kurottavaa tutkimusta ruokajärjestelmän toimijoiden kanssa. Yhteistyön opeista ja ruokamurroksen tekijöistä kerrotaan lyhyissä näkökulma-jutuissa.





## 2 Oikeudenmukainen ruokamurros

Tea Kortetmäki, Minna Kaljonen, Jyrki Niemi, Suvi Huttunen

Oikeudenmukainen ruokamurros tarkoittaa koko yhteiskuntaa ja maailmaa koskevan kestävyysmurroksen edistämistä ruokajärjestelmässä mahdollisimman oikeudenmukaisella, ihmisten välistä tasa-arvoa ja yhdenvertaisuutta sekä perusoikeuksia kunnioittavalla tavalla. Oikeudenmukaisuuden perusidea on sisällytetty kansainväliseen ihmisoikeuksien julistukseen sekä kestävän kehityksen agendaan. Vain oikeudenmukaisuuteen pyrkivä kehitys voi olla kestävä kehitys. Myös suomalainen hyvinvointivaltio on rakennettu keskeisesti oikeudenmukaisuuden periaatteiden päälle. Ruokamurroksen oikeudenmukaisuus on siten itseisarvo, mutta se on tärkeää myös yhteiskunnallisen vakauden ja sosiaalisen yhteenkuuluvuuden kannalta. Oikeudenmukainen päätöksenteko voi tuottaa laadukkaampia ja laajemmin kannatettuja ilmastotoimia, monipuolista päätöksenteon arvo- ja tietopohjaa ja parantaen ilmastotoimiin sitoutumista. Oikeudenmukaisemmat ilmastotoimet vähentävät riskiä yhteiskunnallisiin, eriarvoisuuden kasvusta kumpuaviin sivuvaikutuksiin, jotka voivat pitkällä aikavälillä rapauttaa ruokajärjestelmän ja koko yhteiskunnan toimintakykyä. Ruokamurroksen reilun edistäminen onkin eräänlaista poliittista riskienhallintaa.

### 2.1 Reilun ruokamurroksen haaste

Ruokajärjestelmän tärkein tavoite on taata ruokaturva ja hyvä ravitsemus kaikille. Yhdistyneiden kansakuntien elintarvike- ja maatalousjärjestön (FAO 2008) määritelmän mukaan ruokaturva koostuu neljästä pilarista, joihin kuuluu ruoan saatavuus, saavutettavuus, hyödyntäminen ja ravitsemuksellinen laatu sekä ruoan saatavuuden ja saavutettavuuden jatkuvuus. Ruokaturva vaarantuu, jos yksikin pilari murtuu. Ilmastomuutoksen vaikutukset ruoan tuotannon edellytyksiin eri puolilla maailmaa vaikeuttavat hyvän ravitsemuksen takaamista kaikille (Ericksen 2008; FAO ym. 2021; IPCC 2019, 2022). Hallitustenvälinen ilmastopaneeli onkin painottanut, että ruokaturvan takaaminen maailman kasvavalle väestölle vaatii kestävien viljelymenetelmien kehittämistä, ruokahävikin vähentämistä ja merkittäviä muutoksia ruokavalioiden (IPCC 2019; ks. myös Foley ym. 2011). Ruokavaliomuutokset ovat välttämättömiä myös ravitsemuksen ja kansanterveyden kannalta (Swinburn ym. 2019; Willett ym. 2019). Viimeaikaiset globaalit kriisit, kuten COVID-19, ja Venäjän hyökkäys Ukrainaan ovat vaikuttaneet ruokaturvaan laajalti maailmassa (FAO ym. 2021; 2022). Ruoantuotannon ympäristövaikutukset ovat myös suurin yksittäinen uhka planetaaristen rajojen eli biosfäärin elämää ylläpitävien prosessien ja järjestelmien eheydelle (Campbell ym. 2017).

Suomessa ruokaturva on ollut hyvällä mallilla ruoan saatavuuden osalta. Kansainvälisessä ruokaturvavertailussa (Global Food Security Index 2022) Suomi sijoittui vuonna 2020 sijalle yksi ja vuonna 2021 sijalle neljä. Kestävän ruokaturvan osalta Suomessa on kuitenkin vielä tehtävää. Suomessa ruokajärjestelmän osuus tuotantoperäisistä kasvihuonekaasupäästöistä on noin 29 prosenttia, ja päästöt ovat hieman kasvaneet viime vuosina (Tilastokeskus 2021, 2022c). Myös maatalousalueiden luonnon monimuotoisuus on heikentynyt (Kettunen ym. 2014) samalla kun maataloustuotanto kamppailee kannattavuuden kanssa. Tuotannon tehostuminen ja alueellinen keskittyminen ovat kasvattaneet merkittävästi paikallista ympäristökuormitusta. Ravitsemuksen näkökulmasta siirtyminen kestäväan ja terveelliseen ruokavalioon vaatii muutoksia valtaosalla väestöä (Valsta ym. 2022). Erityistä tukea tarvitsevat myös haavoittuvat väestöryhmät, joiden ruokaturva on heikentynyt pysyvästi (Silvasti 2015).

Kestävän ruokaturvan rakentaminen ja ilmastonmuutokseen vastaaminen Suomessa vaativat siten merkittäviä muutoksia ruokajärjestelmän eri osissa ja toiminnoissa. Yksittäiset toimet tuotannon kestävyuden parantamiseksi eivät riitä, vaan on tarkasteltava myös sitä mitä ja miten syömmme. Elintarviketeollisuus, kauppa ja ravitsemuspalvelut omalta osaltaan ohjaavat tuotannon ja kulutuksen laatua ja määrää. Tarvittavien muutosten laajuuden vuoksi on tarpeen puhua koko järjestelmän perustavanlaatuisesta muuttamisesta eli ruokamurroksesta.

## 2.2 Miksi ja miten oikeudenmukaisuus on huomioitava ruokamurroksessa?

Kestävyysmurrokseen liittyvät oikeudenmukaisuuskysymykset ovat viime vuosina saaneet paljon huomiota poliittisessa keskustelussa. Reilua siirtymää koskevan keskustelun juuret ovat kuitenkin jo 1970-luvun Yhdysvalloissa (Morena ym. 2020; Stevis & Felli 2015). Tuolloin ammattiyhdistysliike peräänkuulutti reilua siirtymää tuotannon aloille, joilla ympäristönormien tiukentaminen oli viemässä työpaikkoja. Ammattiyhdistysliikkeen maailmanjärjestö ITUC vaati 2000-luvun alussa huomion kiinnittämistä ilmastotoimien talous- ja työllisyysvaikutuksiin (Morena ym. 2020). Järjestön mukaan sosiaali- ja talouspolitiikalla on tärkeää tukea investointeja, työllistymistä ja kouluttautumista uusille aloille. Reilu siirtymä on keskeinen periaate myös EU:n Vihreän kehityksen ohjelmassa, jota konkretisoi ”ketään ei jätetä” -periaate (Euroopan komissio 2019). EU:n oikeudenmukaisen siirtymän rahaston (Just Transition Fund) tarkoitus on tukea alueita, joille siirtyminen hiilineutraaliuteen aiheuttaa vakavia sosioekonomisia haasteita. Reilun siirtymän tavoite on kirjattu myös pääministeri Sanna Marinin hallituksen ohjelmaan ja ilmastolakiin (Ilmastolaki 423/2022).

Murroksen oikeudenmukaisuus tarkoittaa kuitenkin paljon muutakin kuin suoria talous- ja työllisyysvaikutuksia. Tutkimuksessa oikeudenmukaisuus on jaoteltu yleensä kolmeen eri ulottuvuuteen tai näkökulmaan (Kaljonen ym. 2021; Kivimaa ym. 2021; McCauley ym. 2019; Schlosberg 2007). Näitä ovat *jako-oikeudenmukaisuus* (hyötyjen ja haittojen reilu jakautuminen); *sosiokulttuurinen eli tunnus-tava oikeudenmukaisuus* (eri ryhmien yhtäläinen arvostus ja huomioon ottaminen); ja *menettelytapojen (ja päätöksenteon) oikeudenmukaisuus*. Nämä eri oikeudenmukaisuuden ulottuvuudet kietoutuvat usein myös tiiviisti yhteen. Esimerkiksi taloudellisten epäoikeudenmukaisuuksien korjaaminen vaatii huomion kiinnittämistä myös muihin oikeudenmukaisuuden ulottuvuuksiin, joista usein löytyy myös syy taloudellisten eriarvoisuuksien sitkeyteen (Schlosberg 2007).

Vaikka oikeudenmukaista kestävyysmurrosta yleisellä tasolla kannatetaan ja vaaditaan laajasti, ei pelkkä erottelu jako-, päätöksenteko- ja sosiokulttuuriseen oikeudenmukaisuuteen tarjoa selkeitä vastauksia murroksen reiluuden punnintaan. On tarkennettava, mikä ruokamurroksessa on oikeudenmukaisuuden näkökulmasta tärkeää ja miksi. Tätä varten olemme kehittäneet reilun ruokamurroksen periaatteet ja kriteerit (Taulukko 1). Ne pohjautuvat monitieteiseen työhön ja aiempaan tutkimukseen sekä ruokajärjestelmien kestävyuden että oikeudenmukaisuuden osalta (Tribaldos & Kortetmäki 2022). Periaatteet kuvaavat ruokamurroksessa keskeisiä oikeudenmukaisuuden osa-alueita ja sisältöjä ottaen huomioon murroksen ajalliset ja tilalliset mittakaavat sekä ryhmät, jotka saattavat helposti jäädä murroksessa syrjään tai näkymättömiksi. Kriteerit puolestaan täsmentävät periaatteiden merkitystä ruokamurrokselle ja kattavat ruokamurroksen oikeudenmukaisuudelle tärkeät aiheet aina alkutuotannosta ravitsemukseen ja toiminnan globaaliin vaikutuksiin.

**Taulukko 1. Reilun ruokamurroksen periaatteet ja kriteerit ruokajärjestelmän ilmastotoimien oikeudenmukaisuusvaikutuksien arviointiin.**

Näkökulma	Periaate	Kriteeri (kuvaa reilujen ilmastotoimien vaikutuksia tai ominaisuuksia)
<b>Jako-oikeudenmukaisuus</b>	Oikeus perustarpeisiin (ml. oikeus ruokaan)	Ruokaturva vahvistuu: kaikilla ihmisillä on oltava jatkuvasti mahdollisuus saada riittävästi ravitsevaa, soveliaista ja turvallista ruokaa. Ruokaketjujen häiriönsietokyky paranee.
	Työvoiman oikeudenmukainen kohtelu	Uusien työpaikkojen ja toimeentulon lähteiden työolot ovat säälliset ja palkkaus kohtuullinen.
	Oikeudenmukaiset arvoketjut	Maatalouden alkutuottajien häiriönsietokyky säilyy nykytasolla tai paranee. Uusien arvoketjujen toimijasuhteet ovat eri osapuolille hyväksyttäviä.
	Toimeentulon mahdollisuudet	Alkutuotannon kannattavuus säilyy nykytasolla tai paranee. Riittävän Käyttökelpoisen viljelysmaan saatavuus pysyy turvattuna. Maaseutuun vaikuttavilla toimilla on toimeentulon mahdollisuuksia turvaava tai uusien toimeentulomahdollisuuksien syntymistä edistävä vaikutus. Murrosvaatimukseen vastaaminen on mahdollista erikokoisille toimijoille.
<b>Globaali ja ylisukupolvinen oikeudenmukaisuus</b>	Globaali oikeudenmukaisuus	Ruokaturva muualla maailmassa ei vaarannu. Paikallisten oikeutta päättää viljelymaansa ja tuotantoresurssiensa käytöstä eri puolilla maailmaa on kunnioitettu. Toimeentulomahdollisuudet muualla maailmassa eivät heikenny.
	Ylisukupolvinen oikeudenmukaisuus	Tulevien sukupolvien hyvinvoinnin edellytykset eivät vaarannu.
<b>Ympäristö ja eläimet</b>	Ympäristön terveys	Ekosysteemien terveys paranee. Luonnon monimuotoisuus säilyy nykytasolla tai paranee. Maan, veden ja ilman laatu säilyy nykytasolla tai paranee. Luonnonvarojen käyttö vähenee planetaaristen rajojen sisälle.
	Eläimet	Eläinten moraalista arvoa kunnioitetaan ja eläimiä kohdellaan sen mukaisesti.
<b>Menettelytapojen oikeudenmukaisuus</b>	Reilu päätöksenteko	Päätöksentekoprosessit ovat riittävän läpinäkyviä, osallistavia, ja tarjoavat erilaisille näkemyksille mahdollisuuden tulla kuulluksi. Päätöksenteko ei tuota tai voimista eriarvoisia valtasuhteita.
	Tiedon saatavuus	Toimien vaikutuksista ihmisille ja ympäristölle on tarjolla tietoa luotettavista lähteistä.
<b>Sosio-kulttuurinen oikeudenmukaisuus</b>	Kunnioitus ja arvostus	Perinteisen, alkuperäisen ja paikallisen tiedon kunnioittaminen kuuluvat toimintatapoihin olennaisilta osin. Ruokaan liittyvien arvojen moninaisuutta kunnioitetaan. Eri toimijoiden ja sukupuolten ilmastoteot on tunnustettu ja saavat tehdyn työn mukaista arvostusta.
	Yhtäläinen kohtelu	Toimet tai prosessit eivät syrji ketään etnisen taustan, sukupuolen tai iän vuoksi.
<b>Kyvykkyydet</b>	Muutoskyvykkyyksien tukeminen	Tuettujen innovaatioiden ja tiedon saavutettavuus on varmistettu erityisesti heikommin resurssoiduille toimijaryhmille. Yksilöiden taidot osallistua murrosta edistäviin toimiin vahvistuvat. Yhdessä toimimisen mahdollisuudet murroksen edistämiseksi vahvistuvat.

Jako-oikeudenmukaisuus koskee aineellisten ja aineettomien (mutta jaettavissa olevien) hyötyjen ja haittojen jakautumista yhteiskunnassa. Ruokamurroksen yhteydessä tämä kohdistuu erityisesti ilmasto-toimista aiheutuvien riskien, haittojen ja hyötyjen jakautumiseen. Tarkastelun kohteena on tällöin muun muassa, miten ilmastotoimien vaikutukset jakautuvat eri tuotantoalojen, maantieteellisten alueiden, viljelijöiden, kuluttajien tai sosioekonomisten ryhmien kesken. Jako-oikeudenmukaisuuden periaatteet täsmentävät, millaisten aineellisten ja aineettomien hyötyjen tai haittojen jakautuminen vaatii erityis-huomiota. Perustarpeiden tyydyttämisen mahdollisuudet, ruokaturva ja hyvä ravitsemus ovat tässä suhteessa perustavimpia reilun ruokamurroksen ehtoja. Niiden puuttuessa muulla ei juuri ole väliä. Reilussa ruokamurroksessa ruoka- ja ravitsemusturva onkin aina tarkasteltava ilmastotoimien rinnalla (ks. Luku 5).

Ruokajärjestelmä on tärkeä toimeentulon antaja, ja ruoan matka pellolta pöytään käy monien eri-laisten arvoketjujen kautta. Toimeentuloa ja arvoketjujen toimivuutta koskevat kysymykset ovatkin olennaisia ruokamurroksen reiluudelle. Oikeus tyydyttäviin työehtoihin, kohtuulliseen ja riittävään palkkaan ja suojaan työttömyyttä vastaan ovat osa ihmisoikeuksien julistusta. Ruokaketjussa etenkin alku-tuottajien asema on ollut heikko ja vaatii erityistä huomiota (Peltoniemi & Niemi 2016). Ruokamurrok-sen reiluus ei kuitenkaan ole peruste vaatia minkä tahansa työpaikkojen tai yritystoiminnan turvaamista. Tämä vaatimus käytännössä estäisi kestävyysmurroksen. Sen sijaan oikeudenmukaisuus vaatii pitämään huolta, että ihmisillä säilyy mahdollisuus hankkia toimeentulo mielekkäällä ja ympäristön kannalta kes-tävällä tavalla. Tämä koskee esimerkiksi huomion kiinnittämistä eri alueiden elinvoimaisuuden ja tulon-lähteiden moninaisuuden turvaamiseen (ks. Luku 4).

Tärkeää on myös, ettei ketään jätetä sivuun ilmasto- ja kestävyystoimien suunnittelussa ja toteutuk-sessa. Siksi globaalia ja ylisukupolvista oikeudenmukaisuutta, ympäristön terveyttä ja kantokykyä sekä eläinten itseisarvoa koskevat periaatteet täsmentävät oikeudenmukaisuuden tarkastelua suhteessa jako-vaikutuksiin. *Globaalin ja ylisukupolvisen oikeudenmukaisuuden* periaatteet muistuttavat, että ruoka-murros ei saa vaarantaa ruokaturvaa tai hyvinvoinnin tavoittelun edellytyksiä muualla maailmassa eikä myöskään vesittää tulevien sukupolvien hyvinvoinnin edellytyksiä (ks. Näkökulma 1). *Ympäristön ter-veyttä ja kantokykyä* sekä *eläinten arvoa* koskevat periaatteet muistuttavat myös ekologisen perustan tärkeydestä ruokajärjestelmän kestävyydelle. Ilmastotoimia tulee arvioida laajemmin suhteessa ekosys-temien terveyteen, luonnon monimuotoisuuteen ja luonnonvarojen kestäväan käyttöön. Periaate kos-kee myös muunlaisen elämän moraalista huomiointia, erityisesti eläinten arvon tunnustamista ja kun-nioittavaa kohtelua (Coulson & Milbourne 2021).

*Menettelytapojen oikeudenmukaisuus* viittaa eri ryhmien yhdenvertaisiin mahdollisuuksiin osallis-tua ja tulla kuulluksi päätöksenteossa. Menettelytavat vaikuttavat merkittävästi siihen, millaiset näkö-kulmat pääsevät esiin ilmastotoimia pohdittaessa. Oikeudenmukaisuuden tutkimus on esimerkiksi tuo-nut esiin, että päätöksenteossa markkinalähtöisten ratkaisujen pitäminen ensisijaisina ja pyrkimys neutraaliuteen järjestelmien toiminnan ohjaamisessa voivat olla omiaan voimistamaan valtasuhteita ja normalisoituneita kulttuurisia arvoja ja käytäntöjä, vaikka ne olisivat kestävättömiä ja niiden muuttami-nen olisi tärkeää kestävyysmurroksen edistämiseksi (esim. Schlosberg 2007). Esimerkiksi neutraalilta vaikuttava tapa kuulla kaikkien sidosryhmien näkemyksiä avoimesti laajasta ilmastosuunnitelmasta yh-teisen kyselylomakkeen kautta voi tarkoittaa, että vain parhaiten resursoituilla toimijoilla on tarpeeksi voimavaroja syvälliseen perehtymiseen, sisällön ymmärtämiseen, ja vakuuttavien muutosesitysten muo-toiluun. Syrjityn tai hiljaisen vähemmistön näkemykset vaikkapa ilmastotoimien vaikutuksista heidän ravitsemusturvaansa jäävät puolestaan helposti enemmistön ja ”normaalia syömistä” koskevien vaati-musten varjoon, jos valtasuhteisiin ei kiinnitetä huomiota päätöksenteossa.

Eri yritystoiminnan muotoja kohtaan neutraalit eli kaikille samanlaiset tukiehdot tai lupaehdot puo-lestaan voivat tarkoittaa, että vain suurimmilla toimijoilla on riittävästi voimavaroja hakea lupia tai tukia uusille innovaatioille tai kehittämistoimille (ks. Luku 6). Neutraalius voi siis usein olla näennäistä, ja valtasuhteita ja eriarvoisuutta ylläpitävää. Tällaisissa tilanteissa oikeudenmukaisuuden eri ulottuvuudet ovat vahvasti kietoutuneet toisiinsa, ja sosiaalisessa vuorovaikutuksessa ja julkisessa keskustelussa

ilmenevä väheksyntä tai vastakkainasettelu osaltaan estää ratkaisemasta päätöksenteon ja jako-oikeuden mukaisuuden piirissä vallitsevaa eriarvoisuutta. Siksi sosiokulttuurisiin valtasuhteisiin onkin erityisen tärkeää kiinnittää huomiota päätöksenteossa ja murroskeskustelussa.

*Sosiokulttuurinen oikeudenmukaisuus* muistuttaa ihmisten yhtäläisestä arvostuksesta. Se kysyy, joutavatko kulttuuriset ja sosiaaliset käytännöt tai valinnat tiettyjen, heikommassa asemassa olevien kulttuuristen, etnisten tai sukupuolivähemmistöjen väheksyntään ja eriarvoisuuteen. Ruokamurroksessa sosiokulttuurinen näkökulma edellyttää historiallisten epäoikeudenmukaisuuksien ymmärtämistä ja rakentavaa, moninaisuudelle tilaa antavaa ratkaisuilmapiiriä. Tämä tarkoittaa esimerkiksi vastakkainasettelujen purkamista ja tehdyn työn näkyväksi saattamista. Esimerkiksi jo pitkään jatkunut viljelijöiden työn arvostuksen puute – ja se ettei työstä saatava palkka heijasta arvostusta ruoantuotantoa kohtaan – on vaikuttanut siihen, että ilmastokeskustelussa viljelijät kokevat syyllistämistä ja heidän ruokaturvan ja ympäristön hyväksi tekemänsä työn näkymättömiin jäämistä (Puupponen ym. 2022). Sosiokulttuurisen epätasa-arvon takia viljelijät helposti kokevat, että ilmastotoimien taakanjako on kohtuuton heitä kohtaan ja että heidän työpanoksensa ilmastotalkoissa jää tunnustamatta (ks. Luku 7). Ruokamurroksen yhteydessä tunnistava näkökulma kytkeytyy myös esimerkiksi siihen, millaisia tulevaisuuden syömisestä tapoja murros mahdollistaa tai sulkee pois, kun tehdään teknologisia kehityskulkuja ohjaavia valintoja (ks. Luku 6).

*Muutoskyvykkyyksien tukemisen* periaate kääntää huomion siihen, miten ruokamurrosta voidaan edistää ja murroksen haittavaikutuksia lieventää vahvistamalla etenkin haavoittuvimpien ja heikommin varustettujen toimijoiden kyvykkyyksiä osallistua. Esimerkiksi tietojen ja taitojen kehittäminen on tärkeää muutoskyvykkyyden vahvistamisen kannalta. Tämä koskee kaikkien ihmisten mahdollisuuksia pysyä osallisena murroksessa. Esimerkiksi ruoan hinta ei ole koskaan yksiselitteinen asia, vaan ihmisten tiedot, taidot ja kulttuuriset valmiudet vaikuttavat huomattavasti siihen, miten paljon ravitsemuksellisesti hyvä, terveyttä edistävä ja maukas ilmastoviisas ruokakori maksaa (McGovan ym. 2016). Investointitukien sekä innovaatioiden ja tiedon saavutettavuuden edistämällä voidaan puolestaan tukea viljelijöiden ja yrittäjien ilmasto-osaamista ja eri kokoisten toimijoiden kykyä vastata ruokamurroksen vaatimuksiin.

Reilun ruokamurroksen periaatteet ja kriteerit on luotu niin, että niitä voidaan hyödyntää ilmastotoimien arvioinnissa yksityisellä ja julkisella sektorilla (ks. Näkökulma 2). Ruokamurroksen reiluutta arvioitaessa on syytä pitää mielessä, että vaadittavien muutosten rajuuden vuoksi täydellisiä toimenpiteitä ei juuri ole tarjolla. Toisaalta riittämättömiksi jäävät päästövähennykset ovat tulevien sukupolvien, ympäristön terveyden ja haavoittuvimpien ihmisyhteisöjen kannalta kaikkein epäoikeudenmukaisin vaihtoehto. Ilmastonmuutoksen hillinnän epäonnistuminen merkitsisi siirtymistä aikaan, jossa ruokaturvan ja hyvinvoinnin perusoikeuksia ei enää voida taata yhdenvertaisesti kaikille.

Oikeudenmukaisuuden sisältökysymysten lisäksi on hyödyllistä hahmottaa subjektiivisesta ja objektiivisesta oikeudenmukaisuudesta puhuminen eri asioiksi. Subjektiivinen eli koettu oikeudenmukaisuus tarkoittaa yksilön omaa kokemusta oikeudenmukaisuudesta. Yksilöt voivat ymmärtää oikeudenmukaisuuden hyvin eri tavoin riippuen omasta yhteiskunnallisesta asemasta, oman ja lähipiirin elämänpoluista sekä omasta maailmankuvasta. Yksilöllisessä näkökulmassa voivat korostua itseä lähellä olevat asiat ja ryhmät. Subjektiivisia reiluuskäsityksiä tarkasteltaessa yllä esitellyt reilun ruokamurroksen periaatteet ja kriteerit auttavat jäsentämään ja suhteuttamaan eri osapuolten näkemyksiä toisiinsa ja saamaan keskusteluun tolkkua sovittamalla eripariset toiveet yhteiseen kehykseen (Taulukko 1).

Objektiivinen oikeudenmukaisuus viittaa puolestaan mahdollisimman puolueettomaan yleisesitykseen oikeudenmukaisuudesta. Reilun ruokamurroksen kriteereissä esitetyt minimiehdot oikeudenmukaisuudelle edustavat objektiivista näkökulmaa. Taustalla on filosofian ja yhteiskuntateorian tutkimuksessa vuosien aikana rakennettu ja edelleen kehittyvä tutkimukseen perustuva tieto. Tieteellisen testaamisen ja koetteluun perustuva työ on auttanut minimoimaan vinoumia, jotka ovat tyypillisiä subjektiiviselle reiluuskäsitykselle. Yksilöinä me esimerkiksi helposti ryhdymme pitämään saavutettuja etuuksia (kuten nykypalkkatyöllä saavutettavissa olevaa aineellista elintasoja) oikeutettuina ja näiden etuuksien

rajoittamista epäreiluna, vaikka kyseisistä etuuksista kiinni pitäminen edellyttäisi toisten ihmisten tai luonnon epäoikeudenmukaista hyväksikäyttöä. Objektiiivisesta näkökulmasta tämänkaltaisen elintason ylläpitoa ei voida pitää oikeudenmukaisena. Enemmistönäkemyksessä oikeudenmukaisuudesta myös heijastelee valtavirtaistuneita arvoja ja valtasuhteita sivuuttaen helposti ryhmät, joiden ääni tai arvomaailma on vähemmistössä. Siksi yhtäläisen ihmisarvon vakavasti huomioon ottava oikeudenmukaisuusajattelu edellyttää myös pyrkimystä objektiiivisempaan näkökulmaan. Tähän reilun ruokamurroksen kriteerit tarjoavat pohjan. Kriteerien sisällöt on tarkistettu objektiiivisen oikeudenmukaisuuden tutkimusta vasten, mutta sovitettu reilua ruokamurrosta koskeviin käytännön kysymyksiin. Reilun ruokamurroksen periaatteet ja kriteerit on luotu helpottamaan päätöksenteossa punnintaa eri vaihtoehtojen välillä, kun arvovaihtoehtojen tekeminen on väistämätöntä (ks. Näkökulma 2).

#### Näkökulma 1

## Soijan arvoketju ja reilu ruokamurros: Vertailukohtia Brasiliasta

Theresa Tribaldos, Renato S. Maluf

Soijan arvoketju on yksi globaalin ruokajärjestelmän peruspilareista ja yli 60 miljoonan dollarin arvoinen business. Brasilia on maailman suurin soijan tuottajamaa, joka myy yli 70 % tuotannostaan Kiinaan ja noin kymmenksen Euroopan unioniin. Brasilian soijantuotannon nopea kasvu viimeisen 30 vuoden aikana on seurausta maailmanlaajuisesta lihan- ja maidontuotannon kulutuksen lisääntymisestä. Soijan ja lihan tuotanto liittyvät siis tiiviisti yhteen, ja ne aiheuttavat laajamittaisia ympäristövaikutuksia, kuten metsäkatoa ja vesistöjen ja maaperän saastumista. Soijantuotantoon liittyvät konfliktit maatalousalueilla aiheuttavat myös monia yhteiskunnallisia epäoikeudenmukaisuuksia, sillä ne vaikuttavat eniten pienviljelijöihin, paikallisyhteisöihin ja alkupe- räiskansoihin.

### Soijantuotannon epäoikeudenmukainen arvoketju

Soijantuotanto liittyy paikalliseen, alueelliseen, kansalliseen ja kansainväliseen ruokajärjestelmään. On tärkeää tarkastella soijantuotannon toimijoita, prosesseja ja olosuhteita eri tasoilla, pelloilta prosessointiin ja tuotteiden kaupallistamiseen saakka (Maluf ym. 2022). Ruokajärjestelmät pitävät sisällään paljon muutakin kuin tuotteiden arvoketjuja, mutta arvoketjut vaikuttavat järjestelmän oikeudenmukaisuuteen ja tasa-arvoon monilla tavoilla. Soijan arvoketju luo ja vahvistaa monia epäoikeudenmukaisuuksia Brasiliassa, liittyen niin resurssien jakautumiseen kuin menettelylliseen ja tunnustukselliseen oikeudenmukaisuuteenkin.

Resurssien jakautumiseen liittyvät epäoikeudenmukaisuudet tulevat esiin tulojen ja maanomistuksen epä-tasaisessa jakautumisessa toimijoiden välillä. Soijan arvoketju perustuu suuruuden ekonomiaan perustuvalla liiketoimintamallilla, joka on riippuvainen ulkoisista tuotantopanoksista, suurista koneista ja kansainvälisistä raaka-ainemarkkinoista, ja joka luo vain vähän työpaikkoja. Soijantuotannon keskeisempiä ongelmia ovat metsäkato ja yritysten toteuttamat maanvaltauksset, joiden seurauksena paikalliset yhteisöt, etenkin pienviljelijät ja alkuperäiskansat, pakotetaan siirtymään omilta mailtaan.

Nämä ongelmat ovat erityisen korostuneita Amazonin sademetsän ydinalueilla ja Cerradon alueella. Cerrado on savannialue, jonka luonnon monimuotoisuus ja paikallishistoria ovat arvokkaita. Maankäytön ja maanomistuksen muutokset, yhdessä menettelyllisten epäoikeudenmukaisuuksien kanssa, aiheuttavat näillä alueilla vakavia negatiivisia vaikutuksia ravitsemus- ja ruokaturvalle. Jos pääsy maatalous- ja metsämaan äärelle vaikeutuu maaseudun paikallisyhteisöissä, se heikentää heti ruokaturvaa.

Myös kaupunkien asukkaat kärsivät paikallisten ruokajärjestelmien köyhtymisestä ja paikalliseen terveelliseen ruokavalioon soveltuvan ruoan puutteesta. Ruokajärjestelmien köyhtymistä vahvistaa viime vuosikymmenten aikana lisääntyneet supermarketit.

Menettelylliset epäoikeudenmukaisuudet liittyvät epätasa-arvoisiin valtasuhteisiin ja yritysten vaikutusvaltaan soijan arvoketjussa, kun soijan merkitys Brasilian taloudelle kasvaa. Arvoketjuun kuuluvat paitsi tuotantoposten tuottajat ja viljelijät, mutta myös prosessointiteollisuus ja kasvava vähittäiskauppa. Vahvimmat toimijat ketjussa pyrkivät vaikuttamaan soijan tuotantoon liittyviin julkisiin ohjauksin ja heikentämään ketjun ympäristösääntelyä. Järjestelmä aiheuttaa eniten ongelmia pienviljelijöille ja alkuperäiskansoille, joiden ruokaturva on perustunut agroekologiselle maataloudelle ja lyhyille arvoketjuille. Näitä tavoitteita ei huomioida politiikassa ja päätöksenteossa, jolloin myös näiden haavoittuvassa asemassa olevien toimijoiden elinkeino ja elämäntapa ovat uhattuna. Monet pienviljelijät ja alkuperäiskansojen jäsenet elävät lisäksi köyhyydessä ja syrjäytymisvaarassa.

Paikallisyhteisöt Amazonissa, Santarémien kaupungin alueella, ovat yrittäneet vastustaa maanvaltauksia, ihmisten pakkosiirtoja ja metsäkatoa. Paikallisyhteisöt ja niitä tukevat yhteiskunnalliset liikkeet pyrkivät vahvistamaan omia argumenttejaan ja asemoimaan keskustelua suhteessa terveellisen ruoan tuottamiseen ja eheiden ekosysteemien, biodiversiteetin ja paikallisten ruokakulttuurien suojeluun. Yhteiskunnallisten liikkeiden narratiivien keskiössä on agroekologinen tuotanto ja epätasa-arvoisten valtasuhteiden huomioiminen. Liikkeet myös antavat kestäväydelle ja ruokaoikeudenmukaisuudelle selkeitä määritelmiä narratiiveissaan. Näillä narratiiveilla liikkeet pyrkivät edistämään järjestelmätason muutosta ruokajärjestelmien toiminnassa.

Yhteiskunnallisten liikkeiden narratiiveja vastustaa vahvasti yksityinen sektori, joka puolustaa nykyistä soijantuotantoa ja pyrkii vaikuttamaan julkiseen mielipiteeseen ja päätöksentekijöihin. Santarémien kaupungin alueesta on tullut keskeinen konfliktien näyttämö. Suuret kansainväliset soijatuotantoyritykset ovat aloittaneet toimintaa alueella ja siellä on tehty valtavia rakennushankkeita, kuten perustettu satamia ja moottoriteitä soijan kuljetusta varten. Toisaalta alueella sijaitsee monia luonnonsuojelualueita ja alkuperäiskansojen territorioita.

Yksityisen sektorin narratiivit keskittyvät luonnonvarojen tehokkaaseen hyödyntämiseen, ja kestävyys määritellään päästövähennyksiin tähtäävien ja tuotantoa lisäävien teknologisten innovaatioiden kautta. Narratiivit rakennetaan koko maailman väestön ruokkimisen ympärille. Tähän argumenttiin, joka keskittyy hyvin kapeasti vain tuottavuuteen, on syytä suhtautua varovaisesti erityisesti soijan tuotantoon liittyen.

Melkein 80 prosenttia brasilialaisista soijapavuista käytetään tuotantoeläinten ruokkimiseen Kiinassa ja Euroopassa. 15 prosenttia menee biopolttoaineiden tuotantoon ja vain jäljelle jäänyt viisi prosenttia ihmisten lautaselle. Soijan arvoketjun vaikutus maailman ruokaturvaan voidaan siis kyseenalaistaa, varsinkin kun otetaan huomioon, että rehun vienti suuntautuu pääasiassa vauraisiin maihin ja maankäytön tehokkuus ei ole eläintuotannossa yhtä korkeaa kuin kasvipohjaisessa tuotannossa.

## Reilun murroksen mahdollisuus?

Soijan arvoketjun kestävyyttä on yritetty parantaa erilaisin keinoin. Soijan moratorio, eli metsäkadon vähentämiseen tähtäävä yksityisen sektorin sitoumus, tai tuotantoon liittyvät kestävyyssertifikaatit eivät kuitenkaan ole pystyneet tehokkaasti muuttamaan valtarakenteita ja valtasuhteiden epätasa-arvoa, tai ovat jopa vahvistaneet niitä. Metsäkato väheni vuoteen 2016 asti, mutta tämä on todennäköisesti seurausta tiukemmasta julkisesta ohjauksesta, ei moratoriosta. Sertifikaatit eivät myöskään ole vähentäneet metsäkatoa. Vuodesta 2016 metsäkato on lisääntynyt valtavan nopeasti Brasilian hallituksessa tapahtuneiden muutosten jälkeen. Bolsanaron hallituksella on tiiviit siteet soijan arvoketjussa vaikuttaviin maatalousalan yrityksiin. Hallitus on pyrkinyt jatkuvasti heikentämään ympäristösääntelyä Amazonin ja Cerradon alueilla.

Kestävyysinterventioiden vaikutukset ovat siis jääneet heikoiksi. Koska ympäristövaikutukset ovat niin tiiviisti yhteydessä yhteiskunnallisiin epäoikeudenmukaisuuksiin ja epätasa-arvoon, pelkästään ympäristövaikutuksiin keskittyvät toimet eivät edistä reilua murrosta ruokajärjestelmässä. Reilua murrosta voitaisiin edistää tehok-



kaammin strategioilla, jotka tähtäävät soijapavun rehukäytön kysynnän vähentämiseen. Myös pienviljelijöiden ja alkuperäiskansojen yhteiskunnallisia liikkeitä tukevat toimet edistäisivät reilua ruokamurrosta. Ensimmäinen strategia on vahvasti brasilialaista soijapapua tuovien maiden vastuulla, kuten Euroopan unionilla. Toinen strategia on ensisijaisesti Brasilian vastuulla, mutta soijapavun tuontiin tukeutuvat maat voivat vaikuttaa tähän prosessiin, pohtimalla tarkkaan millaisia tuotteita ne hyväksyvät tuontiin ja kuka ne tuottaa. Eurooppalaisten tulisi suosia yhteiskunnallista oikeudenmukaisuutta ja ympäristökestävyyttä tukevaa tuotantoa ja säädellä aiempaa tiukemmin tahoja, jotka ovat vastuussa ympäristön tuhoutumisesta ja epäoikeudenmukaisten raken- teiden ylläpitämisestä.

## Näkökulma 2

# Reiluustyökalu ruokamurroksen tekijöiden tukena

Teea Kortetmäki

Oikeudenmukaisuutta käsittelevä tutkimus on ulkopuolisen silmin katsottuna usein monimutkaista ja hankalasti käytännön toimintaan sovellettavaa. Samaan aikaan esimerkiksi ruokajärjestelmän toimijoilla on kuitenkin vahva halu osallistua reilun ruokamurroksen edistämiseen eli pyrkiä vähähiilisyys-teen omassa toiminnassaan siten, että oikeudenmukaisuuden kysymykset otetaan myös ilmastotyössä huomioon.

Reiluustyökalu on Just food -hankkeessa kehitteillä oleva ratkaisu, joka kääntää ruokamurroksen oikeudenmukaisuutta käsitteellistävän tutkimustiedon ruokamurroksen käytännön tekijöille soveltuvaksi. Työkalun pohjalla on tieteellisesti vertaisarvioitu monitieteinen tutkimusjulkaisu (Tribaldos & Kortetmäki 2022), jossa esitellään tutkimuksen pohjalta kehitetty reilun ruokamurroksen periaate- ja kriteerijoukko. Työkalu puolestaan sovitaa periaatteiden ja kriteerien sisällön ruokajärjestelmän toimijoiden kannalta olennaiseen muotoon: reilun ruokamurroksen yleisiksi periaatteiksi ja tarkennetuiksi ehdoiksi, joita vasten toimija voi omia tekojaan arvioida.

Reiluustyökalu tulee olemaan itsearviointityökalu, jossa toimija arvioi omaa toimintaansa tai suunnitelmiaan, kuten esimerkiksi vähähiilisyystiekarttaa tai tiettyjä politiikkatoimia, työkalun esittämien reiluuden periaatteiden ja kriteerien näkökulmasta. Työkalun ensisijainen tarkoitus on auttaa toimijoita hahmottamaan oikeudenmukaisuuden kokonaiskuvaa: mitkä reiluuden osatekijät on otettu omassa työssä tai suunnitelmissa jo hyvin huomioon, entä missä ovat hämärät pisteet, huomioimatta jätetyt näkökulmat tai haavoittuvat ryhmät? Tämän lisäksi reilun ruokamurroksen kriteerit auttavat hahmottamaan, millaiset vaikutukset voidaan katsoa reilua ruokamurrosta edistäviksi, millaiset taas reiluuden kannalta neutraaleiksi tai haitallisiksi.

Työkalua on kehitetty läheisessä yhteistyössä loppukäyttäjien kanssa ja testattu yhdessä suurten elintarvikkeyritysten, alan järjestöjen, sekä ministeriöiden edustajien kanssa. Näin työkalun sopivasta laajuudesta, sovellettavuudesta sekä periaatteiden ja kriteerien selkeydestä saadaan palautetta suoraan käyttäjänäkö- kulmasta.

Työkalu voi tarjota toimijoille apua kolmella tasolla. Ensiksi, työkalu auttaa kehittämään omaa toimintaa reilua ruokamurrosta paremmin tukevaan suuntaan tarjoten aiheesta kattavan kokonaiskuvan. Tähän liittyen työkalu myös auttaa ruokajärjestelmän toimijoita kehittämään omaa ymmärrystään oikeudenmukaisuudesta ja sen nivomisesta ilmasto- ja vastuullisuustyön osaksi. Kolmanneksi työkalu on myös apu viestinnälliseen jäsentämiseen ja esimerkiksi oman työn vastuullisuuden näkyväksi tekemiseen ja raportoimiseen.

Työkalu julkaistaan vuoden 2023 aikana kaikkien saataville sivustolla: [www.justfood.fi](http://www.justfood.fi)

### 2.3 Murrospolut jäsentävät ilmastotoimien vaikutuksia ja politiikkayhdistelmien kirjoja

Kestävän, ilmastoystävällisen ja terveellisen ruokajärjestelmän rakentamista voidaan verrata haasteelliseen vuoristokiipeilyyn (Kuva 1). Huippu on kaukana, eikä se ole saavutettavissa helpoilla pienillä askelilla. Päinvastoin matka vaatii ponnisteluja ja vaikeiden kohtien ylittämistä yhdessä sovittavilla keinoilla. Huipulle pääsyyn on erilaisia keinoja, tekniikoita ja valmiuksia, joista koostuu joukko erilaisia reittivaihtoehtoja. Vuoristokiipeily on kuitenkin turvallisempaa porukassa, joten monista reiteistä huolimatta on parempi sopia yhteisistä keinoista, joilla varmistetaan, että ketään ei jätetä. Koko ryhmälle soveltuvien reittien valinta vaatii tiedonkeruuta, neuvotteluja ja päätöksentekoa, mutta myös joustoa ja vaurautumista suunnitelmien muuttamiseen uusien haasteiden tullessa vastaan.

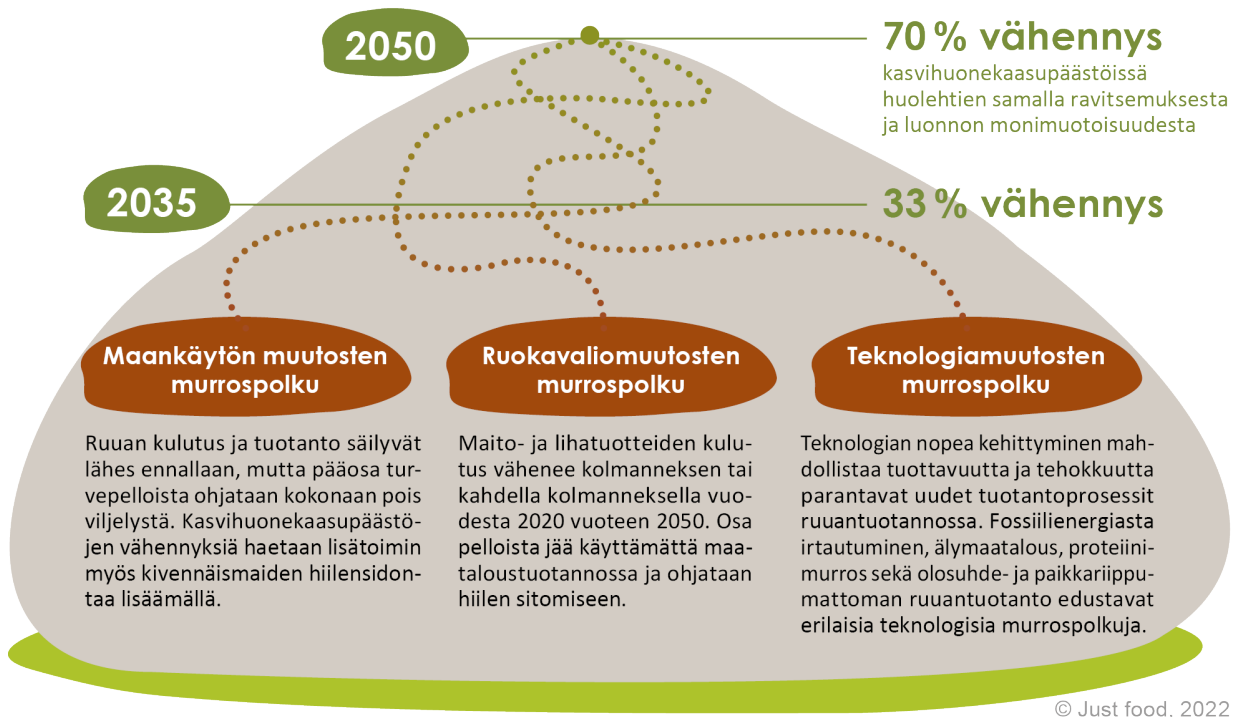
Eri reittivaihtoehtoja punnittaessa on tärkeää arvioida ja vertailla niihin liittyviä riskejä ja mahdollisuuksia mahdollisimman läpileikkaavasti. Millaisilla reiteillä ja keinoilla huipulle päästään mahdollisimman nopeasti, mutta niin, että kaikilla on mahdollisuus pysyä kyydissä? On myös mietittävä, miten heikoimpia tai muuten toimintakyvyiltään rajoittuneempia voidaan auttaa matkan varrella vaikeiden kohtien yli. Sellaista reittiä, joka ei olisi kenellekään haastava, on turha odottaa. Ei voida myöskään vaatia retkikuorman eli taakanjaon jakamista vaa'alla tasan jokaisen matkaaajan kesken: yksilöiden kyvyt ja mahdollisuudet on otettava huomioon. Kyvykkäämpien ja vahvempien on kannettava tavaroista suurempi osa. Eri vahvuuksia voidaan hyödyntää reitin eri vaiheissa. Polkuja suunniteltaessa ja niitä kuljettaessa on huomioitava paikallinen maasto, pidettävä huippu kirrkaasti mielessä ja seurattava ennakoivasti muutoksia olosuhteissa. Muutokset säässä ja toimintaympäristössä voivat vaatia nopeitakin reaktioita.

Vuorelle kapuamisen reittien valinta ja riskien punninta kiteyttää hyvin näkökulmat, joita on otettava huomioon myös reilussa ruokamurroksessa. On kysyttävä, millaisia reittejä ja tekniikoita käyttäen huipulle voi päästä riittävän nopeasti ja millaisia haasteita ja riskejä eri reitteihin sisältyy. Näiden kysymysten avulla voidaan vastata isoon kysymykseen: Mitä reittiä kulkemalla ja millaisin toimin reilu ruokamurros voidaan saavuttaa? Miten tehdä ruokajärjestelmästä kestävä riittävän nopeasti, mutta samalla mahdollisimman oikeudenmukaisesti niin, että kaikki ruokajärjestelmän toimijat pysyvät muutoksessa mukana? Miten turvata ruoka- ja ravitsemusturva murroksessa?

Kuten vuorikiipeilyssä, kohti tavoitetta vieviä polkuvaihtoehtoja on tärkeää täsmentää. Sitä voidaan tehdä murrospoluilla. Murrospolut ovat ajattelun ja arvioinnin apuvälineitä, jotka kuvaavat millaisin toimin kestävä ja oikeudenmukainen ruokajärjestelmän rakentaminen voi onnistua. Murrospolkujen rakentaminen auttaa jäsentämään eri toimien vaikutuksia ja matkalla kohdattavia haasteita. Murrospolkujen rakentaminen perustuu backcasting-suunnittelumenetelmään (Robinson 1982). Siinä asetetaan ensin arvosidonnaiset kriteerit tavoiteltavalle tulevaisuudelle ja sen jälkeen muodostetaan mielekkäät ja johdonmukaiset kehityspolut tulevaisuusvision ja nykytilanteen välille. Backcasting-menetelmä eroaa tavanomaisemmasta skenaarioiden laatimisesta siten, että päämäärä tai tavoiteltava vuorenhuippu on ennalta määriteltä. Tavanomaisessa skenaariotyössä tarkasteltava tulevaisuus on työn alkaessa avoin ja laadittavat skenaariot voivat päättyä erilaisiin lopputiloihin. (Rubin 2005.) Backcasting-menetelmä on hyödyllinen syy-seuraus-yhteyksien tunnistamisessa ja vaihtoehtoisten kehityspolkujen rakentamisessa nykyhetkestä kohti haluttua tulevaisuutta. Menetelmä koostuu viidestä perusvaiheesta: (i) aikajanan asettaminen; (ii) päätavoitteiden asettaminen, (iii) tulevaisuuden vision määrittäminen; (iv) tarvittavien toimien määrittäminen ja vaihtoehtoisten murrospolkujen rakentaminen tulevaisuuden vision saavuttamiseksi; ja (v) vaikutusten arviointi.

Tässä tutkimuksessa olemme asettaneet murrospolkujen tähtäimen vuoteen 2050 ja päätavoitteeksi ruokajärjestelmän kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen ruokaturva ja luonnon monimuotoisuus varmistuen. Ilmastotavoitteeksi on asetettu ruokajärjestelmän kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen 70 prosentilla vuoteen 2050 mennessä ja välietappina on 33 prosentin päästövähennys vuoteen 2035 mennessä. Luomamme murrospolut painottavat muutoksia maankäytössä, ruokavalioiden sekä teknologioiden. Maankäyttöä koskettavalla murrospolulla päästövähennystoimet kohdennetaan eloperäisille

turvemaille, koska niistä aiheutuu tällä hetkellä yli puolet maatalouden kasvihuonekaasupäästöistä (ks. Luku 3.4). Ruokavaliomuutoksen murrospoluilla tarkastelemme liha- ja maitotaloustuotteiden kulutuksen pienentämisen vaikutuksia kolmanneksella ja kahdella kolmanneksella vuodesta 2020 vuoteen 2050. Teknologiamurroksen polkuja havainnollistamme fossiilienergiasta irtautumisen, älymaatalouden, proteiinimurroksen sekä olosuhde- ja paikkariippumattoman ruoantuotannon näkökulmasta (Kuva 1).



Kuva 1. Ruokajärjestelmän kasvihuonekaasujen vähentämiseksi ja hyvän ravitsemuksen turvaamiseksi tarvitaan toimia maankäytön, ruokavaliio- ja teknologiamuutosten poluilla.

Tarkastelemme eri murrospolkuihin liittyviä jakovaikutuksia ja oikeudenmukaisuuskysymyksiä luvuissa 4-6. Tarkastelemme murrospolkujen jakovaikutuksia maatalouteen (Luku 4, Liite 1) ja eri väestöryhmien ravitsemukseen (Luku 5, Liite 2) mallinnuksen avulla. Teknologiamurrospolun tarkastelu perustuu kirjallisuuskatsaukseen ja laadulliseen analyysiin (Luku 6, Liite 3). Tarkastelun vertailukohtana on “business as usual”-polku, jossa mitään toimia kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi tai hyvän ravitsemuksen turvaamiseksi ei tehdä. Käytännön esimerkki perusurasta on kasvihuonekaasupäästöjen kehitys vuoteen 2035 ja 2050, jos nykyisen ruokavaliion, markkinaympäristön ja politiikkaohjauksen oletetaan säilyvän ennallaan. Näin voimme verrata tarvittavien toimien mittaluokkaa ja arvioida uusien politiikkatoimien tarvetta.

Murrospolut ovat havainnollisia ja tosiasiallisia murros toteutuu erilaisten polkujen ominaisuuksia yhdistelemällä. Eri murrospolkuihin liittyvien oikeudenmukaisuusvaikutusten tarkastelu auttaa paremmin ymmärtämään kuinka toteutettavia päästövähennykset ovat ja mitkä ryhmät tai alueet voivat olla haavoittuvassa asemassa. Todennettavien vaikutusten ohella reilun ruokamurroksen toteutuksessa on otettava huomioon erilaisten toimijoiden näkemykset reilusta politiikasta, jotta voidaan luoda yhteistä ymmärrystä hyväksyttävistä ja toimivista politiikkakeinoista. Osana murrospolkutarkasteluja kutsuimme ruokajärjestelmätoimijoita arviomaan murrospoluilla tarvittavia politiikkatoimia ja niiden oikeudenmukaisuutta (Luku 7, Liite 3).

Ruokamurrosta edistävällä politiikalla on samaan aikaan tuettava uusien innovaatioiden syntyä ja leviämistä sekä purettava kestävämpiä rakenteita ja toimintatapoja (Kaljonen ym. 2021b; Kanger ym.

2020; Kivimaa & Kern 2016; Loorbach 2014). Koska murroksessa on aina voittajia ja häviäjä, reilu murrospolitiikka varmistaa, etteivät murroksen mahdolliset haittavaikutukset muodostu liian raskaiksi yhdellekään ihmisryhmälle tai hyvinvoinnin kannalta keskeiselle elinkeinolle ja toiminnolle. Reilun ruokamurroksen politiikka tukee myös siirtymää uuteen. Murrospolitiikkaa ja -toimia on siten tärkeää tarkastella kokonaisuutena. Yksittäisen keinon sijaan on arvioitava politiikkayhdistelmiä, eli sitä miten eri politiikkatoimet tukevat toisiaan tai ovat ristiriidassa keskenään (Rogge & Reichardt 2016). Yksittäisen politiikkatoimen reiluutta voidaan parantaa, jos samaan aikaan huolehditaan, että toimesta aiheutuvat kohtuuttomat haitat hyvitetään tai otetaan huomioon muulla tavoin. Vuorenhuippu on kuitenkin tärkeää pitää mielessä politiikkakeinojen vaikuttavuutta ja oikeudenmukaisuutta pohdittaessa. Reilun ruokamurroksen periaatteet ja kriteerit auttavat jäsentämään keskustelua siitä, milloin jokin toimi tai sen vaikutukset ovat epäoikeudenmukaisia. Esittelemme ruokajärjestelmätoimijoiden arvioita murrospolitiikan toimien oikeudenmukaisuudesta luvussa 7 ja kokoamme yhteen reilun ruokamurroksen politiikkayhdistelmät luvussa 8.



## 3 Suomalaisen ruokajärjestelmän vahvuudet ja ongelmat

Minna Kaljonen, Jyrki Niemi, Laura Paalanen, Jani Salminen, Marjaana Toivonen, Mari Heikkinen, Tommi Härkänen, Petra Rinne, Laura Sares-Jäske, Hannu Savolainen, Katri Siimes, Heli Tapanainen, Liisa Valsta, Henri Virkkunen

Suomalaisten ruokaturva on hyvä, mutta kestävään ruokavalioon ja ruoantuotantoon on vielä matkaa. Tällä hetkellä suomalainen ruokajärjestelmä perustuu vahvasti kotieläintuotantoon ja eläinperäiseen ruokavalioon. Maatalouden ja maatalousmaan ilmastopäästöt ovat jopa kasvaneet viime vuosina. Erityisesti turvepeltojen suuri määrä voimaperäisillä ruoantuotannon alueilla vaikeuttaa kasvihuonekaasujen vähentämistä. Suomalaisen ruokajärjestelmän erityispiirteet on tärkeä ymmärtää, jotta voimme ilmastotoimien kohdentamisessa ottaa huomioon suomalaisten hyvän ravitsemuksen ja laajan ekologisen kestävyuden. Reilu ruokamurros vaatii myös olemassa olevien rakenteellisten epäoikeudenmukaisuuksien huomioimista, joista suurimmat liittyvät alkutuotannon heikkoon kannattavuuteen.

### 3.1 Suomalaisten ruokaturva on hyvä, mutta kestävään ruokavalioon on matkaa

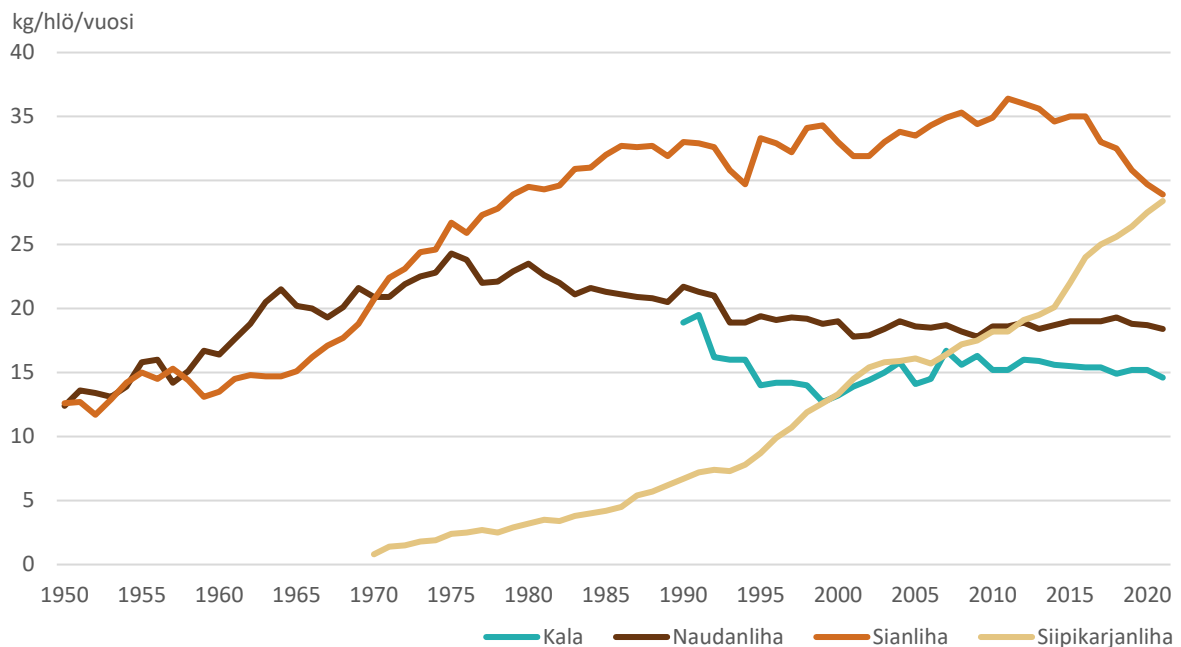
Suomalaisten ruokaturva on ravinnon saatavuuden ja saavutettavuuden osalta hyvä, mutta ruoankäytön ja ravintoaineiden saannin sekä ruokavalion kestävyuden osalta väestöryhmien välillä löytyy eroja. Ruoan osuus kotitalouksien kaikista kulutusmenoista (tai tuloista) on yksi tärkeimmistä ruokaturvan mittareista, joka paljastaa hyvin eri valtioiden ja niissä asuvien kotitalouksien mahdollisuudet selviytyä esimerkiksi ruoan markkinahintojen suurista vaihteluista. Kotiin hankittujen elintarvikkeiden ja alkoholittomien juomien osuus kotitalouksien kulutusmenoista on ollut meillä noin 12 prosenttia, mikä on EU-maiden keskitasoa (Tilastokeskus 2022a).

Edelleenkin paikkansa pitää 1800-luvun puolivälissä hahmoteltu Engelin laki, jonka mukaan kotitalouden tulojen kasvaessa ruoankulutuksen osuus kaikesta kulutuksesta vähenee. Suomessa pienituloisin tuloviidennes käytti ruokaan noin 13 prosenttia kotitalouden kulutusmenoista vuonna 2016, kun suurituloisimmalta ruokaan kului vain noin 9 prosenttia kulutusmenoista (Tilastokeskus 2016). Ero ei ole suuri, mutta jos ruoan hinta nousee merkittävästi, se koskettaa kovemmin pienituloisempia. Suomessa säännöllisen ruoka-avun tarpeessa on taustoiltaan moninainen väestöjoukko, ja järjestöpohjainen ruoka-apu on normalisoitunut paikkaamaan sosiaaliturvan verkkoja ja haavoittuvimpien ryhmien ruokaturvaa (Salonen & Silvasti 2019). Ruoka-avun tarvitsijoiden määrä kasvoi jo ennen koronakriisiä, mutta on viitteitä siitä, että määrä lisääntyi edelleen kevään 2020 aikana (Laihiala & Nick 2020). Ruoan ja energian hintojen nousu saattaa yhdessä vaikeuttaa tilannetta lähitulevaisuudessa.

Suomalaisilla on myös matkaa terveelliseen ruokavalioon. Tutkimuskirjallisuudessa on todettu, että siirtymä kohti kala- ja kasvipainotteisempaa ruokavaliota olisi lähempänä ravitsemussuosituksia kuin nykyinen länsimainen ruokavalio. Se voisi johtaa elintavoista johtuvien terveysongelmien, kuten lihavuuden, sydän- ja verisuonitautien ja diabeteksen vähenemiseen samalla, kun se parantaisi ruokavalioiden ilmastokestävyyttä (Castané & Antón 2017; Clark ym. 2019; Swinburn ym. 2019; Tilman & Clark 2014). Etenkin punaisen lihan ja lihavalmisteen kulutuksen on todettu olevan yhteydessä kuolleisuuden ja useiden kroonisten sairauksien suurempaan riskiin (Battaglia Richi ym. 2015; Zhong ym. 2020). Ekologinen kestävyys ja terveellisyys ovat olleet jo pitkään osa kansallisia ja pohjoismaisia ravitsemussuosituksia (ks. Näkökulma 3), mutta niiden tavoitteet toteutuvat puutteellisesti (Sarlio 2019).

Vuonna 2019 kansainvälinen EAT-Lancet tutkijaryhmä esitteli viiteruokavalion, joka olisi kestävä sekä ihmisen että ympäristön terveyden kannalta (Willett ym. 2019). Tässä niin kutsutussa planetaarisessa ruokavaliossa punaisen lihan käyttöä rajoitettaisiin keskimäärin 14 grammaan päivässä. Siipikarjaa ruokavalio sisältäisi 29 grammaa ja munia 13 grammaa päivässä. Kasvikunnan tuotteista planetaarinen ruokavalio sisältäisi esimerkiksi 300 grammaa kasviksia, 200 grammaa hedelmiä ja 125 grammaa palkokasveja ja pähkinöitä päivässä. Planetaarinen ruokavalio on laskettu 2500 kcal energiansaannin päivätasolle, mikä vastaa suositeltua aikuisen ravinnonsaantia.

Ravintotasetilaston perusteella lihan kulutus on lisääntynyt Suomessa viimeisen 30 vuoden aikana (Luke 2022a). 1970-luvun alussa lihan vuosittainen kokonaiskulutus oli noin 50 kg (noin 140 g/vrk) henkeä kohden, kun se vuonna 2021 oli jo noin 70 kg (noin 220 g/vrk). Suomalaiset ovat osittain siirtyneet naudan- ja sianlihan käytöstä siipikarjanlihan kulutukseen (Kuva 2). Sianlihaa kulutetaan kuitenkin määrällisesti vielä eniten. Vuonna 2021 suomalaiset söivät punaista lihaa 130 g/hlö/vrk ja siipikarjanlihaa 80 g/hlö/vrk. Näistä luvuista on matkaa planetaarisen ruokavalion viitearvoihin. Nestemäisen maidon kulutus on vähentynyt selvästi (noin 620 g/hlö/vrk vuonna 1970 ja 270 g/hlö/vrk vuonna 2021). Kokonaisuudessaan suomalaisten maitovalmisteiden kulutus ei kuitenkaan ole romahtanut, vaan se on siirtynyt juustoihin ja muihin maitotuotteisiin, kuten jogurteihin.



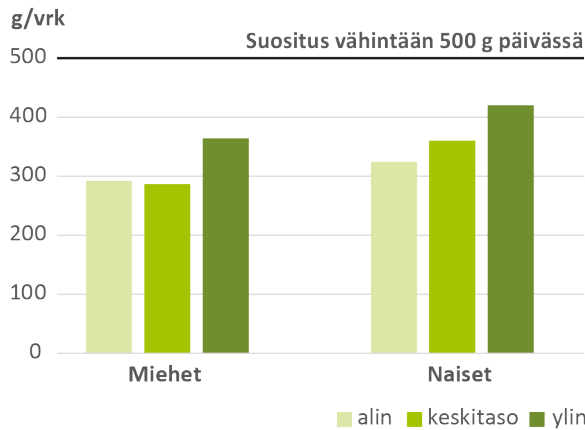
Kuva 2. Suomalaisten lihankulutus 1950-2021 (Luke 2022a)

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) seuraa suomalaisten ruoankäyttöä ja ravinnonsaantia. Vuoden 2017 FinRavinto-tutkimuksen mukaan miesten keskimääräinen kasvisten, hedelmien ja marjojen kulutus oli 316 grammaa päivässä, kun naisten vastaava päivittäinen kulutus oli 380 grammaa (Valsta ym. 2018). Päivittäisen vähintään 500 gramman suosituksen verran kasviksia, hedelmiä ja marjoja söi vain 14 prosenttia miehistä ja 22 prosenttia naisista. Sen sijaan suurin osa söi punaista lihaa yli suosituksen. Punaisen lihan ja lihavalmisteiden käytön suositus ylittyi 79 prosentilla miehistä ja 26 prosentilla naisista. Näiltä osin naisten ruokavalio on jo nykyisellään kestävämpi kuin miesten.

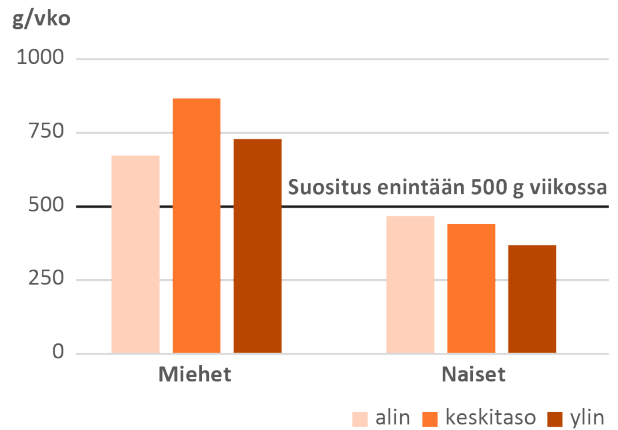
Ruoankäytössä ja ravintoaineiden saannissa nähdään eroja myös eri sosioekonomisten ryhmien välillä (Giskes ym. 2010; Rippin ym. 2020; Raulio ym. 2016; Valsta ym. 2018). Tutkimuksissa on havaittu, että ylempiin koulutus- ja tuloryhmiin kuuluvien ruokavalio on keskimäärin lähempänä ravitsemussuosituksia ja kestävä ruokavalion tavoitteita (Haario ym. 2022; Vaalavuo ym. 2021; Valsta ym. 2022). Erot eivät kuitenkaan ole niin merkittäviä kuin sukupuolten välillä (Kuva 3). Vaikka

tuloluokkien välillä on jonkin verran eroja punaisen lihan kulutuksessa, kaikissa tuloluokissa on huomattavasti varaa vähentää punaisen lihan kulutusta lähemmäksi suosituksia (Vaalavuo ym. 2021).

Kasvien, hedelmien ja marjojen käyttö koulutusasteittain Suomessa 2017

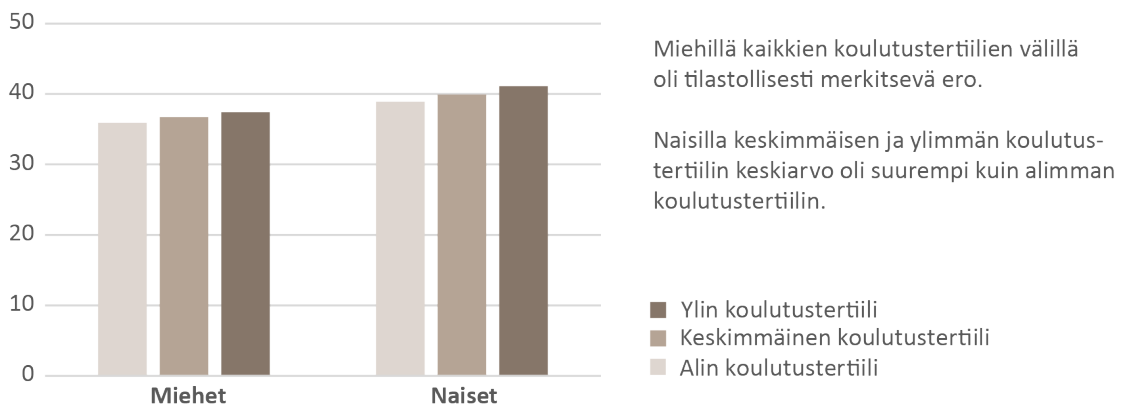


Punaisen lihan ja lihavalmisteiden käyttö koulutusasteittain Suomessa 2017



Kuva 3. Kasvien, hedelmien ja marjojen käyttö ja punaisen lihan ja lihavalmisteiden käyttö (kypsänä) koulutusasteittain Suomessa 2017 miehillä ja naisilla (muokattu; Haario ym. 2022 ja THL)

Erot sosioekonomisten ryhmien välillä ovat selkeämpiä eri elintarvikeryhmien käytössä kuin ravintoaineiden saannissa. Vuoden 2014 ravitsemussuosituksiin perustuva indeksi kokoaa yhteen kymmenen ravintoaineen saannin suhteessa ravitsemussuosituksiin (ks. Liite 2). Korkeammat pisteet kuvaavat ravintoaineiden saannin osalta paremmin ravitsemussuosituksia saavuttavaa ruokavaliota. Tämä ravintoaineiden saantia yleisesti kuvaava indeksi sai korkeampia pisteitä ylemmissä koulutusryhmissä verrattuna alempiin (Kuva 4).



Kuva 4. Vuoden 2014 ravitsemussuosituksiin perustuvan ravintoaineindeksin keskiarvot koulutustertileittäin miehillä ja naisilla. (Just food/THL)

Ravintoaineiden saanti ruoasta on Suomessa suurelta osin riittävää. Folaatin saanti on kuitenkin niukkaa suosituksiin nähden etenkin alimmissa koulutusryhmissä. Myös B1-vitamiinin eli tiamiinin ja C-vitamiinin saanti jää suosituksen alle erityisesti alimmin koulutettujen joukossa. On kuitenkin huomioitava, että suolan ja tyydyttyneen rasvan saanti on liiallista kaikissa väestöryhmissä (Valsta ym. 2022). Me suomalaiset – läpi kaikkien koulutus- ja tuloryhmien – saamme myös proteiinia ravitsemussuosituksiin nähden runsaasti.

Ruokatottumuksissa on myös alueellisia eroja. Alueellisia eroja on selvitetty sekä karttamallinnuksen avulla että vertaamalla ruoankäyttöä asuinalueen kaupungistuneisuusasteen mukaan.

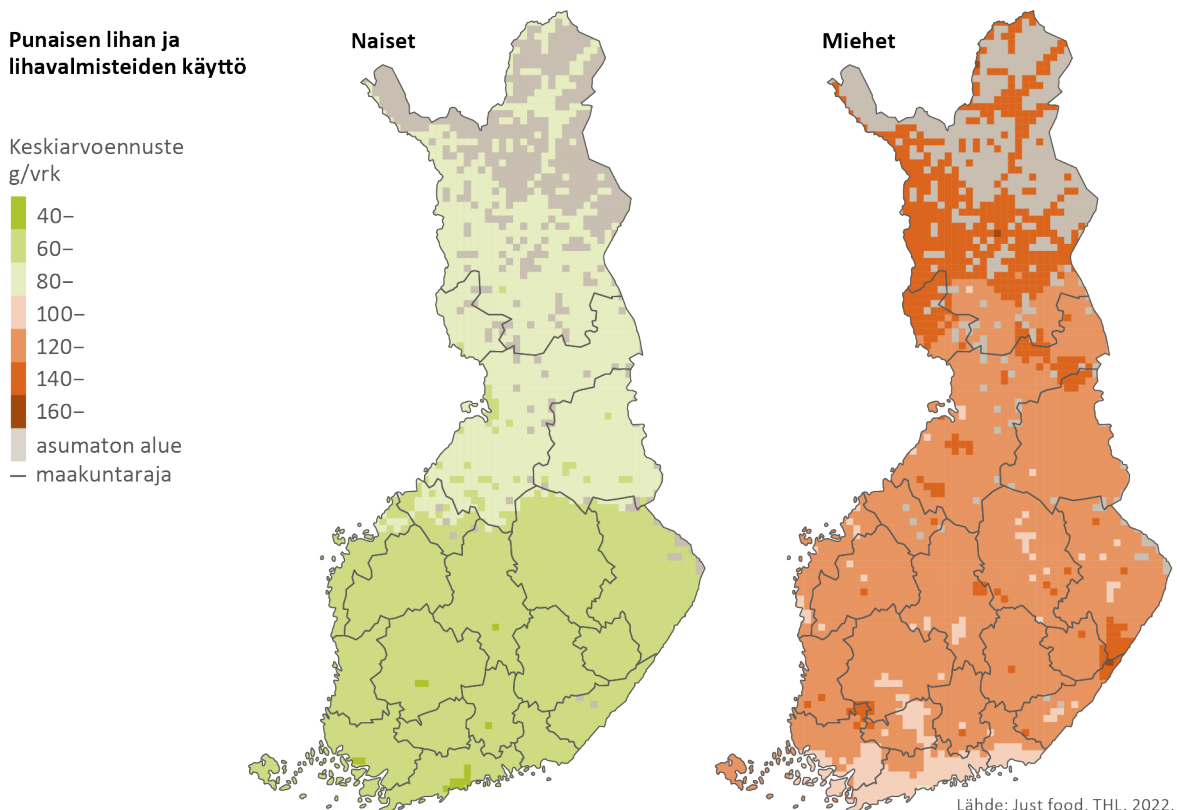


Karttamallinnusta on käytetty mm. kuvattaessa suositeltavien ruokien käyttöä ruoankäyttöindeksillä (Liite 2, Härkänen ym. 2022). Tulosten mukaan suositukset elintarvikkeiden käytön tasolla toteutuvat paremmin pääkaupunkiseudulla sekä Itä- ja Kaakkois-Suomessa kuin Länsi- ja Pohjois-Suomessa.

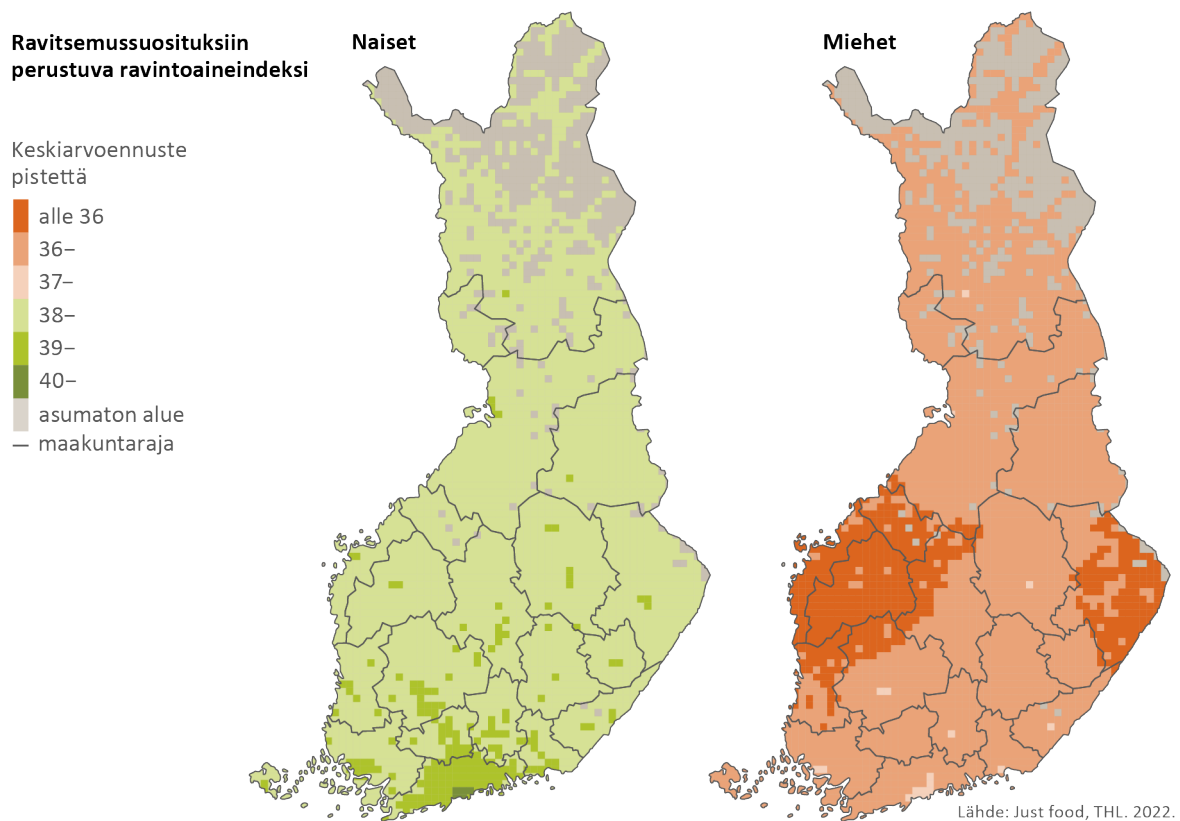
Punaisen lihan ja lihavalmistusten käyttö on miehillä vähäisintä etelärannikon suurimmissa kaupungeissa ja naisilla myös muiden suurimpien kaupunkien läheisyydessä (Kuva 5). Kasvipäristen elintarvikkeiden kulutus on runsaampaa ja eläinperäisten elintarvikkeiden kulutus vähäisempää kaupungeissa kuin maaseutumaisemmissa ympäristöissä (Härkänen ym. 2022; Valsta ym. 2022). Sen sijaan kestävä ruokavalion kannalta edullista perunaa käyttävät sekä maaseudulla asuvat miehet että naiset runsaammin kuin kaupungeissa (Valsta ym. 2022).

Vuoden 2014 ravitsemussuosituksiin perustuvan indeksin perusteella ravitsemussuosituksien toteutuminen myös ravintoaineiden saannin osalta keskimäärin paremmin pääkaupunkiseudulla ja muiden suurimpien kaupunkien läheisyydessä (Kuva 6). Lisäksi tämä ravintoaineindeksi osoittaa, että ravitsemussuosituksien toteutuminen naisilla paremmin kuin miehillä. On kuitenkin muistettava, että alueelliset erot johtuvat osittain alueiden väestörakenteen eroista eri puolella Suomea.

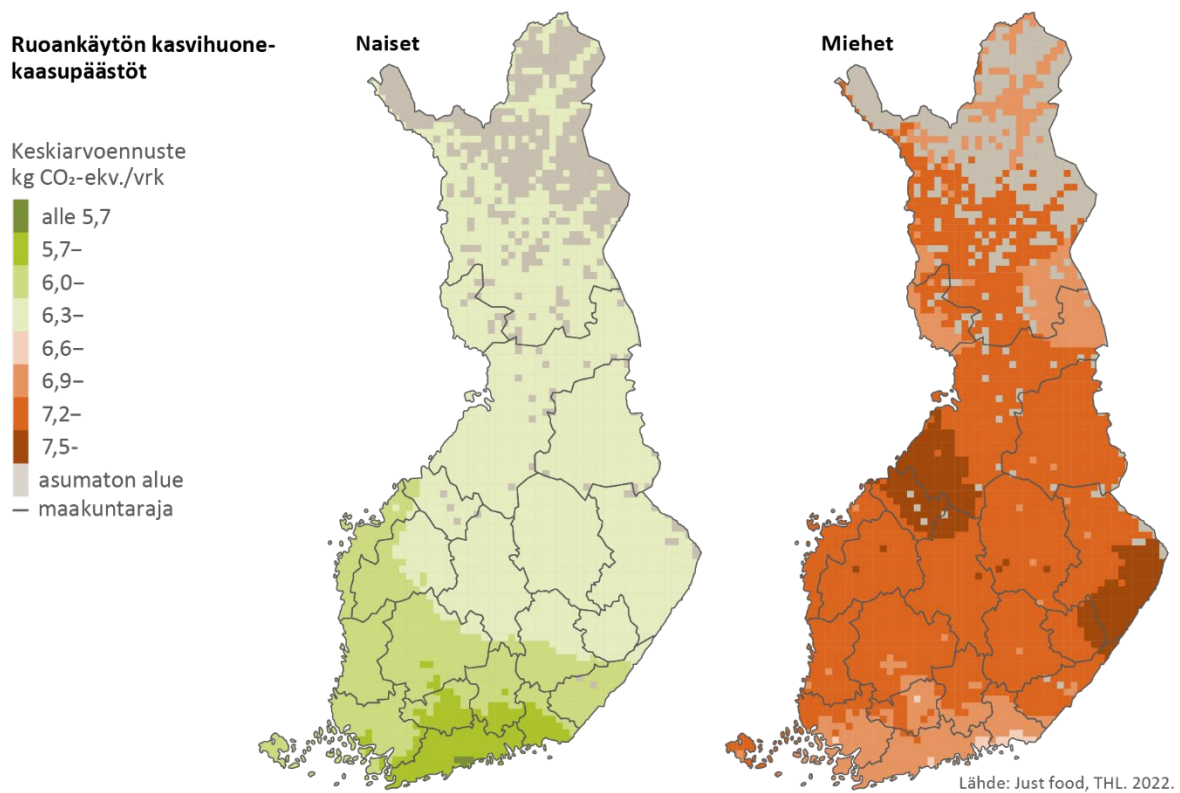
Myös ruoan syömisestä johtuvat kasvihuonepäästöt eroavat alueellisesti (Kuva 7) (ks. kasvihuonekaasupäästöjen laskennasta Liitteet 2 ja 4). Ruokavalion kasvihuonekaasupäästöt ovat pienimpiä eteläisessä Suomessa ja suurimpien kaupunkien lähellä sekä miehillä että naisilla, ja miehillä lisäksi Koillismaalla. Alueelliset erot ruokavalion kasvihuonekaasupäästöissä ovat siis pääpiirteittäin samansuuntaisia kuin punaisen lihan ja lihavalmistusten käytössä (Kuva 5) ja toisaalta päinvastaisia kuin ravitsemussuosituksien toteutumista kuvaava indeksi (Kuva 6). Ruokavalion kasvihuonekaasupäästöissä sukupuolten väliset erot ovat kuitenkin alueellisia eroja selvästi suurempia; miesten ruokavalion kasvihuonekaasupäästöt ovat matalimpienkin tasojen alueilla suuremmat kuin naisilla korkeimmillaan.



Kuva 5. Punaisen lihan ja lihavalmistusten käytön alueelliset erot Suomessa miehillä ja naisilla. (Just food/THL)



Kuva 6. Vuoden 2014 ravitsemussuositukseen perustuvan ravintoaineindeksin alueelliset erot Suomessa miehillä ja naisilla. (Just food/THL)



Kuva 7. Ruoankäytön kasvihuonekaasupäästöjen alueelliset erot Suomessa miehillä ja naisilla. (Just food/THL)

### Näkökulma 3

## Ekologisen kestävyuden vahvistaminen Pohjoismaisissa ravitsemussuosituksissa

Merja Saarinen, Majjaliisa Erkkola, Satu Männistö

Pohjoismaiset ravitsemussuositukset luovat pohjan Pohjoismaiden kansallisille ravitsemussuosituksille, joita hyödynnetään laajasti yhteiskunnassa, mm. terveyspolitiikassa, tutkimuksessa ja elintarviketeollisuudessa. Niiden tavoite on parantaa väestön terveyttä ravitsemuksen avulla. Suositukset pohjautuvat parhaaseen ja uusimpaan tieteelliseen näyttöön ravinnon ja terveyden välisistä yhteyksistä.

Ensimmäiset pohjoismaiset ravitsemussuositukset julkaistiin vuonna 1980. Niissä käsiteltiin ravintoaineita ja niiden puutosten ja turvallisen saannin ylärajaa. Myöhemmin niitä on täydennetty ruokasuosituksilla ja kansansairauksien ehkäisyyn ja fyysisen aktiivisuuden näkökulmilla. Ympäristökestävyyttä käsiteltiin ensimmäisen kerran vuoden 2012 suosituksissa (Pohjoismaiden ministerineuvosto 2014).

Suomessa kansallisia ravitsemussuosituksia on julkaistu vuodesta 1987 alkaen. Terveyttä edistävä ruokavaliota havainnollistetaan ruokasuosituksissa ruokakolmiolla ja lautasmallilla. Koko väestöä koskevien ruokasuositusten lisäksi Valtion ravitsemusneuvottelukunta on koonnut suosituksia eri kohderyhmille, kuten raskaana oleville ja imettäville naisille, lapsille ja lapsiperheille sekä varhaiskasvatukseen, koulu- ja opiskelijaruokailuun sekä ikääntyneille ja sairaalapotilaille. Ravitsemussuositusten avulla halutaan tukea monipuolista ja vaihtelevaa ruoka-aineiden valintaa, joka mahdollistaa terveyttä edistävien, ympäristön kannalta kestävien ja hyvänmakuisten aterioiden ja välipalojen koostamisen. Suosituksen mukaisen ravitsemuksellisesti riittävän ruokavaliion voi yksilötasolla koostaa usealla eri tavalla.

Suomessa ympäristökestävyys otettiin ensimmäisen kerran mukaan vuoden 2014 ravitsemussuosituksissa (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014). Niissä todetaan, että suomalaisen ruokavaliion muuttuminen suositusten mukaiseksi vähentäisi jo sinällään ruoan ympäristökuormitusta. Ravitsemussuositukseen sisältyvät käytännönläheiset ruokasuositukset ohjaavat käyttämään enintään 500 g punaista lihaa ja lihavalmisteita viikossa ja lisäämään reilusti vihannesten, juuresten, perunan, marjojen ja hedelmien sekä viljavalmisteiden käyttöä. Erityisesti kannustetaan kotimaisten satokauden kasvien suosimiseen ja riisin korvaamiseen esimerkiksi kotimaisella täysjyväohralla tai perunalla. Lisäksi suositeltavien ruokien osalta mainitaan esimerkiksi kotimaiset palkokasvit kuten herne ja papu, luonnonkala sekä rypsiöljy ja margariini.

Pohjoismaisten ravitsemussuositusten viimeisin päivitys käynnistyi vuonna 2019 Pohjoismaiden ministerineuvoston toimeksiannolla. Päivityksestä vastaa NNR2022-työryhmä, johon kuuluu edustajia jokaisesta Pohjoismaasta ja havainnoijat Baltian maista. Päivitysprosessiin osallistuu noin 400 asiantuntijaa ja siihen sisältyy useita julkisia kuulemisia. Prosessin etenemistä voi seurata NNR2022-verkkosivuilla.\*

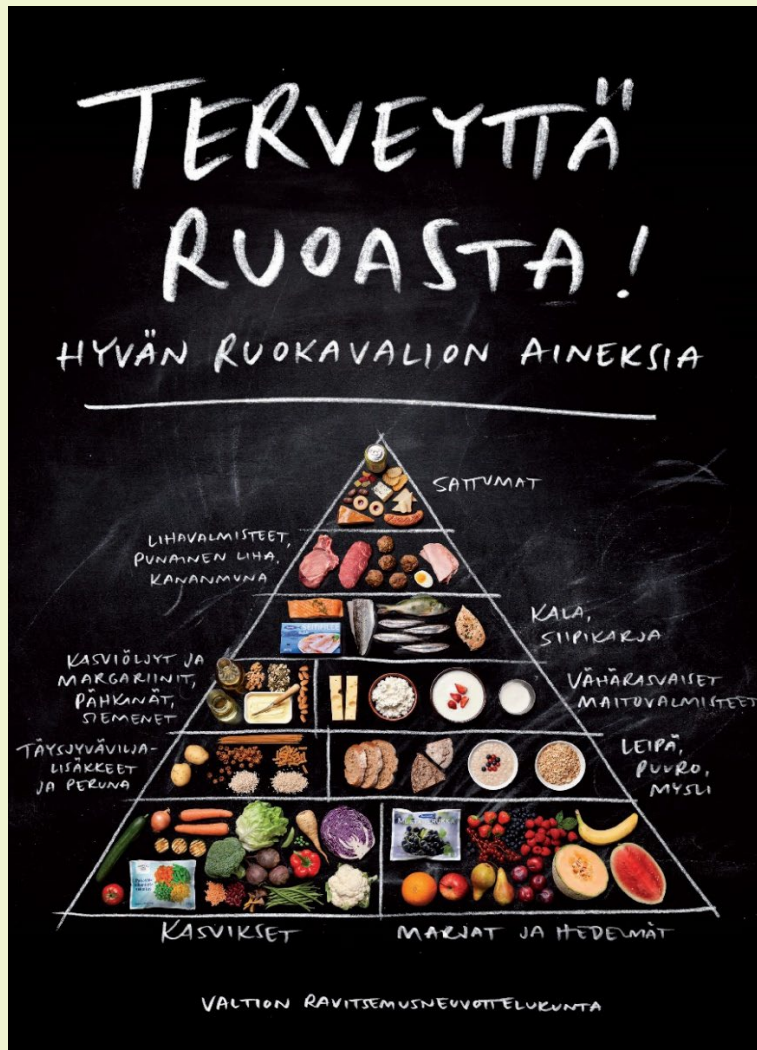
Ympäristönäkökulma otetaan mukaan aiempaa laajemmin päivittyviin suosituksiin. Työtä tukee ekologisen kestävyuden asiantuntijaryhmä, jossa on edustajia kaikista Pohjoismaista ja jonka yhteistyökumppanina toimii brittiläinen Chatham House. Päivitysprosessin aikana ekologisen kestävyuden kokonaisuudesta kirjoitetaan kolme julkaisua. Niissä käsitellään, miten ruoantuotannon ympäristövaikutukset liittyvät toisiinsa, tuottavtko tehokkuus- ja systeeminen näkökulma yhteneväiset kuvat kestävästä ruokavaliosta ja sekä esitetään eri tuoteryhmien kestävyysvaikutusten reunaehtoja kuten sitä, miten tuotantopaikka tai -tapa vaikuttaa kestävyYTEEN tai miten kestävyys vaihtelee tuoteryhmien sisällä. Julkaisuissa esitetään, mitkä tuotteet ovat kestävimpiä Pohjoismaiden näkökulmasta ja hahmotetaan ruokavaliomuutosten vaikutuksia maatalouteen, elintarvikekauppaan, elintarvikkeiden hintoihin ja lopulta kulutustapoihin. Tavoitteena on kuvata selkeästi ruokavaliomuutoksen rajoitteet, esteet, mahdollisuudet ja reitit ja eri toimijoiden roolit kestävämmän kulutuksen tukemisessa.

Ekologisen kestävyuden monitahoisuus ja eri osa-alueiden väliset ristiriidat tuovat suositusten päivittämiseen erityisen haasteen. Erityisesti tehokkuusajatteluun perustuvan tuotteiden elinkaariarvioinnin ja maatalouden laajemman systeemisen tarkastelun välinen jännite ja molempien näkökulmien yhtäaikainen huomioon ottaminen on noussut työssä keskeiseksi teemaksi. Asia on keskeinen eikä siitä ole olemassa tieteellistä konsensusta. Toisena haasteena on ollut pohjoismaisten ruokajärjestelmien, ruokavalioiden ja olosuhteiden erityispiirteiden sisällyttäminen työhön. Käytettävissä oleva maiden välinen vertailutieto on vielä vaillinaista ja epätarkkaa. Usein se perustuu esimerkiksi tuotteiden elinkaariarviointeihin, jotka eivät kuvaa pohjoismaissa tuotettuja ja kulutettuja tuotteita.

Julkaisujen lisäksi NNR2022-työryhmä hyödyntää myös muiden kansainvälisten, eurooppalaisten ja pohjoismaisten hankkeiden tuottamaa tietoa. Taustatyön jälkeen työryhmä laatii suositukset, ja kansainvälinen tieteellinen asiantuntijaryhmä arvioi ne ennen lopullista julkaisemista kesällä 2023.

Haasteista huolimatta kestävä ruokavalio edellyttää sekä ravitsemus- että ympäristönäkökulmien huomioon ottamista. Molemmat näkökulmat korostavat eläinperäisen ravinnon osittaista korvaamista kasvikuntaperäisellä ravinnolla. Epäselyyttä on kuitenkin vielä tarvittavan muutoksen mittakaavasta ja reunaehdoista sekä siitä, miten muutos yhdistetään kestävään tuotantoon ja ruokaturvaan.

\* [www.helsedirektoratet.no/english](http://www.helsedirektoratet.no/english) > nordic-nutrition-recommendations-2022



### 3.2 Ruoan omavaraisuusaste on Suomessa korkea, mutta tuotanto on riippuvainen tuontipanoksista

Kotimaisen tuotannon ja kulutuksen suhteeseen perustuvat luvut kansallisesta ruokaomavaraisuudesta osoittavat, että suomalainen maatalous ja elintarviketeollisuus kykenevät normaalioloissa vastaamaan kotimaisten kuluttajien tarpeisiin hyvin. Peruselintarvikkeita, kuten maito-, liha- ja viljatuotteita, tuotetaan Suomessa lähes kulutusta vastaavasti. Maitotuotteiden omavaraisuusaste on ollut Suomessa viime vuosina yli 100 prosenttia ja lihatuotteidenkin selvästi yli 90 prosenttia. Viljatuotteissa satojen vaihtelu vaikuttaa jonkin verran eri vuosien tuotanto-omavaraisuuteen. Kaurassa, ohrassa ja vehnässä omavaraisuus on kuitenkin pysytellyt yli sadassa prosentissa. Rukiissa omavaraisuus on vaihdellut 50 ja 100 prosentin välillä (Latvala ym. 2022, Luke 2022a).

Kotimainen ruoantuotanto on kuitenkin riippuvainen monista tuontipanoksista, kuten energiasta, lannoitteiden raaka-aineista, kasvinsuojeluaineista, polttoaineista, työkoneista ja ulkomaisesta kausityövoimasta (Jansik ym. 2021). Maatalouden panostuonnin arvo ylittää reiluun miljardiin euroon, mikä on noin 17 prosenttia maatalouden noin kuuden miljardin euron kokonaistuotoksesta. Kaikkien elintarviketoimialojen tarvitseman panostuonnin arvo yhteensä oli vuonna 2016 yhteensä 5,7 mrd. euroa eli lähes 18 prosenttia ruoka-alan vajaan 32 miljardin euron kokonaistuotoksesta (Knuutila & Vatanen 2021). Tuontiriippuvaisimpia toimialoja ruoka-alalla ovat eläinten rehujen valmistus sekä kasvi- ja eläinöljyjen ja -rasvojen valmistus. Näiden alojen tuotantoarvosta 45 prosenttia ja 43 prosenttia oli vuonna 2016 tuontia.

Kotimaisen tuotannon ylläpitäminen ennallaan edellyttää siten toimivia kansainvälisiä kauppasuhteita ja hankintaketjuja. Tuotannon omavaraisuusaste ei näin ollen kerro suoraan todellisesta ruokaomavaraisuudesta, vaan heijastelee pikemminkin kotimaisen ruoantuotannon yleistä kilpailukykyä kotimaisilla ja kansainvälisillä markkinoilla. Ruokahuollon riskit ja uhat ovat yhä enemmän yleisiä ja yhtäläisiä muiden tuotanto- ja palveluketjujen kanssa lisäten ruokajärjestelmän haavoittuvuutta (Niemi ym. 2013; Paloviita ym. 2016)

Nykymuotoinen maatalous ei pärjää ilman maahan tuotuja polttoaineita tai niiden raaka-aineita, eikä myöskään jalostus tai jakelu hoidu ilman tuontienergiaa. Polttoaineen tai energianjakelun täydellinen katkos lamauttaisi nykyisen ruokajärjestelmän. Suomen primäärienergiasta kaksi kolmasosaa on tuontienergiaa ja siitä noin 60 prosenttia on aiemmin tullut Venäjältä. Suomessa on huomattavaa omaa lannoitevalmistusta ja esimerkiksi fosforivarantoja. Osa Suomessa sijaitsevan lannoiteteollisuuden keskeisistä raaka-aineista, kuten ammoniakki ja kalium, sekä suurin osa maahan tuoduista lannoitevalmistuksista on kuitenkin ollut peräisin Venäjältä (Jansik ym. 2021).

Venäjän helmikuussa 2022 aloittama hyökkäys Ukrainaan ravisteleeekin pahoin niin Suomen kuin koko Euroopan ruokahuoltoa. Sodan seurauksena rehujen, energian ja lannoitteiden saatavuus on heikentynyt ja hintoihin kohdistunut sen myötä suuria korotuspaineita. Venäjästä riippuvainen tuotantopaneollisuus joutuu järjestämään raaka-ainehuollon hankintaketjuja ja logistiikkaa uudella tavalla yhdessä muiden Euroopan maiden kanssa. Venäjältä tuotu sähkö ja polttoaineet, kuten maakaasu ja kivihiili, tai öljynjalostuksessa käytetty raakaöljy sekä lannoiteraaka-aineet ja valmiit lannoitteet joudutaan korvaamaan kotimaisella energialla ja polttoaineella ja tuonnilla muista maista. Markkinoiden tasapaino muuttuu perustavanlaatuisesti, minkä vuoksi lyhytaikaisten toimenpiteiden lisäksi täytyy katseet kääntää myös pitkäaikaisempien muutosten aikaansaamiseksi ruoan huoltovarmuuden turvaamisessa. Tämä vaatii muutoksia maatalouden oman energiatuotannon rakentamiseen, tuotantopanosten omavaraisuusasteen nostamiseen ja ravinnekiertojen tehostamiseen.

Fossiilisten energianlähteiden korvaaminen ruoantuotannossa on pitkällä aikavälillä hyvinkin mahdollista. Niin maatiloilla kuin muissa elintarvikeyrityksissä on potentiaalia tuottaa energiaa etenkin biokaasulla ja aurinkopaneeleilla. Jo nyt on yksittäisiä energiaomavaraisia maatiloja, ja niitä tulee koko ajan lisää (Jansik ym. 2021). Tämä vaatii kuitenkin merkittäviä investointeja, ja tällä hetkellä toiminnan ylläpitäminen alkutuotannossa ja teollisuudessa edellyttää tuontiin perustuvien polttoaineiden, kuten öljyjalosteiden ja maakaasun, käyttöä. Ne eivät ole tällä hetkellä juurikaan korvattavissa. Kriittisin

energiatekijöistä on öljy johtuen niin käyttömäärästä, käytön monipuolisuudesta kuin omien raakaöljyvarojen puuttumisesta.

### 3.3 Suomalainen ruokajärjestelmä on rakentunut kotieläintuotannon varaan

Suomalaisen ruoantuotannon nykyiset kilpailuedut ovat tehokkaassa kotieläintuotannossa, eivät niinkään kasvintuotannossa. Tähän ovat vaikuttaneet sekä pohjoiset ilmasto-olosuhteet että syrjäinen sijainti suhteessa maanosan markkinoiden ydinalueisiin Keski-Euroopassa. Pohjoisen sijainnin vuoksi Suomessa voidaan viljellä kasvihuonetuotantoa lukuun ottamatta vain sellaisia kasveja, joiden kasvuaika on lyhyt. Lyhyen kasvukauden vuoksi viljelykasvit eivät myöskään ennätä tuottaa niin suuria satoja kuin eteläisemmissä EU-maissa. Viljasadot ovat Suomessa lähes puolet pienemmät kuin Keski-Euroopassa.

Vuonna 2020 suomalaisen elintarviketeollisuuden kaksi suurinta toimialaa, meijeriteollisuus ja lihanjalostus, vastasivat yhdessä 44 prosentista elintarviketeollisuuden liikevaihdosta (Tilastokeskus 2022b). Lisäksi kotieläinrehuteollisuuden osuus on 4 prosenttia, joten lähes puolet elintarviketeollisuuden liikevaihdosta muodostui kotieläintuotantoon liittyvästä toiminnasta. Maataloustuotannon kokonaisarvosta kotieläintuotannon osuus oli vuonna 2020 noin 45 prosenttia, kun kasvinviljelytuoton osuus jäi 28 prosenttiin ja puutarhatuoton osuus 27 prosenttiin (Luke 2022b).

Kasvinviljelytuoton arvosta noin puolet muodostuu viljasta, kolmasosa nurmesta ja loppu kuudennesosa erikoiskasveista, kuten perunasta, öljykasveista, sokerijuurikkaasta, palko- ja muista kasveista. Palkokasvien, lähinnä herneen ja härkävavun, tuotanto on lisääntynyt viime vuosien aikana, mutta niiden osuus viljeltävästä pinta-alasta jää silti noin 2 prosenttiin ja kasvinviljelytuoton arvosta noin 3 prosenttiin. Runsaat 60 prosenttia kasvinviljelytuoton arvosta käytetään Suomessa kotieläinten rehuksi (Luke 2022b).

Suomen maatalous on kotieläinvaltaisempaa kuin Euroopan unionin maatalous keskimäärin. Suomen osuus EU:n kotieläintuotannon arvosta on 1,5 prosenttia ja kasvintuotannon arvosta vain 0,6 prosenttia. EU:n työnjaossa Suomi on leimallisesti maitomaa, sillä siinä Suomen osuus on selvästi isompi kuin muissa päätuotteissa. Tuotannon kokonaisarvolla mitattuna maito onkin Suomessa merkittävin yksittäinen maataloustuote. Naudanliha, joka on tiiviisti sidoksissa maidontuotantoon, on puolestaan merkittävä arvoltaan toiseksi tärkein yksittäinen maataloustuote.

Suomalaisen maataloustuotannon kokonaisvolyymit eivät ole merkittävästi muuttuneet viimeisen 30 vuoden aikana siipikarjanlihan tuotantoa lukuun ottamatta. Käytössä olevan pellon määrä on pysynyt varsin vakaana. Leipäviljan tuotantoala on tasaisesti kasvanut. Kokonaisviljelyalasta silti noin 75 prosenttia käytetään rehu tuotantoon (Luke 2022a). Maidontuotanto on alentunut vajaalla 10 prosentilla EU-jäsenyyksivuosina 1995–2021, mutta lihan kokonaistuotanto puolestaan kasvanut kolmanneksella siipikarjanlihan tuotannon rajun kasvun siivittämänä.

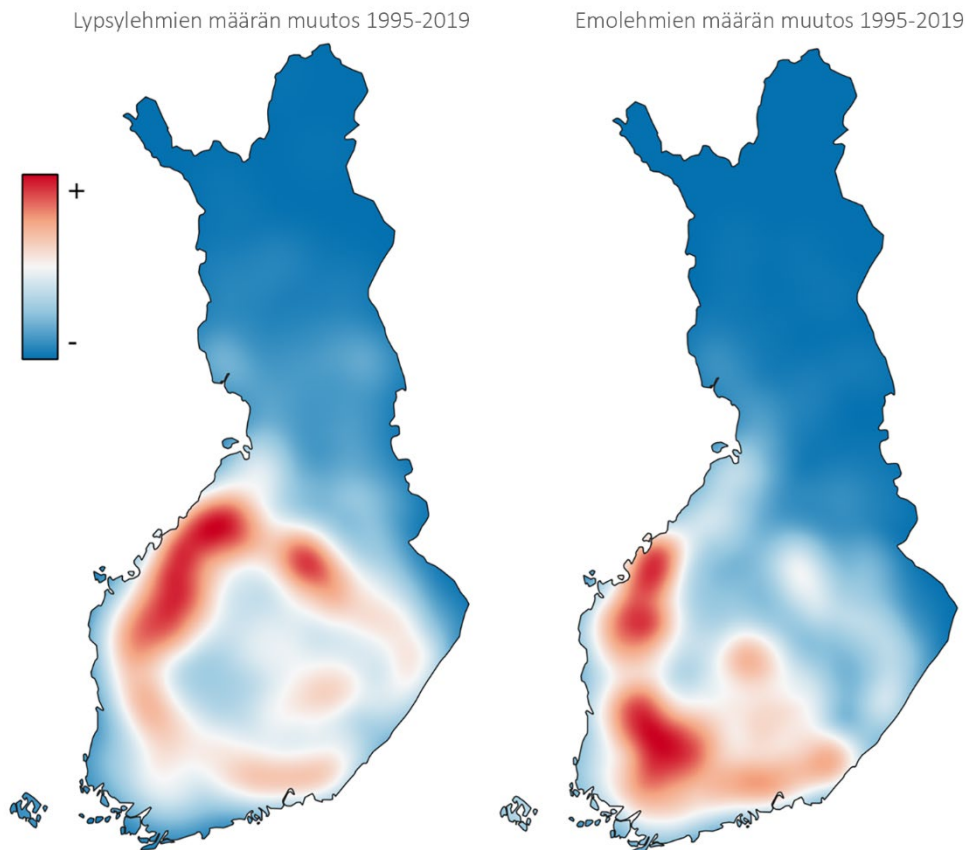
Vaikka maataloustuotannon volyymit ovat säilyneet lähes ennallaan, maatalouden rakenne on muuttunut viime vuosikymmeninä melkoista vauhtia. Vuonna 1990 Suomessa oli vielä lähes 130 000 maatalous- ja puutarhayritystä, mutta vuonna 2020 enää 45 630 (Luke 2021). Kotieläintilojen määrä on vähentynyt suhteessa vielä nopeammin. Suhteellisesti eniten tilamäärä on viime vuosina pienentynyt Sisä-Suomessa ja vähiten Pohjois-Suomessa. Rakennemuutoksen myötä kotieläintilojen osuus kaikista tiloista on pienentynyt ja samalla kasvinviljelytilojen osuus on selvästi kasvanut, eli eläintilojen koon kasvu on ollut voimakkaampaa. Kun vuonna 1995 maatiloista 52 prosenttia oli kotieläintiloja, vuonna 2020 luku oli 22 prosenttia. Kotieläintuotannon osuus maataloustuotannon markkinahintaisesta tuotosta on silti säilynyt lähes ennallaan.

Maataloutta harjoitetaan edelleen koko Suomessa, vaikka jotkin tuotantosuunnista ovat keskittyneet hyvin pienelle alueelle. Maidon- ja naudanlihan tuotanto on jakautunut Suomessa muita tuotantosuuntia tasaisemmin maan eri osiin. Viime vuosikymmeninä maidontuotantokin on tosin kasvanut voimakkaammin siellä, missä sitä on ennestään eniten eli Pohjanmaalla (Etelä- ja erityisesti Keski-Pohjanmaalla)

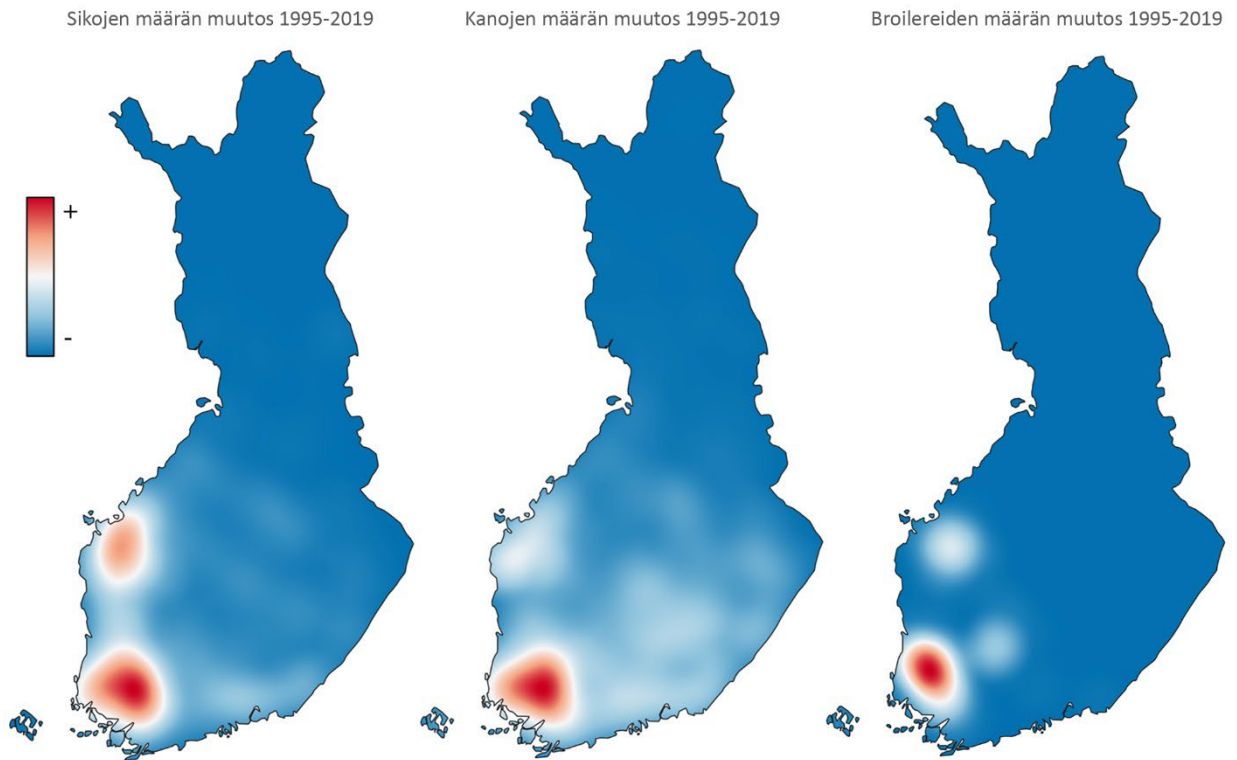
sekä Sisä-Suomessa (erityisesti Pohjois-Savossa) (Kuva 8). Emolehmätuotanto on siirtynyt lännemmäksi. Sianlihan-, kananmunan- ja broilerintuotanto ovat jo lähtötilanteessa keskittyneet vahvasti eteläiseen Länsi-Suomeen ja osittain Pohjanmaalle, ja tuotannon keskittyminen on jatkunut varsin pienelle alueelle Varsinais-Suomeen (Kuva 9). Maatalouden markkinahintaisen kokonaisarvon sekä mautilojen, peltoalan ja eläinyksiköiden jakautuminen suuralueiden on esitetty taulukossa 2.

**Taulukko 2. Mautilojen, tuotannon, pellon ja eläinyksiköiden määrä suuralueittain vuonna 2020 (Luke)**

	Mautilojen määrä, kpl	% -osuus	Tuotannon määrä, milj. €	% -osuus	Peltoalan määrä, milj. ha	% -osuus	Eläinyksiköiden määrä, kpl	% -osuus
Etelä-Suomi	21 355	45	1 548 370	46	1 122	49	345 295	39
Sisä-Suomi	10 640	22	604 433	18	414	18	171 624	19
Pohjanmaa	11 698	24	967 063	28	572	25	297 460	33
Pohjois-Suomi	4 246	9	276 462	8	200	9	82 126	9
<b>Koko maa</b>	<b>47 939</b>	<b>100</b>	<b>3 396 328</b>	<b>100</b>	<b>2 308</b>	<b>100</b>	<b>896 504</b>	<b>100</b>



Kuva 8. Maidon ja naudanlihan tuotanto on vahvaa Pohjanmaalla ja Sisä-Suomessa.

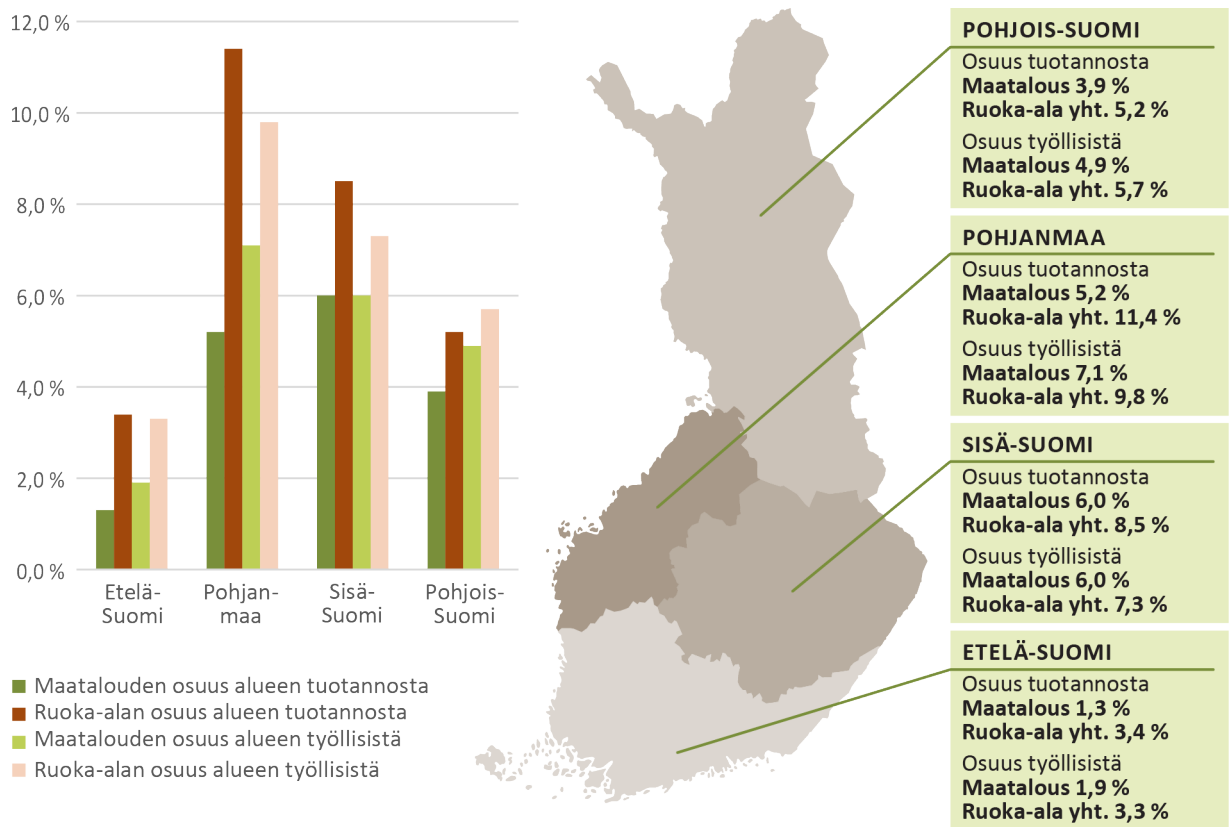


Kuva 9. Sianlihan, kananmunan ja broilerin tuotanto on keskittynyt Varsinais-Suomeen ja Pohjanmaalle.

Paitsi alueittain, tuotanto on keskittynyt myös tilojen välillä siten, että suurimpien tilojen osuus tuotannosta on kasvanut. Tilanne näyttää lähivuosina myös säilyvän samanlaisena sekä tuotannon keskittymisen että tilamäärän vähenemisen osalta. Tähän viittaavat alueiden väliset erot investointi- ja sukupolvenvaihdosaktiivisuudessa samoin kuin erot luopumisalttiudessa ja -tavoissa. Tuotannon ja tilojen alueellista sijoittumista ohjaavat Suomessa niin ilmasto-olosuhteet, taloudellinen toimintaympäristö kuin harjoitettu maatalouspolitiikka. Arvonlisäystä ruoka-ala (sisältäen sekä maatalouden että elintarviketeollisuuden) tuotti vuonna 2020 Suomen kansantalouteen reilut 2,2 mrd. euroa eli 4,9 prosenttia koko maan arvonlisäyksestä työllistäen samalla noin 125 000 henkilöä eli 3,3 prosenttia koko maan työllisistä (Kuva 10).

Tilakoon nopeasta kasvusta huolimatta maatilayritysten taloudelliset tulokset ovat heikentyneet 2000-luvulla. Maatalouden pitkään jatkunut heikko kannattavuus, kustannusten nousu ja tulojen heikentyminen ovatkin herättäneet ajoittain kriittistä keskustelua niin maatalouspolitiikan toimivuudesta, ruokamarkkinoiden reiluudesta kuin kuluttajan maksaman hinnan jakautumisesta ruokaketjun sisällä. Tämä on puolestaan antanut aiheen tarkastella elintarviketajun eri osien keskinäisiä voimasuhteita ja niiden merkitystä kilpailulle, ruokaketjussa tapahtuvalle tulonjaolle ja elintarvikkeiden hinnanmuodostukselle.





Kuva 10. Ruoka-alan (sisältäen maatalouden ja elintarviketeollisuuden) suhteellinen osuus alueen tuotannosta arvonnalisesta ja työllisistä on korkein Pohjanmaalla.

Tutkimustulosten mukaan Suomen ruokamarkkinoilla vähittäiskaupalla on määräävä markkina-asema (Niemi & Liu 2016). Kaupan neuvottelu- ja ostovoiman kasvua on tukenut muun muassa elintarvikkeiden kansainvälisen kaupan kasvu. Kaupan vapautuminen on hyödyttänyt suomalaista vähittäiskauppaa: tuotteita voidaan hankkia edullisesti kansainvälisten markkinoiden runsaasta tarjonnasta ja tuoda Suomeen, jossa markkinoita hallitsevat tukku- ja vähittäiskaupan vakiintuneet toimijat (Kuosmanen & Niemi 2009). Runsaslukuisten ja hajallaan olevien maataloustuottajien neuvotteluvoima ruokaketjussa on todettu heikoksi. Tuottajan saama osuus ruoan kuluttajahinnasta onkin 2000-luvulla selvästi pienentynyt, ja vähittäiskaupan siivu on samaan aikaan kasvanut (Peltoniemi & Niemi 2016).

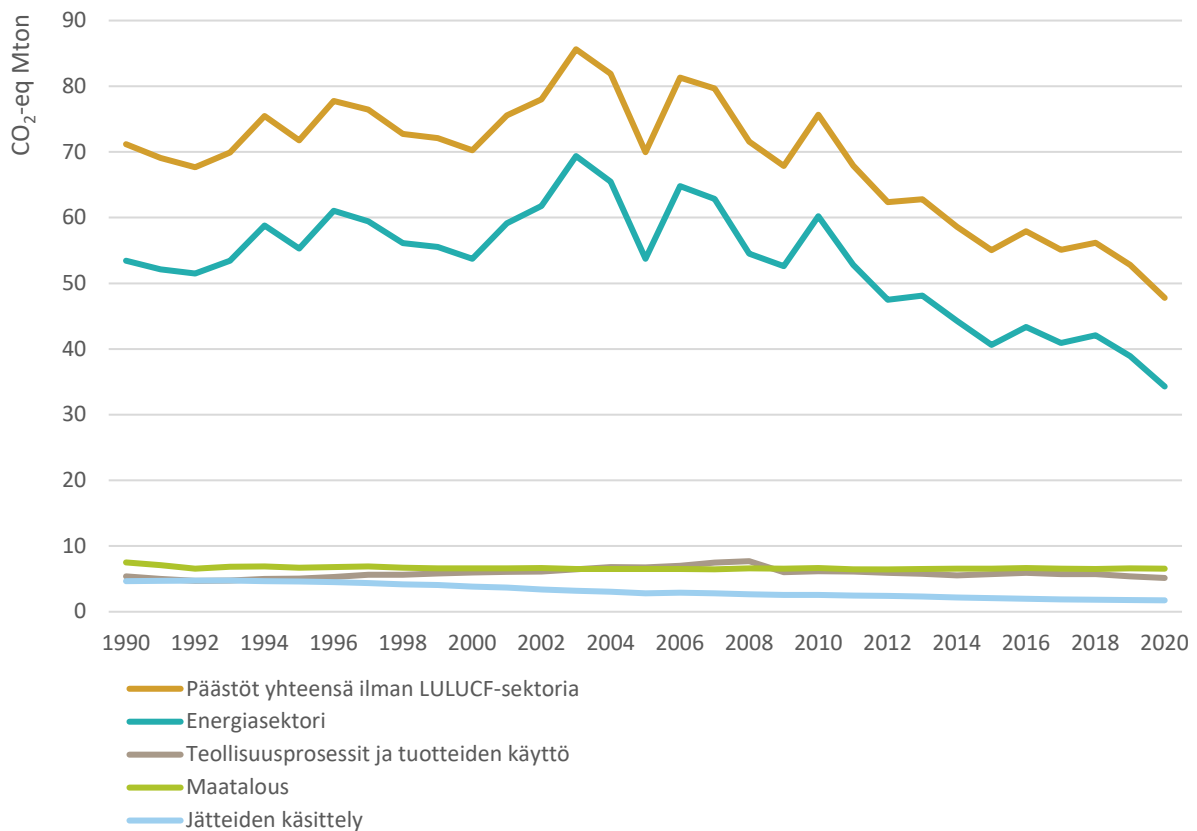
Suomessa maataloustuet ovatkin olleet tärkeä väline viljelijöiden toimeentulon varmistamiseksi ja pohjoisesta sijainnista aiheutuvien tuotantokustannusten erojen tasaamiseksi (Laurila & Niemi 2017). Tukien osuus maatalouden kokonaistuotosta on ollut viime vuosina Luken (2022b) kokonaislaskennan mukaan noin 30–32 %. Vuonna 2020 viljelijätukia maksettiin yhteensä 1 754 milj. euroa, mistä kolme neljäsosa (1 344 milj. euroa) hehtaariperusteisesti ilman sitoumuksia tuottaa jotain tiettyä kasvia/tuotetta. Tuotantoon sidottua tukea maksettiin yhteensä noin 420 milj. euroa, ja niillä on ollut Suomessa iso merkitys erityisesti maidon- ja naudanlihan tuotantomäärien ylläpitämisessä maan eri osissa (Lehtonen & Niemi 2018). Tuotantosidonnaisia tukia on maksettu jonkin verran myös lammass- ja vuohitalouteen sekä tietyille peltokasveille (valkuaiskasvit, tärkkelysperuna, sokerijuurikas).

Maataloustuet ovat ylläpitäneet tuotantoedellytyksiä ja tuotantoa, mutta myös kasvihuonekaasupäästöjä, sisältäen hyvin heikkoja kannustimia päästöjen vähentämiseksi. Keskeinen maatalouden tukiin liittyvä ilmastonmuutoksen hillinnän kannustinongelma on se, että peltoalaperusteiset tuet, kuten CAP-perustuki ja luonnonhaittakorvaus, pitävät pellot viljelykäytössä ja kannustavat pitämään niitä tukien piirissä enemmän kuin nykyisen suuruiseen tuotantoon tarvitaan (Viitala ym. 2022a, 2022b).

### 3.4 Suomessa ruokajärjestelmän kasvihuonekaasupäästöissä lievää kasvua

Ruokajärjestelmä on merkittävä kasvihuonekaasujen lähde Suomessa ja maailmanlaajuisesti. Ruokajärjestelmän päästöjä ja ilmastovaikutuksia on mielekästä tarkastella sekä ruoantuotannon että ruoan kulutuksen näkökulmista. Nämä tarkastelut avaavat ruokajärjestelmän ympäristövaikutusten muodostumista ja vaikutusmahdollisuuksia niihin eri tavoin. Ruokajärjestelmälähtöinen ympäristövaikutusten tarkastelu kattaa ruoantuotannon kannalta oleelliset toimialat – maa-, kala- ja riistatalouden, luonnontuotteiden keruun, elintarvike- ja juomateollisuuden, elintarvikekaupan ja -logistiikan sekä ruokapalvelut. Niillä on sekä suoria että välillisiä ympäristövaikutuksia. Maatalouden suora ympäristövaikutus on esimerkiksi pelloilta huuhtoutuva ravinnekuorma tai turvepeltojen kasvihuonekaasupäästöt. Peltojen satoa elintarvikkeiksi jalostavalle elintarviketeollisuudelle nämä päästöt ovat välillisiä päästöjä, kun niiden omat päästöt muodostuvat esimerkiksi tehtaiden polttoainesten käytöstä ja viemäriin tai ympäristöön johdetuista (puhdistetuista) jätevesistä. Ruokajärjestelmän elinkaariset päästöt kattavat sekä suorat että välilliset päästöt, ja mukaan lasketaan myös ne tuontiraaka-aineet ja -tuotteet (esimerkiksi koneet ja laitteet), joita ruokajärjestelmän toimialat käyttävät.

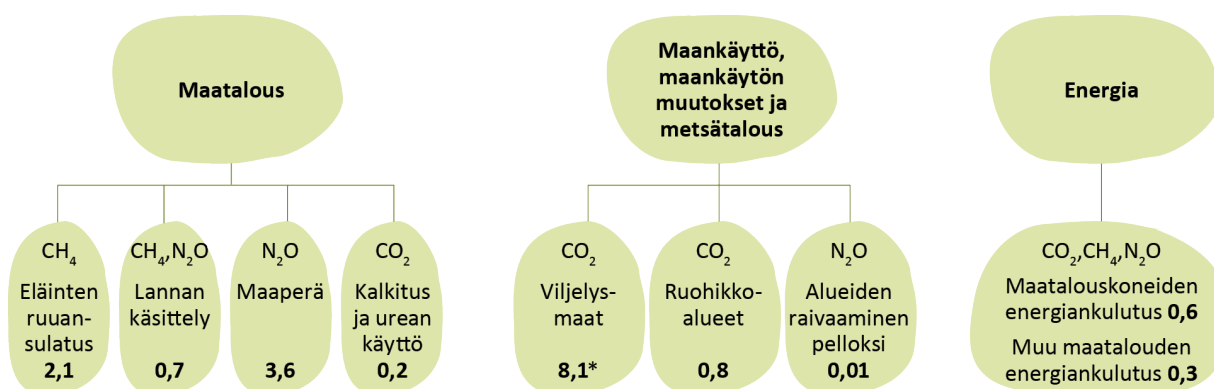
ENVIMAT-mallilla (Nissinen & Savolainen 2019, Liite 4) lasketut Suomen ruokajärjestelmän tuotantoperusteiset päästöt ovat noin 18,5 milj. tonnia hiilidioksidiekvivalenttia (CO<sub>2</sub>-ekv), kun koko Suomen päästöt ovat 63,4 milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv (sisältää hiilidioksidipäästöt maatalousmailta). Ruokajärjestelmän osuus tuotantoperusteisista kasvihuonekaasupäästöistä on Suomessa siten noin 29 prosenttia. Ruokajärjestelmän suhteellinen osuus näistä päästöistä on kasvanut viime vuosikymmenen aikana, kun energiasektorin päästöjä on onnistuttu vähentämään (Kuva 11).



Kuva 11. Kasvihuonekaasupäästöt (milj. tonnia CO<sub>2</sub>-ekv) Suomessa 1990-2022 sektoreittain pois lukien maankäyttösektori. (Tilastokeskus 2022c)

Maataloustuotannosta ja maatalousmaan käytöstä syntyvät päästöt muodostavat selvästi suurimman osuuden koko ruokajärjestelmän kasviuonekaasupäästöistä. Päästöistä 88 prosenttia syntyy alkutuotannossa ja maatalouden maankäytöstä, 4 prosenttia elintarvike- ja juomateollisuudessa, 4 prosenttia elintarvikkeiden tukku- ja vähittäiskaupassa, 2 prosenttia logistiikassa ja 2 prosenttia ravitsemistoinnissa. Virallisen kasviuonekaasuinventaarion mukaan maatalous on tuottanut viime vuosina kasviuonekaasupäästöjä runsaat 16 miljoonaa tonnia (CO<sub>2</sub>-ekv.) vuosittain (Tilastokeskus 2021) (Kuva 13).

Ruokajärjestelmän päästöjen hahmottamista hankaloittaa se, että niitä mitataan ja raportoidaan usealla sektorilla. Esimerkiksi maatalouden tuotantoperusteiset päästöt raportoidaan kolmessa eri kategoriassa. Varsinaisella maataloussektorilla raportoidaan metaani- ja dityppioksidipäästöt tuotantoeläimistä, lannasta ja maaperästä sekä hiilidioksidipäästöt kalkituksesta ja urealannoituksesta. Maankäyttö, maankäytön muutokset ja metsätalous -sektorilla (ns. LULUCF) raportoidaan maatalouden hiilidioksidipäästöt maaperästä ja biomassasta. Energiasektorilla puolestaan raportoidaan maatalouden energiankäyttö (Tilastokeskus 2021).

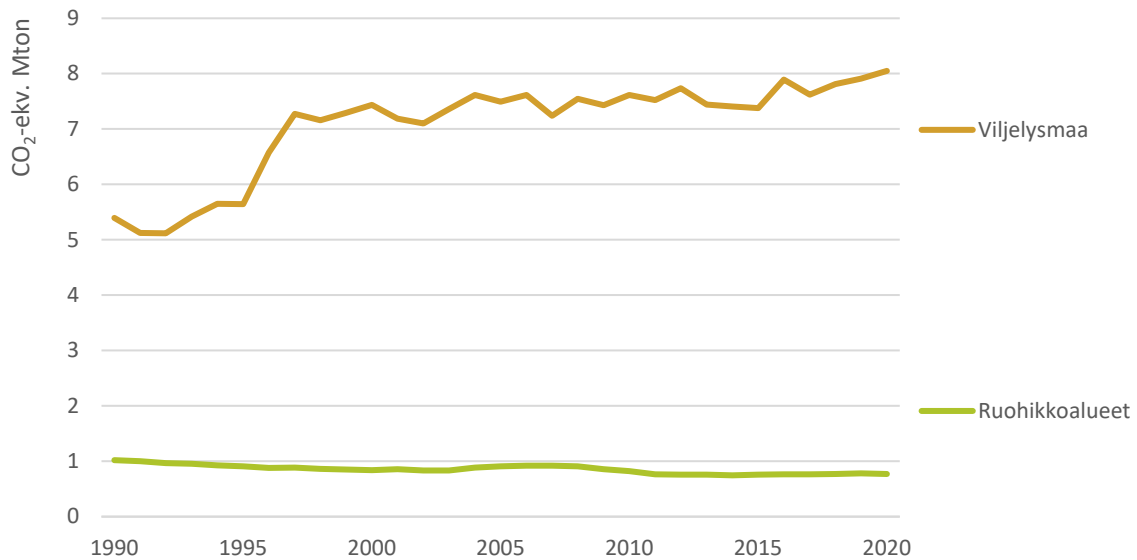


Kuva 12. Maataloudesta lähtöisin olevien päästöjen raportointi YK:n ilmastosopimuksen mukaisessa raportoinnissa, luvut vuoden 2020 päästöjä. (Tilastokeskus 2021)

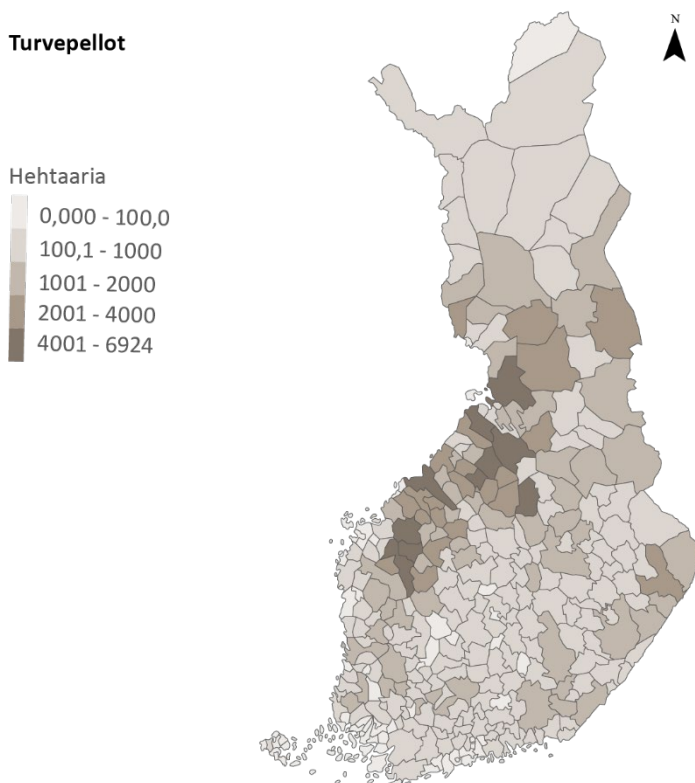
Edellä kuvattu ruokajärjestelmän päästöjen jakautuminen osoittaa alkutuotannon ja etenkin maankäytön merkityksen päästöjen lähteenä ja ilmastotoimien kohteena. Maatalouden kokonaispäästöistä on maaperäpäästöjä noin 75 prosenttia, johon sisältyvät niin maatalouden dityppioksidi- kuin maankäytön hiilidioksidipäästöt. Pelkästään eloperäisten maiden päästöt ovat yli puolet (noin 9 Mt CO<sub>2</sub>-ekv) maatalouden kokonaispäästöistä, vaikka niiden osuus peltoalasta on vain noin 11 prosenttia.

Viimeisen 30 vuoden aikana maatalouden päästöt ovat säilyneet korkeina (Kuva 13). Alkutuotannon suorat kasviuonekaasupäästöt ovat kasvaneet vuoden 1990 15,8 miljoonasta tonnista CO<sub>2</sub>-ekv vuoden 2020 16,4 miljoonaa tonniin CO<sub>2</sub>-ekv. Päästöt ovat kasvaneet, vaikka eläinperäisten päästöjen absoluuttinen määrä on laskenut merkittävästi vuodesta 1990 tähän päivään tuotantomäärien vähentyneeksi. Samaan aikaan peltoja on kuitenkin raivattu lisää eloperäisille maille, ja maankäytön päästöt ovat nousseet nollaten päästövähennykset, joita muissa päästöluokissa on saavutettu.

Eloperäiset maat ja erityisesti turvepelto ovat Suomen erityiskysymys. Turvepeltoja on Suomessa suhteellisesti enemmän kuin monissa muissa Euroopan maissa. Niistä vapautuu turpeen mikrobiologisen hajoamisen takia hiilidioksidia moninkertaisesti verrattuna kivennäismaihin, joita ovat esimerkiksi moreeni-, savi-, hiesu- ja hietamaat. Turvepelto keskittyy Suomessa erityisesti maan pohjoisosiin ja länsirannikolle (Kuva 14). Kahdeksan pohjoisimman ELY-keskuksen alueella turvepeltojen osuus peltoalasta on keskimäärin 6–24 prosenttia. Näillä alueilla maatalous ja elintarviketeollisuus ovat usein myös varsin merkittäviä työllistäjiä. Eteläisemmässä Suomessa turvepeltojen osuus on alle 5 prosenttia.



Kuva 13. Maatalouden maankäyttösektoriin luettavat kasvihuonekaasupäästöt Suomessa vuosina 1990-2020. (ENVIMAT/SYKE)

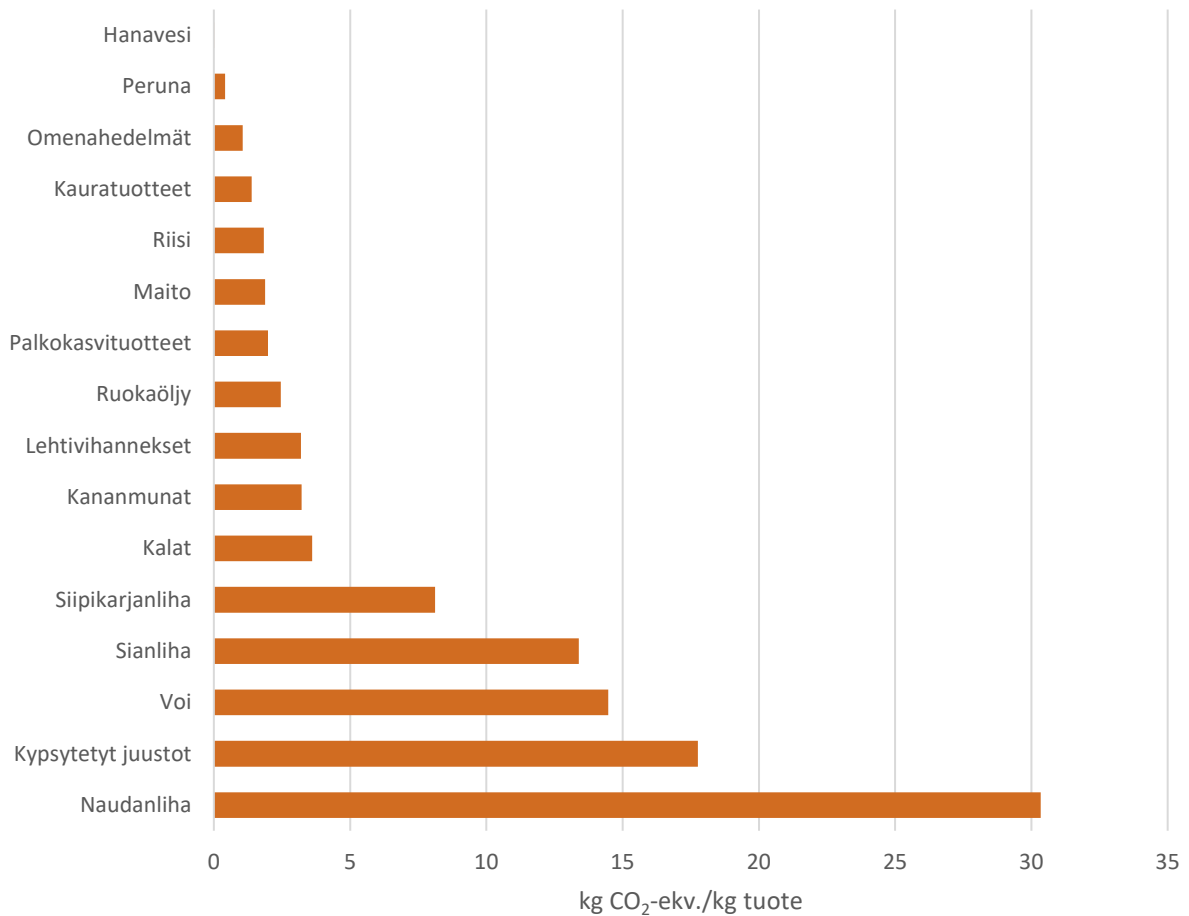


Kuva 14. Turvepellot ovat keskittyneet Suomessa erityisesti maan pohjoisosiin ja länsirannikolle.

Ruokaan liittyvät *kulutusperäiset päästöt* lasketaan ruoan loppukäytöstä käsin, josta ylivoimaisesti suurin osa tapahtuu kotitalouksissa. Kulutusperäiset elinkaariset päästöt pitävät sisällään kotitalouksien ostamat kotimaassa valmistetut ja maahantuodut elintarvikkeet. Kulutusperäisiin päästöihin ei lasketa mukaan elintarvikeviennin osuutta kotimaisesta tuotannosta. ENVIMAT-mallilla laskettujen ruoan kulutusmenojen yhteenlaskettu osuus kotitalouksien kaikkien kulutusmenojen yhteenlasketuista kasvihuonekaasupäästöistä oli 26 prosenttia vuonna 2021 (Liite 4).

Eri elintarvikeryhmien välillä on merkittäviä eroja elinkaarisissa ilmastovaikutuksissa (Kuva 15). Siksi eri tavoilla koostetut ruokavaliot eroavat ympäristövaikutuksiltaan oleellisesti toisistaan. Elintarvikekohtaisia ympäristövaikutuksia voidaan laskea tuotekohtaisesti elinkaariarvioinnin (LCA) menetelmiä käyttämällä. Tällöin lähtökohtana on tyypillisesti tietyn valmistajan tietty tuote, ja arvioinnin tulosta voidaan verrata vastaaviin elinkaariisiin, muille tuotteille laskettuihin ympäristövaikutuskertoimiin tai ympäristöjalanjälkiin. Arvioinnin tulos mahdollistaa valmistajalle ympäristövaikutusten kannalta oleellisten tekijöiden tunnistamisen joko omassa toiminnassaan tai tuotannossa käytettyjen raaka-aineiden ja välituotteiden kautta. Ruokavalioiden ympäristövaikutusten arvioinnissa on tärkeää huomioida myös ravitsemus (Luku 5, ks. myös Saarinen 2018; Willett ym. 2019).

Toinen tapa tuottaa elintarvikekohtaisia ympäristövaikutuskertoimia on ympäristölaajennettu panos-tuotos (input-output) -mallinnus. Tässä lähestymistavassa lasketaan elinkaarisia ympäristövaikutuskertoimia, jotka edustavat keskimääräistä markkinoilla olevaa tuotetta (esimerkiksi makkara, porkkana tai kypsytetty juusto), eivät tiettyä tuotetta (yrityksen A valmistama kypsytetty juusto). Tämä lähestymistapa soveltuu keskeisten ympäristövaikutusten tunnistamisen ohella järjestelmä- ja politiikkalähtöiseen tarkasteluun. Tällä tavoin on mahdollista arvioida esimerkiksi, miten maatalouden maankäytön päästöt ja niiden vähentäminen vaikuttaisivat eri elintarvikkeiden ja ruokajärjestelmien ympäristövaikutuksiin. Kuvan 15 elinkaariset ilmastovaikutukset on laskettu panos-tuotos mallinnukseen perustuvalla ENVIMAT-mallilla (Liite 4).



Kuva 15. Esimerkkejä elintarvikekohtaisista elinkaarisista kasvihuonekaasupäästöistä Suomen markkinoilla. (ENVIMAT/SYKE)

### 3.5 Ruoantuotanto koettelee ekosysteemien kantokykyä

Suomessa ruoantuotannon näkyvimpiä ympäristövaikutuksia ovat ilmastopäästöjen ohella luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen ja vesistöjen ravinnekuormitus. Myös viljelymaiden kasvukuntoon liittyvät ongelmat, kuten eroosio, tiivistyminen ja orgaanisen aineksen väheneminen, aiheuttavat huolta.

Luonnon monimuotoisuuden kato, joka koskee sekä tuotanto- että luonnonvaraista eliöstöä, heikentää ekosysteemien toimintaa vaikuttaen laajasti ruoantuotannon ekologiseen kestävyYTEEN. Monimuotoisuuden vähentyessä ruoantuotantoa tukevat ekosysteemipalvelut, kuten orgaanisen aineksen hajotus, maan rakenteen ylläpito, kasvitautilien ja tuholaisten säätely ja kasvien pölytys, heikkenevät (Bommarco ym. 2013; Dainese ym. 2019). Tällöin riippuvuus teknis-kemiallisista tuotantopanoksista, kuten keinolannoitteista, kasvinsuojeluaineista ja koneellisesta maanmuokkauksesta kasvaa, ja ympäristöhaitat lisääntyvät. Monimuotoisuuden heikkeneminen lisää myös ruoantuotannon riskejä (Egli ym. 2021; Gribaldi ym. 2011) ja vaikeuttaa sopeutumista ilmastomuutokseen. Esimerkiksi viljelykasvien lajimonimuotoisuuden ja geneettisen monimuotoisuuden kaventuminen lisäävät tuotannon haavoittuvuutta taudeille, tuholaisille ja sään ääri-ilmiöille (Egli ym. 2021; Pilling ym. 2020).

Maatalousluonnon monimuotoisuuden heikkeneminen Suomessa ja muualla Euroopassa liittyy pyrkimykseen tehostaa tuotantoa, mikä on johtanut muun muassa monimuotoisuuden kannalta arvokkaiden puoliluonnontilaisten alueiden vähenemiseen, maatalousmaisemien ja viljelykiertojen yksipuolistumiseen ja mineraalilannoitteiden ja kemiallisten torjunta-aineiden käytön lisääntymiseen (Emmerson ym. 2016; Kettunen ym. 2014). Myös karjatilojen ja laidunnuksen väheneminen heikentävät luonnon monimuotoisuutta (Santangeli ym. 2019; Tiainen ym. 2020).

Paikallisesti maatalous myös ylläpitää monimuotoisuutta. Maatalousluonnon monimuotoisuutta voidaan kasvattaa lisäämällä puoliluonnontilaisten niittymäisten ympäristöjen kuten perinnebiotooppien, luonnonlaidunten ja pientareiden pinta-alaa. Pelloista pitkäaikaiset kesannot ja monimuotoisuuspellot tarjoavat parhaat olosuhteet luonnon monimuotoisuudelle (Hyvönen ym. 2021; Toivonen ym. 2015, 2022). Myös viljelykasveissa on eroa: peltolaitumilla, hyönteispölytteisillä kasveilla ja syysviljapelloilla monimuotoisuus on suurempaa kuin kevätiljoilla (ks. Näkökulma 4).

Tuotantosunnasta riippumatta monimuotoisuutta voi edistää ja hyviä satoja tavoitella agroekologisten viljelymenetelmien avulla, esimerkiksi käyttämällä monipuolisia viljelykiertoja ja eri kasvilajien sekaviljelyä, korvaamalla mineraalilannoitteet eloperäisillä lannoitteilla ja palkokasvien viljelyllä sekä tukeutumalla ekologiisiin kasvinsuojelumenetelmiin kemiallisten kasvinsuojeluaineiden sijaan (Hyvönen & Salonen 2002; Lüscher ym. 2014; Tamburini ym. 2020) (ks. Näkökulma 5). Nämä menetelmät perustuvat ekosysteemipalveluiden parempaan hyödyntämiseen ja tarjoavat kokonaisvaltaisia ratkaisuja tuotannon ekologiseen tehostamiseen.

Maatalouden merkitys rehevöittävien päästöjen lähteenä on korostunut viime vuosikymmenten aikana yhdyskuntien ja teollisuuden jätevesien puhdistuksen tehostuttua (Räike ym. 2020). Maatalouden rehevöittävien päästöjen vähentäminen on ollut pitkään keskeinen ympäristönsuojelutavoite maatalouden ympäristökorvausjärjestelmässä, ja esimerkiksi peltojen keskimääräinen fosforiluku onkin laskenut viimeisten 20 vuoden aikana (Lemola ym. 2018). Tästä huolimatta maatalouden rehevöittävät päästöt eivät ole laskeneet toivotulla tavalla. Maatalouden ohella myös kalastuksella on merkitystä vesistöjen rehevöitymisen ehkäisyssä. Parvikalojen, kuten silakan, särjen ja muikun käytön lisääminen ihmisravintona olisi suositeltavaa ravinnekuormituksen vähentämiseksi (Laamanen ym. 2021). Suomen ja muiden (2018) tutkimuksen mukaan suomalaisten 25-45-vuotiaitten naisten elohopean saanti on ollut turvallisella tasolla – ja valtaosa tämän ryhmän elohopean saannista tulee tonnikalasta. Särkikalat, jotka sisältävät vähemmän haitallisia aineita kuin suuret petokalat, syönnin lisääminen olisi turvallista, terveellistä ja auttaisi vähentämään vesistöjen rehevöitymistä. Silakoiden dioksiinipitoisuudet ovat aiemmin aiheuttaneet huolta, mutta niiden pitoisuudet ovat laskemaan päin (Airaksinen ym. 2018).

Ilmastonmuutos on tuonut uusia haasteita maatalouden ympäristövaikutusten hallintaan. Jo muuttuneet ilmasto-olosuhteet, kuten talviaikaisen sadannan ja pintavalunnan kasvu, vaikeuttavat pyrkimyksiä ravinnekuormituksen vähentämiseen. Ilmastonmuutoksen myötä niin rankkasateiden kuin

kuivuuskausien ennakoidaan yleistyvän. Rankkasateet lisäävät viljelymaiden eroosion ja tiivistymisen riskiä. Kuivuuskausien aikana maatalouden kasteluveden tarve saattaa muodostua suuremmaksi kuin vesimäärä, joka on otettavissa paikallisesti pintavedestä. Ilmaston lämmetessä nykyisten ja uusien kasvi-tautien ja tuholaisten aiheuttamat kasvinsuojeluriskit kasvavat, mikä saattaa lisätä kasvinsuojeluaineiden käyttötarvetta. Toistaiseksi kasvinsuojeluaineiden käyttö suomalaisessa maataloudessa on ollut vähäisempää kuin esimerkiksi eteläisemmässä Euroopassa (Eurostat 2016). Kasvinsuojeluaineet ovat eliöille haitallisia jo alhaisissa pitoisuuksissa, kulkeutuvat helposti pinta- ja pohjavesiin ja voivat säilyä ympäristössä jopa vuosikymmeniä käytön päättymisen jälkeen.

Suomessa ja muuallakin EU:ssa myynnissä olevassa ruuassa on harvoin haitallisia määriä kasvinsuojeluainejäämiä (EFSA 2022, Evira 2010, Viljakainen 2016). Riski jäämien raja-arvojen ylittymiselle on ollut suurin EU:n ulkopuolelta tuoduissa hedelmissä. Siksi Ruokavirasto ei suosittele niitä jokapäiväiseen käyttöön pienille lapsille. Globaalisti suurin riski kasvinsuojeluaineista koituu aineiden käsittelijöille ja käyttäjille (WHO 2022).

Suomalainen ruoan kulutus vaikuttaa ympäristön tilaan myös muualla maailmassa. Jos suomalaisen ruoankulutuksen luontovaikutusta mitataan globaalin lajirikkauden potentiaalisena vähentymisenä, yli 90 prosenttia vaikutuksista liittyy tuontituotteisiin (Sandström ym. 2017). Eniten globaalia lajirikkautta on arvioitu uhkaavan ruoantuonti Brasiliasta, Intiasta, Kolumbiasta ja Indonesiasta, mikä johtuu kotoperäisten uhanalaisten lajien suuresta määrästä näissä maissa (emt). Esimerkiksi brasilialainen soija, jota tuodaan Eurooppaan pääasiassa kotieläinten rehuksi, kiihdyttää metsäkatoa ja ympäristön pilaantumista tuotantoalueilla (ks. Näkökulma 1). Keinokastelun avulla tuotetun ruoan tuonti puolestaan ehdyttää vesivaroja ja pahentaa kuivuutta veden niukkuudesta kärsivillä alueilla, kuten Espanjassa ja Egyptissä (emt.)

#### Näkökulma 4

## Suomalaispeltojen biodiversiteetti: viljelykasvien ja tuotantotapojen vertailu

Marjaana Toivonen, Erja Huusela, Terho Hyvönen, Mikko Kuussaari

Ruoantuotannon biodiversiteettivaikutusten arviointi vaatii tietoa viljeltyjen peltojen monimuotoisuudesta ja siihen vaikuttavista tekijöistä. Tästä tiedosta on Suomessa puutetta, sillä maatalousluonnon monimuotoisuuden tutkimus on painottunut viljelemättömiin ympäristöihin, joiden monimuotoisuusarvo on viljeltyjä peltoja korkeampi.

### Peltoeliöstön monimuotoisuuden kartoitus

Just food -hankkeessa kartoitettiin peltojen maanpäällistä biodiversiteettiä kesällä 2020 kahdeksalla peltotyypillä viljoista öljykasveihin, härkäpapuun, kaaliin ja erityyppisiin nurmiin (Toivonen ym. 2022). Mukana tutkimuksessa oli 78 peltolohkoa, jotka sijaitsivat 33 tilalla Etelä-Suomessa. Useimmista peltotyypeistä mukaan saatiin viisi tavanomaisesti ja viisi luonnonmukaisesti viljeltyä peltolohkoa, mikä mahdollisti tuotantotapojen vertailun.

Tutkimuspelloilla kerättiin tietoa kasvillisuudesta, pölyttäjistä ja petoselkärangattomista. Kasvilajit kartoitettiin 0,25 hehtaarin ruuduilta. Mesipistiäisten, päiväperhosten ja kukkakärpästen esiintymistä seurattiin linjalaskentojen avulla. Petoselkärangattomiin kuuluvia maakiitäjäisiä, lyhytsiipisiä ja hämähäkkejä pyydettiin kuoppa-ansojen avulla. Osa eliöryhmistä tunnistettiin lajitasolle, osasta laskettiin vain kokonaisrunsaus.

Tutkimuspeltojen kokonaisdiversiteetin tarkastelemiseksi kullekin lohkolle laskettiin eri eliöryhmien havaintojen perusteella kokonaisdiversiteetti-arvo, joka kertoo, kuinka korkeaa monimuotoisuus on

kyseisellä loholla suhteessa parhaaseen tutkittuun peltolohkoon. Tämä tehtiin käyttäen kahta vaihtoehtoista mittaria. Ensimmäinen mittari perustui kasvilajien määrään sekä petoniveljalkaisten ja pölyttäjien runsauteen, toinen kasvien sekä lajitasolle tunnistettujen petoniveljalkaisten ja pölyttäjien lajimäärään.\*

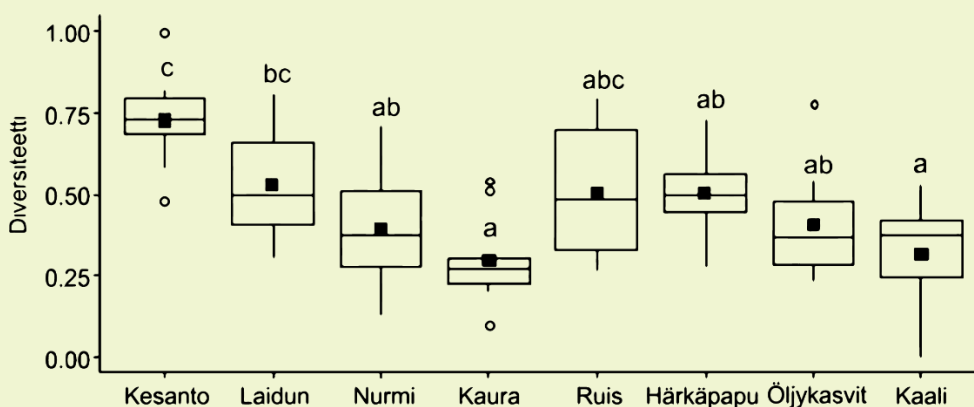
Tilastollisissa analyyseissä tarkasteltiin peltotyyppien ja tuotantotapojen välisiä eroja eri eliöryhmien laji- ja yksilömäärissä sekä kokonaisdiversiteetissä (ks. Kuva). Ympäröivän maiseman vaikutuksen huomioimiseksi malleihin sisällytettiin maiseman peltovaltaisuutta kuvaava muuttuja.

## Monimuotoisuus matalin kevätiljoilla ja korkein kesannoilla

Kokonaisdiversiteetti oli korkein pitkäaikaisilla kesannoilla. Viljellyistä pelloista korkein monimuotoisuus oli peltoalaitumilla sekä ruis- ja härkäpapupelloilla, matalin kevätiljoja edustaneilla kaurapelloilla sekä kaalipelloilla. Erot tuloksissa kahta eri kokonaisdiversiteettimittaria käytettäessä olivat pieniä. Eliöryhmien välillä peltotyyppien vaikutuksissa oli selviä eroja. Kesannot olivat erityisen tärkeitä kasvien ja perhosten monimuotoisuuden kannalta, ja monet kesannoilla yleiset kasvi- ja perhoslajit esiintyivät vain harvoin viljellyillä pelloilla. Kimalaisia ja kukkakärpäsiä houkuttelivat kesantojen lisäksi härkäpapu- ja öljykasvipellot. Maakiitäjäiset olivat runsaimpia ruispelloilla ja hämähäkit monivuotisilla peltotyypeillä.

Tuotantotavat eivät eronneet kokonaisdiversiteetiltään. Kasvilajirikkaus oli kuitenkin luomupelloilla tavanomaisia peltoja korkeampi. Lisäksi tuotantotapa ja peltotyyppi yhdessä selittivät kukkakärpästen runsautta, joka oli korkeimmillaan luomuhärkäpapupelloilla.

Tulosten perusteella erityisesti kevätiljavaltaisilla peltoalueilla olisi suositeltavaa lisätä syysviljojen, hyönteispölytteisten kasvien, laidunten ja muiden monivuotisten nurmien osuutta pellonkäytöstä. Lisäksi pitkäaikaisen kesantojen alan lisääminen edistäisi tehokkaasti kasvien ja perhosten monimuotoisuutta. Tuotantotapojen välisten erojen vähäisyys viittaa siihen, että luomusertifiointiin kuuluva pidättäytyminen synteettisten lannoitteiden ja kasvinsuojeluaineiden käytöstä ei riitä takaamaan pellon korkeaa monimuotoisuutta. Toisaalta monimuotoisuutta edistävät viljelymenetelmät ovat käytettävissä tavanomaisillakin tiloilla, mikä saattaa osaltaan selittää pieniä eroja tuotantotapojen välillä. Tuotantotavasta riippumatta pellonkäytön monipuolistaminen ja luonnontilaisten tai puoliluonnontilaisten alueiden samanaikainen säilyttäminen tai lisääminen maisemassa ovat tarpeen peltoeliöstön monimuotoisuuden ja ekosysteemipalveluiden turvaamiseksi.



Kuva. Eri peltotyyppien kokonaisdiversiteetti käyttäen kasvilajimäärään sekä petoniveljalkaisten ja pölyttäjien runsauteen perustuvaa mittaria. Mustat neliöt ilmaisevat peltotyyppien keskiarvot. Tilastollisesti merkitsevästi toisistaan eroavat peltotyypit on merkitty eri kirjaimin.

- Mittarien arvot laskettiin suhteuttamalla kunkin eliöryhmän lajimäärä tai runsaus yksittäisellä loholla korkeimpaan havaittuun lajimäärään tai runsauteen tutkimuslohkojen joukossa (0 = ei havaintoja eliöryhmästä, 1 = korkein eliöryhmän lajimäärä tai runsaus lohkojen joukossa). Tämän jälkeen kullekin lohkolle laskettiin eri eliöryhmien suhteellisten diversiteettiarvojen keskiarvo, joka jaettiin jälleen parhaan peltolohkon keskiarvolla. Petoselkärangattomien ja pölyttäjien kokonaisdiversiteettiarvot kullekin lohkolle laskettiin ensin eri ala-eliöryhmien runsauksien ja lajimäärien pohjalta. Yhdistämällä lopuksi kasvien, petoselkärangattomien ja pölyttäjien diversiteettiarvot, saatiin kokonaisdiversiteettiarvo, jossa kaikilla kolmella pääeliöryhmällä on sama painoarvo.





## 4 Maataloustuotannon sopeutumismahdollisuudet eri murrospoluilla

Jyrki Niemi, Ellen Huan-Niemi, Heikki Lehtonen, Merja Saarinen, Jani Salminen, Liisa Valsta, Henrik Wejberg

Kasvihuonekaasupäästöjen merkittävä vähentäminen suomalaisessa ruokajärjestelmässä edellyttää turvemaiden päästöjen vähentämistä, maatalouden tuotantomenetelmien ja -tapojen muuttamista sekä kotieläintuotteiden kulutuksen vähentämistä. Tehokkain vähennyskeino on eloperäisten maiden, erityisesti turvemaiden käytön muuttaminen. Päästöjen vähentämistoimet saattavat kuitenkin kohdentua varsin epätasaisesti ja epäoikeudenmukaisesti niin yksittäisen viljelijöiden kuin eri alueiden kesken. Viljelijät samallakin alueella ovat hyvin eri asemassa riippuen tilan ominaispiirteistä, kuten turvepeltojen suhteellisesta osuudesta ja tuotanto-toimintaan viime vuosina tehdyistä investoinnista. Koska suurin osa turvepelloista sijaitsee pohjoisessa Suomessa ja Pohjanmaalla, nousee myös alueellinen oikeudenmukaisuus keskiöön politiikkatoimia suunniteltaessa. Joillakin Pohjois-Suomen alueilla, jossa työllistymismahdollisuudet maatalouden ulkopuolella ovat heikot, voi maataloustulon alentumisesta muodostua ongelmia ihmisten toimeentulolle.

### 4.1 Monia keinoja ilmastopäästövähennyksiin

Kasvihuonekaasupäästöjä voidaan maataloustuotannossa pienentää erityisesti maatalouden maankäyttöä muuttamalla, ruoan kulutusmuutosten kautta sekä tuotantomenetelmiä ja -tapoja muuttamalla (Aakkula ym. 2019; Ahvenjärvi ym. 2022; Lehtonen ym. 2021; Lehtonen, 2022; Lehtonen ym. 2020; Maanavilja ym. 2021). Eri keinot kuitenkin vaikuttavat eri tavoin maatalouden tuotantomääriin, maatalouden ympäristövaikutuksiin, maatilojen tuloihin ja työvoiman käyttöön eri alueilla ja tuotantosuunnissa Suomessa. Lisäksi huomioon pitää ottaa kansainvälinen kauppa, joka yhdistää Suomen maatalouden ja ruokajärjestelmän maailman muihin ruokajärjestelmiin.

#### 4.1.1 Kestävällä maankäytöllä voidaan hillitä ilmaston lämpenemistä

Tehokkain vähennyskeino maatalouden kasvihuonepäästöihin on eloperäisten maiden, erityisesti turvemaiden käytön muuttaminen, koska yli puolet maataloutemme päästöistä on peräisin turvemailta. Turvepeltoihin kohdistuvat toimet ovat sen takia erityisen tärkeitä.

Maankäytön päästöjen vähentämiseksi tarvittaisiin uuden pellon raivauksen lopettamista turve- mailla, muokkauksen vähentämistä muuttamalla nykyisten turvepeltojen viljelyä monivuotiseksi ja luopumalla yksivuotisten kasvien viljelystä, peltojen pohjaveden pinnan nostamista tai turvemaapeltojen viljelystä kokonaan luopumista sekä joidenkin turvepeltojen ennallistamista, metsittämistä tai kosteikkometsittämistä. Taloudellisesti järkevintä olisi aloittaa heikkotuottoisten ja ruoantuotannolle merkityksettömien peltojen poistamisella viljelykäytöstä. Ellei turvepeltoa voida poistaa tuotannosta, viljelijöitä pitäisi kannustaa luopumaan ainakin yksivuotisten kasvien viljelystä ja ohjaamaan peltojen pitämistä pysyvästi kasvipeitteisinä, mieluiten nurmina ja pitämällä pohjaveden pinta korkealla.

Turvepeltojen kattaessa Suomen peltopinta-alasta noin 11 prosenttia, loput 89 prosenttia pinta-alasta on kivennäismaapeltoja. Kivennäismaapeltoja ovat nykyisin myös keskimäärin pieniä päästöläheteitä, ja niiltä on arvioitu häviävän hiiltä vuodessa keskimäärin 200 kiloa hehtaaria kohden (Heikkinen

ym. 2013, 2022). Hiilen häviäminen on yhteydessä kasvukunnon heikkenemiseen ja tarpeeseen lisätä lannoitteiden käyttöä ja maan muokkausta, jotka edelleen lisäävät kasvihuonekaasupäästöjä.

Pariisin ilmastokokouksessa 2015 Ranska esitteli ns. 4/1000- aloitteen, jonka tavoite on lisätä maaperän hiilen määrää vuosittain 0,4 prosentilla eli 4 promililla. Keskeisiä hiilensidontaa edistäviä toimia kivennäismailla ovat viljelykierron monipuolistaminen, kerääjäkasvialan ja muun kasvipeitteisyyden sekä viherlannoitusnurmien lisääminen sekä orgaanisten ravinteiden ja maanparannusaineiden käyttö (ks. Näkökulma 5). Monivaikutteisia toimia ovat myös tuottavuuden nostaminen perusparannuksin, huonotuottoisten peltujen muuttaminen monimuotoisuus- ja pölyttäjälueille sekä metsitys.

Maaperän hiilensidonta on herättänyt viime vuosina paljon keskustelua myös tutkijoiden keskuudessa. Osa tutkijoista (Abdalla ym. 2019; Paustian ym. 2016; Poeplau & Don 2015) on korostanut voimakkaasti maaperän hiilen sitomisen merkitystä ilmastonmuutoksen hillitsemisessä, ja toiset (Baveye ym. 2018; Chenu ym. 2019; Poulton ym. 2018; Powlson ym. 2011, 2014; Ranganathan ym. 2020) taas arvioineet sen potentiaalin liioitelluksi. Hiilensidontan on todettu olevan vahvasti riippuvainen maaperän ominaisuuksista ja sääoloista ja se on tutkimusten (He ym. 2016) mukaan hidasta. Lisäksi hiilen säilyminen maassa on epävarmaa, koska muuan muassa ilmaston lämpeneminen kiihdyttää hiilen hävikkiä (Heikkinen ym. 2022; Pries ym. 2017). Hiilensidontaa edistävillä toimilla on tosin muita hyviä vaikutuksia maaperän kuntoon: ne parantavat peltomaan rakennetta, lisäävät maaperän monimuotoisuutta ja vähentävät vesistöjen ravinnekuormitusta. Näin voidaan samalla vähentää ulkoisten panosten, kuten keinolannoitteiden ja kemiallisten kasvinsuojeluaineiden käyttöä.

## Näkökulma 5

# Miksi kaikki viljely ei ole hiiliviljelyä?

Tuomas Mattila, Juuso Joonas

Hiiliviljely on ruoantuotantoa, jossa maaperän hiilivarasto (multavuus) ei vähene ja mieluiten kasvaa. Tämä sopii hyvin viljelijän perinteiseen ajatteluun, jossa pellot jätetään paremmassa kunnossa seuraavalle viljelijäskupolvelle. Maan kasvukunnon parantaminen mahdollistaa satotasojen, satovarmuuden sekä resurssitehokkuuden ja sitä kautta tuotannon kannattavuuden paranemisen. Hiiliviljelyn kokonaisvaltainen ja systeeminen lähestymistapa voidaan nähdä osana uudistavaa viljelyä ([www.uudistavaviljely.fi](http://www.uudistavaviljely.fi)), mutta keskittyen maan hiilivarastoihin.

### Maksimoi yhteytys

- Jatkuva kasvipeite
- Tasapainoinen kasvinravitseminen
- Korkea lehtiala

### Maksimoi suoja

- Minimoi muokkaus ja häiriöt
- Minimoi torjunta-aineiden käyttö
- Ylläpidä kestäviä muruja ja hyvää rakennetta



### Maksimoi mikrobit

- Lisää heikkokuntoisilla mailla mikrobeja alkupanokseksi
- Kasvata suuria juuristoja
- Pidä pellot hyvän tuoksuisina

CC 4.0. Tuomas J. Mattila. 2017.

Hiiliviljely voidaan tiivistää kolmeen pääperiaatteeseen: yhteytyksen, pieneliötoiminnan ja suojan maksimoiminen.

Hyvin ruokittuina ja suojassa häiriöiltä maaperän pieneliöt pääsevät kerryttämään hiiliyhdisteitä maahan. Hiilen kertyminen voi olla huomattavaa. Kansainvälisen 4/1000-aloitteen mukaisilla toimilla Suomessa maatalousmaat voisivat kääntyä miljoonien tonniin päästölähteestä nieluksi (Mattila ym. 2020). Potentiaalia Suomen oloissa selvitetään paraikaa MULTA-tutkimushankkeessa monivuotisten viljelykokeiden, mallinnuksen, laboratoriotutkimusten ja pyörekkovarianssimittauksien yhdistelmällä. Käytännössä periaatteet tarkoittavat hyvinvoivia kasvustoja monipuolisessa viljelykierrossa, jossa vuorottelevat yksi- ja monivuotiset sekä kevät- ja syyskasvit. Viljelykierrossa hyödynnetään seos- ja aluskasvustoja ja tavoitellaan jatkuvaa vihreää kasvipeitteisyyttä. Tämän lisäksi pieneliötoimintaa edistetään orgaanisella lannoituksella ja maanparannusaineilla. Maan suoja maksimoidaan minimoimalla muokkaus ja torjunta-aineiden käyttö. Edellytyksenä on maan toimiva vesitalous ja hyvä rakenne, mikä voi vaatia perusparannusinvestointeja aiemman viljelykulttuurin haittojen korjaamiseksi (Mattila ym. 2020).

### **Jos hiiliviljely on kannattavaa ja mielekästä, miksi kaikki viljely ei ole hiiliviljelyä?**

Viljelyä ei ole ohjattu sitomaan hiiltä viime vuosikymmeninä. Päinvastoin, maatalouspolitiikan perusajatus on ollut tuottaa enemmän kaloreita vähemmällä ihmistyöllä, sekä mahdollistaa teollinen ruoanjalostus. Nykyiset tukijärjestelmät eivät kannusta maan kasvukunnon tai viljelyosaamisen parantamiseen. Maatalous on nähty auringonlaskun alana, jonka haittoja minimoidaan ja jota tukien avulla pidetään nipin napin kannattavana. Uudessa CAP2027 tukijärjestelmässä EU:n komissio on kannustanut jäsenmaita edistämään hiiliviljelyä. Suomi ei kuitenkaan ole kohdentanut merkittävästi rahaa tai vaikuttavuutta näihin toimiin. Puutteellisesta tuesta ja neuvonnasta huolimatta viljelijät oppivat innokkaasti toisiltaan vertaisoppimisverkostoissa. Esimerkiksi uudistavan viljelyn e-opistossa ja Carbon Action-hankkeen hiilipilotissa pienryhmätoiminta on koettu tehokkaaksi oppimisen muodoksi.

Oikeudenmukaisuuden näkökulmasta riskinä hiiliviljelyssä voidaan pitää sitä, jos kannustimet aiheuttavat maan haalimista suurille toimijoille pienemmiltä perheviljelmiltä heikentäen ruokaturvaa ja paikallisyhteisöjä. Kansainvälisissä piloteissa myös vain pieni osa erilaisten hiiliviljelyn myötä markkinoille tuotettujen hiilipäästö-kompensatioyksiköiden arvosta on päätyntä lopulta viljelijälle. Hiiliviljelyn keinovalikoima on kuitenkin monipuolinen ja useat toimet ovat käyttöönotettavissa matalalla kynnyksellä erilaisille tiloille ilman tarvetta suuriin investointeihin. Näin ollen hiiliviljely voi olla oikeudenmukainen ja laajalti sovellettava keino maatalouden kehittämiseen ja ilmastovaikutusten pienentämiseen. Viljelijälähtöinen kehittäminen ja tilakohtainen soveltaminen on syytä pitää mukana myös ylisukupolvisen oikeudenmukaisuuden takaamiseksi. Pitkäjänteisessä hiiliviljelyssä on tärkeää löytää ratkaisut, jotka sopivat myös peltojen tuleville viljelijöille.

#### **4.1.2 Kasvipainotteinen ruokavalio vähentäisi pellon tarvetta**

Kansainvälisten tutkimusten (Arrieta & González 2018; Green ym. 2015; Scarborough ym. 2014; Springmann ym. 2016) mukaan ruoantuotannon kasvihuonekaasupäästöjä voidaan pienentää merkittävästi vähentämällä liha- ja maitotuotteiden kulutusta ja siirtymällä kasvi- ja kalapainotteisempaan ruokavalioon. Kansallisen RuokaMinimi-hankkeen (Saarinen ym. 2019) tulosten mukaan ruokavalion ilmastovaikutusta voitaisiin Suomessa vähentää jopa 20–40 prosenttia muuttamalla ruokavaliota nykyistä kasvi- ja kalapainotteisemmaksi. Tässäkin muutoksessa merkittävin päästövähennyspotentiaali liittyy maatalouden maankäytön muutokseen. Peltoalan tarve rehun tuotantoon vähenisi huomattavasti siirtäessä laajassa mitassa kasvipitoisempaan ruokavalioon. Onkin tärkeä pitää mielessä, että ruokavalion murrokseen perustuvat päästövähennykset ovat laskennallisia ja ehdollisia maankäytön muutokselle: ne edellyttävät toimenpiteitä päästölähteenä toimivalla viljelysmaalla, joka vapautuu viljelykäytöstä.

Ilmastohyötyjen tavoittaminen edellyttää sekä kotieläintuotteiden kulutuksen merkittävää vähentämistä ruokavalioissa että peltojen hiilivarannosta huolehtimista. Eläintuotannon, erityisesti nurmia hyödyntävien märehtijöiden, mahdollisesti vähentyessä erityistä huomiota on kiinnitettävä myös viljelyn

monipuolistamiseen, viljelykiertoihin ja muihin maaperän hiilivarantoa ruokkiviin toimiin, jotka samalla edistävät luonnon monimuotoisuutta ja vesiensuojelua. Muuten on vaarana, että peltojen hiilivarastojen pieneneminen jatkuu ja mahdollisesti jopa kiihtyy, ja ruoan tuotannon ekologinen kestävyys heikkenee.

Tässä yhteydessä on myös erityisen tärkeä selvittää, missä määrin on mahdollista tukea siirtymistä esimerkiksi liha- ja maitotuotteiden tuotannosta korvaaviin kasviperäisiin tuotteisiin, kun otetaan huomioon maataloustuotannon biologiset ja taloudelliset rajoitteet. Suomessa lähtöasetelmat kasviperäisen ruokaproteiinin tuotannon merkittävälle kasvattamiselle ovat vaikeat (Saarinen ym. 2019). Suomalaisen maatalouden nykyiset kilpailuedut ovat tehokkaassa kotieläin- ja kasvihuonetuotannossa, eivät niinkään kasvintuotannossa (ks. Luku 3.3). Heikon kannattavuuden vuoksi alan voi olla vaikea mukautua ruokavaliomuutoksen edellyttämiin suuriin investointeihin sekä palkokasvituotannossa että -jalostuksen lisäämisessä (Huan-Niemi ym. 2020) (ks. Näkökulma 6). Lisäksi maataloustuottajien mahdollisuudet lisätä kasviperäistä ruokaproteiinin tuotantoa vaihtelevat alueittain. Ruokavaliomuutoksen seurauksena voisi olla voimakkaasti Etelä-Suomeen painottuva maataloustuotanto ja merkittävä Pohjois-Suomen maatalouden väheneminen (Saarinen ym. 2019). Näin ollen taloudelliset vaikutukset voivat jakautua alueellisesti varsin epätasaisesti.

## Näkökulma 6

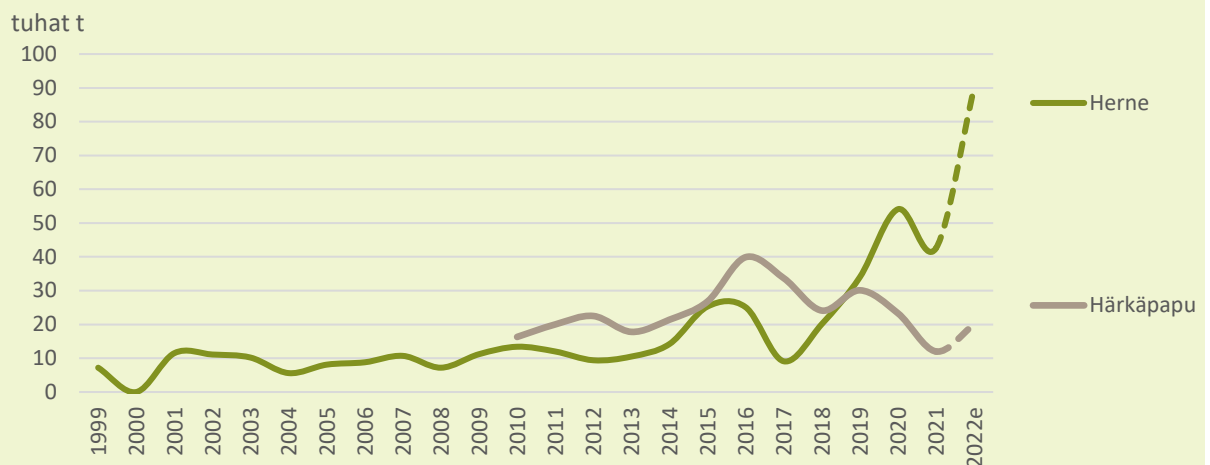
# Kohti tiiviimpää arvoketjua palkokasvituotannossa

Csaba Jansik, Henrik Wejberg

Kasviproteiineilla voitaisiin korvata eläinperäisiä proteiineja, jolloin ruokavaliosta syntyvät päästöt vähentyisivät reilusti. Koska suurin osa suomalaisten kuluttamasta maito- ja lihatuotteista on kotimaista, on aiheellista kysyä, olisiko kotimaassa mahdollista tuottaa tarpeeksi kasviproteiinia korvaamaan mahdollista kotieläintuotteiden vähenemistä ruokavaliossa.

## Palkokasveilla on hyvä tuotantopotentiaali

Vuonna 2021 Suomessa tuotettiin yhteensä noin 48 600 tonnia hernettä (Kuva). Tästä 26 prosenttia käytettiin elintarvikkeiden valmistukseen, josta reilut puolet tuoreena pakasteherneeksi ja loput kuivasta herneestä hernekeitoksi ja muiksi elintarvikkeiksi. Valtaosa (74 prosenttia) käytettiin rehuksi. Myös härkäpaputuotanto, mikä jäi vuonna 2021 vaatimattomasti 12 000 tonniin, hyödynnettiin rehuna. Arviolta vain noin prosentti härkäpapatuotannosta jalostettiin elintarvikkeiksi.



Herneen ja härkäpavun tuotanto Suomessa. Lähde: Luke, Satotilastot. Huom. Arviot vuodelle 2022 on laskettu VYR:n kylvöennusteista sekä keskisatotasojen viiden viime vuoden keskiarvoista.

Palkokasvituotannon kasvun suurimpana esteenä on ollut sadon epävarmuuden aiheuttama rajallinen viljelyhalukkuus. Viiden viime vuoden aikana Suomessa on koettu kaksi katovuotta, ja suurta satovaihtelua on ollut havaittavissa myös palkokasvien tuotannossa. Etenkin härkäpapu on hyvin herkkä kuivuudelle ja sen keskisadot vaihtelevat merkittävästi tuotantokausien sääolojen mukaan.

Mikäli viljelyvarmuus ja viljelyhalukkuus paranee, palkokasvien tuotannon kasvulle ei ole merkittäviä esteitä. Herneen ja härkäpavun pinta-alan kasvattaminen nykyisestä 30-35 000 hehtaarista noin 200-220 000 hehtaariin on mahdollista 15-20 vuoden aikavälillä paitsi viljelykierron myös kaikkien kasvien kokonaispellonkäytön näkökulmasta. Suomen nykyisestä noin 950 000 hehtaarin viljan viljelyalasta olisi varaa supistaa yli 100 000 hehtaaria, ja silti viljantuotanto tyydyttäisi edelleen reilusti kotimaan tarpeet. Viljelykierrossa palkokasvit vaativat tarpeeksi pitkän välin, jotta kasvitaudit eivät yleisty liikaa. Viljelykierron monipuolistaminen palkokasveilla olisi erityisen helppoa vilja-, sika- ja broileritiloille, sillä muutos ei vaatisi lisäinvestointeja nykyiseen kalustoon (Peltonen-Sainio & Jauhiainen 2019).

Viljelijöille palkokasvien hyödyistä pitäisi viestiä erityisesti osana viljelykiertoa vuosittaisten katetuottojen sijaan. Esikasvina herne tai härkäpapu on erinomainen; maahan jää tyypeä sekä tautipaine tulevalle kasville pienenee, sillä palkokasveilla on erilaiset tuholaiset ja taudit. Palkokasvin lisääminen viljelykiertoon voi tuoda viljelijälle myös korkeamman katetuoton. Tulos paranee entisestään, jos huomioidaan palkokasvien maata parantava vaikutus. Tämä mahdollistaa kevyemmän muokkauksen, jolloin työ- sekä konekustannukset jäävät pienemmäksi.

## **Palkokasveilla voi korvata tuontivalkuaista rehuissa**

Palkokasvien tuotannon kasvu elintarvikkeiden raaka-aineeksi ei ole loppujen lopuksi kiinni viljelyteknisistä syistä tai maatalousyrittäjien viljelyhalukkuudesta. Suurin pullonkaula on kysynnän puute.

Härkäpavun rehukäyttöä – ja sitä kautta tuotantoa – on jarruttanut myös sen sisältämät haitta-aineet ja soveltuvuus rehusepteihin. Herne on ollut viljelyvarmempi vaihtoehto, sen käytettävyys rehuseoksissa parempi, mistä johtuen rehuyritykset ovat aktiivisesti kannustaneet sen viljelyyn. Herneellä on lisäksi jo vakiintuneet markkinat ja suuret ostajat elintarvikevalmistuksessa.

Härkäpavun käyttömääriä aiotaan rehuteollisuudessa jatkossa nostaa tuontisoijan korvaamiseksi. Lajikejalostuksen toivotaan tuovan ratkaisut sekä haitta-aineiden vähentämiseksi että kuivuuskestävyyden parantamiseksi. Alhaisen ruokakäytön vuoksi elintarvikevalmistusta koskevia erityisvaatimuksia ei ole tähän mennessä otettu huomioon jalostuksessa, eivätkä ne ole välttämättä edes laajalti tiedossa.

## **Ruokakäytön nostamiseksi tarvitaan palkokasvien jalostuskapasiteettia**

Viljelijät tuottavat kasveja, joille on ostajilta selvää tilausta. Esimerkiksi rehuherneen tai pakasteherneen viljelyä on kannustettu ja markkinavarmuutta lisätty ostajayritysten taholta tuotantosopimuksilla. Herneen ja härkäpavun tuotannon lisäämiseksi elintarvikekäyttöön tarvitaan myös samankaltaisia kannustimia ja hintasopimuksia, joilla he myös ohjaavat tuotantoerät omien laatuvaatimustensa mukaisiksi.

Suomen elintarviketeollisuuteen kaivataan kipeästi investointeja sekä palkokasvien ensi- että jatkoasteen jalostukseen. Monipuolisten ja innovatiivisten lopputuotteiden kehitys tulee mahdolliseksi vasta ensiasteen fraktion tuloksena saaduista aineisista, proteiinista, tärkkelyksestä ja kuidusta. Pohjois-Amerikassa ja Euroopassa on viiden viime vuoden aikana investoitu mittaviin fraktiointilaitoksiin.

Tulevien vuosien kasvavaan kysyntään nähden EU:n kapasiteetti on kuitenkin edelleen riittämätön. Useista jäsenmaista kuten Suomesta ensiasteen jalostus puuttuu kokonaan. Ensiasteen jalostusta kuvaa suurten volyymien käsittely selkeiden yksinkertaisten teollisuusprosessien kautta. Tehokkuutta tavoitellaan mittakaavan kautta, mikä edellyttää paljon pääomia ja suuria laitosinvestointeja.

Jatkojalostuksessa valmistetaan varsinaisia kuluttajatuotteita. Innovaatioiden ja tuotekehityksen merkitys on suuri, samoin kuin markkinoinnin ja brändin rakentaminen. Jatkojalostajien joukossa on hyvin tilaa niin pie-

nille, keskisuurille kuin suurillekin yrityksille. Euroopassa on erilaistuttu muun muassa huomiota herättävillä yritys- ja tuotenimillä sekä uudenaikaisilla tuotteilla. Markkinoilla kasvumahdollisuudet koetaan lähes rajattomiksi.

Mikäli Suomessa aiotaan edistää ruokavalion siirtämistä kasvipainotteisemmaksi, tarvitaan vahvoja kotimaisia toimijoita sekä ensi- että jatkoasteen jalostukseen. On luotava kokonainen palkokasvien arvoketju alkutuotannosta kuluttajien pöytiin saakka. Vielä tällä hetkellä eurooppalaiset toimijat keskittyvät markkinaosuuksiensa kartuttamiseen kotimaissaan, mutta ulkomaista kilpailua on odotettavissa lähitulevaisuudessa myös Suomen markkinoilla. Palkokasviketjun rakentaminen onkin Suomen elintarviketeollisuuden kiireellisimpiä tehtäviä ja mahdollisuuksia.

#### 4.1.3 Tuotantomenetelmissä piilee päästövähennysmahdollisuuksia

Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjä voidaan vähentää myös tuotantomenetelmiä muuttamalla (teknologiamurrosta käsitellään myös Luvussa 6). Näitä keinoja ovat muun muassa kasvipeitteisyyden lisääminen ja muokkauksen vähentäminen, täsmäviljelyteknologiat ja tarkkuusviljelyn käyttöönotto, ruokinnan tarkentaminen, kasvien ja eläinten jalostus, energiatehokkuuden parantaminen, energiansäästö, aurinkoenergian hyödyntäminen, karjanlannan käytön tehostaminen (ml. biokaasutus) sekä tuotannon ohjaaminen parhaiten kasvaville pelloille ja satotasojen merkittävä nostaminen eli tuottavuuden parantaminen.

Tuottavuuden kasvattaminen on varsinkin maailmanlaajuisesti yksi keskeinen keino ilmastoystävällisempään ruokatalouteen siirtymisessä. Tuottavuuden kasvua voidaan meillä edistää muun muassa peltojen vesitaloutta ja maan rakennetta parantamalla sekä kunkin tilan oloihin parhaiten sopivilla kasvivalikoimilla ja viljelytekniikoilla. Pienikin tuottavuuden kasvu laajaperäisessä ja vähän satoa tuottavassa maataloudessa johtaisi päästövähennyksiin tuotettua kiloa kohti, mutta jo valmiiksi voimaperäisessä tuotannossa tuottavuuden kasvun mahdollisuudet ovat rajallisia. Suomen tuotantoa voidaan pitää voimaperäisenä, vaikka meillä käytetään kasvinravinteita ja kasvin suojeleaineita hehtaaria kohti vähemmän verrattuna moniin muihin EU-maihin.

Täsmäviljelyn avulla voidaan vähentää myös typpilannoituksen dityppioksidipäästöjä. Lannan ravinteiden sijoittamista sadontuoton ja ympäristön kannalta optimaalisesti voidaan edistää esimerkiksi kiertotalousratkaisujen avulla. Täsmäviljelyssä keskeistä on viljelytoimenpiteiden säätäminen peltolohkon vaihtelevien sadontuotanto-ominaisuuksien ja paikkakohtaisen satopotentialin mukaan. Täsmäviljelyn avulla voidaan tehostaa myös keinolannoitteiden ja lannan ravinteiden käyttöä, jolloin aiemmat sadot on mahdollista saada vähäisemmällä lannoituksella.

Elintarviketeollisuuskin osana vastuullisuusohjelmiaan kannustaa viljelijöitä ylilannoituksen ehkäisyyn ja lannoitteiden tarkkaan käyttöön sopimusehdoissaan. Tätä kautta täsmäviljely saattaa yleistyä nopeastikin, vaikka se alkuvaiheessa aiheuttaa lisäkustannuksia viljelijöille. Vuonna 2023 alkavassa CAP27-suunnitelmassa täsmäviljelyyn siirtymistä edistetään ympäristökorvauksen valinnaisilla vaatimuksilla.

Keräjäkasvien viljely viljelykasvin aluskasvina tai sadonkorjuun jälkeen edistää myös hiilen sidontaa, vesiensuojelua ja luonnon monimuotoisuutta parantamalla peltomaan rakennetta. Keräjäkasvialan merkittävä kasvattaminen on mahdollista. Alaa voisi kasvattaa vuosina 2023–2028 jopa 300 000 hehtaariin, joka on myös CAP27-suunnitelmaluonnoksessa (Maa- ja metsätalousministeriö 2022a) esitetty pinta-alatavoite vuosille 2026–2027. Keräjäkasvialan kasvattaminen vaatisi pinta-alarajoitteen väljentämistä ja korvaustason nostoa.

Koska märehitjoiden metaanin tuotannon osuus Suomen maatalouden kasvihuonekaasupäästöistä on 13 prosenttia, pötsin aineenvaihdunta on märehitjoiden ilmastopäästöjen keskiössä. Lisäaineiden käyttö rehuissa voi olla yksi keino vähentää maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöjä, koska vähennyskeinot ovat muuten hyvin rajalliset maataloustuotantoa vähentämättä. Lehmien lisäaineruokinnan

avulla pötsin metaanin tuotantoa voidaan vähentää jopa neljänneksellä (Sairanen 2022). Metaanipäästö- vähennyksiä saadaan käyttämällä lypsylehmien ruokinnassa valkuaisrehuna kotimaista rypsiapuristetta ja ottamalla käyttöön uusia metaanintuottoa vähentäviä rehun lisäaineita, kuten esimerkiksi punalevät ja 3-nitrooksiopropanoli (3-NOP).

Uusiutuvalle energialle muodostettiin Maatalouden ilmastotiekartassa (Lehtonen ym. 2020) vahvasti biokaasuun ja sen ravinnekierrätykseen sekä aurinkoenergiaan pohjautuva kokonaisuus. Tällä keinoin laskettiin päästävän noin 0,3 Mt CO<sub>2</sub>-ekv suuruiseen päästövähennykseen maatalouden energiankäytön päästöissä, jotka olivat yhteensä noin 0,9 Mt CO<sub>2</sub>-ekv 2019.

#### 4.2 Murrospolkujen vaikutukset maatalouteen

Jotta voimme arvioida eri murrospolkujen ja niihin kytkeytyvien ruokavaliomuutosten sekä erilaisten politiikkatoimien vaikutuksia maataloustuotantoon ja maankäyttöön, analysoimme kvantitatiivisesti maatalouden sektorimallin (Lehtonen ym. 2022) avulla neljää murrospolkua (Liite 1, ks. myös Lehtonen ym. 2022). Ne perustuvat erilaisiin oletuksiin kahdesta keskeisestä tekijästä - ruoan kulutuksesta ja maankäytöstä - sekä niihin kytkeytyvästä maatalouspolitiikasta. Määritellyt murrospolut (Taulukko 3) sisältävät nykyiseen ruoankulutukseen perustuvan 'business as usual' -perusuran, maankäytön muutokseen perustuvan murrospolun ja kaksi erilaista ruokavaliion muutokseen perustuvaa murrospolkua, joissa liha- ja maitotuotteiden kulutusta vähennetään vuoteen 2050 mennessä joko kolmanneksella (-33 prosenttia) tai kahdella kolmanneksella (-67 prosenttia) (ks. Taulukko 5).

Lisäksi on vielä erikseen arvioitu vaikutuksia eri murrospoluissa, jos maaperän kasvihuonekaasupäästöille asetetaan päästövähennyspalkkio (tulokompensoitu päästövero) suuruudeltaan 10 tai 20 €/t CO<sub>2</sub>-ekv. Päästövähennyspalkkio tarkoittaa, että viljelijälle maksetaan jatkossa joka vuosi palkkio jokaisesta vähennetystä CO<sub>2</sub>-ekv tonnista verrattuna vuoteen 2020. Viljelijä ei menetä mitään, jos hän ei vähennä kasvihuonekaasupäästöjään, mutta hän voi vähentää päästöjä ja saada palkkion vaihtamalla turvemaiden tai kivennäismaiden viljelykasvit yksivuotisista (viljoilta) monivuotisiin (nurmet, nurmipeitteiset kesannot), tai jos hän poistaa turvemaat viljelystä kokonaan (hylätty pelto, joka ei saa maataloustukia).

**Taulukko 3. Murrospolut maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi vuoteen 2050**

Murrospolku	Ruokavaliossa tapahtuva muutos	Maatalouspolitiikassa tapahtuvat muutokset
<b>Perusura "business as usual"</b>	Vuoden 2020 ruokavaliio säilyy ennallaan vuoteen 2050	Nautakarjan ja maidon tuotantosidonnaiset tuet sekä hehtaarituet säilyvät ennallaan vuoteen 2050
<b>Maankäytön muutokseen perustuva polku</b>	Vuoden 2020 ruokavaliio säilyy ennallaan vuoteen 2050	Ohjaukskeinojen ja -toimet kohdennetaan eloperäisille maille: viljelystä luopumiseen, yksivuotisten kasvien vähäisempään viljelyyn, säätösalaajitukseen, ennallistamiseen ja kosteikkoviljelyyn
<b>Pieni ruokavaliion muutospolku</b>	Liha- ja maitotuotteiden kulutus laskee kolmanneksella vuoteen 2050 mennessä korvautuen osin muilla proteiiniinlähteillä	Maatalouden tukipolitiikkaa muutetaan vastaamaan muuttuvaa kysyntää alentamalla nautan- ja maidontuotannon tuotantosidonnaisia tukia 10 % ja luonnonhaittakorvausta 30 %
<b>Suuri ruokavaliion muutospolku</b>	Liha- ja maitotuotteiden kulutus laskee kahdella kolmanneksella vuoteen 2050 mennessä korvautuen osin muilla proteiiniinlähteillä	Maatalouden tukipolitiikkaa muutetaan vastaamaan muuttuvaa kysyntää alentamalla nautan- ja maidontuotannon tuotantosidonnaisia tukia 20 % ja luonnonhaittakorvausta 50 %



#### 4.2.1 Maatalouden kehitys perusurassa ilman lisätoimia (business as usual)

Perusurassa “business as usual” oletetaan nykyisen ruokavalion ja kauden 2014–2020 maatalouspolitiikan jatkuvan. Perusura kertoo, miltä Suomen maatalous näyttäisi, jos ilmastopäästöjen hillitseminen jää ruokajärjestelmässä suhteellisen vähäiseksi tavoitteeksi. Suomalaisten kuluttajien oletetaan perusurassa säilyttävän mieltymyksensä kotieläintuotevaltaiseen ruokaan. Perusura vastaa myös nykyisen maatalouspolitiikan jatkamista tutkimusjaksolla, vuoteen 2050 asti. Erityisesti Pohjois-Suomessa erittäin tärkeiden nautakarjan ja maidon tuotantosidonnaisten tukien oletetaan säilyvän nykyisellä tasolla. Myös korkeat hehtaarituet, jotka maksetaan nykyisin maaperätyypistä ja kasvihuonekaasupäästöistä riippumatta, pysyvät ennallaan.

Maatalouspolitiikka on oletettu perusurassa samanlaiseksi kuin 2014–2020 kauden maatalouspolitiikka. Mahdollisia EU-tukien muutoksia ei ole huomioitu vuoden 2022 jälkeen. Pinta-alalle maksettavien tukien pienillä muutoksilla on hyvin vähäinen vaikutus maatalouden tuotantomääriin. Tuottavuus kasvaa etenkin lypsykarjataloudessa, jossa toteutuu laajamittainen siirtyminen yhden lypsyrobotin yksiköistä kahden tai useamman robotin yksiköihin 2020–2030-luvuilla. Tämä muutos on jo käynnissä, ja se lisää työn tehokkuutta tuotannossa (Lehtonen ym. 2017). Myös muussa kotieläintaloudessa tuottavuuden kasvu jatkuu lähinnä työn tuottavuuden osalta, mutta vähemmän kasvintuotannossa, jossa satotajien oletetaan säilyvän likimain ennallaan ilman muutostrendiä.

#### 4.2.2 Maankäytön muutokseen perustuva murrospolku maataloudessa

Maankäytön muutoksen perustuvan murrospolun taustalla on oletus ruokavalion säilymisestä kutakuinkin nykyisellään, mutta ohjauskeinojen ja -toimien vahvasta painottumisesta maankäyttösektorille. Kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksiä haetaan lisätoimin erityisesti turvepelloilta, kivennäismaiden hiilensidontaa lisäämällä ja tuottamalla enemmän biokaasua ja aurinkoenergiaa maatalouden yhteydessä. Ohjaustoimien seurauksena maankäyttösektorilla tehdään näin ollen selvästi enemmän päästövähennyksiä kuin muissa maatalouden päästölähteissä. Toimet perustuvat suurelta osin maatalouden ilmastotiekartassa (Lehtonen ym. 2020), HIISI-hankkeessa (Maanvilja ym. 2021) ja HERO-hankkeessa (Lehtonen 2022) esitettyihin toimenpiteisiin.

Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen vähentäminen merkittävästi nykyisestä tasosta vuoteen 2035 (ja vuoteen 2050) edellyttää isoja muutoksia maatalouden maankäyttöön. Uuden pellon raivauksesta eloperäisillä mailla olisi luovuttava kokonaan, eikä turvetuotannosta vapautuvia alueita tulisi ottaa peltoviljelyyn. Viljelyssä olevilla turvepelloilla olisi luovuttava kokonaan yksivuotisten kasvien viljelystä. Tämän lisäksi erityisesti huonotuottoiset turvemaa-alueet olisi jätettävä viljelemättä ja mahdollisuuksien mukaan ennallistettava, muutettava kosteikoiksi tai metsitettävä. Osalla turvepelloista voitaisiin mahdollisesti jatkaa nurmiviljelyä korotetulla vedenpinnalla tai siirtyä kosteikkoviljelyyn.

Uuden turvepellon raivauksesta luopuminen vaatii esimerkiksi metsänhävitysmaksun tai turvemaiden ojitus- ja raivausmaksun, joka tekisi raivaamisen kannattamattomaksi (Lehtonen 2022). Viljan viljelyn vähentämistä ja kosteikkojen syntymistä turvemaidella on puolestaan mahdollista edistää sopivilla kannustimilla ja informaatio-ohjauksella. Kotimaisen viljantuotannon riittävyuden kannalta viljan viljelyn vähentäminen turvemaidella ei olisi ongelma, koska suuressa osassa maan etelä- ja keskiosia viljan viljelyä on mahdollista siirtää turvemailta kivennäismaille. Ongelmana viljanviljelyn ohjaamisessa pois turvemailta on kuitenkin se, että EU:n maatalouspolitiikka ei salli nykyisellään pienempää tukea turvemaidella viljeltäville yksivuotisille kasveille, kuten viljalle, kuin vastaaville kasveille kivennäismailla.

Turvepeltojen poistamiseksi kokonaan viljelystä tarvittaisiin puolestaan vahva kannustin näiden peltojen ”paketointiin”, ts. jättämiseen viljelemättä, jolloin maanomistaja ei olisi velvoitettu pitämään huolta tukiehtojen mukaisesti maan kasvukunnosta tai ojituksesta. Tämän myötä näiden peltojen kasvihuonekaasupäästöt vähenisivät. Kannustin viljelystä luopumiseen voisi olla esimerkiksi määräaikainen aleneva tuki maataloustukien menetyksen vastapainoksi (Lehtonen 2022).

Suurimmat hehtaarikohtaiset päästövähennykset (yli 20 t CO<sub>2</sub>-ekv/ha) viljelyssä olevilla turve- mailla saavutettaisiin, jos vedenpinnan taso saadaan nostetuksi 5–10 cm korkeudelle maan pinnan ta- sosta. Tuoreiden selvitysten mukaan turvepeltojen alasta runsaat 65 000 ha olisi sellaisia, joilla veden- pinta voitaisiin paikallisten vesiolosuhteiden puitteissa nostaa koko vuodeksi maan pinnan alapuolelle (Kekkonen 2022). Läpimärkä turvepelto olisi kuitenkin vaikea viljeltävä eikä se sovellu tavanomaiseen maataloustuotantoon tavanomaisella konekalustolla sulan maan aikaan. Turvepeltoa, jonka pohjaveden pintaa on mahdollista nostaa jopa 5–10 cm alle maan pinnan tason, voidaan kutsua myös ilmastokos- teikoksi, jonka päätuote olisi päästövähennys, ja lisäksi saataisiin vesiensuojelu- ja luonnonhoito- hyötyjä. Ilmastokosteikko sopisi hyvin esimerkiksi hiilikompensaatiokohteeksi, jossa maksajina olisivat yksityiset toimijat (Lehtonen 2022).

Tavoitteen mukaista 33 prosentin (5,3 Mt CO<sub>2</sub>-ekv/vuosi) päästövähennystä maataloudessa vuo- teen 2035 mennessä (ja 70 prosentin eli yli 11 Mt CO<sub>2</sub>-ekv päästövähennystä vuoteen 2050) on kuiten- kin erittäin vaikea saavuttaa pelkästään turvepeltoihin kohdistuvilla toimilla. Noin 3 Mt CO<sub>2</sub>-ekv pääs- tövähennys vuoteen 2035 mennessä, ja lähes 5 Mt CO<sub>2</sub>-ekv päästövähennys vuoteen 2050 mennessä edellyttäisi toimia lähes koko turvepeltoalalla. Tämä tarkoittaisi turvepeltojen poistamista lähes koko- naan viljelystä, ja lisäksi noin 60 000 hehtaarin ennallistamista ja 70 000 hehtaarin metsittämistä.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksiä voidaan hakea lisätoimin myös kivennäismaiden hiilensi- dontaa lisäämällä. Tällä hetkellä maatalouskäytössä olevat kivennäismaat tuottavat Suomessa enemmän kasvihuonekaasupäästöjä kuin sitovat hiiltä. On arvioitu, että kivennäismailla tehtävillä pellonkäytön muutoksilla ja satotasoa nostamalla voitaisiin saavuttaa jopa 1,5 Mt CO<sub>2</sub>-ekv suuruinen ilmastovaikutus vuoteen 2035 mennessä (Lehtonen 2022). Pellonkäyttöön kohdistuvia muutostoimia, kuten viljelykier- tojen monipuolistamista, satoisampien kasvilajikkeiden viljelyä hiilisyötteen lisäämiseksi, kerääjä- ja saneerauskasvien ja viherlannoitusnurmien pinta-alojen merkittäviä lisäyksiä, olisi kuitenkin toteutet- tava vähintään 1,5 milj. hehtaarin peltoalalla, mitä voidaan pitää erittäin kunnianhimoisena tavoitteena.

Kivennäismaiden hiilensidontaan liittyy tutkimusten (Poepflau 2021; Poulton ym. 2018; Pries ym. 2017) mukaan myös suuria epävarmuuksia, kuten hiilen sitoutumisen vaatima aika, hiilen pysyvyys maaperässä ja ilmaston lämpenemisen heikentävä vaikutus hiilikertymään. Suomessa hiiltä kerryttäviä viljelymenetelmiä tutkitaan tällä hetkellä aktiivisesti eri tutkimushankkeissa (ks. Näkökulma 5). Tutki- muksen avulla tieto eri olosuhteiden (maaperä, viljelymenetelmät, kasvilajit, sää) vaikutuksesta hiilen sidontaan karttuu. Nykytiedon perusteella ei kuitenkaan voida olettaa kivennäismaiden muuttuvan kas- vihuonekaasupäästöjen lähteestä merkittäväksi nieluiksi vuoteen 2035 tai edes vuoteen 2050 mennessä.

#### 4.2.3 Ruokavalion muutokseen perustuvat murrospolut

Ruokavalion muutokseen perustuvat murrospolut kuvaavat tulevaisuuden visioita, jossa ruokavaliot ovat muuttuneet kohti merkittävästi nykyistä pienempää kotieläintuotteiden kulutusta ja suurempaa kas- vipäristötuotteiden syöntiä, koska kuluttajien tietoisuus kestävyyskysymyksistä on lisääntynyt. Liha- ja maitotuotteiden kulutuksen oletetaan vähenevän tasaisesti kaikissa lihalajeissa (naudanliha, sianliha ja siipikarja).

”Pienen ruokavalion muutoksen” murrospolussa lihan ja maitotuotteiden kulutuksen oletetaan las- kevan henkilöä kohden kolmanneksella (-33 prosenttia) vuoteen 2050 mennessä. ”Suuren ruokavalion muutoksen” murrospolussa lihan ja maitotuotteiden kulutus vähenee nykyisestä tasosta kahdella kol- manneksella (-67 prosenttia) vuoteen 2050 mennessä. Kotieläintuotteet korvautuvat ruokavaliossa kas- viksilla, hedelmillä ja marjoilla, palkokasveilla, viljalla ja kalalla sekä näistä tehdyillä jalosteilla kansal- listen ruokasuositusten mukaisesti (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014, ks myös Taulukko 5).

Jotta kotimainen maataloustuotanto vastaisi kulutuksessa tapahtuviin muutoksiin ja vältettäisiin tu- kien avulla tapahtuva viennin (ja vastaavasti tuonnin) kasvu, maatalouden tukipolitiikkaa muutetaan vastaamaan muuttuvaa elintarvikekysyntää vähentämällä kotieläintuotannon tuotantosidonnaisia tukia

sekä osin myös hehtaaritukia. "Pienessä ruokavalion" murrospolussa vähennetään kotieläintuotannon tuotantosidonnaisia tukia 10 prosenttia ja epäsuotuisten alueiden luonnonhaittakorvausta 30 prosenttia (Taulukko 3). "Suuressa ruokavalion" murrospolussa kotieläintuotannon tuotantosidonnaisia tukia alennetaan 20 prosenttia ja luonnonhaittakorvausta 50 prosenttia (Taulukko 3). Tukimuutoksen myötä kotieläintuotanto (maito, naudanliha, sianliha, siipikarja) seuraa sektorimallissa varsin tarkasti kotimaisen kysynnän muutoksia kummassakin murrospolussa. Maidontuotanto vähenee pienessä ruokavalion murrospolussa 36 prosenttia (lihan ja maitotuotteiden kulutuksen vähennys 1/3) ja suuressa ruokavalion murrospolussa 65 prosenttia (lihan ja maitotuotteiden kulutuksen väheneminen 2/3) (Taulukko 4). Keski-Suomessa ja Pohjois-Suomessa, joissa tuotantosidonnaisia tukia vähennetään, maidontuotanto supistuu jopa 68–70 prosenttia. Myös naudan-, sian- ja siipikarjanlihan tuotanto seuraa kotimaista kulu- tusta kummassakin murrospolussa.

**Taulukko 4. Yhteenveto murrospolkujen vaikutuksista maataloudelle ja saavutettavista kasvihuonekaasupäästöjen vähennyksistä**

Murrospolun kuvaus	Vaikutukset maataloudelle	Saavutettava kasvihuonekaasujen päästövähennys ruoantuotannossa
<b>Maankäytön muutokseen perustuva polku:</b> Ruokavalio säilyy ennallaan. Turvepeltoalasta yli 90 % (240 000 ha) kohdistettujen toimien alaiseksi	Turvepeltoalasta yli 90 % (240 000 ha) kohdistettujen toimien alaiseksi (osa pois kokonaan viljelystä, metsitys, ennallistaminen, märkänurmi, kosteikkoviljely)	Lähes 20 %:n vähennys maatalouden khk-päästöissä vuoteen 2035 ja runsaan 30 %:n vähennys vuoteen 2050 mahdollista toteuttaa, mutta edellyttää lähes koko turvepeltoalan saattamista kohdistettujen toimien kohteeksi ja poistamista viljelystä.
<b>Pieni ruokavalion muutospolku:</b> Lihan ja maitotuotteiden kulutus laskee kolmanneksella vuoteen 2050 mennessä. Maatalouden tukia leikataan, jotta kotimainen tuotanto vastaa muuttuvaa kysyntää	Noin 20 % eli 470 000 ha maatalousmaasta vapautuu, mutta turvepelloista vain 6 % eli 13 000 ha jää pois viljelystä. Maidontuotanto laskee 36 %. Maataloustulo laskee Suomessa keskimäärin 14 %, mutta Pohjois-Suomessa 35 %, Sisä-Suomessa 32 % ja Pohjanmaalla 15 %. Etelä-Suomessa maataloustulo lähes ennallaan.	Alle 10 % vähennys maatalouden khk-päästöissä ilman turvepeltoihin kohdistettuja toimia tai tukipolitiikan radikaalia muutosta. Lähes 50 % vähennys maatalouden päästöissä vuoteen 2050 voidaan saavuttaa, jos otetaan käyttöön vahvat turve-maiden viljelyyn kohdistettavat rajoitus- tai tukitoimet.
<b>Suuri ruokavalion muutospolku:</b> Lihan ja maitotuotteiden kulutus laskee kahdella kolmanneksella vuoteen 2050 mennessä. Maatalouden tukia leikataan, jotta koti-mainen tuotanto vastaa muuttuvaa kysyntää	Noin kolmannes eli 770 000 ha maatalousmaasta vapautuu maatalouskäytöstä. Turvepelloista noin neljännes eli 63 000 ha jää pois viljelystä. Maidontuotanto laskee 65 %. Maataloustulo laskee Suomessa keskimäärin 31 %, mutta Pohjois-Suomessa 63 %, Sisä-Suomessa 53 %, Pohjanmaalla 34 % ja Etelä-Suomessa 7 %	Noin 10 % vähennys maatalouden khk-päästöissä ilman turvepeltoihin kohdistettuja toimia. Lähes 60 % päästövähennys vuoteen 2050 voidaan saavuttaa, jos otetaan käyttöön vahvat turvemaiden viljelyyn kohdistettavat rajoitus- tai tukitoimet.

Koska yli 70 prosenttia Suomen maatalousmaasta käytetään eläinten rehuntuotantoon, käytetyn peltoalan tarve laskee merkittävästi ruokavalion muutokseen perustuvissa murrospoluissa kotieläintuotannon vähenemisen seurauksena. Pienessä ruokavalion murrospolussa peltomaata vapautuu noin 470 000 ha eli 20 prosenttia, mutta eloperäisistä turvemaiden vapautuu vain 6 % eli 13 000. Suuressa ruokavalion murrospolussa peltoalasta yli kolmannes (770 000 ha) vapautuisi maatalouskäytöstä, joista turvemaita yli 63 000 ha eli 25 prosenttia turvepeltoalasta.

Kotieläintuotannon väheneminen puolestaan johtaisi tulosten mukaan maataloustulon merkittävään vähenemiseen Pohjois- ja Sisä-Suomessa (noin 40 prosenttia jos pieni ruokavaliomuutos ja noin 60–70 prosenttia jos suuri ruokavaliomuutos), mutta vähäisempään maataloustulon alenemiseen Etelä-Suomessa (10–20 prosenttia) ja Pohjanmaalla (20–40 prosenttia), koska näillä alueilla voidaan lisätä proteiinipitoisten kasvien ja leipäviljan tuotantoa, mikä on kustannuksiltaan kalliimpaa ja sadoiltaan ja tuotoiltaan epävarmempaa maan itä- ja pohjoisosissa.

Merkittävää on kuitenkin viljantuotannon lisääntyminen jäljellä olevilla turvemaidella kotieläintuotannon vähenemisen seurauksena. Kun nurmirehun tuotantarve vähenee ja turvemaidella on vain vähän kannattavia viljelykasveja rehunurmen ja viljojen lisäksi, niitä käytettäisiin yhä enemmän viljan viljelyyn alueilla, joilla turvemaiden osuus maatalousmaasta on suuri. Tämä selittyy erityisesti nykyisellä EU:n yhteisen maatalouspolitiikan (CAP) tukijärjestelmällä (2014–2021), joka pitää turvemaat tuotannossa ja edistää myös maatalouden suuria kasvihuonekaasupäästöjä aiheuttavaa viljantuotantoa.

### 4.3 **Murrospolkujen toteuttamisen mahdollisuuksista, epävarmuuksista, riskeistä ja oikeudenmukaisuudesta maataloudessa**

Saadut tulokset osoittavat, että maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen vähentämistä kolmanneksella vuoteen 2035 mennessä (ja 70 prosentilla vuoteen 2050) on erittäin vaikea saavuttaa pelkästään maankäytön muutoksilla, vaikka turvepeltoihin kohdistuvilla toimilla onkin mahdollista päästä merkittäviin päästövähennyksiin. Lähes 20 prosentin kasvihuonekaasuvähennys maataloudessa vuoteen 2035 ja runsaan 30 prosentin vähennys vuoteen 2050 olisi mahdollista toteuttaa, mutta se edellyttäisi lähes koko turvepeltoalan saattamista vähennystoimien kohteeksi ja poistamista viljelystä. Tietyille toimille, kuten turvemaiden kosteikoille, voi olla myös vaikeaa kehittää tehokkaita ohjaukskeinoja tai riittäviä kannustimia.

Kasvihuonekaasupäästöjen merkittävää vähentämistä Suomen maataloudessa on vaikea saavuttaa myös kukaan pelkillä ruokavaliomuutoksilla, koska eloperäisten turvemaiden osuus päästöistä on Suomessa poikkeuksellisen iso (Lehtonen ym. 2022). Lihan- ja maidontuotannon voimakaskaan vähentäminen ei leikkaisi päästöjä tavoitteisiin nähden riittävästi. Tämän takia Suomessa ruokavaliomuutosten vaikutus kotimaisen maataloustuotannon kasvihuonekaasupäästöihin on heikompi kuin useimmissa muissa maissa. Vaikka siirtyminen kasvipainotteiseen ruokavalioon vähentäisi merkittävästi ruoantuotannon tarvitsemää peltoalaa, se ei mallinnusten mukaan vähennä sitä riittävästi niillä pelloilla, joilla on ilmastonmuutoksen kannalta Suomessa eniten merkitystä, eli turvepelloilla.

Kasvihuonekaasupäästöjen merkittävä vähentäminen maataloudessa edellyttää siksi laajamittaisia toimia turvemaiden päästöjen vähentämisessä ja kotieläintuotteiden kulutuksessa sekä muutoksia maatalouden tuotantomenetelmissä ja energian käytössä. Maankäytön muutokseen kohdistuvat toimet ovat erityisen tärkeitä maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseksi. Päästöjä tuottavat turvepellot eivät kuitenkaan vapaudu maatalouskäytöstä helposti, koska nykyiset EU-maatalouspolitiikan mukaiset hehtaari pohjaiset maataloustuet pitävät turvepellot viljeltyinä. Lisäksi monilla turvepeltoalueilla maataloudessa pitäydytään sitkeästi, koska muita tulonlähteitä on rajallisesti.

Mikäli maidon- ja naudanlihantuotannon määrä supistuu Suomessa merkittävästi ruokavaliomuutosten myötä, on olemassa riski turvepeltojen käytöstä enenevästi viljantuotantoon alueilla, joilla turvepeltojen osuus peltoalasta on suuri. Nurmirehutuotannon tarpeen pienentyessä turvepelloilla viljeltäisiin siten yhä enemmän viljaa, mikä aiheuttaa korkeita kasvihuonekaasupäästöjä. Lisäksi turvepellot, jotka vapauttavat kasvien käyttöön orgaanisesta aineksestä vapautuvaa mineralisoitunutta tyypeä, soveltuvat paremmin vähälannoitteiseen laajaperäiseen maatalouteen, kuten tyypeä tehokkaasti hyödyntävien rehunurmien tuotantoon.

Lehtosen ym. (2022) mukaan maaperän päästövähennysten perusteella maksettava päästövähennyspalkkio voisi kuitenkin kannustaa viljan viljelyn siirtämiseen turvemaidelta kivennäismaille ja osin myös

turvemaiden viljelemättä jättämiseen alueilla, joilla pellolle on vähän kysyntää (maan itä- ja pohjoisosat). Koko maatalouden kasvihuonekaasupäästöt vähenisivät 10–20 €/t CO<sub>2</sub>-ekv suuruisen päästövähennyspalkkion seurauksena vähitellen yli 5 Mt CO<sub>2</sub>-ekv päästövähennykseen vuoteen 2050 mennessä.

Kasvihuonekaasujen päästövähennykset voisivat nousta noin 7 Mt CO<sub>2</sub>-ekv tasolle, jos päästövähennyspalkkioiden maksamisen lisäksi ruokavaliot muuttuisivat maltillisesti (lihan ja maitotuotteiden kulutus vähenisi 33 prosenttia korvautuen osin muilla proteiininlähteillä vuoteen 2050) ja noin 8,5 Mt CO<sub>2</sub>-ekv, jos ruokavaliot muuttuisivat merkittävästi (lihan ja maitotuotteiden kulutus -67 prosenttia).

Eri murrospolkujen toteuttamiseksi vaadittavat muutokset ja toimet eivät kuitenkaan kohdistuisi kaikkiin viljelijöihin samalla tavalla, mikä nostaa oikeudenmukaisen siirtymän keskiöön politiikkatoimia suunniteltaessa. Rakenteellista epäoikeudenmukaisuutta voi syntyä, jos taustaolosuhteet rajoittavat merkittävästi joidenkin ihmisten ja toimijoiden mahdollisuuksia ryhtyä vaadittuihin muutoksiin (Kortemäki 2018; McGregor 2019). Suurin osa turvepelloista sijaitsee pohjoisessa ja Pohjanmaalla, mikä nostaa esille erityisesti alueellisen oikeudenmukaisuuden.

Luonnonolosuhteista aiheutuvat erot eri alueilla vaikuttavat maatalouden harjoittamisen edellytyksiin ja sopeutumiseen. Kasvukauden lyhyys ja tehollisen lämpösumman pienuus rajoittavat esimerkiksi Pohjois- ja Sisä-Suomessa mahdollisuuksia korvata kotieläintuotannon supistumista palkokasvien ja leipäviljojen viljelyä lisäämisellä, kun Etelä-Suomessa tuotanto-olosuhteet ovat näille viljelykasveille huomattavasti edullisemmat. Lisäksi maataloustulon alentumisesta voi joillakin Pohjois- ja Sisä-Suomen alueilla, joissa työllistymismahdollisuudet maatalouden ulkopuolella ovat heikot, muodostua työvoima- ja aluepoliittinen ongelma.

Myös yksittäiset viljelijät samalla alueella voivat olla keskenään eri asemassa riippuen tilan ominaispiirteistä, kuten turvepeltojen suhteellisesta osuudesta ja tuotantosuunnasta ja tuotantoon viime vuosina tehdyistä investoinnista sekä tiloilla jo aikaisemmin toteutetuista ilmastotoimenpiteistä.

”Pienessä ruokavalion muutoksen” murrospolussa kotieläintuotteiden (1/3) kulutuksen vähentämisellä ja turvepelloilla tehtävillä päästövähennyksillä olisi mahdollista saada aikaan huomattava kasvihuonekaasupäästöjen vähennys, jolla olisi kuitenkin varsin maltillisia jakovaikutuksia maataloustulon tärkeimpien maatalousalueiden kesken. Sitä vastoin kotieläintuotteiden kulutuksen merkittävällä vähentämisellä (2/3) olisi paljon suurempia jakovaikutuksia alueelliseen maataloustuloon neljän päämaatalousalueen välillä. Se vähentäisi kotieläintuotantoa ja maataloustuloa merkittävästi, etenkin Sisä- ja Pohjois-Suomessa.

Päästövähennyspalkkiolla voidaan jossain määrin kompensoida kotieläintuotannon vähenemisen aiheuttamia tulonmenetyksiä Sisä- ja Pohjois-Suomessa samoin kuin muualla maassa, mutta silti maan itä- ja pohjoisosien maataloustulon menetykset jäisivät merkittäviksi, noin 25–50 prosentin suuruisiksi lähtötilanteeseen 2020 verrattuna. Tämä on merkittävä politiikkahaaste ja reiluuskysymys, ja edellyttäisi uusien vaihtoehtojen tulonlähteiden kehittämistä taloudellisesti eniten kärsiville alueille. Päästövähennyspalkkio korvaisi tehokkaasti tuotannon vähenemisestä aiheutuvaa maataloustulon menetystä turve-maavaltaisilla alueilla, joilla turvemaiden tuotantoa ei voitaisi täysin siirtää kivennäismaille.

Reilun ruokamurroksen kannalta maankäytöksen muutoksissa erityisen tärkeää on huolehtia alueellisten toimeentulomahdollisuuksien turvaamisesta ja siitä, että viljelijöillä on saatavilla käyttökelpoista viljelysmaata ja että alkutuotannon kannattavuus turvataan tai paranee. Oikeudenmukaisuus ei edellytä vaikutusten tasaamista identtisiksi eri alueiden välillä vaan huomion kiinnittämistä siihen, että eri alueilla säilyy tulevaisuudessa erilaisia mahdollisuuksia toimeentulon saamiseen, viljelemistä jatkavilla tiloilla toiminnan kannattavuus säilyy tai paranee, ja kokonaistasolla tarkasteltuna käyttökelpoisen viljelysmaan saatavuus turvataan kotimaisen ruoantuotannon edellytysten turvaamiseksi. Myös muutoskyvykkyyksien tukeminen, kuten hiilensidontaan liittyvien ratkaisujen käyttöönotto, on tärkeää niin, että erityyppisillä ja -kokoisilla tiloilla on mahdollisuudet vastata ruokamurroksen asettamiin muutosvaatimuksiin.

## 5 Ruokavaliomuutosten vaikutukset ravitsemukseen

Liisa Valsta, Xavier Irz, Heli Tapanainen, Teea Kortetmäki, Jani Salminen, Merja Saarinen, Laura Paalanen, Maria Vaalavuo

Ruokavaliolla on keskeinen merkitys terveyden edistämisessä ja ilmastonmuutoksen hillinnässä. Ruokavaliomuutoksilla on useita seurannaisvaikutuksia ruokaturvaan, joka sisältää myös hyvän ravitsemuksen. Oikeudenmukaisuuden kannalta olennainen kysymys on, säilyykö ruokamurroksessa kaikilla ihmisillä mahdollisuus hyvään ravitsemukseen ja missä määrin murrosta tulee tukea eri ohjauskeinoilla tai edistämällä väestön ruokailukäytäntöihin ja ravitsemukseen liittyviä kyvykkyyksiä. Elintarvikevalinnoilla vaikutetaan samaan aikaan niin päästövähennyksiin, ravintoaineiden saantiin, ravintoaineiden hyväksikäytettävyyteen kuin ruokavalioperäiseen haitta-ainealtistukseen. Jo ruokavaliomuutoksen muuttaminen ravitsemussuositusten mukaiseksi tekisi sen selvästi ilmastoystävällisemmäksi. Jos lihaa ja maitovalmisteita korvataan ruokasuositusten mukaisesti muilla elintarvikkeilla, ruokavaliomuutoksen ravitsemuksellinen kokonaislaatu paranee kaikissa väestöryhmissä ja kasvihuonekaasupäästöt vähenevät mutta haitta-ainealtistus voi kasvaa riippuen elintarvikevalinnoista. Tiettyjen ravintoaineiden saannin riittävyys vaatii edelleen tilannekohtaista arviointia ja seuranta.

### 5.1. Ruokavaliomuutoksilla monia vaikutuksia ravitsemusturvaan ja ilmastokuormaan

Ravitsemusturva, yksi ruokaturvan ulottuvuuksista, sisältää oikeuden ravitsemuksellisesti riittävään, kullekin väestöryhmälle soveltuvaan ja turvalliseen ravitsemukseen (Simelane & Worth 2020). Ruokavaliota voidaan koostaa ravintoaineiden saannin näkökulmasta monin eri tavoin. Ravintoaineiden tarve ja niiden hyväksikäytettävyyden vaikuttavat hyvän ravitsemustilan ylläpitoon eri ikäkausina. Terveyttä ylläpitävän ravintoaineiden tarpeen, päivittäissaannin ja turvallisen saannin viitearvot on koottu ravitsemussuosituksiin (Ks. Näkökulma 3). Ruokasuosituksissa on julkaistu ohjeellisia elintarvikemääriä tukemaan suositeltavia ruokavalintoja (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014). Ravitsemustilan seuranta kuuluu nykyään kansainvälisten terveysjärjestöjen toimintaan (esim. Maailman terveysjärjestö WHO) ja on osa mm. Terveyden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) toteuttamaa kansallista terveys- ja ravitsemusseuranta.

Ruokamurroksen ruokavaliomuutosten ja suomalaisten ravitsemussuositusten tavoitteet ovat hyvin samansuuntaisia. Esimerkiksi lihan ja erityisesti punaisen lihan käytön vähentäminen ja kasvisten, täysjyvän ja palkokasvien käytön lisääminen ovat tavoitteena molemmissa. Ruokavaliomuutoksilla voidaan saavuttaa merkittäviä terveyttä ja ympäristöä koskevia synergiaetuja (Sarlio 2019; Swinburn ym. 2019).

Korvattaessa eläinkunnan tuotteita kasvikunnan tuotteilla ravintoaineiden tasapaino ja tärkeimmät lähteet muuttuvat. Ruokavaliomuutosten vaikutuksia arvioitaessa on tärkeää ottaa huomioon, että elintarvikevalinnoilla on useita seurannaisvaikutuksia ruokaturvaan. Ruokavaliota onkin verrattu kalaverkkoon, jonka yhdessä kulmassa tapahtunut nykäisy aiheuttaa värähdyksiä laajalti verkon eri kulmilla. Väestötason ruokavalioiden ja elintarvikevalikoiman muutokset vaikuttavat samaan aikaan ympäristökuormitukseen, ravintoaineiden saantiin, ravintoaineiden hyväksikäytettävyyteen ja sitä kautta ravitsemustilaan, ja erilaisille haitta-aineille altistumiseen.

Oikeudenmukaisen murroksen kannalta olennainen kysymys on, säilyykö kaikilla ihmisillä mahdollisuus hyvän ravitsemuksen saavuttamiseen. Kysymystä voidaan lähestyä arvioimalla ja ennakoimalla ruokavaliomuutosten ravitsemusvaikutuksia väestötasolla, tutkimalla ilmastoviisaan ja ravitsevan ruokavaliion poikkeavuutta nykyisistä kulutustottumuksista sekä tarkastelemalla ravitsemuksen tason ja sosioekonomisen aseman välisiä yhteyksiä. Jälkimmäinen kuvaa hyvän ravitsemuksen saavutettavuutta eri väestöryhmissä. Tarkastelemme kutakin näistä seuraavissa luvuissa.

## 5.2 Murrospolkujen vaikutukset väestöryhmien ravitsemusturvaan

Olemme selvittäneet ruokamurroksen vaikutuksia ruokavaliion ravitsemukselliseen riittävyteen kahden murrospolun, pienen ja suuren ruokavaliomuutoksen, avulla (Liite 2). Pienen ruokavaliomuutoksen murrospolulla lihan ja maitotuotteiden kulutusta vähennetään kolmanneksella (33 prosenttia), suuren ruokavaliomuutoksen polulla kahdella kolmanneksella (67 prosenttia) (Taulukko 5). Molemmissa murrospoluissa eläinperäisiä elintarvikkeita korvataan ruokasuosituksen mukaisilla elintarvikkeilla (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014). Kasvisten, hedelmien ja marjojen määrä on asetettu ruokasuositusten mukaiseksi (500 g/vrk) kummassakin ruokavaliossa. Pienessä ruokavaliomuutoksessa kalan, palkokasvien ja pähkinöiden ja siementen lähtötilanteen kulutus on kaksinkertaistettu lähtötilanteesta, mikä ei vielä riitä täyttämään ruokasuosituksia. Suuressa ruokavaliomuutoksessa em. tuotteiden kulutus on nostettu ruokasuosituksen mukaiseksi. Nestemäiset maitovalmisteet on korvattu vastaavalla nestemäärällä kasvi- ja viljapohjaisia juomia. Ruokavalioiden energiamäärät on vakioitu.

Tässä luvussa kuvaamme eri väestöryhmien keskimääräisen ravintoaineindeksin muutoksia eri murrospoluilla sekä arvioimme ruokavaliomuutoksista aiheutuvia muutoksia ravintoaineiden saannissa ja altistuksessa tietyille haitta-aineille. Muutoksia arvioidaan suhteessa ravitsemuksen lähtötasoon, joka perustuu FinRavinto 2017 aikuisväestön (18-74-vuotiaat) ruoankäyttö -aineistoon (Valsta ym. 2018, Liite 2).

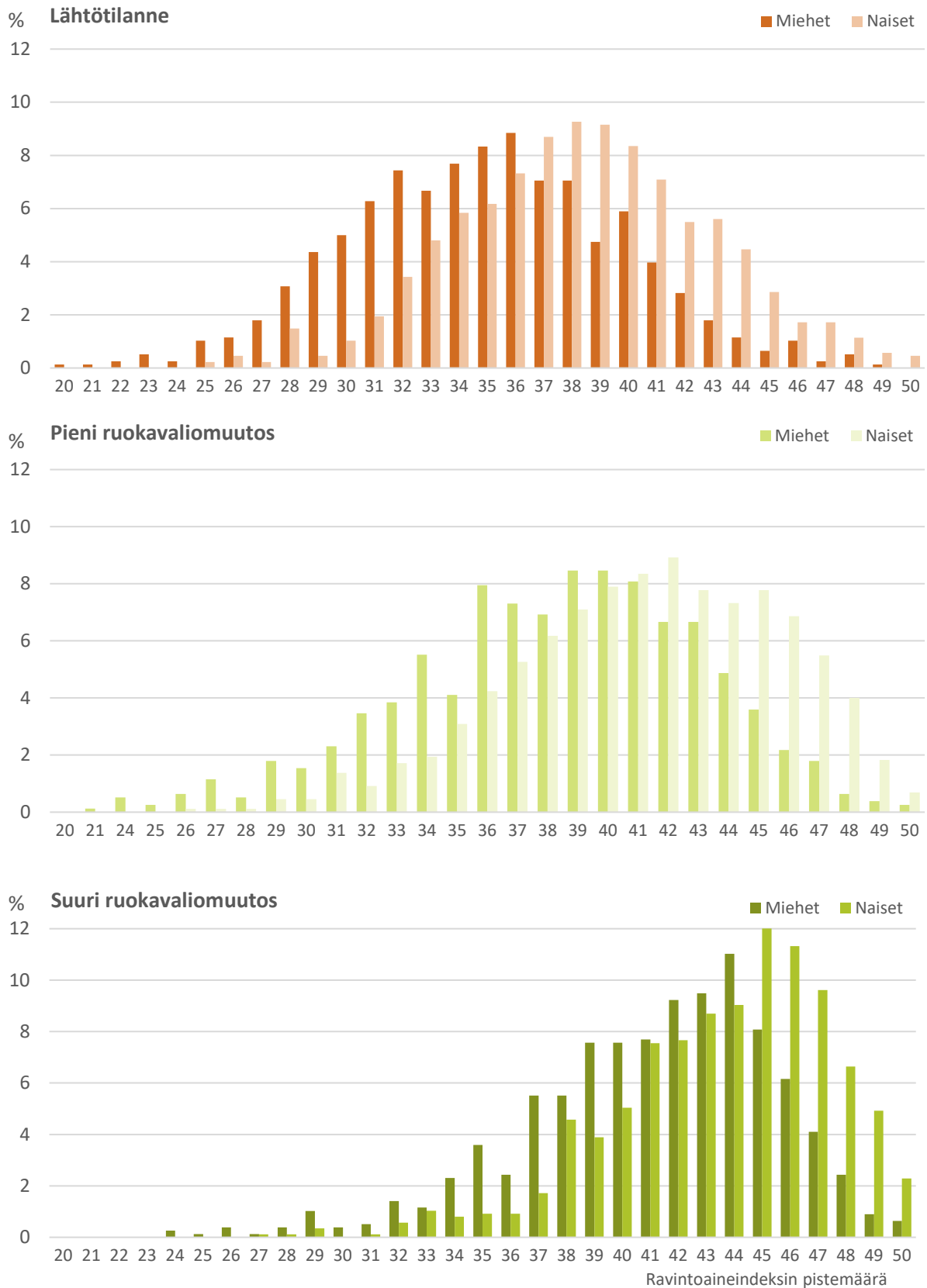
### Taulukko 5. Murrospolkujen ruokavaliomuutokset

Ryhmä no.	Elintarvikeryhmä	Pieni ruokavaliion muutospolku	Suuri ruokavaliion muutospolku
1	Liha ja lihavalmisteet	2/3 lähtötilanteesta	1/3 lähtötilanteesta
2	Maito ja maitovalmisteet	2/3 lähtötilanteesta	1/3 lähtötilanteesta
3	Kasvikset, hedelmät ja marjat (sis. palkokasvit)	500g/vrk	500g/vrk
4	Palkokasvit (sis. ryhmään 3)	2 x lähtötilanne	1,5 dl/vrk
5	Palkokasvi- ja viljajuomat	Korvaavat nestemäisen maidon	Korvaavat nestemäisen maidon
6	Pähkinät ja siemenet	2 x lähtötilanne	30 g/vrk
7	Kala ja kalavalmisteet	2 x lähtötilanne	2-3 annosta/vko
8	Viljavalmisteet	5-8 annosta (ruokasuositus -1)	5-8 annosta (ruokasuositus -1)
9	Muut elintarvikkeet	Ei muutosta	Ei muutosta

Arvioinnin perusteella suomalaisten ravitsemusturva paranisi molemmissa murrospoluissa (Kuva 16). Ravitsemuksellisia vaikutuksia voidaan arvioida ravintoaineindeksillä, jossa ruokavaliion yleistä laatua kuvataan kymmenen keskeisen ravintoaineen saannilla suhteessa suositukseen (Liite 2).<sup>1</sup> Miehillä ravintoaineindeksin keskiarvo oli lähtötilanteessa pienempi (34,5/50 pistettä) kuin naisilla

<sup>1</sup> Ravintoaineindeksissä tarkasteltiin seuraavien ravintoaineiden saantia suhteessa suositustasoon: kuitu, tyydyttyneet rasvahapot, A-vitamiini, C-vitamiini, foolihappo, tiamiini, rauta, kalsium, suola ja sakkaroosi. Ruokavaliion energiamäärän suhteutetun ravintoaineen vähimmäissuosituksen tavoitettava tai ylittävä ruokavaliio saa 5 pistettä, pistemäärän pienetessä porrastetusti vähemmän (20% alle saannin vähimmäissuosituksen = 4 pistettä, 40% alle saannin vähimmäissuosituksen = 3 pistettä jne. Pisteiden porrastus suolan ja sokerin kohdalla toimii päin vastoin: enimmäissuosituksen tavoitettava tai alittava ruokavaliio = 5 pistettä, 20% yli enimmäissuosituksen = 4 pistettä, 40% yli enimmäissuosituksen = 3 pistettä jne. Katso menetelmän tarkempi kuvaus Liitteessä 2.

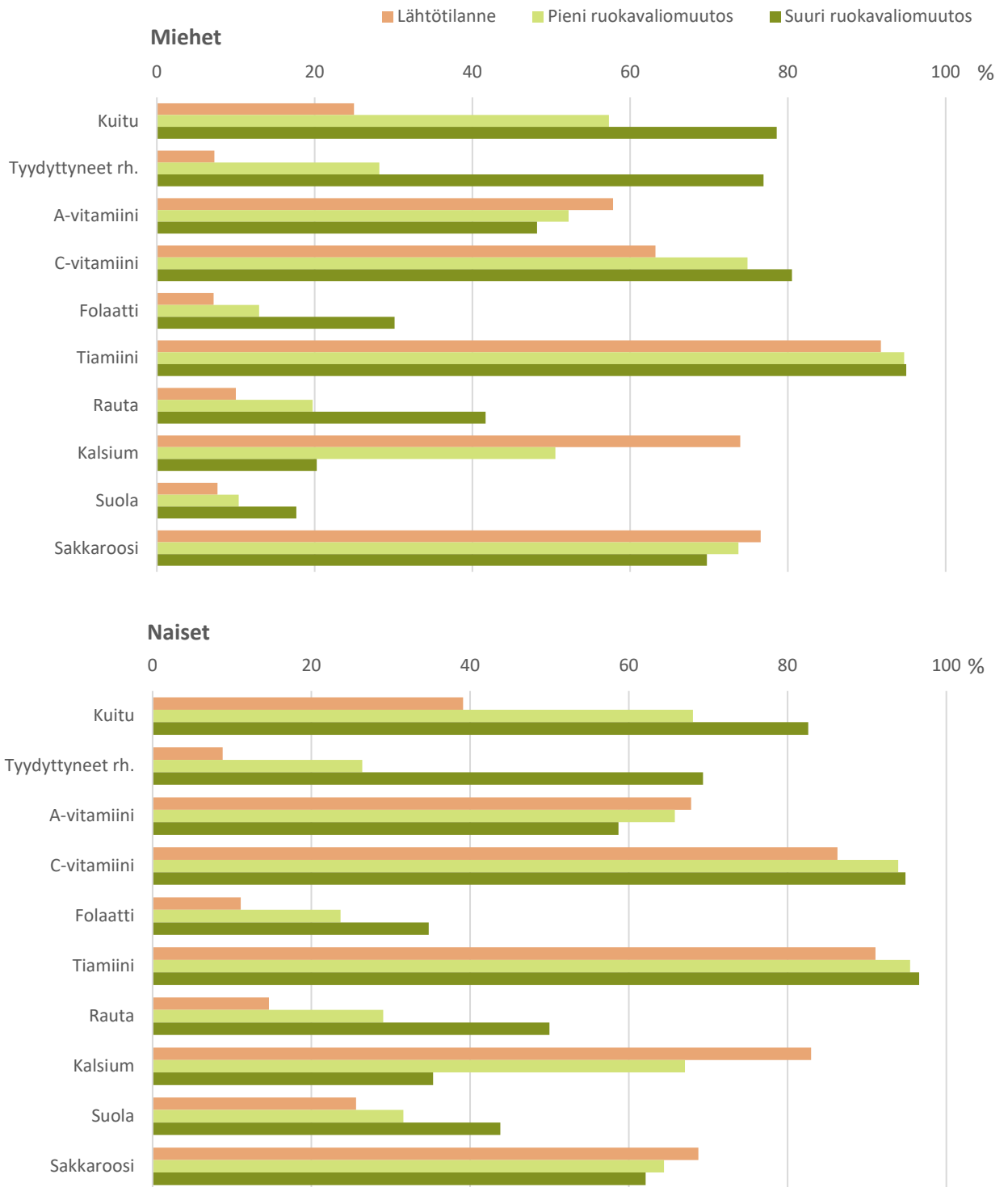
(38,3/50). Pieni ruokavaliomuutos parantaisi indeksin pistemäärää miehillä noin 10 prosenttia ja naisilla noin 8 prosenttia, suuri ruokavaliomuutos vastaavasti noin 19 ja 13 prosenttia.



Kuva 16. Ravitsemussuositusten toteutumista kuvaava ravintoaineindeksi paranee sekä miehillä että naisilla pienessä ja suuressa ruokavaliomuutoksessa.



Kuva 17 tarkentaa edelleen yksittäisten ravintoaineiden saantia pienessä ja isossa ruokavaliomuutoksessa suhteessa lähtötilanteeseen. Ravitsemussuositukset saavuttavien osuus kasvaa pienen ruokavaliomuutoksen ja edelleen suuren ruokavaliomuutoksen myötä kuidun, tyydyttyneiden rasvahappojen, C-vitamiinin, folaatin, tiamiinin, raudan osalta ja naisilla suolan kohdalla. Päinvastaista kehityssuuntaa nähdään A-vitamiinin ja kalsiumin osalta. Sakkaroosin eli “valkoisen sokerin” saantiin ruokavalioiden muutokset eivät vaikuta oleellisesti.



Kuva 17. Ravintoaineindeksissä ravitsemussuositukset (5 pistettä) saavuttaneiden osuudet (%) eri ravintoaineiden osalta miehillä ja naisilla lähtötilanteessa ja eri murrospoluilla.

Ravintoaineiden riittävyttä on tärkeää tarkastella myös muiden ravintotekijöiden osalta ja väestöryhmittäin. Hiilihydraattien saanti olisi molemmissa ruokamurrospoluissa suositellulla tasolla valtaosalla miehistä ja naisista. Monitydyttymättömien rasvahappojen saanti lisääntyisi sen mukaan, miten paljon eläinkunnan tuotteita korvattaisiin kasviperäisillä rasvaa sisältävillä elintarvikkeilla, eli ruokavalioiden rasvan laatu paranisi. Proteiinin saanti olisi noin 5 prosentin vähenemästä huolimatta täysin riittävää molempien ruokavaliomuutosten jälkeenkin. Positiiviset muutokset molemmissa ruokavaliomurrospoluissa ulottuvat läpi kaikkien tutkittujen väestöryhmien (sukupuoli, ikäryhmät, sosioekonominen asema, koulutus, tulot, tutkimusalue, kaupungistumisaste, työllisyys, siviilisääty sekä itse arvioitu rahan riittävyys). Yleisesti ottaen eri väestöryhmien voidaan siis odottaa kattavasti hyötyvän ruokavaliomurroksen terveyshyödyistä, mikäli ruokavaliot muuttuvat arvioinnissa oletetulla tavalla.

Naisilla ruokavalioiden muutokseen liittyy tiettyjä erityisiä haavoittuvuuksia. Heillä D-vitamiinin sekä folaatin ja nuorilla naisilla raudan määrä ruokavaliossa näyttäisi jäävän niukahkoksi molemmissa ruokavaliomuutospoluissa. Raudan saanti olisi riittämätöntä hedelmällisessä iässä olevilla naisilla kaikissa väestöryhmissä sosioekonomisesta taustasta riippumatta. Toisaalta raudan riittämätön saanti on myös nykytilanteessa yleinen ongelma hedelmällisessä iässä olevilla naisilla (Valsta ym. 2018). Tämän takia raudan riittävä saanti nuorilla naisilla ruokavalioiden muutoksessa tulisi arvioida tapauskohtaisesti. Myös A-vitamiinin ja kalsiumin absoluuttinen saanti jäisi naisilla niukaksi suurella ruokavaliomuutoksella.

Miehillä A- ja D-vitamiinien sekä riboflaviinin kokonaissaanti jäisi niukaksi molemmilla ruokavalioidella. Suolan ja fosforin liian suurta saantia murrosolut eivät korjaisi. Runsas fosforin saanti, joka voi olla haitallista luustolle, pysyisi ruokavaliomuutoksessa ennallaan (Pohjoismaiden ministerineuvosto 2014). Tämä ilmiö näkyi kaikissa tutkittujen väestöryhmien ruokavalioidissa.

Murrospolujen ruokavaliomuutosten vaikutusten arvioissa ei huomioitu ravintolisien käyttöä. Koska suomalaisista naisista yli 60 prosenttia ja miehistä yli puolet käyttää ravintolisiä (Valsta ym. 2018), on selvää, että jo nykyinen ravintovalmisteiden käyttö turvaa osalla väestöä riittävää ravintoaineiden saantia, vaikka ruoasta saadut määrät jäisivät viitearvoja niukemmiksi.

Riittävän ravintoaineiden saannin turvaamiseksi tulee väestötasolla aika ajoin arvioida elintarvikkeiden täydentämistarvetta ja tapauskohtaisesti ravintolisien käytön tarvetta. Tässä yhteydessä myös ruokamurroksen vaikutukset ravitsemusturvaan ja mahdollisten negatiivisten vaikutusten kompensointi voidaan ottaa tarkasteluun. Täydennettyjen elintarvikkeiden ja ravintolisien yhteiskäyttö voi kuitenkin johtaa myös ravintoaineiden turvallisen saannin ylärajan ylittymisen (Tetens ym. 2018). Perusteellisia selvityksiä ravintoaineiden saannista ja väestöryhmien ravitsemustilasta tarvitaan täydentämisen tarpeen arvioimiseksi ja oikean kohdentumisen varmistamiseksi. Reilun ruokamurroksen kannalta olennaista on varmistaa, etteivät ilmastoystävälliseen ruokavaliioon ohjaavat politiikkakeinot tee turvallisen ja hyvän ravitsemuksen saavuttamista millekään väestöryhmälle, heidän erityistarpeensa huomioon ottaen, kohtuuttoman haastavaksi.

Haitta-aineiden osalta ruokavaliomuutokseen liittyy pieniä riskejä raskasmetallien ja alumiinin yhteisaltistuksen osalta, sillä tutkittujen raskasmetallien lähteissä on useita kasvukunnan elintarvikkeita (esimerkiksi viljat ja kasvikset), ja metyylielohopean päälähteenä on kala. Samoin hometoksiinialtistus voi kasvaa hieman. Kasvipainotteiseen ruokavaliioon runsaasti sisällytettävien elintarvikeraaka-aineiden turvallisuuden seuranta onkin tärkeää jatkossa erityisesti haavoittuvien, haitoille herkempien ryhmien turvallisen ravitsemuksen varmistamiseksi.

### 5.3 Ruokavaliio-optimoinnin näkökulma ruokavalioiden muutokseen

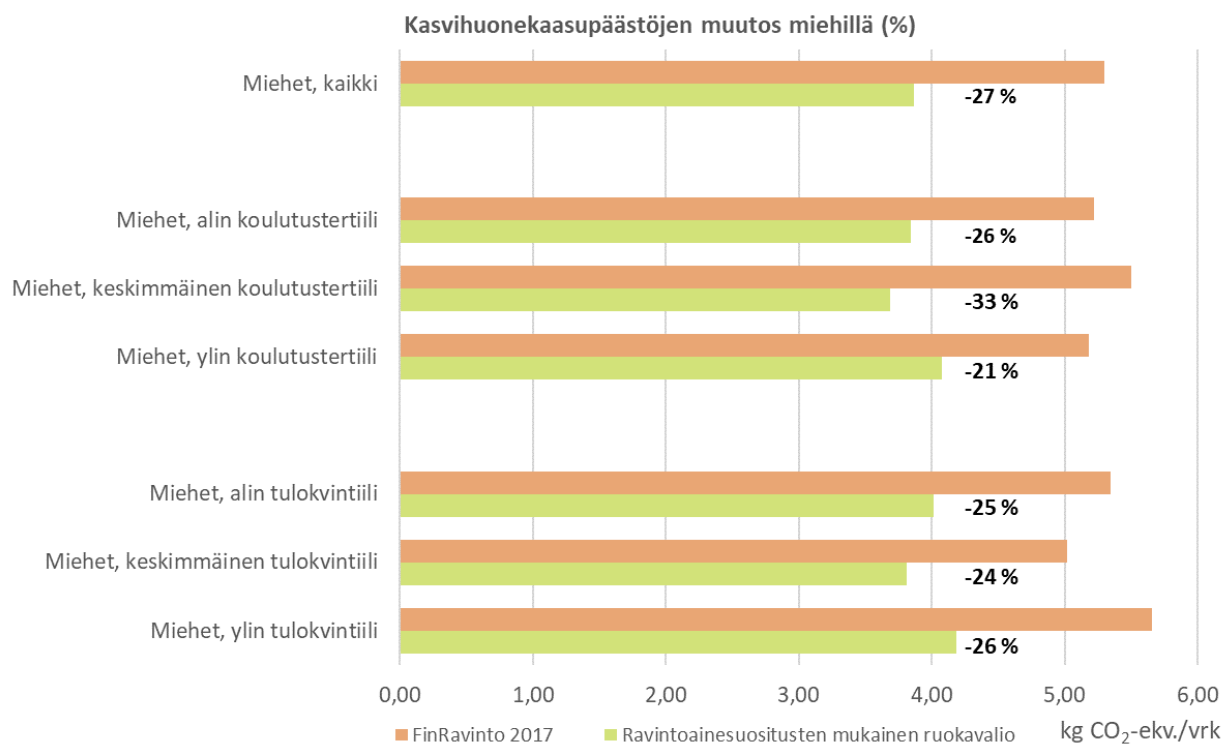
Kun edellä kuvattiin ennalta määrättyjen pienen ja suuren ruokavaliomuutoksen vaikutuksia ravitsemusturvaan, seuraavaksi tarkastelemme ruokavaliomuutoksia elintarvikevalintojen optimoinnin

näkökulmasta. Toisin sanoen millaisilla elintarvikevalinnoilla päästäisiin kaikkien ruokavalioiden osalta ravintoainesuositukset tavoittaviin ja sen lisäksi ilmastopäästöjä vähentäviin ruokavaliioihin.

Sosiokulttuurisen oikeudenmukaisuuden näkökulmasta voidaan katsoa eduksi, jos ruokamurros ottaa huomioon vallitsevat ruokatottumukset ja pyrkii etsimään niistä lyhimmän murrospolun ilmaston ja ravitsemuksen kannalta hyvään syömiseen. Tällöin muutoksen voidaan olettaa olevan mahdollisimman pitkälti nykyisten syömiseen liittyvien arvojen ja käsitysten myötäinen, jolloin murros on hyväksyttävämpää ja toteutuminen todennäköisempää. Optimointimalleihin voidaan koostaa ravitsemuksellisesti laadukkaita ja ilmastoystävällisiä ruokavaliota, joissa nykyinen ruoankäytön vaihtelu väestössä on huomioitu.

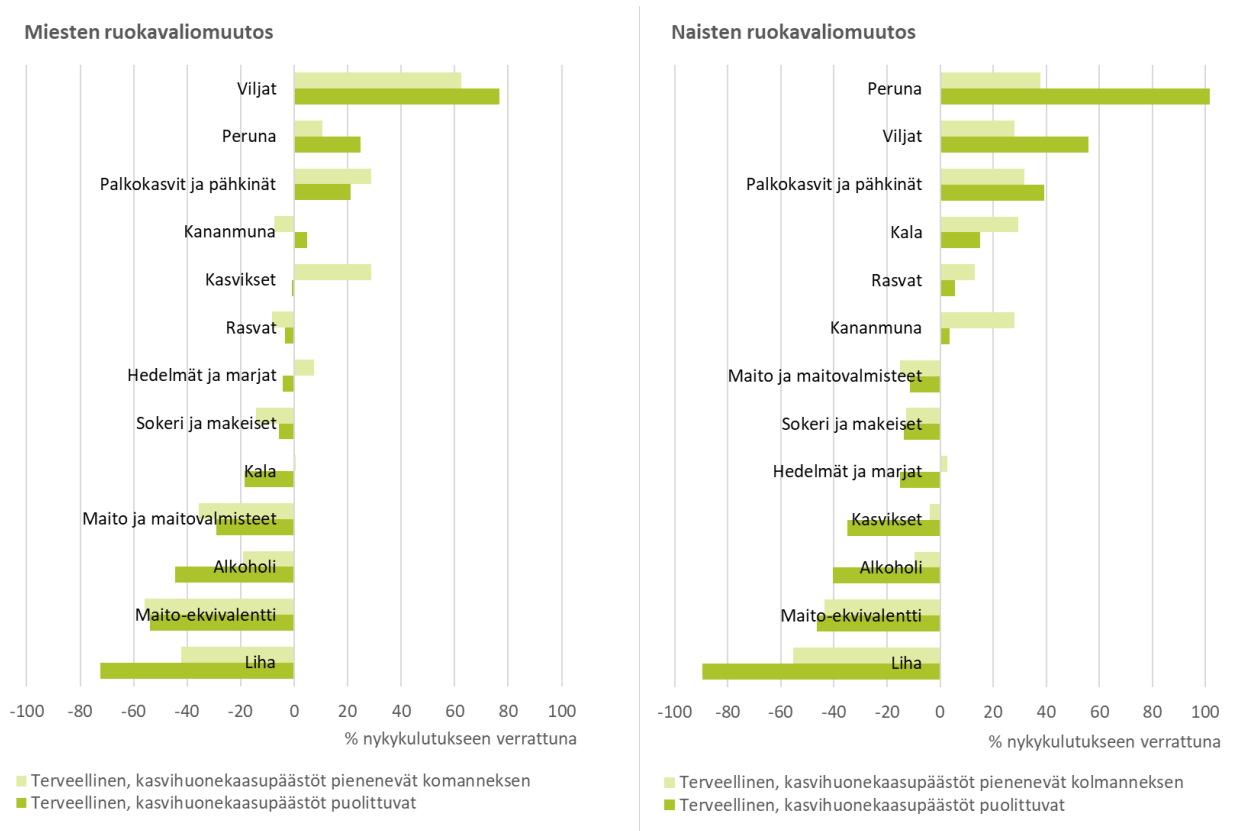
Ruokavaliio-optimoinnissa etsittiin samaan FinRavinto 2017 aikuisväestön (18-74-vuotiaat) ruoankäyttö -aineistoon perustuen erilaisia ilmastoystävällisiä ratkaisuja ruokavaliomuutoksiin eri väestöryhmillä (ks. Liite 2.). Optimointiratkaisujen ilmastovaikutus kasvihuonekaasupäästöinä ilmaistuna asetettiin pienemmään kolmanneksen tai puoleen nykytasoon verrattuna samaan aikaan, kun kaikkien ruokavaliomuutosten tuli täyttää ravintoainetaso suositukset. Optimaalisten ruokavalioiden edellytettiin myös poikkeavan mahdollisimman vähän nykyisistä ruokavaliosta eivätkä elintarvikkeiden määrät olleet sidottuja kansallisiin ruokasuosituksiin. Tällä tavoin etsittiin ruokavaliomuutosten hyväksyttävyyttä huomioimalla kuluttajien nykymieltymykset sekä oletetut ruokavaliomuutoksiin liittyvät haasteet. Juuri tässä kohtaa optimointi siis eroaa merkittävästi ison ja suuren ruokavaliomuutoksen tarkastelusta, jota kuvasimme edellisessä kappaleessa 5.2.

Optimoinnista saatujen tulosten mukaan kasvihuonekaasupäästöjä voitaisiin vähentää miehillä keskimäärin 27 prosenttia ja naisilla 15 prosenttia, jos ruokavaliomuutuksiin nykyisten ravitsemussuosituksissa olevien ravintoaineiden saantisuosituksen mukaisiksi (Kuva 18). Koulutus- ja tuloluokkien väliset erot päästövähennyksissä ovat pieniä. Sukupuolten välinen suuri ero selittyy pääosin sillä, että naisten ruokavaliomuutokset ovat lähempänä ilmastoystävällistä ruokavaliota ja ravitsemussuosituksia (ks. Luku 3.1).



Kuva 18. Kasvihuonekaasupäästöjen muutos (%) kaikilla miehillä ja koulutus- ja tuloluokittain siirryttäessä lähtötilanteesta ravitsemussuositukset täyttävään ruokavaliioon.

Tiettyjen elintarvikkeiden kulutus muuttuisi suhteessa paljon siirryttäessä ravitsemuksen kannalta suositeltavaan ja ilmastovaikutuksiltaan pienempään ruokavalioon (Kuva 19). Ruokavalion ravitsemuksellinen laatu voitaisiin turvata ja kasviuonekaasupäästöjä voitaisiin vähentää kolmanneksella tai puoleen sekä miehillä että naisilla korvaamalla naudanlihaa sekä liha- ja maitovalmisteita erityisesti viljoilla, perunalla ja juureksilla sekä lisäämällä palkokasvien ja pähkinöiden kulutusta. Viljoilla tämä tarkoittaisi jopa 60 prosentin lisäystä nykykulutukseen ja palkokasvien ja pähkinöiden kulutusta tulisi lisätä noin 10g/vrk. Myös tuoteryhmien sisällä tapahtuisi muutoksia siten, että erityisesti juustonkulutus pienenesi ja lihankulutus painottuisi naudanlihasta ilmastoystävällisempiin lihalaatuihin. Miesten tulisi lisätä kasvien kulutusta, naisilla nykyinen kulutus olisi riittävää. Alkoholin kulutusta tulisi vähentää noin 10–40 prosenttia nykyisestä. Kahvin määrä optimoidussa ruokavaliossa olisi erityisesti naisilla nykyistä merkittävästi pienempi.



Kuva 19. Ruokavalioiden elintarvikekoostumuksen muutostarve (% nykykulutuksesta) siirryttäessä nykuruokavaliosta ravitsemussuositukset täyttävään ja kasviuonekaasupäästöt kolmanneksen pienentävään tai päästöt puolittavaan ruokavalioon.

Viljojen kulutuksen lisäys voitaisiin toteuttaa vehnän ja rukiin kulutuksen lisäyksellä. Miesten tulisi lisätä perunan kulutusta noin kolmanneksella ja naisten kaksinkertaistaa nykyinen kulutus (65 g/vrk) eli syödä jatkossa kaksi kananmunan kokoista perunaa päivässä. Myös juuresten kulutusta tulisi lisätä, mutta tiettyntyyppisten kasvien, kuten tomaatin, käytön tulisi jopa vähentyä.

Ilmasto- ja ravintoaineoptimoitu elintarvikkeiden kulutus tarkoittaisi fleksaruokavaliota: kasvipainotteista joustavaa kasvis- ja sekaruokavalintojen vuorottelua. Kasviuonekaasupäästöjen vähentäminen kolmanneksella vaikuttaa optimointitulosten perusteella toteutuskelpoiselta suomalaisessa ruokakulttuurissa ja väestöryhmittäiset erot elintarvikkeiden kulutusmuutoksissa ovat hyvin pieniä. Toisaalta optimointitulokset ovat myös osaltaan ajattelua tukeva työkalu eivätkä sinänsä kuvaa esimerkiksi ruokamurroksen reiluiluudelle voittajareseptiä. Siinä missä “lyhimmän reitin” etsiminen parantaa muutosten sosiaalista hyväksyttävyyttä keventämällä muutosvaatimuksia, tulisi “optimoidun ruokavalion”

vaikutuksia muun muoassa alkutuottajiin ja muihin reilun ruokamurroksen kriteereihin tarkastella erikseen (edellä kuvattujen ruokavaliomuutosten murrospolkujen vaikutuksista ks. Luvut 4.1.2 ja 4.2).

Muutokset nostavat esiin tarpeen kehittää eri väestöryhmien kyvykkyyksiä, tietoja ja osaamista sekä tuttujen että uusien raaka-aineiden monipuolisessa käytössä. Esimerkiksi viljojen kulutuksen lisääntymisvaatimus yli 50 prosentilla nykytasosta edellyttäneen nykyistä laajempia taitoja soveltaa eri raaka-aineita ruokavalioon maittavuuden ja ravintoarvojen heikentymättä. Osa kulutustottumusten muutoksista on pieniä, kuten yhteensä noin 10 g/pv lisäys palkokasvien ja pähkinöiden käytössä. Tulosten saavuttamiseksi tämän muutoksen tulisi kuitenkin toteutua väestötasolla, mikä voi olla vaativa tavoite. Tulos rohkaisee kuitenkin kehittämään entistä monipuolisempia ruokaohjeita, joihin voidaan sisällyttää pieniä määriä aiemmin vähemmän käytettyjä raaka-aineita. Muutokset totutuissa elintarvikemäärissä voivat kuitenkin aiheuttaa myös toiminnallisia muutoksia ja esimerkiksi oireita ruoan hyväksikäytössä, mikä saattaa vaikeuttaa vaadittujen muutosten koettua hyväksyttävyyttä.

Oikeudenmukaisuuden kannalta on siis tärkeää tukea muutosta vahvistamalla ruokaan liittyviä tietoja sekä kyvykkyyksiä eri väestöryhmissä. On tärkeää myös tuottaa erilaisiin ruokakulttuurisiin arvo- ja maailmoihin istuvia tulkintoja murroksen edellyttämistä valinnoista siten, että ilmastoystävällinen syöminen nähdään yhteensopivana erilaisten identiteettien kanssa eikä uhkana. Jälkimmäinen uhkaan perustuva identiteettipuhe on omiaan tuottamaan vastakkainasetteluja ja kärjistäviä ruokariitoja rakentavien ratkaisujen etsimisen sijaan. Toisaalta samalla kun kuluttajien kyvykkyyksiä vahvistetaan, on tärkeää huolehtia, ettei ruokatottumusten muuttaminen jää yksilön omien tietojen ja taitojen kehittämisen varaan. Kaupalla, julkisilla ruokapalveluilla ja ravintoloilla on keskeinen rooli paremmin syömisen edistämiseksi (ks. Näkökulmat 12 ja 14), sosiaali- ja terveysalan palveluja ja toimijoita unohtamatta. Näillä toimijoilla on suuri valta ihmisten ruokavalintoihin ja paljon vastuuta ilmaston ja ravitsemuksen kannalta hyvien ruokavalintojen saatavuudesta, helppoudesta, kustannettavuudesta ja normaaliudesta.

#### 5.4 Ruokavaliomuutosten haasteet eri väestöryhmissä vaativat huomiota

Ilmastoystävällinen ja ravitsemuksellisesti laadukas ruokavalio toteutuvat, kun ravitsemussuosituksia sovelletaan yksilöllinen energiantarve huomioon ottaen. Tällainen ruokavalio voidaan koostaa monin eri tavoin ja pienilläkin yksilötason ruokavaliomuutoksilla on suuri merkitys, jos ne saadaan toteutumaan lähes kaikkien yksilöiden tasolla. Ravitsemuksellisesti kestävään ruokavalioon siirtyminen edellyttää väestötasolla eläinkunnan tuotteiden, erityisesti lihan ja lihavalmisteen sekä pienemmässä määrin maidon ja erityisesti tuotannossa runsaasti raakamaitoa vaativien maitovalmisteiden, (esim. kypsytetyt juustot) nykykulutuksen vähentämistä. Kyseisten elintarvikkeiden korvautuessa kasviperäisillä elintarvikkeilla kansallisten ruokasuositusten mukaisesti, vaikutukset ravitsemukseen ovat myönteisiä.

Ravintoainetaso suositukset täyttävä ja kasvihuonekaasupäästöjä merkittävästi vähentävä ruokavalio voidaan koostaa, kun liha- ja maitoryhmän elintarvikkeita korvataan nykyisten ruokasuositusten suoran soveltamisen sijaan jossain määrin tärkkelyspitoisemmilla elintarvikkeilla, kuten viljavalmisteen ja perunalla sekä vaihdetaan eläinperäisiä elintarvikkeita vähemmän ympäristöä kuormittaviin elintarvikkeisiin. Kypsytettyjä juustoja voidaan vaihtaa tuorejuustoihin ja kasvipohjaisiin levitteisiin, kalajalosteiden sijaan suositaan tuoretta kalaa ja vaihdetaan riisi ohraan. Kahvin ja virvoitusjuomien kulutuksen vähentäminen auttaa myös pienentämään ilmastokuormaa.

Osalle väestöä pienet ruokavaliomuutokset ovat toteutuskelpoisia, kun taas toisten on helpompi seurata isompien ruokavaliomuutosten polkua. Ruokavaliomuutosten joustava toteuttaminen ja uuteen totuttelu, onkin tärkeä vaihe murroksessa. Ruokavaliomuutosten edistämiseksi on otettava huomioon eri väestöryhmien tietojen ja taitojen taso, ruokaan liittyvät arvostukset ja käsitykset, jotka voivat hidastaa muutosta.

Tietyille väestöryhmille ruokavaliomuutosten tekeminen voi olla haasteellista. Lihan koettua tärkeyttä selvittäneessä tutkimuksessa (Sares-Jäske ym. 2022) lihan ja lihavalmisteiden kulutus olivat yhteydessä lihan koettuun tärkeyteen. Miehistä hieman yli puolet piti lihaa melko tai hyvin tärkeänä osana ruokavaliotaan, naisista alle kolmannes. Vastaavasti kahdeksan prosenttia miehistä ja 22 prosenttia naisista ei pitänyt lihaa ollenkaan tärkeänä. Lihaa pidettiin myös tärkeämpänä Pohjois-Suomessa ja maaseudulla ja vähemmän tärkeänä Uudenmaan alueella ja kaupungeissa (ks. myös Kaljonen & Niva 2022). Lisäksi matalammin koulutetut pitivät lihaa tärkeämpänä kuin korkeammin koulutetut. Koetun oikeudenmukaisuuden näkökulmasta lihaa tärkeänä pitävät ryhmät saattavat kokea ruokavaliomuutoksia edistävät ilmastotoimet sosiokulttuurisesti vaikeasti hyväksyttävänä ja epäreiluna, koska muutosta vaatimukset kohdistuvat pitkälti heille tärkeisiin ruokavalintoihin.

Lihaa tärkeänä pitävien ryhmien saaminen mukaan siirtymään kohti kestävämpiä ruokatottumuksia olisi kuitenkin tärkeää kansanterveyden ja ilmaston kannalta. Jotta kaikki väestöryhmät saataisiin mukaan murrokseen, keinoja vaikuttaa eri ryhmien muutoshalukkuuteen ja -mahdollisuuksiin tulisi räätälöidä ryhmien erilaiset lähtökohdat ja näkemykset huomioiden. Myös erilaiset syyt lihan kulutuksen takana (johtuuko lihan kulutus enemmän tottumuksista vai lihaan liitettävistä arvoista) voivat vaikuttaa muutoksen onnistumiseen ja muutoksen edistämiseen soveltuviin keinoihin. Ruokavalion terveellisyyden ja ilmastokestävyyskulkussa suurelta osin käsi kädessä voi olla hyödyllistä korostaa ruokavaliomuutoksen kaksoishyötyjä motivoitaessa erilaisia ihmisryhmiä muuttamaan elintarvikevalintojaan. Suuret ruokavaliomuutokset voivat kuulostaa kuluttajien korvissa työläiltä ja aikaa vieviltä. Pienten asenteitaisten muutosten korostaminen voisikin toimia kauimpana tavoitteista olevien kohdalla tehokkaampana muutoksenkeinona. On myös tärkeää, ettei muutos ole vain kuluttajan omien tietojen, taitojen ja syvästi harkittujen valintojen varassa, vaan että ruokajärjestelmän toimijat kaupoista julkisiin ruokapalveluihin ja ravintoloihin madaltavat muutokseen ryhtymisen kynnyksiä.

Optimointinäkökulman tulokset havainnollistavat, miten ilmastoystävällinen ja hyvän ravitsemuksen varmistava ruokavalio ei ole rahasta kiinni: viljan ja perunan kulutuksen lisääminen lihan kulutuksen vähentämisen ohella on omiaan pienentämään ruokakorin hintaa. Ruoan kulutusta ohjaavat ilmastotoimet eivät siten lähtökohtaisesti näyttäyty merkittävänä riskinä hyvän ravitsemuksen mahdollisuuksille. Hintaohjaukseen ei ole näyttäyty tältä kannalta suurena haasteena, kunhan sitä ei toteuteta kaiken ruoan hintaa nostavilla tavoilla (ks. myös Meinilä ym. 2022).

Joidenkin väestöryhmien tietojen ja taitojen taso, ruokaan liittyvät arvostukset ja käsitykset saattavat kuitenkin tehdä muutoksen vaikeaksi. Huomiota onkin kiinnitettävä kuluttajien muutoskyvykkyyksien rakentamiseen erityisesti niissä väestöryhmissä, joissa ruokatottumukset ovat kauimpana ilmastoystävällisesti ja terveyttä tukien syömisestä. Kuluttajien elintarviketuntemuksen lisääminen, raaka-ainevaihtoehtoihin tutustuminen, vanhojen perinteisten kasvipainotteisten ruokien palauttaminen käyttöön tai uusiin innovatiivisiin elintarvikkeisiin totuttelu ja ruokatieto laajasti ovat tärkeässä osassa reilun ruokamurroksen onnistumiseksi. Ruokatiedon ja ruokahuollon taitojen kehittäminen sopii työkentäksi niin koulujen opetusohjelmiin kuin monien kolmannen sektorin järjestöjen toimintaan (Näkökulma 7). Huomionarvoista on, että myös tulevaisuudessa hyvän ravitsemuksen ja ilmastoviisaan ruokavalion voi koostaa monin eri tavoin. Tunnustavan oikeudenmukaisuuden näkökulmasta ruokapuheen monipuolistaminen ja ilmastoystävällisen ruoan puolesta puhuvien äänten moninaistaminen saattavat olla tärkeä keino vähentää vastakkainasetteluja ja mielikuvia, joita ruokavaliomuutoksiin liittyy. Ilmastoviisas lautanen voi saada monenlaisia sisältöjä.

Kaikkein pienituloisimpien asemaan on syytä kiinnittää erityistä huomiota ruokaturvan näkökulmasta siksi, että kokonaisvaltaisessa kestävyysmurroksessa monien ns. välttämättömyyshyödykkeiden (ruokaan, energiankäyttöön ja liikkumiseen liittyvä kulutus) hinnat saattavat nousta yhtä aikaa. Koska asumisen, liikkumisen ja sähkönkulutuksen (etenkin lämmityksen) kustannuksissa säästäminen voidaan kokea vaikeimmaksi, riskinä on, että taloudellista ahdinkoa kokevat joustavat ruokavalinnoistaan ja heidän ruokavaliionsa yksipuolistuu kaikkein edullisimpien peruselintarvikkeiden varaan. Tämä on aito huoli, johon vastaaminen ei kuitenkaan ole ilmastopolitiikan vaan ilmastotoimiin kytkettävän

sosiaalipolitiikan tehtävä (Kortetmäki & Järvelä 2021). Lisäksi tulevaisuuden tutkimusta on tärkeää suunnata lasten, nuorten ja ikäihmisten ravitsemusturvan ja sitä tukevien politiikkakeinojen tarkastelemaan, jota tämän tutkimuksen puitteissa ei vielä tehty.

Ruoka- ja ravitsemusturvan näkökulmasta haavoittuvien ihmisryhmien lisäksi huomiota on kiinnitettävä myös eri tavoin toteutuvien ruokavaliomuutosten muihin, reilun ruokamurroksen kannalta olennaisiin, vaikutuksiin. Yksi huomiota vaativa kysymys on jo käynnistynyt trendi lihankulutuksen muutoksessa punaisesta lihasta siipikarjanlihaan. Vaikka muutos on ilmaston ja kansanterveyden kannalta myönteinen, reilun ruokamurroksen kriteerien valossa se sisältää perustavanlaatuisia ongelmia esimerkiksi muunlaisten eläinten huomioinnin, pienten tilojen toimeentulomahdollisuuksien sekä ruokajärjestelmän resilienssin kannalta.

## Näkökulma 7

# Martat tuoppaavat kohti reilua ruokalautasta

Maija Soljanlahti

Moni kohtaamamme suomalainen on motivoitunut tekemään kestäviä valintoja arjessaan: lisäämään kasviksia ruokavalioon, vähentämään ruokahävikkiä, pohtimaan energian ja vaikkapa tekstiilien kulutusta. Moni myös tietää, että lihan syöntiä kannattaisi vähentää ja palkokasvien sekä muiden kasvien käyttöä lisätä, mutta haaste on saada tieto toiminnaksi. Muutoksen tekeminen arjessa ei ole helppoa. Eri ihmisillä muutos kulkee eri vauhtia, eri reittejä. Suomalaiset tarvitsevat omaan arkeensa sopivia käytännön neuvoja ja kannustusta, jotta kestävät valinnat rutinoituvat arkeen.

Tuttu ruoka maistuu, ja siksi ruokakasvatus nuorempien kohdilla on tärkeä pitkän aikavälin kestävyystekijä. Kun maistattaa kasviksia ja palkokasveja taaperoilla ja koululaisilla, maistuvat ne aikuisenakin. Jo nyt nähdään nuorten kasvanut kiinnostus kasvipohjaisiin proteiinilähteisiin kohtaan. Muutoksen haaste on kiireinen lapsiperheille, joka alkaa tärkeässä elämän käännekohtassa. Silloin jauhelihapaketti napataan useammin kuin aikaisemmin, jotta saa tehtyä nopeasti, kaikille maistuvaa ja ravitsevaa ruokaa, jonka hinta ei kaada taloutta.

Muutokseen tarvitaan koko ruokajärjestelmää: kauppaa hinnoittelemaan ja asettelemaan tuotteet houkutteleville paikoille sekä tuotekehitystä, jotta tuotteet ovat kiinnostavia ja maistuvia sekä terveellisiä. Tarvitaan muutokseen tuoppaavaa asenneilmapiiriä, kuten poliittista tahtoa hyvinvointialueilla ja kunnissa, uutisoitua sekä yhdessä syömistä päiväkodeissa, kouluissa, työpaikoilla, kursseilla ja kotona.

Monella iäkkäämmällä suomalaisella on kestäviä ruokatottumuksia. Kalaa ja marjoja sekä kuitupitoista leipää käytetään vanhemmissa ikäryhmissä enemmän. Tätä ruokaperinnettä jakamaan tarvitaankin yhdessä syömistä ja miksei kalastus-, marjastus- ja sienestysretkiä, kotipuutarhoihin tutustumista sukupolvet yhdessä. Samoin nuoret voivat vinkata omista toiveistaan ja uusista tuotteista tai tavoista tehdä vaikkapa perinteistä kaali-laatikkoa hernerouheesta tai härkäpapuvalmisteesta.

Marttajärjestössä työskentelevien kymmenien kotitalousasiantuntijoiden tehtävä on viedä tutkittu tieto käytäntöön ja ihmisten arkeen. Se vaatii ymmärrystä kestävyysosa-alueiden, sosiaalisen, taloudellisen, kulttuurisen, ekologisen sekä ravitsemuksellisen, hahmottamista ja tiedon tarjoamista sopivina annoksina. Kun järjestö perustettiin yli 120 vuotta sitten, köyhien perheiden naisia neuvottiin mm. kotipuutarhaviilijelyssä. Pienikin puutarha lisäsi perheen ruokavalion monipuolisuutta, vahvisti ruokaturvaa ja mahdollisti naisille omaa rahaa. Kotimaisten kasvien käytön lisääminen, täysjyväviljan ja perunan monipuolinen käyttö, säilöntä ja keräily ovat olleet järjestön ruokaneuvonnan keskiössä.



Ruoka herättää välillä roihuavia tunteita, ruokavalinnat koetaan hyvin henkilökohtaisina asioina. Samalla ruoka ja ruoantuotanto ovat monen elinkeino, osa huoltovarmuutta ja ruokaturvaa. Se vaikuttaa kansanterveyteen ja ympäristöön. Viestien keskellä voi olla hankala hahmottaa omien toimien kiireellisyyttä, vaikuttavuutta ja tarpeellisuutta.

Marttojen kotitalousneuvonnan vahvuksina on ymmärtää ruoan arvoketjua, erilaisten kotitalouksien arkea sekä ympäristöä, jossa ruokavalintoja tehdään. Martoissa muutosta tehdään luennoiden, sosiaalisessa mediassa mutta erityisesti keittiöissä kohdaten. Ruokakursseilla opetellaan tekemään maukasta kasvisruokaa, maistellaan kotimaisia juureksia eri muodoissa ja tutustutaan uusiin tai unohtuneisiin proteiinilähteisiin. Käytännössä tuuppaamme tai nykäisemme kohti kasvipainotteista ruokavaliota, johon kansalliset ravitsemussuositukset viitoittavat.

Ruoan ja ravitsemuksen kestävyys tarkastelu vaatii monipuolista lähestymistapaa ja eri näkökulmien kuuntelua ja yhteen sovittamista. Se edellyttää myös uusia työkaluja tukea ja motivoida ihmisiä arjessa tapahtuviin muutoksiin, sillä tiedon jakaminen ei riitä vaikuttavien muutosten aikaansaamiseen.





## 6 Ruokajärjestelmän teknologiamurros

Ari Paloviita, Annika Lonkila, Jyrki Aakkula, Jani Salminen, Henrik Wejberg

Teknologiamurrospolut osana ruokamurrosta kytkeytyvät osin vastakkaisiin näkemyksiin ruokajärjestelmän toiminnasta ja tavoitteista. Useimmiten teknologiamurroksen päämääränä esitetään ruokajärjestelmän resurssitehokkuuden parantaminen, eli ruoan tuottaminen pienemmillä panoksilla ja päästöillä. Teknologisia innovaatioita tulisikin katsoa yhtenä rakenteellisen ruokamurroksen mahdollistajana mieluummin kuin muiden ratkaisumallien korvaajana. Teknologisten innovaatioiden lisäksi ruokamurroksessa tarvitaan ei-teknologisia, kuten politiikka- ja liiketoiminta-innovaatioita. Samalla on tärkeää arvioida teknologiaratkaisujen laajempia oikeudenmukaisuusvaikutuksia. Fossiilienergiasta irtautumisen, älymaatalouden, proteiinimurroksen sekä olosuhde- ja paikkariippumattoman ruoantuotannon murrospolut nostavat tarkasteluun kukin hieman erilaisia oikeudenmukaisuuden kysymyksiä.

### 6.1 Teknologia murroksessa

Teknologian kehitys on tärkeässä roolissa ilmastonmuutoksen hillintätoimissa erityisesti ruokajärjestelmän resurssitehokkuuden parantamisessa, eli ruoan tuottamisessa yhä pienemmillä panoksilla ja luonnonvaroilla. Reilu ruokamurros ei kuitenkaan voi perustua pelkkään toiminnan tehostamiseen ja jatkuvan kasvun logiikkaan, sillä tällöin teknologiat eivät pyri ratkomaan nykyisen järjestelmän rakenteellisia epäoikeudenmukaisuuksia. Teknologinen murros voi tavoitella myös radikaalia järjestelmätason muutosta, jossa kokonaisia tuotantotapoja ja elämäntyyliä muutetaan pysyvästi. Tällainen voisi olla esimerkiksi maatalouden agroekologinen murros, joka huomioi kestävyuden eri ulottuvuudet ja pyrkii myös muuttamaan esimerkiksi maatalouden poliittis-taloudellisia rakenteita, jotka tuottavat eriarvoisuutta maataloustuotannon arvoketjuissa.

Ruokamurroksessa onkin tärkeää arvioida, saavutetaanko teknologisilla muutoksilla pienimuotoisia parannuksia vai koko järjestelmätason murrosta (ks. Näkökulma 8). On myös tärkeää huomioida, mihin ongelmiin teknologiat tarjoavat ratkaisuja. Esimerkiksi proteiinin ylikulutusta länsimaissa ja suomalaisissa ruokavalioissa ei ole tarpeen ylläpitää vähäpäästöisemmälläkään teknologisilla ratkaisuilla (ks. myös Luku 5).

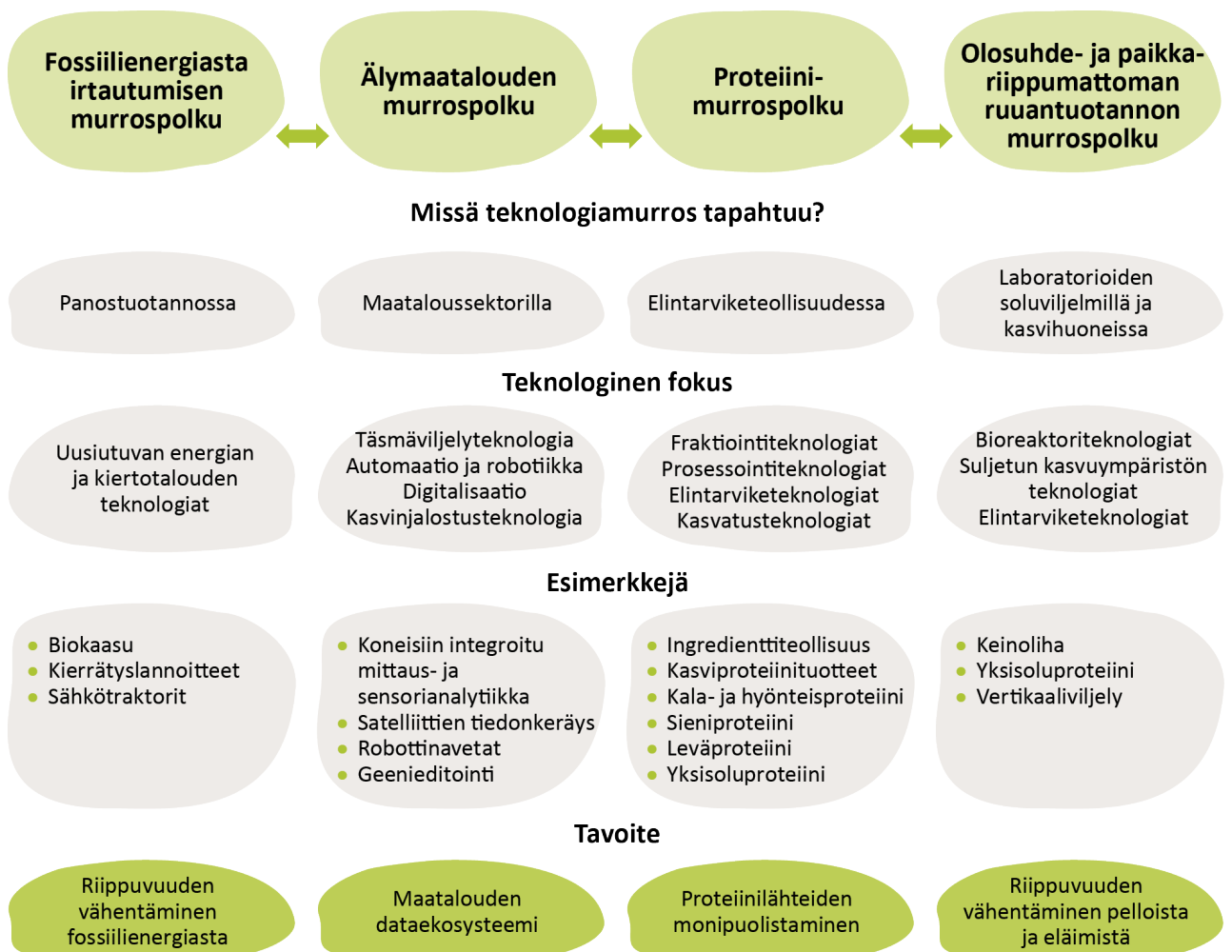
Tällä hetkellä ruokamurrosta edistävien teknologioiden kehittäminen kohdistuu pääasiassa resurssitehokkuuden parantamiseen, mutta myös muut näkökohdat tulee huomioida. Teknologiamurroksen reiluutta ja oikeudenmukaisuutta on tärkeää tarkastella sekä sen taustalla vaikuttavien laajempien päämäärien että murroksen konkreettisten vaikutusten näkökulmasta. Teknologiamurroksen jako-oikeudenmukaisuudessa on kyse esimerkiksi siitä, miten uusilla teknologioilla luotu arvonnäkökulma jakaantuu toimitusketjuissa ja verkostoissa. Menettelytapojen oikeudenmukaisuus teknologiamurroksessa liittyy vaikkapa kuluttajien mahdollisuuksiin osallistua päätöksentekoon geenimuuntelun käyttöön otosta tai solupohjaisten elintarvikkeiden markkinoinnista. Tunnustavan oikeudenmukaisuuden näkökulmasta on tärkeää, että erilaiset ruoan tuotantoon ja kuluttamiseen liittyvät identiteetit ja kulttuurit, erityisesti haavoittuvien ryhmien parissa, tunnustetaan yhteiskunnassa.

Teknologian tärkeä rooli ruokamurroksessa on mahdollistaa ruokajärjestelmän riippuvuuksien vähentämistä niistä tuotanto- ja kulutustavoista, jotka ovat ympäristölle ja hyvinvoinnillemme haitallisia. Teknologia voi mahdollistaa myös kokonaan uusia tapoja tuottaa ja kuluttaa ruokaa. Esimerkiksi uusiutuvan energian ja kiertotalouden teknologioilla voidaan vähentää riippuvuutta fossiilienergiasta, maatalouden älypohjaiset teknologiat voivat vähentää riippuvuutta mineraalilannoitteista ja kasvinsuojelua-ineista, erityyppisten raaka-aineiden jaottelu- ja prosessointiteknologiat voivat vähentää riippuvuutta

eläinperäisestä proteiinista ja käänteentekevät solumaatalouden teknologiat voivat vähentää riippuvuutta perinteisestä pelto- ja eläinpohjaisesta ruoantuotannosta. Bioteknologia onkin nostettu agroekologian ohella keskeiseksi perinteisen tuotantokeskeisen ruoantuotannon haastajaksi tai jopa korvaajaksi (Lang & Heasman 2015). Ruokateknologioilla voidaan vaikuttaa myös elintarvikkeiden ravitsemuksellisiin ominaisuuksiin. Uusien teknologioiden todellisista päästövähennysmahdollisuuksista on kuitenkin ver-  
raten vähän tutkimustietoa ja sekin on hajanaista. Teknologiamurrokseen sisältyy kuitenkin lupaus huomattavasti nykyistä resurssitehokkaammasta ruokajärjestelmästä (emt.).

Oikeudenmukaisuuden näkökulmasta on tärkeää myös huomioida ruokajärjestelmän toimijoiden, kuten viljelijöiden ja kuluttajien, erilaiset teknologioiden käyttöön liittyvät kyvyt. Teknologiamurros voi lisätä eriarvoisuutta toimijoiden välillä, kun teknologinen lukutaito tai kyky ymmärtää teknologiamurroksen laajempaa kokonaisuutta vaihtelevat. Neuvonta, viestintä ja palvelumuotoilu ovat tärkeässä roolissa eriarvoisuuksien tasaamiseksi. On myös tärkeää kiinnittää huomiota siihen, lisääkö teknologiamurros ruokajärjestelmän pääomavaltaisuutta ja keskittyneisyyttä, ja mitä lieveilmiöitä tähän kehitykseen voi oikeudenmukaisuuden kannalta liittyä. Siksi on kiinnitettävä huomiota myös teknologian vaatimiin investointi- ja käyttökustannuksiin sekä käytettävyyteen erikokoisilla tiloilla ja toimipaikoilla.

Tässä luvussa käsittelemme ruokajärjestelmän teknologiamurrosta neljän eri teknologisen murroksen, fossiilienergiasta irtautumisen, älymaatalouden, proteiinimurroksen sekä olosuhde- ja paikkariippumattoman ruoantuotannon murrospolun, näkökulmasta (Kuva 20). Murrospolut on rakennettu fokusryhmäkeskusteluiden (Liite 3), hankkeen sisäisten työpajojen ja kirjallisuuden avulla.



Kuva 20. Ruokajärjestelmän teknologiamurroksen erilaiset polut.

## Näkökulma 8

# Teknologiakeskeisyydestä järjestelmämuutoksiin

Reetta Kivelä

Muutospaineen edessä keskitytään usein muutamaankin teknologiaratkaisuun, joiden ympärille keskustelu asetuu. Ruoka-alan uudistajia kiinnostaa nyt erityisesti nk. deeptech eli teknologiat, jotka ovat todellisesti ruokialalla uutta. Teknologiat, joiden kehittämiseen sisältyy suuri riski, mutta jotka onnistuessaan mullistavat olemassa olevan tavan tuottaa ruokaa.

Ruokajärjestelmämurroksen avaimena deeptech-termiä tulisi kuitenkin käyttää harkiten. Deeptech-metsästyksessä saattaa unohtua järjestelmämurroksen luonne, jossa vasta useat samaan aikaan ja suuntaan tapahtuvat asiat saavat muutosta aikaan. On tärkeää etsiä monesta näkökulmasta ratkaisuja samoihin ongelmiin, sillä dynaamisessa järjestelmässä emme tiedä, mikä lopulta on mullistava ratkaisu tai puuttuva palanen. Ideat ja innovaatiot myös toimivat ponnahtauslautoina seuraaville innovaatioille ja taas seuraaville, kohtaan, jossa todellinen järjestelmää muuttava uudistava elementti on valmis syntymään. Lisäksi on tyypillistä, että muutos näkyy paljon myöhemmin – tai toisin – kuin sitä luodessa on ajateltu.

Ruokaan liittyy paljon erityispiirteitä. Esimerkiksi välttämättömyys, tottumukset, jokapäiväisyys ja turvallisuus ovat syitä, jotka saavat kuluttajan valitsemaan toisin kuin olisi terveyden tai kestävyyskannalta suotuisaa. Näyttääkin siltä, että pelkästään kestävämpien tuotteiden lanseeraaminen ja valintojen jättäminen kuluttajan harteille ei riitä, vaan järjestelmän kestävyyshaasteita on ratkaistava.

Nordic Umami Company on esimerkki ruokastartupeista, joka pyrkii muuttamaan järjestelmää. Tämänhetkinen ruokaketju hukkaa valtavia määriä syötäväksi kelpaavaa raaka-ainetta ja vaikka ruoantuotantomenetelmiä mullistettaisiin, kiertotalouden lainalaisuuksien hyödyntämiseen tähtäviä ratkaisuja tarvitaan. Yksi olennainen elementti hävikin vähentämiseksi on mukautuvampien tuotantotapojen kehittäminen. Nordic Umami Company kehittää mahdollisimman energiatehokasta fermentointiteknologiaa ja liiketoimintamalleja, jotka pystyvät hyödyntämään haastavia ja vaihtelevia sivuvirtamateriaaleja umamin tuotannon raaka-aineeksi. Sivuvirtoja hyödyntävälle teknologialle on tärkeää, että se toimii silloinkin, kun raaka-aineen luonne muuttuu. Tässä tarvitaan paitsi teknologiainnovaatioita, myös järjestelmäinnovaatioita sekä ruokaturvallisuuden hallinnan syväymmärrystä.

Umami on yksi viidestä perusmakuaineesta. Sitä on paljon esimerkiksi juustossa ja lihassa. Myös äidinmaito sisältää verrattain suuria määriä umamia ja umamin maku viestiinkin aivoillemme proteiinipitoisesta ruoasta siinä kuin makeus hiilihydraattipitoisesta. Umamia tarvitaan erityisesti nyt, kun siirtymässä kohti kasvipainotteisempaa ruokavaliota on syntynyt uusi teollisuudenala vaihtoehtoisten proteiinien ympärille. Vaihtoehtoisista proteiinilähteistä kuitenkin puuttuu proteiiniruokaan kaivattu umami ja ratkaisuja umamin lisäämiselle on vain vähän. Hiiva- ja sieniuutteiden sekä soijakastikkeiden haaste ovat niiden leimallinen maku ja natriumglutamaatilla on huono maine. Luonnollisia, eri makumaailmoihin muovautuvia umamin lähteitä siis tarvitaan.

Nordic Umami Company on esimerkki yrityksestä, joka pyrkii vivuttamaan ruokajärjestelmän kestävyyssiirtymää samanaikaisella ja samansuuntaisella toiminnalla monien muiden kestävästä ruokamurrosta tekevien tahojen kanssa. Se pyrkii luomaan kokonaisuutta tuomalla uusien proteiinien markkinaan niiden herkullisuutta lisäävän komponentin, jotta eläinproteiinien vähentäminen ja kestävä ruoantuotanto olisi mahdollista. Tärkeää Nordic Umami Companyssa, että innovointi ei perustu uuden tuotteen ja teknologian kehittämiseen, vaan että se hyödyntää muiden ylimääräistä ja luo hukasta lisäarvoa.

## 6.2 Fossiilienergiasta irtautumisen murrospolku

ENVIMAT-mallin (Liite 4) tausta-aineistojen mukaan ruokajärjestelmä eli maa-, kala- ja riistatalous, elintarvike- ja juomateollisuus, elintarvikekauppa sekä ruokapalvelut käyttävät suoraan noin kolme prosenttia Suomessa käytetyistä fossiilisista polttoaineista. Lisäksi niiden osuus sähkön, lämmön ja höyryn kokonaiskulutuksesta on noin 5 prosenttia. Tämän lisäksi ruokajärjestelmä kuluttaa välillisesti polttoaineita ja energiaa käyttämiensä tuotantopanosten, kuten lannoitevalmisteiden, maatalouskoneiden ja kuljetusten kautta.

Ruokajärjestelmän kestävyuden ja päästöjen kannalta ei ole siis yhdentekevää, millä polttoaineilla ja teknologioilla ruokamme vaatima energia on tuotettu. Suomalainen ruokajärjestelmä on yhä pitkälle riippuvainen fossiilisista polttoaineista ja siksi siirtymä uusiutuvaan energiaan ja sitä tuottaviin teknologioihin koskettaa suoraan ja välillisesti myös ruokajärjestelmää.-

Ruokajärjestelmän toimijoiden, kuten alkutuotannon, elintarvike- ja juomateollisuuden, elintarvikkeiden tukku- ja vähittäiskaupan sekä ruokapalveluita tuottavien toimialojen samoin kuin kotitalouksien kokonaispäästöt muodostuvat niiden oman toiminnan eli suorien päästöjen ja välillisten päästöjen summana. Suoriin päästöihin luetaan esimerkiksi tuotantolaitosten oma energiantuotanto ja sen päästöt. Näihin suoriin päästöihin vaikuttaa polttolaitosteknologian ohella etenkin se, mitä polttoaineita laitoksella käytetään. Elintarviketeollisuudessa siirtymä fossiilisista polttoaineista uusiutuviin polttoaineisiin tai oman tuotannon sivuvirtojen hyödyntämiseen polttoaineina, tuotannon sähköistäminen ja esimerkiksi oma aurinkosähkön tuotanto on ollut meneillään jo pitempään. Maatiloilla biokaasun tuotannon kasvataminen on pitkään nähty mahdollisuutena, mutta tilamittakaavan biokaasulaitosten kannattavuuteen ja teknologiaan liittyvät ongelmat ovat pitäneet tuotannon kasvun hitaana. Laitoksia on tällä hetkellä 22 ja niiden yhteenlaskettu tuotanto on noin 20 GWh (Suomen Biokierto ja Biokaasu ry 2022). Suomen Biokaasu- ja Biokierto ry:n arvion mukaiseen biokaasuntuotannon potentiaaliin, 4 000 GWh, verrattuna nykytuotanto on siis vähämerkityksistä.

Välilliset päästöt muodostuvat ruokajärjestelmän toimijoiden ostamien hyödykkeiden valmistusketjujen päästöistä. Keskeisiä välillisten päästöjen lähteistä ovat esimerkiksi ostettu energia, kuljetukset, teollisen valmistuksen raaka-aineet ja välituotteet, kuten pakkaukset, koneet ja laitteet. Suomessa jo käynnissä oleva fossiilienergiasta irtautumisen murrospolku tulee siis vähentämään ruokajärjestelmän välillisiä päästöjä ja siten myös yksittäisten elintarvikkeiden hiilijalanjälkiä tulevina vuosina. Teknologisista syistä maaliikenteen tavarakuljetusten (raskaan liikenteen) tai maataloudessa käytettävien koneiden sähköistyminen tosin tapahtuu huomattavasti hitaammin kuin henkilöliikenteen sähköistyminen, mikä hidastaa ruokajärjestelmän suorien ja välillisten päästöjen vähenemistä.

Fossiilienergiasta irtautumisen murrospolku voi toteuttaa paremmin oikeutta perustarpeisiin kuten ruokaan ja energiaan. Kriisitilanteissa voidaan varmistaa energia- ja ruokahuolto, kun ruokajärjestelmä kykenee toimimaan entistä paremmin kotimaisten tuotantopanosten varassa. Samalla ruokaketjujen häiriönsietokyky paranee ja niiden haavoittuvuus esimerkiksi ulkomaankaupan pakotteille tai globaalien toimitusketjujen häiriöille vähenee. Hajautettu energiantuotanto esimerkiksi maatilojen biokaasutuotannon avulla voi samanaikaisesti edistää liikenteen energiasiirtymää ja ruokajärjestelmän kestävyys siirtymää parantaen myös jako-oikeudenmukaisuutta alkutuottajien osalta. Maatilojen häiriönsietokyky energiahuollossa paranisi ja riippuvuus keskittyneestä energianjakelusta vähenisi. Tutkimusten mukaan lannasta tai maatalouden ja teollisuuden sivuvirroista tuotetulla biokaasulla voi olla huomattava päästövähennyspotentiaali verrattuna fossiilisiin polttoaineisiin, mutta kokonaispäästöihin vaikuttavat monet tekijät, kuten tuotantomenetelmät ja logistiikkaratkaisut (Budzianowski & Postawa 2017). Maatilojen energiaomavaraisuutta ja päästövähennyksiä edistävät myös maatiloilla tehtävät investoinnit aurinkoenergiaan.

Fossiilienergiasta irtautumiseen maataloudessa vaikuttaa myös kemiallisten lannoitteiden käyttö, sillä niiden – etenkin lannoitetyypen – valmistus vaatii paljon energiaa. Ravinteiden kierrätys maatalouden sisällä tai teollisista sivuvirroista valmistettujen kierrätyslannoitteiden käyttö vähentävät tarvetta neitseellisten lannoiteraaka-aineiden käyttöön. Ravinteiden talteenotto jätevesistä on yksi ravinteiden

kierrätyksen reitti, jonka valtavirtaistumista on toistaiseksi hidastaneet teknistaloudelliset syyt ja tarve riskinhallintaan.

Talteenottoteknologiat ovat yhä kehitystyön alla, ja toistaiseksi jätevesistä talteen otetut ravinteet eivät ole olleet hintakilpailukykyisiä lannoitevalmistemarkkinoilla (Salminen ym. 2020). Ravinnepitoiset jätevesilietteet sisältävät epäpuhtauksia (haitta-aineet, mikromuovi, taudinaiheuttajat), minkä vuoksi niiden peltoviljelyssä hyödyntämisen hyväksyttävyyteen liittyvät näkökohdat vaativat vielä ratkaisuja (Äystö ym. 2022). Tällä hetkellä useiden yritysten sopimusviljelyehdot kieltävät yhdyskuntajätevesilietteiden käytön sopimusviljelyyn käytetyillä pelloilla (emt.).

Kierrätyslannoitteiden päästövähennysvaikutuksia on vaikea arvioida useasta syystä. Ensiksi, kierrätyslannoitteet vaativat prosessointia säilyvyyden, helppokäyttöisyyden ja ravinnepitoisuuden parantamiseksi. Toiseksi, ravinteiden talteenotto esimerkiksi jätevesistä korvaisi niiden poistamisen (typpi) tai muuttamisen liikkumattomaan muotoon (fosfori) ja vähentäisi lietteiden käsittelytarvetta. Kolmanneksi, kierrätyslannoitteiden raaka-aineet ovat moninaisia sisältäen esimerkiksi elintarviketeollisuuden jätteet (eläinten ruhot ja niistä saatu lihaluujauho), energiateollisuuden tuhkat, biokaasulaitosten rejektivedet ja prosessiteollisuuden orgaaniset ja ravinnepitoiset lietteet. Alustavissa elinkaarilaskelmissa kierrätyslannoitteiden kasvihuonekaasupäästöt on kuitenkin arvioitu pienemmiksi kuin mineraalilannoitteiden (Kyttä ym. 2021).

### 6.3 Älymaatalouden murrospolku

Älymaatalouden murrospolku viittaa maataloussektorilla tapahtuvaan teknologiamurrokseen, jossa maataloilla otetaan käyttöön tuottavuutta ja tehokkuutta parantavia uusia tuotantoprosesseja. Teknologinen murros voi tehostaa nykyisiä maataloustuotannon käytäntöjä, mutta on tärkeää tarkastella voisiko se kytkeytyä myös uudenlaiseen maataloustuotannon suuntaukseen, kuten agroekologiseen murrokseen. Älymaatalous perustuu pitkälti maatalouden digitalisaatioon ja datakosysteemin hyödyntämiseen, joiden avulla resursseja käytetään tehokkaammin ja tarkemmin. Resurssi-, ympäristö- ja ilmastoviisaampaan maataloustuotantoon pyritään elektroniikan, automaation, tietotekniikan, tietoliikennetekniikan sekä kasvin- ja eläinjalostuksen edistymisen avulla. Älymaatalouden avainteknologioita ovat esimerkiksi IoT (Internet of Things), BigData (massadata), tekoäly ja robotiikka, joita sovelletaan eri tavoin maatalouden tuotanto-, työ- ja johtamisprosesseihin (Pesonen ym. 2022). Teknologiarippuvuus muuttaa perinteisiä maanviljelyn käytäntöjä ja saa viljelijöiltä myös kritiikkiä tuotannon jatkuvan tehostamisen vaatimuksen vuoksi.

Tiedolla johtaminen on keskeistä älymaataloudessa, jossa digitaalisia ratkaisuja ja mitattavissa olevaa dataa käytetään päätöksenteossa. Maataloilla tämän murroksen on tarkoitus parantaa tuottavuutta ja kannattavuutta. Esimerkkejä maatalouden teknologiamurroksesta ovat muun muassa robotinavat, satelliittien tiedonkeräys ja koneisiin kytketty mittaus- ja sensorianalytiikka, joka mahdollistaa täsmäviljelyn. Älymaatalouden olennaisia toimijoita ovat kone-, ohjelmisto- ja elektroniikkavalmistajat, kasvinjalostajat sekä maatalouskauppa, jotka toimittavat ratkaisuja loppukäyttäjälle eli viljelijälle.

Kasvin- ja eläinjalostuksessa merkittävimpiä teknologisia kehityssuuntia on bioteknologiaan nojaava geenieditointi, jossa kasvin perimän osia muokataan tarkalleen määrättyssä kohdassa geenisaksilla, mutta DNA:han ei lisätä mitään vierasta. Geenieditoinnilla pyritään CRISPR-tekniikkaa eli geenisaksia hyödyntäen tarkempaan, riskittömämpään ja edullisempaan jalostukseen, jolla pystytään edistämään myös kestävyysominaisuuksia ilmastomuutokseen sopeutumisessa. CRISPR-tekniikoita on myös kritisoitu erityisesti agroekologian näkökulmasta (Clément & Ajena 2021). Oikeudenmukaisuuden näkökulmasta keskeiseksi nousee oikeudenmukaisten arvoketjujen periaate, jos geenieditointiin liitetty teollisen tuotannon logiikka johtaa vallan keskittymiseen ruokaketjujen suuryrityksille paikallisten toimijoiden kustannuksella (emt.). Toisaalta on myös esitetty, että selkeistä eroavaisuuksistaan huolimatta geenieditointi ja agroekologia voivat olla yhteensopivia kestävän ruokajärjestelmän rakentamisessa (Lotz ym. 2020).

Jako-oikeudenmukaisuuden näkökulmasta olennaista on teknologian hyötyjen ja kustannusten jakaantuminen arvoketjussa eli älymaatalouden arvoverkoston oikeudenmukaiset rakenteet. Siksi arvoketjujen kokonaisvaltainen kehittäminen yhteistyössä eri toimijoiden kesken on tärkeää. Lähtökohtaisesti teknologiamurros tuo lisäarvoa erityisesti uuden digitaalisen laitteiston sekä uudenlaisen prosessointiteknologian avulla. Älymaatalouden murrosta edistävää teknologiaa kehittävät ja tuotteistavat yritykset ovat teknologiamurroksen selkeitä voittajia. Teknologiamurroksen hyödyt viljelijöille riippuvat teknologian kustannusten ja sen käytöstä saatavien hyötyjen suhteesta. Viljelijän teknologiasta maksama hinta ei voi olla liian korkea suhteessa teknologian avulla saatavaan kustannussäästöön tai arvonlisään. Esimerkiksi edullisen täsmäviljelyteknologian saatavuus on viljelijän kannalta tärkeää. Samalla nousee kysymys, kuka lopulta rahoittaa älymaatalouden murroksen. Älymaatalouden avulla saatavat parannukset resurssitehokkuuteen, hiilensidontaan ja ilmastopäästöjen hillintään voivat oikeuttaa myös laajemman julkisen rahoituksen murrokselle.

Älymaataloudessa tiedon ja tiedonsiirron määrä kasvaa merkittävästi, jolloin oikeudenmukaisuuden näkökulmista tärkeiksi nousevat erityisesti reilut päätöksentekoprosessit luotettavan tiedon jakamisen ja saatavuuden suhteen sekä muutoskyvykkyyksien tukeminen. Esimerkiksi hiilijalanjälkilaskennan tulisi antaa oikeaa ja luotettavaa tietoa ruokajärjestelmän toimijoille, jolloin se voisi toimia pohjana tarkoitukseenmukaisen älymaatalouden teknologian kehittämisessä ja hyödyntämisessä. Laskennan menettelytapojen oikeudenmukaisuuteen liittyy kuitenkin useita kysymyksiä, koska hiilipäästöjen laskentatapoja ei ole yhtenäistetty. Nykyistä hiilijalanjälkilaskentaa luonnehdittiin fokusryhmäkeskusteluissa "villiksi peliksi" ja "konsulttien kultamunaksi".

Informaatioteknologian hyödyntäminen on tärkeää ruokajärjestelmän kaikissa osissa. Luotettavasta maatalo- tai peltolohkotason tiedosta on hyötyä kaikille ruokajärjestelmän toimijoille: teknologian kehittäjille, toisille viljelijöille, poliittisille päätöksentekijöille sekä lopulta myös kuluttajille. Informaatioteknologia auttaa viljelijää tekemään tarkennettuja toimenpiteitä peltolohkoilla ja toisaalta kuluttajaa tekemään informoituja ostopäätöksiä. Maatiloilla olevaa tietoa peltolohkoista ja niiden ominaisuuksista tulisikin saada laajemmin yhteiseen käyttöön. Peltolohkotiedon tehokkaamman hyödyntämisen esteenä on monien viljelijöiden asenteellinen haluttomuus luovuttaa omia tietojaan yhteiseen käyttöön ja pelko niiden mahdollisesta väärinkäytöstä. Viljelijät ja tuotantopanoskauppiat voivat tehdä tiedon pohjalta tarkempia päätöksiä, mutta huomioon on otettava myös keinottelun riski raaka-ainemarkkinoilla. Toisaalta satelliittien havainnoimaa tietoa voidaan hyödyntää oikeudenmukaisemman maataloustukien valvomisen ja maksamisen perustana. Vuoden 2023 alusta jokaisen EU:n jäsenmaan tulee ottaa käyttöön tukiehtojen satelliittipohjainen seurantajärjestelmä.

Kaikki viljelijät eivät ole yhdenvertaisessa asemassa maatalousteknologisessa murroksessa. Suomessa maatalouden konekanta on keskimäärin melko vanhaa, joten hyppy moderniin teknologiaan saattaa monella tilalla olla liian suuri. Etulyöntiasemassa murroksessa ovat edelläkävijät, jotka ovat motivoituneita kokeilemaan ja testaamaan uutta teknologiaa ja joilla on riittävät taloudelliset resurssit investointeihin. Teknologinen kyvykkyys vaihtelee myös suuresti. Digitalisaatioon perustuva teknologia vaatii erilaista kyvykkyyttä ja sopeutumiskykyä kuin vanha "analoginen" teknologia. Kahden sukupolven välillä voi olla merkittäviä eroja digitalisaation omaksumiskyvykkyudessa. Älymaatalouteen sisältyykin eriarvoistamisen riski, mikäli menestystekijät kasautuvat tietyn tyyppisille maatiloille.

Älymaatalouden arvoketjuihin liittyy mukaan uusia toimijoita, jotka teknologian avulla luovat lisäarvoa parantuneen tehokkuuden ja tuottavuuden kautta. Esimerkiksi täsmäviljelyä edistävät teknologiat vähentävät kemiallisten torjunta-aineiden ja fossiilisten lannoitteiden tarvetta ja vähentävät siten maatalon kustannuksia. Toisaalta alkutuottajat tarvitsevat kannusteita uuden teknologian käyttöön myös markkinoilta sekä investointitukien muodossa. Alkutuottajien motivoiminen teknologiahankkeisiin on tärkeää maatalojen teknologisen kehittämisen kannalta.

Mikäli uuden maatalousteknologian hinnat muodostuvat korkeiksi, urakoitsijapalveluiden hyödyntäminen saattaa lisääntyä. Tällöin erot alueellisten urakoitsijapalveluiden saatavuudessa saattavat johtaa eriarvoisuuteen. Toisaalta maatalojen koneiden yhteisomistuksen lisääntyminen ja siirtymä "itse

tekemisen kulttuurista" yhteistyön kulttuuriin saattaa parantaa kykyä toimia yhdessä murroksen edistämiseksi. Yhteistyöllä onkin suuri merkitys maatalouden teknologiamurroksessa. Yksittäisen viljelijän saattaa olla vaikea valita laajasta teknologioiden kirjosta itselleen parhaiten sopivat ja ilmastotehokkaimmat teknologiat. Yhteistyöverkostot mahdollistavat paremman tiedon saatavuuden. Esimerkiksi laajempaan verkostoon perustuva monitoimijamalli voisi edesauttaa älymaatalouden innovaatioiden leviämistä. Monitoimijamallin keskiössä on yritysten ja eri alojen asiantuntijoiden muodostama yhteistyöverkosto, jossa niin sanottu free actor -toimija (henkilö tai organisaatio) vahvistaa verkoston toimijoiden välisiä suhteita ja toimii innovaation fasilitaattorina (Poppe ym. 2009).

Älymaatalouden ja maatalouden digitalisaation riskeistä ja haavoittuvuuksista on kirjallisuudessa nostettu esiin ainakin mahdolliset negatiiviset vaikutukset maatalousekosysteemeihin, seuraukset dataoikeuksien hallinnalle ja markkinoiden keskittymiselle, tiedollisten tarpeiden muuttuminen sekä vaikutukset ruokaturvaan (Zscheischler ym. 2022). Ekologisten vaikutusten osalta riskinä pidetään laajemman ekologisen kestävyuden unohtamista, kun keskitytään kapea-alaisempaan resurssitehokkuuteen. Dataoikeuksien hallintaan liittyen riskinä pidetään datamonopolioiden syntymistä ja viljelijöiden vähäistä digitaalista itsemääräämisoikeutta. Tiedollisten tarpeiden muuttuminen liittyy puolestaan maanviljelijöiden digitaalisen lukutaidon kehittämisen haasteisiin, joita ovat esimerkiksi ulkoinen vaikuttaminen, rajoitettu valinnanmahdollisuus sekä itsenäisen päätöksenteon väheneminen. Ruokaturvan riskit liittyvät harvinaisuuksien aiheuttamaan epätasaisesti jakautuneeseen tietoon, väärin hinta- tai markkinasignaaleihin, ympäristökustannusten aliarvioimiseen ja geenimuuntelun aseman vahvistumiseen. Älymaatalous vaikuttaa myös tuotantoeläinten oloihin moninaisin tavoin, esimerkiksi robottinavettojen lisääntymisen kautta (Bear & Holloway 2019). Oikeudenmukaisuuden periaatteista nämä riskit koskettavat ainakin oikeutta perustarpeisiin (ruokaturva), luontoa (monimuotoisuus ja ympäristökustannukset), menettelytapojen oikeudenmukaisuuteen (dataan perustuvat päätöksentekoprosessit) sekä muutoskyvykkyyksien tukemiseen (viljelijöiden digitaalinen lukutaito).

#### 6.4 Proteiinimurrospolku

Proteiinimurrospolku viittaa murrokseen, jossa teknologian avulla voidaan tuottaa ja jalostaa proteiinia ja muita ravintoaineita entistä monipuolisemmista lähteistä, kuten kasveista, sienistä, kaloista, hyönteistä, levistä ja mikrobeista. Teknologisia ratkaisuja tarvitaan rikastamaan ja muokkaamaan proteiineja elintarvike- ja rehuikäyttöön (Mokkila 2015). Proteiinimurros koskettaa kaikkien pellolta, eläimistä, vesistöistä ja mikrobeista saatavien raaka-aineiden tuotantoa ja kulutusta. Uutta teknologiaa tarvitaan eri lähteistä saatavien raaka-aineiden ainesosien, kuten proteiinin, kuidun, öljyn ja tärkkelyksen, teolliseen erotteluun ja jalostamiseen. Tämä liittyy merkittävästi ruokavaliomurrokseen, jossa tuotantoeläinperäisiä proteiinilähteitä pyritään korvaamaan vaihtoehtoisilla proteiinilähteillä (Paloviita 2021). Ruokateknologian avulla voidaan laajentaa ihmisravinnoksi kelpaavien raaka-aineiden kirjoa.

Esimerkiksi kasviproteiinituotteiden markkinoiden kehittämiseen tarvitaan ainesosateollisuutta, joka hyödyntää proteiinien erotus- ja rikastustekniikoita (Mokkila 2015) (ks. myös Näkökulma 6). Raaka-aineet voidaan hajottaa mekaanisesti jauhamalla, jonka jälkeen proteiinit voidaan rikastaa käyttämällä kuivaerottelua. Teknologioita tarvitaan myös poistamaan proteiinin allergisoivuutta ja maku- ja värivirheitä sekä muokkaamaan niiden toiminnallisia ominaisuuksia vaikkapa entsyymiväestöillä proteiinuokkauksella (Nordlund & Vilppula 2019). Ruokateknologiaa tarvitaan myös pienten alihyödynnettyjen villikaloiden hyödyntämiseen ihmisravintona, Itämeren levien ainesosien hyödyntämiseen elintarviketeollisuudessa tai syötäväksi kelpaavien hyönteisten tuotantoon ja jalostamiseen. Esimerkiksi hyönteisalan kasvukipujen on katsottu johtuvan muun muassa kehittymättömyydestä tuotantoteknologioista ja vakiintumattomista markkinoista (emt.). Sienistä peräisin olevan sieniproteiinin valmistus puolestaan perustuu käymis- eli fermentaatioprosessiin. Fermentointia hyödynnetään myös palkokasveista valmistettavan tempen tuotantoprosessissa. Fermentoinnilla voidaan parantaa ravintoaineiden imeytymistä, ruoan rakennetta, suutuntumaa ja makua.



Monipuoliseen proteiinijärjestelmään perustuva murrospolku edellyttää oikeudenmukaisuutta proteiinijärjestelmän erilaisten toimijoiden kohtelussa. Uusille innovatiivisille proteiinin lähteille, kuten kasveista erotetuille ainesosille, leville, villikalaille, sienille ja hyönteisille, tulisi antaa mahdollisuudet aitoon ja tasavertaiseen kilpailuun ruokajärjestelmän perinteisten proteiinilähteiden kanssa. Monet uudet raaka-aineiden erotteluun perustuvat innovaatiot proteiinimurroksessa ovat uuselintarvikelainsäädännön piirissä, mikä osaltaan hidastaa murroksen nopeutta. Myös kasvipohjaisten tuotteiden nimeämiseen ja markkinointiin liittyvä lainsäädäntö koetaan toimijoiden keskuudessa alan kehittymisen esteenä.

Uudet teknologiat muokkaavat olemassa olevia arvoketjuja ja synnyttävät kokonaan uusia arvoketjuja. Startup-yritykset ovat keskeisiä proteiinimurroksen toimijoita, jotka etsivät ja kehittävät tapoja hyödyntää erilaisia proteiinilähteitä monipuolisesti. Nämä pienen markkinaraon toimijat saattavat usein olla epätasa-arvoisessa asemassa vakiintuneisiin toimijoihin nähden, mikäli kilpailevat arvoketjut ovat voimakkaasti tuettuja. Erityisesti tämä koskee niitä uusia arvoketjuja, joiden raaka-aineiden tuotanto tapahtuu muualla kuin maataloudessa.

Koska Suomessa uusiin proteiinilähteisiin perustuva ruoantuotanto ja -jalostus on vielä lapsenkengissä ja pienimuotoista, kulutuksen kotimaisuusaste saattaa proteiinimurroksen myötä laskea ja tuonin osuus kasvaa. Suomen luontaiset sää- ja kasvuolosuhteet asettavat rajat esimerkiksi palko- ja erikoiskasvien viljelyn lisäämiselle taloudellisesti kannattavasti nykyisellä hinnoittelumekanismilla. Palkokasvien viljely vaatii myös viljelijöitä uudenlaista tietoutta, ja viljelykokeiluihin liittyvät riskit tulisi jakaa arvoketjun toimijoiden kesken tasaisesti. Jos palkokasveja tuodaan ulkomailta, oikeudenmukaisuudesta huolehtiminen siirtyy entistä enemmän kansalliselta tasolta kansainvälisiä toimitusketjuja hallinnoiville tahoille. Esimerkiksi ympäristön tilaan, eläinten kohteluun ja työvoiman kohteluun liittyvät oikeudenmukaisuuskysymykset siirtyvät tuonin suhteellisen osuuden kasvaessa julkisen politiikan piiristä globaalien yritysten standardien tai tuotantomaan sääntelyn vaikutuspiiriin. Suomessa tehdyillä ilmastotoimilla, jotka siirtävät ruoantuotantoa kotimaasta ulkomaille, on siis selkeä globaalinen oikeudenmukaisuuden ulottuvuus. Parhaassa tapauksessa tuontiruoka on kotimaista vähäpäästöisempää suotuisamman ilmaston ja parempien kasvuolosuhteiden ansiosta. On myös mahdollista, että tuotanto siirtyy Suomesta maihin, joissa ilmastotavoitteet ovat vaatimattomampia tai joissa ympäristöä, eläimiä tai työvoimaa koskeva lainsäädäntö ei vastaa Suomen standardeja. Lisäksi vientipaineen kasvaminen tuottajamaassa saattaa vaikuttaa sen omien kansalaisten ruokaturvaan ja tuoda ylimääräistä kuormitusta ympäristölle paikallisesti. Toisaalta suomalaisten ruokaostokset kehittyvistä maista saattavat parantaa toimeentulon mahdollisuuksia kyseisten maiden tuottajien keskuudessa, mutta se riippuu merkittävästi oikeudenmukaisuuskysymysten huomioimisesta globaaleissa toimitusketjuissa.

Proteiinimurroksen oikeudenmukaisuutta voidaan edistää yhteistyöllä siten, että kykyjä yhdessä toimimiseen parannetaan. Tällä hetkellä palkokasvien kulutusta ja tuotantoa ei edistetä yhdessä rintamassa, eikä yhteisiä tavoitteita tunnisteta. Julkisten organisaatioiden tulisi mahdollistaa tiiviimpää yhteistyötä markkinatoimijoiden välillä (Kaljonen ym. 2021b). Myös startup-yritysten ja vakiintuneiden elintarvikealan yritysten välisellä yhteistyöllä voidaan parantaa molempien toimintaedellytyksiä murroksessa. Suomessa kasviproteiiniarvoketjujen kehittämistä on leimannut suuri yrityskauppojen ja -järjestelyiden määrä, joissa suuret yritykset ovat ostaneet pieniä. Samalla isoissa yrityksissä kasviproteiiniliiketoimintaa on eriytetty uusiin kasvuyrityksiin. Suurten yritysten omistusten kasvaminen kasviproteiinialalla voi parantaa kasviproteiinituotteiden markkinointi- ja kansainvälistymisresursseja. Oikeudenmukaisuuden kannalta on tärkeää, miten yrityksen omistajat haluavat edistää proteiiniarvoketjuja ja proteiinimurrosta pitkäjänteisesti (Lonkila & Kaljonen 2022) ja millainen halu ja kyky omistajilla on sietää kehitys- ja alkuvaiheen tappioita.

Uusista proteiinilähteistä nykyiseen maataloustuotantoon liittyy erityisesti proteiinipitoisten kasvien viljely. Jos palkokasvien osuus ruokavalioissamme lisääntyisi selvästi, olisi viljelijöiden mahdollista muuttaa tuotantoaan kysyntään vastaamiseksi. Proteiinimurrospolku voisi mahdollistaa osalle viljelijöistä paremman kannattavuuden edellyttäen sopivia maita, viljelykalustoa ja osaamista erikoiskasvien viljelyyn. Hyönteisten tapauksessa vanhat maatalouden tuotantorakennukset voivat toimia

tuotantotiloina, mikä mahdollistaisi esimerkiksi sika- tai broilerituotannon lopettaneiden maatalousyrittäjien jatkamisen ruoantuottajina. On kuitenkin mahdollista, etteivät vanhat maatalouden tuotantorakennukset ole sopivan kokoisia hyönteisten tuotantoon, saati sopivalla etäisyydellä jalostuslaitoksista. Hyönteisille syötettävä rehu vaikuttaa tähän myös merkittävästi; jos rehu tuotetaan maatilalla, on hyönteisten tuottaminen lähellä rehua todennäköisemmin kannattavaa. Muiden uusien proteiini lähteiden, kuten sienten, levien ja kalojen ja erityisesti mikrobiproteiinin tuotannosta vastaavat muut erikoistuneet toimijat, joilla on erityisosaamista alalta.

## 6.5 Olosuhde- ja paikkariippumattoman ruoantuotannon murrospolku

Solumaatalous ja vertikaaliviljely mahdollistavat pitkälle viedyn tuotannon riippumattomuuden maaperästä ja sääoloista ja vähentävät samalla painetta maankäytölle ja luonnonvarojen käytölle. Molemmissa ruoantuotanto tapahtuu kontrolloiduissa olosuhteissa, joissa tuotantoon vaikuttavia tekijöitä voidaan säätää halutunlaisiksi. Ruoantuotanto on paikkariippumatonta, koska ulkoisilla olosuhteilla, kuten lämmöllä, sadannalla tai valolla, ei ole vaikutusta tuotokseen. Lisäksi sekä solumaataloudessa että vertikaaliviljelyssä tuotanto pinta-alayksikköä kohti on moninkertainen tavanomaiseen maa- ja puutarhatalouteen verrattuna (Eibl ym. 2021; Kalantari ym. 2018). Tällaista ruoantuotantoa voidaan siis harjoittaa vaikkapa keskellä kaupunkia tai autiomaassa. Korkean teknologian ja teollisen biotekniikan osajana Suomella on mahdollisuus olla solumaatalouden edelläkävijä (Nordlund & Vilppula 2019).

Olosuhde- ja paikkariippumatonta ruoantuotantoa on kritisoitu myös siihen liitetystä ”teknoutopioista”. Esimerkiksi Heleniuksen (2020) mukaan ruoantuotantoa ei ole mahdollista irrottaa pelto- ja laidunekosysteemistä ja siirtää kokonaan bioreaktoreihin. Vastakkainasettelun sijaan voisi olla hyödyllistä pohtia pelto- ja laidunekosysteemeihin perustuvan ruoantuotannon ja solumaatalouden yhteiseloa siten, että molemmilla olisi paikkansa ruokajärjestelmän tulevaisuudessa. Sijoittajan portfolio-ajattelua hyödyntäen kyse on riskien hajauttamisesta. Emme tiedä, millainen maailma on 50 vuoden päästä ja kuinka paljon hedelmällistä peltoa ja laidunta meillä on silloin käytettävissämme ja toisaalta, kuinka ilmastonmuutos tulee vaikuttamaan peltoviljelyyn. Kuten näkökulmassa 9 todetaan, solumaatalouden teknologioilla tuotettujen proteiinien maankäyttö, kasviuonekaasupäästöt, happamoittavat ja rehevöittävät päästöt sekä veden niukkuusvaikutus ovat paljon pienemmät kuin naudanlihan proteiinin. Elinkaariarvioiden mukaan solumaatalouden päästövähennyspotentiaali on siis merkittävä.

Solumaataloudessa tuotetaan maataloustuotteiden kaltaisia tuotteita soluviljelytekniikoiden avulla. Kyse on bioteknologian sekä molekyyli- ja synteettisen biologian sovellutusten hyödyntämisestä erilaisen ravintoaineiden ja kudoserakenteiden tuottamisessa. Periaatteessa solumaatalouden tuotteet voivat koostumukseltaan, ravitsemukseltaan ja maultaan vastata tavanomaisia maataloustuotteita. Erona on vain se, että tuotanto tapahtuu soluviljelyalustoilla bioreaktoreissa eli suljetussa teollisessa tuotantoympäristössä, jolloin siinä ei varsinaisesti tarvita peltoa, viljelykasveja tai tuotantoeläimiä. Kotimaisia solumaatalouden esimerkkejä ovat proteiini, joka valmistetaan sähkön avulla ilmakehän hiilidioksidista, sekä kananmunan valkuaista korvaava proteiini, jonka tuotanto perustuu sientä hyödyntävään biotekniseen prosessiin. Käsite solumaatalous onkin hieman harhaanjohtava, koska solumaatalous ei ole maataloutta, vaan paremminkin vaihtoehto maataloudelle (Nyyssölä ym. 2022).

Solumaatalous voidaan jakaa karkeasti kahteen tyyppiin eli eläinten kantasolujen kasvatukseen perustuvaan solumaatalouteen ja käymiseen eli fermentaatioon perustuvaan solumaatalouteen (Stephens ym. 2018). Jälkimmäisen kohdalla viitataan usein niin sanottuun yksisoluproteiiniin, jossa hyödynnetään mikrobeja, kuten hiivaa, sieniä, bakteeria ja leviä (Nyyssölä ym. 2022; Ercili-Cura & Barth 2021). Bioreaktoreissa eläimen kantasoluista valmistettavan keinolihan (synteettinen liha, in-vitro liha) kehittäminen on jo edennyt pitkälle ja sen hintakin on pudonnut ajan kuluessa. Viljellystä lihasta on valmistu-  
massa uusi kotimainen elinkaariarviointi (ks. Näkökulma 9).

Vertikaali- eli monikerrosviljelyssä kasveja kasvatetaan sisätiloissa päällekkäisissä kerroksissa. Tämä tehostaa tilankäyttöä verrattuna tavanomaiseen viljelyyn kasvihuoneissa tai avomaalla. Vertikaaliviljely voi käyttää lukuisia vaihtoehtoisia kasvualustoja, joihin vesi ja ravinteet johdetaan, tai perustua hydroponiseen (vesiviljelyyn) tai aeroponiseen eli ilmaperusteiseen viljelyyn. Jälkimmäisessä kasvin juuristo on paljaana ilmatiiviissä tilassa, johon vesi ja ravinteet sumutetaan. Vertikaaliviljelylle on tyyppillistä myös pitkälle automatisoitu kasvuolosuhteiden valvonta sekä keinovalon käyttö, joka mahdollistaa tuotannon sijoittamisen jopa maanalaisiin kohteisiin, sekä pyrkimys ravinteiden ja veden mahdollisimman suljettuun kiertoon.

Vertikaaliviljelyssä tavanomaista kasvihuonetuotantoa harjoittava yrittäjä muuttaa tiettyjä innovaatioita hyödyntäen tuotantonsa vertikaaliviljelyksi, joka auttaa luomaan kilpailuetua suhteessa niihin toimijoihin, jotka pitäytyvät tavanomaisessa kasvihuonetuotannossa. Muutokseen ei kuitenkaan sisälly suurta dramatiikkaa. Kyse on normaalista tuotantoteknologisesta kehityksestä, jota on maa- ja puutarhataloudessa tapahtunut kaikkina aikoina. Tämä ei tarkoita sitä, etteikö suuriakin vaikutuksia voisi olla, mutta itse tuotantojärjestelmä keskeisine toimijoineen ja käytäntöineen ei muutu.

Solumaatalous puolestaan muuttaa perustavanlaatuisesti tavan tuottaa kotieläintuotteita, luo kokonaan uuden tuotantojärjestelmän niiden tuottamiseksi ja samalla muuttaa toimijan asemaa suhteessa muihin toimijoihin. Solumaataloudessa kotieläintuotteet eivät tule elävistä eläimistä, joita pitää ruokkia ja hoitaa, vaan bioreaktorin kasvatusalustoilta. Vertailukohta voisi löytyä siirtymisestä keräilytaloudesta maanviljelyyn, joka oli perustavanlaatuinen järjestelmämuutos ravinnonhankinnassa.

Vertikaaliviljelyssä nykyiset kasvihuoneyrittäjät tulevat jatkossakin olemaan keskeisiä toimijoita, mutta heidän rinnalleen syntyy uutta vertikaaliviljelyyn liittyvää liiketoimintaa. Lisäksi vertikaaliviljelyn suurempi pääomavaltaisuus tavanomaiseen kasvihuoneviljelyyn verrattuna tarkoittaa, että syystä tai toisesta suuriin lisäinvestointeihin haluttomat kasvihuonetuottajat lopettavat toimintansa. Tällainen kehitys eli tuotannon keskittyminen suurempiin yksiköihin ja tuottajien määrän väheneminen on kuitenkin ollut maa- ja puutarhataloudessa useimmissa tuotantosuosunnissa jo pitkään menossa, joten siihen ei sisälly mitään erityistä murrosta.

Vaikka vertikaaliviljely pitkälle automatisoituna pääomavaltaisena toimintana epäilemättä houkuttelee alalle jonkin verran myös uusia pääomasijoittajatyyppejä, niin alalla jo tällä hetkellä olevien kasvihuone- ja kauppapuutarhayrittäjien olemassa oleva osaamisensa tukee erinomaisesti vertikaaliviljelyyn siirtymistä ja vertikaaliviljelyyn liittyvien arvoketjujen hallitsemista. Vertikaaliviljelyn arvoketjut säilyvät pitkälti samoina kuin kasvihuonetuotannossa. Toisaalta vertikaaliviljely voi lisätä uuden urbaanin maatalouden kehittymistä, mikä oikeudenmukaisuuden näkökulmasta saattaa parantaa kaupunkilaisten ruokaturvaa (Kalantari ym. 2018). Samalla vertikaaliviljely voi mahdollistaa laajemman ympärivuotisen ruoantuotannon Suomessa, jossa lyhyt kasvukausi ja haastavat sääolosuhteet tyyppillisesti rajoittavat perinteisen ruoantuotannon volyyymiä.

Solumaatalouden osalta sen sijaan nykyisillä maatalousyrittäjillä ei ole juurikaan synteettiseen biologiaan tai mikrobiologisiin prosesseihin liittyvää osaamista eikä resursseja, jotka olisivat hyödynnettävissä solumaataloustyyppisessä tuotannossa. Kyseessä on monimutkainen tiedollinen ja taidollinen kokonaisuus, jonka teollinen mittakaava edellyttää toimiakseen laajaa asiantuntijajoukkoa ja taakseen suhteellisen suuria pääomia. Ei siis ole todennäköistä, että meillä joskus tulevaisuudessa olisi nykyisille maataloille sijoitettava, hajautettu bioreaktoriverkosto, sillä sellainen ei arvonlisän tuottamisen näkökulmasta tarjoaisi minkäänlaista etua, pikemminkin päinvastoin (Tubb & Seba 2021). Julkisuudessa olleiden tietojen mukaan esimerkiksi Tanskaan on hahmoteltu solumaidon tuotantoyksikköä, jonka vuosituotanto vastaisi 50 000 lypsylehmän vuosituotantoa. Jos solumaitoa tuotettaisiin tulevaisuudessa näin suurissa yksiköissä, niin Suomeen tarvittaisiin vain viisi tällaista tuotantoyksikköä korvaamaan nykyinen lypsylehmämäärä. Näin ollen solumaatalous edustaa todellista radikaalia tai suorastaan disruptiivista eli markkinoita mullistavaa käänteentekevää murrosta, joka vie erityisesti kotieläintuotannon pois maatalousyrittäjien käsistä suurille teollisille yrityksille.

Näyttää siis, että erityisesti solumaatalouden, mutta myös jossain määrin vertikaaliviljelyn kehittymisen myötä muodostuu ruokajärjestelmään aivan uusia arvoketjuja, joita hallinnoivat ja käyttävät uudet toimijat. Startup-yritykset ovat tärkeässä roolissa sekä solumaatalouden että vertikaaliviljelyn teknologiakehityksessä. Oikeudenmukaisuuden kannalta keskeistä on uusien arvoketjujen sisäinen oikeudenmukaisuus ja toisaalta uusien arvoketjujen suhde perinteisiin maatalouden arvoketjuihin, jotka perustuvat maataloilla tapahtuvaan alkutuotantoon. Markkinaehtoisesti kehittyvän ja pääomavaltaisen solumaatalouden osalta on todennäköistä ruokajärjestelmän keskittymisen vahvistuminen erityisesti kotieläintuotteiden osalta. Tällöin myös uusien arvoketjujen toimija- ja valtasuhteet saatetaan kokea epätasa-arvoisiksi. Jo tällä hetkellä maataloustuottajien neuvotteluvoima elintarvikeketjussa on heikko, ja sitä tuskin parantaisi solumaatalouden lisääntymisen mukanaan tuoma kotieläinperäisten tuotteiden tuotannon keskittyminen suurten teollisten toimijoiden käsiin.

Vaikka maatalouden rakennemuutos on ollut suhteellisen nopeaa jo 1950-luvulta alkaen, solumaatalouden laajeneminen vähentäisi kotieläintuottajien määrää vielä nykyistä nopeammin. Jos solumaatalous vastaisi suuresta osasta eläinperäisen ruoan tuotantoa, läheskään nykyisen suuruista peltoalaa ei tarvittaisi elintarvikeomavaraisuuden ylläpitämiseen (Tubb & Seba 2021). Tällöin olisi ratkaistava, tähdittäisiinkö kasvinviljelytuotteiden vientiin vai hyödynnettäisiinkö ylijäämäpeltoa esimerkiksi hiilen sidontaan ja/tai luonnon biologisen monimuotoisuuden lisäämiseen.

Mikäli solumaatalouden läpimurto tapahtuu nopeasti, oman ongelmansa muodostavat kotieläintuotannon olemassa olevat rakennusinvestoinnit. Niiden hyödyntäminen suuressa mittakaavassa muuhun kuin alkuperäiseen käyttötarkoitukseen on haastavaa eikä niiden käyttäminen solumaataloudessa ole todennäköistä. Solumaatalouden yleistyminen voi heikentää kotieläintalouden investointien kannattavuutta varsinkin silloin, kun rakennusinvestointien soveltuvuutta muuhun käyttöön ei ole huomioitu suunnitteluvaiheessa.

Murroksen oikeudenmukaisuutta voidaan tarkastella sekä uusien solumaatalousyrittäjien että perinteisten kotieläintuottajien näkökulmasta. Uuselintarvikkeita tuottavat solumaatalousyrittäjät tarvitsevat oikeudenmukaisen mahdollisuuden kilpailla markkinoilla perinteisten maataloustuotteiden kanssa siten, että esimerkiksi erilaiset tuet eivät vääristä kilpailua. Toisaalta solumaatalouden yleistymisen mahdolliset kielteiset vaikutukset kotieläinsektorin toimijoille on kyettävä ennakoimaan, jotta yksittäisillä tiloilla ja eri alueilla olisi tasapuoliset mahdollisuudet pärjätä murroksessa.

## Näkökulma 9

# Solumaataloustuotteiden ympäristövaikutukset

Roiitto, Marja, Natasha Järviö, ja Hanna Tuomisto

Bioteknikka tarjoaa kokonaan uudenlaisia mahdollisuuksia tuottaa ruokaa solumaatalouden menetelmillä. Solumaataloudessa mikrobeja ja muita soluviljelmiä hyödynnetään ruoantuotannossa. Bioreaktoreissa ruoan raaka-aineiden tuotanto on mahdollista myös sellaisilla alueilla, jotka eivät sovellu pelto- tai kotieläintuotantoon. Uusien ruoantuotantotapojen tulee kuitenkin olla ympäristön ja luonnonvarojen kannalta kestäviä. Elinkaariarviointi on hyväksi tunnistettu menetelmä ruoan ympäristövaikutusten arviointiin. Elinkaariarvioinnilla voidaan tutkia tuotetasolla uusien ruoantuotantotapojen ilmastovaikutuksia, ympäristön rehevöitymistä, happamoitumista, ekotoksisia vaikutuksia, veden ja energian kulutusta sekä vaikutuksia luonnon monimuotoisuuteen. Tulosten luotettavuuden kannalta tärkeätä on luotettavan lähtödatan kerääminen tuotannosta ja tulosten tulkinta tarkoin harkitussa asiayhteydessä.

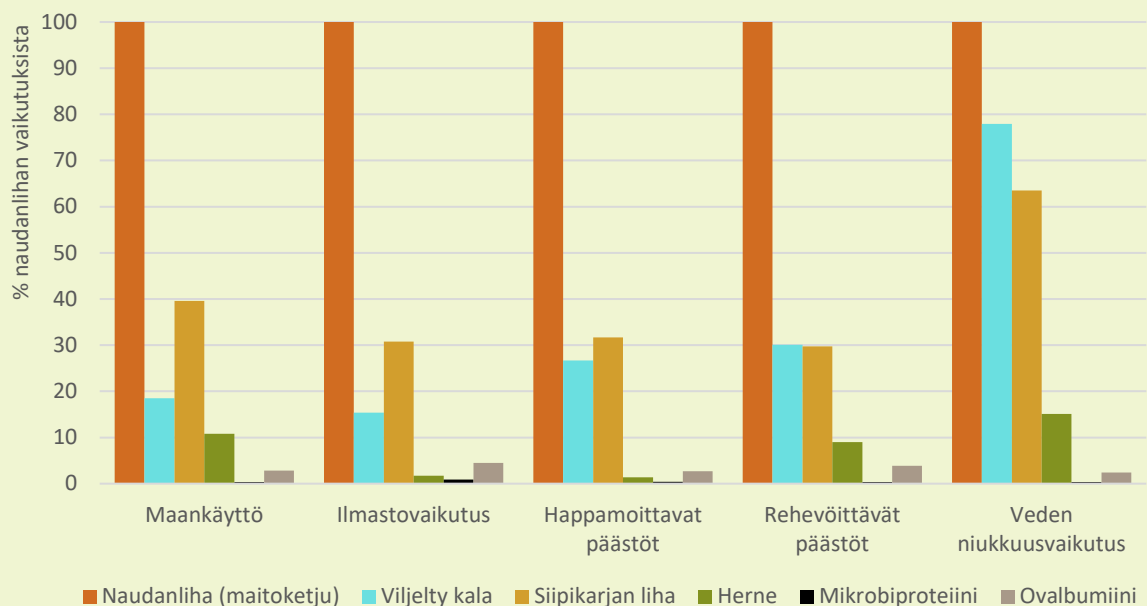
Helsingin yliopiston Tulevaisuuden kestävä ruokajärjestelmät –tutkimusryhmä on tehnyt elinkaariarviointeja uusille solumaatalouden tuotteille. Yhteistyössä VTT:n kanssa mukana ovat olleet

kananmunan tärkeimmän valkuaisproteiinin, ovalbumiinin, tuotanto sekä marjasolukoiden kasvatusta bioreaktoreissa. Tuotanto on toistaiseksi tapahtunut laboratoriomittakaavassa. Lisäksi ympäristövaikutukset on arvioitu mikrobi-proteiinille, joka on etenemässä kaupalliseen tuotantoon (Järviö ym. 2021a). Myös viljellystä lihasta on valmistumassa uusi elinkaariarviointi.

Kananmunan ovalbumiinin tuotanto Trichoderma reesei rihmasienen avulla pienentää maankäytön tarvetta lähes 90 prosenttia ja vähentää kasvihuonekaasupäästöjä kolmanneksen (tai jopa puolet) verrattuna kananmunista saatavaan munanvalkuaisjauheeseen (Järviö ym. 2021b). Kananmunan valkuaisjauhetta kulutetaan nykyisin 1,6 miljoonaa tonnia maailmassa vuosittain. Todelliset maankäyttöön liittyvät hyödyt selviäisivät vasta tuotannosta vapautuneen viljelymaan uuden käyttötarkoituksen mukaan. Vapautunutta peltoalaa voitaisiin käyttää esimerkiksi energian tuotantoon tai luonnon monimuotoisuuden edistämiseen. Tutkimuksessa mallinnettiin ympäristövaikutukset myös eri maiden tuotannolle. Käytettävä energianlähde vaikuttaa tuotteiden ilmastovaikutuksiin. Puolassa käytettävä sähköenergia perustuu vielä suurelta osin kivihiileen. Siellä sähkön osuus ovalbumiinin tuotannon ilmastovaikutuksista olikin 34 prosenttia, kun Suomessa vähähiilisen sähkön skenaariolla vastaava osuus oli vain 2 prosenttia.

Soleiiniksi nimetyn mikrobi-proteiinin tuotanto perustuu vetyä hapettaviin bakteereihin. Tuloksena saada proteiinipitoista jauhetta, jota voidaan käyttää korvaamaan nykyisiä liha- ja maitotuotteita. Bakteerit käyttävät energianlähteenään vetyä, jota saadaan vedestä elektrolyysin avulla. Bakteerien kasvuun tarvitsema hiili saadaan hiilidioksidista. Kasvualustaan ei siis tarvitse lisätä sokereita tai muita hiilen lähteitä.

Solumaatalouden teknologioilla tuotettujen proteiinien maankäyttö, kasvihuonekaasupäästöt, happamoittavat ja rehevöittävät päästöt sekä veden niukkuusvaikutus ovat paljon pienemmät kuin naudanlihan proteiinin (Kuva). Ovalbumiinin maankäyttö on mikrobi-proteiinia korkeampi, mihin vaikuttaa ovalbumiinin tuotantoon tarvittava viljelykasveista saatava glukoosi. Sokerin lähteiksi voivat soveltua myös monet elintarviketuotannon sivuvirrat, joiden käyttömahdollisuuksia tutkitaan tällä hetkellä. Herneproteiiniin verrattuna solumaatalouden proteiinien maankäyttö, veden niukkuusvaikutus ja rehevöittävät päästöt olivat alhaisempia, mutta ilmastovaikutusten ja happamoittavien päästöjen osalta erot jäivät pieniksi. Bioreaktoreissa ruoan tuotanto kuluttaa paljon sähköä. Solumaatalouden kestävä tuotannon edellytyksenä voidaan pitää vähähiilisen energian käyttöä. Kaiken kaikkiaan solumaatalouden tuotteiden ympäristövaikutuksiin vaikuttavat käytettävät teknologiat sekä tuotantoon tarvittavat ravinteet, vesi ja energia.



Kuva. Eri proteiininlähteiden elinkaarien ympäristövaikutusten vertailu suhteessa naudanlihaan.

## 6.6 Kuluttajanäkökulma ruokajärjestelmän teknologiamurrokseen

Uudet teknologiat nostavat aina esiin eettisiä kysymyksiä kuluttajien keskuudessa, varsinkin kasvinjalostuksen geenitekniikan ja uuselintarvikkeiden kohdalla. Oikeudenmukaisuuden näkökulmasta uusiin teknologioihin liittyvät riskit on tärkeää arvioida ja kommunikoida myös kuluttajille. Tämä helpottaa kestävien kulutusvalintojen tekemistä. Samoin kuluttajilla tulisi olla tietoisuus siitä, kuka tai mikä hyötyy eniten uuden teknologian yleistymisestä. Autonomian eettisen periaatteen mukaan kuluttajalla tulisi olla kyvykyys tehdä riittävään tietoon ja vapaaehtoisuuteen perustuvia päätöksiä (Coles & Frewer 2013). Kuluttajien muutoskyvykkyyksien tukeminen on siten tärkeä osa ruokateknologiamurroksen oikeudenmukaisuutta. Ruokateknologian toimitusketjua koskee puolestaan menettelytapojen oikeudenmukaisuus liittyen luotettavan tiedon tarjoamiseen.

Uusilla teknologioilla valmistetut elintarvikkeet vaativat valtavirtaistuaakseen kuluttajien hyväksynnän. Tiettyjen teknologioiden kehittymiseen saattaa liittyä yhteiskunnallista vastustusta, ymmärryksen puutetta tai negatiivisia sosiaalisia tai ympäristöllisiä vaikutuksia, jotka voivat olla todellisia tai koettuja. Uusien teknologioiden hyväksyttävyyttä voidaan edistää lisäämällä vuorovaikutteista dialogia teknologioiden laajamittaisista vaikutuksista talouteen, ympäristöön, tuotantojärjestelmiin, työllisyyteen, sekä sosiaalisiin ja kulttuurisiin ruokajärjestelmän ulottuvuuksiin (Circus & Robison 2019; Verbeke ym. 2015). Kuluttajien huolet, näkemykset ja toiveet onkin tärkeää ottaa vakavasti teknologisessa murroksessa. Uusia elintarvikkeita ja tuotantotapoja tulisi suunnitella yhteistyössä kuluttajien kanssa. Esimerkiksi kuluttajien osallistuminen yhteiskehittelyyn tuotekehityksessä ja -innovaatioissa sekä kuluttajien ymmärtäminen aktiivisina muutosagentteina uusien markkinoiden luomisessa on tärkeää erityisesti tunnustuksellisen oikeudenmukaisuuden näkökulmasta. Kuluttajien hyväksynnän lisäämiseksi on myös tärkeää, että ruokateknologinen murros ei lisää eriarvoisuutta ja jakautumista erilaisten kuluttajaryhmien välillä. Parhaassa tapauksessa teknologiamurroksen tulisi auttaa vähentämään eriarvoisuutta. Ruokateknologisessa murroksessa on tärkeää kiinnittää entistä enemmän huomiota kuluttajien erilaiseen tietotaitoon ja kykyyn ymmärtää muuttuneita tuotteita, tuotantotapoja ja ruokaan liittyviä käytäntöjä. Uusien tuotteiden käyttöönotto ja hyväksyntä vaatii kuluttajien ohjausta myös käytäntöjen tasolla: miten uusia tuotteita käytetään ruoanlaitossa ja millaisiin resepteihin ne sopivat.

Kattavat tietokannat, joita esimerkiksi vähittäiskauppa kuluttajista kerää, mahdollistavat kuluttajien käyttäytymisen ohjaamisen uudella tavalla. Myös teknologiamurroksessa keskeiseen rooliin nousee tämän tiedon omistajuus ja sen mahdolliset käyttötavat.

Teknologiamurroksen hyödyt ja haitat kuluttajalle riippuvat uusien tuotteiden hinnasta, ravitsemuksellisesta laadusta, mausta, helppokäyttöisyydestä sekä niiden panoksesta kestävyuteen. Kuluttajatutkimuksissa on nähty, että helppokäyttöisyys ja samankaltaisuus jo käytössä olevien tuotteiden kanssa mataltaa kuluttajien kynnystä kokeilla uusia tuotteita (Lonkila & Kaljonen 2022). Ruokamurroksen kannalta tärkeintä kuitenkin on, että kestävämmät tuotteet otettaisiin pysyvästi osaksi ruokavaliota. Tähän vaikuttaa tutkimusten mukaan eniten tuotteiden maku ja suutuntuma (Weinrich 2019), joihin voidaan vaikuttaa huomattavasti yritysten tuotekehitystyössä. Sosioekonomisen oikeudenmukaisuuden huomiointi tuotekehityksessä ja uusien tuotteiden hinnoittelussa mahdollistaa uusien tuotteiden hankkimisen entistä useampaan kotitalouteen. Hinnoitteluun voidaan vaikuttaa myös julkisella ohjauksella.

Kuluttajakysynnän määrää voi olla vaikeaa arvioida ennakkoon uusien elintarvikkeiden kohdalla. Kysyntä yliarvioitiin hyönteissektorilla, kun sirkkakasvattamoja jouduttiin lopettamaan kysynnän jäätyä paljon odotettua vaisummaksi. Yleisradio uutisoi suomalaisen hyönteistuotannon hypen nopeasta hyytymisestä jo vuonna 2020. Toisaalta uudet tuotteet voivat saada aluksi aikaan suurta innostusta. Näin kävi esimerkiksi nyhtökauran osalla, kun alkuvaiheen tuotantokapasiteetti ei pysynyt kysynnän perässä ja muutaman vuoden aikana omistajakin vaihtui kahdesti. Kestävän ruokamurroksen kannalta olennaista on, että uudet tuotteet juurtuvat pysyväksi osaksi suomalaisten ruokavaliota ja että kestävämmät vaihtoehdot korvaavat kestävämpiä. Esimerkiksi hyönteisten kasvatusteknologian ekologisuus riippuu paljon siitä, millaista rehua hyönteiset syövät. Tärkeää olisi erilaisten proteiiniä lähteiden valikoiman vaikiintuminen osaksi arvoketjua. Proteiiniä lähteiden kasvaessa kaupan hyllyllä ja erilaisten

kasvipohjaisten vaihtoehtojen normalisoituessa osaksi arkea, kuluttajien valmius kokeilla monenlaisia uusia tuotteita kasvaa.

Ammattikeittiöillä sekä hotelli-, ravintola- ja ruokapalvelusektorilla on keskeinen rooli uusien tuotteiden esittelemisessä ja jalkauttamisessa kansalaisille. Reseptiikan kehittäminen teknologiamurroksen rinnalla on välttämätöntä, jotta uusia tuotteita opitaan käyttämään ruoanlaitossa. Kuluttajilla on keskeinen rooli siinä, miten esimerkiksi kasviproteiinituotteet, yksisoluproteiini ja keinoliha menevät ruokajärjestelmässä läpi ja menestyvät markkinoilla. Osa ennakkoluulottomista kuluttajista voidaan luokitella neofiileiksi, jotka kaipaavat ruokavalionsa vaihtelua ja ovat rohkeita kokeilemaan uusia makuelämyksiä. Vastaavasti uusiin ruokiin varauksella ja jopa pelolla suhtautuvat neofobikot ovat haasteellisin ryhmä ruokateknologian innovaatioiden jalkauttamisessa. Ruokamurroksen kannalta ratkaisevinta on kuitenkin valtavirtakuluttajien asenteiden kehittyminen suhteessa erilaisiin proteiinilähteisiin ja bioteknologiapohjaisiin tuotteisiin.

## 7 Murrospolitiikan reiluus

Suvi Huttunen, Ari Paloviita, Teea Kortetmäki, Riina Tykkyläinen

Reilun murrospolitiikan määrittelyssä on yhteensovittava erilaiset näkemykset oikeudenmukaisuudesta sekä tiedeperustainen ymmärrys politiikan ennakoituista vaikutuksista. Reilun ruokamurroksen periaatteet ja kriteerit antavat suuntaa olennaisten oikeudenmukaisuuskysymyksien ja objektiivisten oikeudenmukaisuuden ehtojen tunnistamiseen. Poliitiikan suunnittelussa on otettava huomioon myös ruokajärjestelmän toimijoiden kokema oikeudenmukaisuus ja tuettava heitä ilmastotoimissa. Suomalaiset ruokajärjestelmän toimijat painottivat erityisesti oikeutta perustarpeisiin huoltovarmuuden ja ruokaturvan kautta, arvoketjujen tulojaon oikeudenmukaisuutta sekä toimeentulon mahdollisuuksia erityisesti alkutuotannossa ja maaseudulla. Globaali oikeudenmukaisuus jäi sivuosaan. Reilujen politiikkatoimien tekemisessä on tärkeää etsiä dialogien avulla tasapainoa nykyisiin tuotantorakenteisiin liittyvien toiveiden ja vaatimusten ja toisaalta muutostarpeen ja uusien innovaatioiden välillä.

### 7.1 Reilun ruokamurroksen dialogit

Todennettavien eriarvoisuusvaikutusten ohella reilun murrospolitiikan tekemisessä on otettava huomioon erilaisten toimijoiden näkemykset reilusta politiikasta, jotta voidaan luoda yhteistä ymmärrystä hyväksyttävistä ja toimivista politiikkakeinoista. Kartoitimme ruokajärjestelmätoimijoiden näkemyksiä reilusta murrospolitiikasta laajassa sidosryhmäprosessissa (Liite 3). Kartoitukseen osallistui toimijoita ruokajärjestelmän eri puolilta: hallinnosta, yrityksistä ja järjestöistä niin maatalouden, elintarviketeollisuuden, ruokapalveluiden, kaupan kuin kuluttajien näkökulmista. Keskusteluissa oli mukana muutamia ympäristöjärjestöjen edustajia, mutta osallistujat painottuivat selvästi olemassa olevan ruokajärjestelmän vahvointiin toimijoihin, minkä vuoksi myös tulokset painottuvat näihin näkökulmiin, eikä niiden voida katsoa edustavan kattavasti koko suomalaisen yhteiskunnan näkemyksiä. On suhtauduttava myös varauksella siihen, ovatko hiljaisemmat ja vähemmistöryhmät saaneet äänensä kuuluviin tuloksissa, sillä tässä prosessissa emme painottaneet hiljaisten osallistamiseen liittyviä erityistarpeita.

Esittelemme tässä olennaisimmat esiin nousseet näkökohdat oikeudenmukaisesta murrospolitiikasta suhteessa eri murrospolkuihin. Tarkastelussa ovat maankäytön murros, ruokavalioiden murros sekä teknologiamurrospolut eroteltuna maatalousteknologian ja ruokateknologian murrokseen. Pohdimme myös koetun oikeudenmukaisuuden suhteutumista edellisissä luvuissa esiteltyihin reilun ruokamurroksen periaatteisiin (Luku 2) sekä murrospolkujen vaikutuksiin (Luvut 4-6).

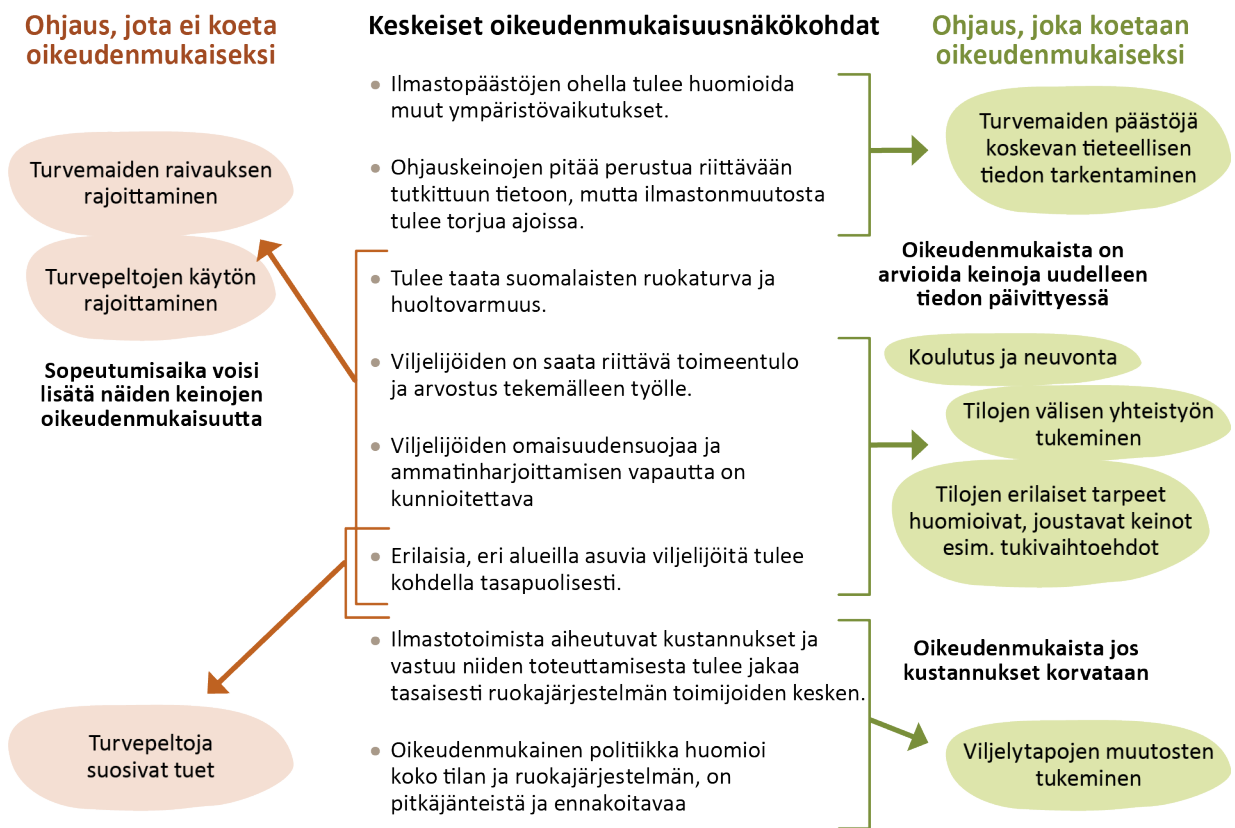
### 7.2 Ruokajärjestelmän toimijoiden näkemykset reilusta murrospolitiikasta

#### 7.2.1 Maankäytön murros

Maankäytön murroksen keskusteluihin osallistui erityisesti viljelijöitä edustavia tahoja, alkutuotantoon kytkeytyvää elintarviketeollisuutta sekä hallinnon edustajia. Osallistujien näkökulmasta maankäytön murroksen oikeudenmukaisuutta tulee pohtia erityisesti maanviljelijöiden kannalta. Yleisesti reiluna pidetty politiikka tukee ja kannustaa viljelijöitä muutoksen toteuttamisessa. Murrospolkuun liittyvät keskustelut keskittyivät turvemaiden rooliin päästövähennystavoitteiden saavuttamisessa. Maankäytön ja turvemaiden merkitys päästöjen lähteenä tunnustettiin, mutta turvemaiden käytön sääntelyä ja



rajoittamista ei kannatettu. Tärkeimpänä keinoryhmänä nähtiin taloudelliset kannustimet ja informaatio-ohjaus, joiden avulla siirtymää maankäytössä voidaan tukea (Kuva 21).



Kuva 21. Ruokajärjestelmän toimijoiden maankäytön murrospolkuun kytkevät oikeudenmukaisuuskohdat ja niistä seuraavat ohjauskeinot.

Oikeudenmukainen politiikka saa hieman erilaisia muotoja näkökulmasta ja tarkastelun tasosta riippuen. Suomalaiset ruokajärjestelmän toimijat painottivat yleisesti kaikkien ympäristövaikutusten huomiointia maankäytön ilmastotoimia suunniteltaessa sekä tutkitun tiedon hyödyntämistä päätöksenteon tukena. Toisaalta nostettiin esiin, että tiedon puute ei saisi tarpeettomasti hidastaa ilmastotoimiin ryhtymistä. Pikemminkin on luotava valmiuksia mukauttaa ja korjata ilmastotoimia tiedon lisääntyessä ja päivittyessä.

Olellaisena turvemaihin kytkeytyvänä näkökulmana ruokajärjestelmän toimijat toivat esiin huoltovarmuuden ja erityisesti kotimaisesta ruokaturvasta huolehtimisen. Huoltovarmuuden näkökulmasta oikeudenmukainen politiikka keskittyisi erityisesti ruoan tuotannon kannalta vähemmän merkittävän viljelyn päästövähennyksiin, kuten vähämerkityksisten turvemaiden poistamiseen viljelykäytöstä ja siihen liittyviin kannusteisiin. Luvussa 4.3 esiin nostettu päästövähennyspalkkio voisi olla yksi esimerkki tällaisista kannusteista. Myös tilusjärjestelyin peltoja voitaisiin saada tehokkaammin niitä ruoan tuotantoon tarvitseville viljelijöille, mikä voisi vähentää raivauspainetta. Toimijoiden mukaan ruoan tuotannon painottaminen päästöjen tuottamisen oikeutuksena tarkoittaisi myös tehokkuuteen kannustamista ja palkitsemista sen mukaan, mitä pienemmillä päästöillä ruokaa onnistuu tuottamaan. Näkökulma mahdollistaa keskittymisen vain ruokaa tuottaviin aktiiviviljelijöihin.

Keskittyminen ensisijaisesti valtakunnalliseen ruokaturvaan ja sen yhdistäminen tarpeeseen vähentää päästöjä tehokkaasti tuo myös mahdolliseksi erilaiset turvemaiden käyttöön liittyvät kiellot ja rajoitukset. Yleisesti toimijat eivät kuitenkaan nähneet tällaisia keinoja oikeudenmukaisina, sillä

omaisuudensuojaa ja elinkeinonharjoittamisen vapautta pidettiin tärkeinä oikeudenmukaisuuden osa-alueina. Jos rajoittaviin keinoihin kuitenkin mennään, olisi keskustelijoiden mielestä tärkeää huolehtia riittävästä siirtymäajoista sekä turvepelloista riippuvaisille viljelijöille kohdennetuista siirtymätuista.

Yksittäisten viljelijöiden kannalta huoltovarmuutta ja ruoan tuotantoa painottava näkökulma ei välttämättä johdakaan kaikkien mielestä oikeudenmukaiseen lopputulokseen, sillä tilojen tuotanto-olosuhteet ovat hyvin erilaisia johtuen maantieteellisestä sijainnista, turvepeltojen määrästä sekä tilojen erilaisista tavoitteista. Kotimaisesta ruoantuotannosta huolehtimisen rinnalle nousivat laajemmat toimeentulon ja alueellisen elinvoimaisuuden kysymykset. Nämä näkökulmat korostivat viljelijöiden erilaisten tilanteiden ja mahdollisuuksien ymmärtämistä politiikkakeinojen suunnittelussa. Tällöin painoarvoa asetettiin myös maanviljelyn ja osa-aikaisenkin viljelyn mahdollistamille muille hyödyille kuin ruoan tuotannolle. Nämä liittyvät esimerkiksi erilaisten viljelytoimintaan kytkeytyvien palvelujen tarjoamiseen, kuten koneurakointiin, alueellisen elinvoimaisuuden ylläpitoon tai vaikkapa kulttuurimaisemista huolehtimiseen.

Viljelijöiden toimintamahdollisuudet keskiöön nostavat toimijat katsoivatkin, että oikeudenmukaisen politiikkakeinojen tulisi joustaa tilojen toiminnallisten tarpeiden mukaan ja olla räätälöitävissä alueellisesti tai jopa tilakohtaisesti. Käytännössä tämä tarkoittaisi useiden valinnaisten keinojen valikoimaa tai esimerkiksi päästövähennystavoitteen toteuttamisen tukemista siten, että viljelijä voisi itse päättää millä tavoin päästövähennykset tilallaan toteuttaa. Koulutus, neuvonta ja käytäntöjen muutoksen tukeminen konkreettisten, tiloilla toteutettavissa olevien esimerkkien kautta olisivat tällöin myös avainasemassa tukemassa viljelijöiden toimintakykyä.

Pohdittaessa maatalouden reiluja politiikkakeinoja on tärkeää huomioida maatalouden asema tämänhetkisessä ruokajärjestelmässä. Keskustelijat kautta linjan olivat huolissaan maatalouden kannattavuudesta. He näkivät uusien ilmasto- ja ympäristövaatimusten asettamisen maataloilta hyvin haastavana, mikäli niiden toteuttamista ei pystytä riittävästi tukemaan tilatasolla (ks. myös Puupponen ym. 2022). Samalla esiin nostettiin myös koko ruokajärjestelmän ja sen kaikkien toimijoiden vastuu murroksen toteuttamisesta. Turvemaiden käytön muuttamista ei pidetty vain viljelijöiden asiana, vaan oikeudenmukaista olisi myös jakaa murroksen toteuttamisen kustannukset kaikille. Monet elintarvikeyritykset ovatkin jo tarttuneet toimeen yhteistyössä viljelijöiden kanssa (ks. Näkökulma 10). Ruokajärjestelmän eri toimijoiden asemaan liittyen keskusteluissa pureuduttiin myös syvemmälle rakenteellisiin syihin turvemaiden käytön taustalla ja nykyisenkaltaisen tukijärjestelmän ja ruokajärjestelmän toimintarakenteiden rooliin itse ongelman aiheuttajina.

Monet keskustelijat painottivatkin, että politiikkatoimien tulisi kohdistua myös ruokajärjestelmän rakenteiden muokkaukseen niin, että maanviljely on viljelijöille taloudellisesti kannattavampaa ja että järjestelmä itsessään ei kannustaisi ilmastopäästöjä tuottavaan toimintaan. Toisaalta järjestelmän laajamittainen muuttaminen käytännössä koettiin haasteelliseksi ja jopa mahdottomaksi. Helpompaa olikin pohtia yksittäisempiä tiloille sopivia kannusteita.

## Hiilineutraali maitoketju, turvepelletit ja reiluus

Antti Puupponen, Annika Lonkila, Anni Savikurki, Tuuli Hakala, Juha Nousiainen

Valio on asettanut tavoitteekseen maidon hiilijalanjäljen nollaamisen vuoteen 2035 mennessä. Tavoitteen saavuttamisessa hiilensidonnalla ja hiiliviljelyllä on iso merkitys. Valio onkin järjestänyt maidontuottajille hiiliviljelykoulutuksia eri puolilla Suomea. Just food -hankkeessa olimme kiinnostuneita siitä, kuinka oikeudenmukaisina ja reiluin viljelijät pitävät näitä tavoitteita ja ylipäätään maatalouteen kohdistuvia ilmastotoimia (Puupponen ym. 2022). Haastattelimme 18 maidontuottajaa, joista osa oli osallistunut Valion järjestämiin koulutuksiin. Haastatteluissa selvisi nopeasti, että turvepeltojen käyttö näyttyy päästövähennysten ja oikeudenmukaisuuden kannalta yhtenä hankalimmista ratkaistavista kysymyksistä. Eräs haastateltu maidontuottaja tiivisti näin:

*”Muut kaikki pystytään jollain lailla ratkaisemaan, mutta turvemaa on ongelma. Ja tietysti ne yksittäiset viljelijät, tai ei yksittäiset, vaan suuri joukko viljelijöitä, joilla on paljon turvemaita niin nehan sitten, jos niihin tulisi jotain rajoituksia, niin kyllähän ne on selvästi sitten niitä häviäjiä.”*

Turvepeltoissa näkyikin ehkä selvimmin viljelijöiden jakautuminen mahdollisiin voittajiin ja häviäjiin. Osalle viljelijöistä turvepeltoista luopuminen olisi melko helppoa. Toisilla puolestaan saattaa lähes kaikki pelto olla turvemaita, ja tilan toiminta voi riippua niistä täysin. Viljelijät painottivat elinkeinon vapautta ja omistamisen suojaa. Samalla he kuitenkin ymmärsivät tuotannon ympäristö- ja ilmastotavoitteet. Näiden näkökulmien yhdistämiseksi parhaina vaihtoehtoina koettiin ne hiiliviljelytoimet, jotka mahdollistaisivat turvepeltojen käytön tulevaisuudessakin: esimerkiksi nurmiviljelyyn ja kasvipeitteisyyteen haastatellut viljelijät suhtautuvat varauksellisesti myönteisesti.

Ennen kaikkea kannatettavia olivat toimet, jotka edesauttavat aktiivista viljelyä ja peltomaan parempaa saatu vuutta aktiivituloille. Tässä yhteydessä keskeiseksi nousee esimerkiksi tilusjärjestelyt, joiden avulla voidaan vaihtaa tilojen peltoaloja ja muuttaa omistussuhteita. Järjestelyissä on kuitenkin omat haasteensa, sillä viljelijät haluavat usein pitää kiinni omistamistaan peltoistaan. Paikallisesti voi olla myös vahva kulttuurinen koodi, jolloin odotetaan maiden kulkevan samalla tilalla sukupolvesta toiseen. Tarvittaisiin siis myös ajattelutavan muutosta.

Maatalouden kannattavuus on vahvasti riippuvainen tukipolitiikasta. Tuilla on kuitenkin myös muita vaikutuksia, niin myös turvepeltojen osalta. Osa viljelijöistä on sitä mieltä, että tuet ylläpitävät korkeita peltojen vuokrahintoja ja estävät järkevien peltojärjestelyjen tekemisen tilojen välillä. Jotta turvepeltojen käyttö pystytään ratkaisemaan, tarvitaan painopisteen muutosta myös tukipolitiikassa. Osaltaan muutosta vauhdittavat markkinoiden muutokset ja yritysten aktiivisuus. Maidontuotannon ja turvemaiden käytön osalta mahdollisissa ratkaisuissa on siten merkitystä Valiolla ja muilla alan yrityksillä. Valion ilmastotiimin kehityspäällikkö Tuuli Hakalan mukaan turvepeltojen käyttö on suuressa määrin ilmastokysymys, mutta myös oikeudenmukaisuuskysymys. Soiselle alueelle aikanaan perustetulla maatilalla ei juurikaan ole mahdollisuuksia vaikuttaa viljelyssä oleviin maalajeihin. Turvepeltojen ilmastovaikutusten vähentäminen edellyttää yhteiskunnalta yhteistä suuntaa: taloudellista ja sosiaalista tukea viljelijöille, etteivät he kokisi jäävänsä yksin. Tukipolitiikkaa tulisi kehittää nämä tarpeet huomioiden.

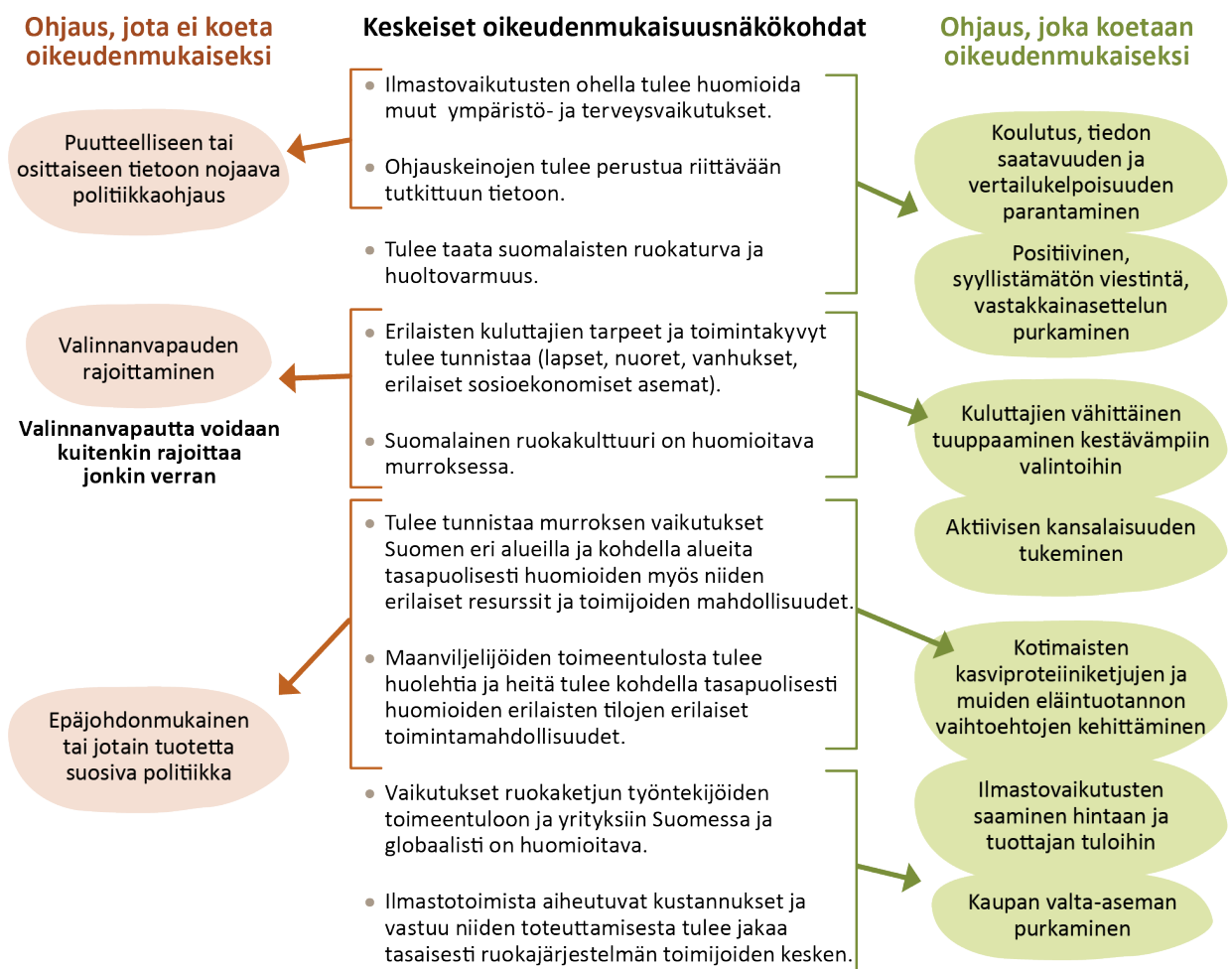
Hakala toteaa, että ”Valiolla turvepeltoasiaa on lähestytty kolmesta kulmasta. Heikkotuottoisten, tuotannolle ei niin kriittisten peltojen ennallistaminen ja metsitys on yksi vaihtoehto, johon kuitenkin tarvitaan vahva yhteiskunnan taloudellinen tuki. Päästövähennyksiin perustuva hiilikrediittikauppa voisi olla tässä yksi kannustin. Kosteikkoviljelystä voi löytyä jossain määrin mahdollisuuksia esimerkiksi uusien markkinoiden kautta, mutta tässäkin on vielä paljon selvitettävää. Hyvätuottoisilla turvepeltoilla tulisi panostaa pellon kasvukuntoon, vesitalouteen ja hyvään satotasoon. Suosittelemme tiloille ilmastoviisaita viljelytekniikoita, kuten muokkauksen vähentämistä, jatkuvaa kasvipeitettä ja pohjavedenpinnan nostoa viljelyn sallimissa rajoissa. Valio on aktiivisesti mukana useissa tutkimus- ja kehittämishankkeissa, joissa näitä kaikkia vaihtoehtoja selvitetään. Oikeudenmukaisuutta on vaalittava käynnissä olevassa murroksessa, ja Just food -hanke onkin tuottanut Valiolle

*arvokasta tietoa viljelijöiden kokemuksista ja näkemyksistä. On tärkeä saada suomalaisten ruoantuottajien ääni kuuluviin ja tarttua turvapeltohaasteeseen yhdessä rintamassa.”*

Kokonaisuutena turvemaakysymyksessä kaikki toimijat pitää saada katsomaan samaan suuntaan. Esimerkiksi turvapeltojen ennallistamista ja metsitystä voidaan tehdä siellä, missä se on mahdollista, kuten vaikeasti viljeltävillä pelloilla. Peltolohkoja on myös pystyttävä järjestelemään alueellisesti ja paikallisesti järkevällä tavalla. Viljelijöillä on lisäksi vahvaa kiinnostusta biokaasuun ja muihin kiertotalouden ratkaisuihin. Yritysten innovaatioiden ja erilaisten kannustimien kautta nekin voidaan lopulta saada paremmin osaksi kokonaisratkaisua.

## 7.2.2 Ruokavalioiden murros

Ruokavaliomurroksen keskusteluihin osallistui erityisesti kuluttajiin kytkeytyviä järjestöjä, ruokapalvelutoimijoita sekä hallinnon edustajia. Ruokavalioiden murrospolun keskusteluissa nousivat esiin osin samanlaiset oikeudenmukaisuuspainotukset kuin turvemaakysymyksessä. Ympäristövaikutuksia haluttiin ottaa huomioon kokonaisvaltaisesti, huoltovarmuus ja suomalaisten ruokaturvasta huolehtiminen olivat keskiössä ja vastuu murroksesta pitäisi jakaa tasaisesti kaikkien ruokajärjestelmän toimijoiden kesken. Myös tutkitun tiedon roolia politiikan tekemisessä pidettiin tärkeänä (Kuva 22).



Kuva 22. Ruokajärjestelmän toimijoiden ruokavaliomurrospolkuun kytkevät oikeudenmukaisuusnäkökohdat ja niistä seuraavat ohjauskeinot.

Huoltovarmuuteen ja ruokaturvaan kytkeytyvästä näkökulmasta ruokajärjestelmän toimijat toivat esiin yhtäältä huolen ruoan hinnasta ja saavutettavuudesta erilaisille ihmisryhmille ja toisaalta tuotannon omavaraisuudesta. Jotkut ruokajärjestelmän toimijat olivat erityisen huolissaan mahdollisuuksista korvata eläinperäistä tuotantoa kasvituotannolla Suomen ilmasto-olosuhteissa. Lisäksi tuotantohuoleen kytettiin kysymys viljelijöiden toimeentulosta eläinperäisten tuotteiden kysynnän vähentyessä.

Oikeudenmukaisena ratkaisuna omavaraisuushuoliin esiin nousi panostaminen kasvituotantoketjujen sekä eläintuotannolle vaihtoehtoisten tuotantomuotojen kehittämiseen. Toisaalta huolta käytettiin perusteena myös koko ruokavaliomurroksen oikeudenmukaisuuden kyseenalaistamiseen. Samoin kuin maankäytön murroksessa, keskeinen huoli oli murroksen kustannusten ja vaikutusten jakautuminen ruokajärjestelmän eri toimijoiden kesken ja erityisesti viljelijöiden asema tässä suhteessa. Viljelijöiden ajateltiin ansaitsevan suuremman osan ruoan hinnasta, mutta kokonaisuudessaan hinta ei saisi nousta kuluttajalle liian korkeaksi. Ratkaisijana nähtiin kauppa ja jalostava teollisuus, joiden vastuuta monet keskustelijat peräänkuuluttivat.

Jotkut keskustelijat pitivät ruokaa turhankin halpana sekä ruoan arvostuksen että tuottajien toimeentulon näkökulmasta. Riippumatta suhtautumisesta hintaan, ravitsevan ruoan saannin ongelmana ruokajärjestelmän toimijat nostivat ensisijaisesti kuluttajien vaihtelevat toimintamahdollisuudet ja taidot, jotka tarvitsevat tukea (ks. Näkökulma 11). Ruokajärjestelmän toimijat korostivat, että kuluttajille reilut politiikkakeinot huomioivat ihmisten erilaisuuden ja pyrkivät tukemaan heitä muutoksen toteuttamisessa. Tällaisia keinoja olisivat esimerkiksi monipuolinen tiedollinen ohjaus ja koulutus, johon yhdistyisi arkeen pureutuva tuoppaus. Niiden avulla kasvipainotteisempaan ruokavalioon siirtyminen olisi helpompaa. Keinojen toteuttajina esiin nostettiin joukkoruokailun toimijat sekä kauppa ja elintarvikeyritykset (ks. Näkökulma 12). Valtion roolina nähtiin huolehtia esimerkiksi ravitsemussuosittelusten avulla ilmastotavoitteen sisällyttäminen muuhun toimintaan, kuten julkisiin ruokapalveluihin, sekä tiedon tuottaminen ymmärryksen lisäämiseksi ruokavalioiden kokonaisvaikutuksista (ks. Näkökulma 3).

Erityishuolta koettiin vanhuksista. Nuoremmat nähtiin valmiimpina ruokailutottumusten muuttamiseen ja heiltä koettiin voitavan vaatia enemmän (ks. myös Näkökulma 14). Toimijat painottivat, että reilussa murroksessa on olennaista tunnistaa erilaisten ihmisten erilaiset tarpeet ja auttaa heitä näiden pohjalta muuttamaan ruokavaliotaan vapaaehtoisesti ja valinnanvaran kautta, ilman kohtuuttomia muutosvaatimuksia. Näin pystyttäisiin myös huomioimaan ruokakulttuuriin liittyvät seikat. Tämä toisaalta tarkoittaisi myös sitä, että oikeudenmukainen murros ei voi edetä kovin nopeasti.

Kolmas keskusteluissa esiin noussut näkökulma ruokavalioiden muutokseen ei koskenut niinkään muutosta itseään, vaan julkista keskustelua ja sen vaikutuksia ruokamurrokseen ja yhteiskuntaan laajemmin. Ilmastoystävällisestä ruoasta ja erityisesti kasvissyönnistä käytävää keskustelua pidettiin jakautuneena, kärjistävänä, ja sitä kautta murrosta hankaloittavana. Esiin nostettiin esimerkiksi esiin maanviljelijöiden syyllistäminen ja vastakkainasettelut, jotka ovat omiaan jopa levittämään virheellistä tietoa. Poliittikkakeinojen tasolla olisikin tärkeää pyrkiä myös lieventämään vastakkainasettelua esimerkiksi tiedon tuotannon kautta.

Jakautunut julkinen keskustelu heijastui osin myös ruokajärjestelmätöimijöiden kanssa käytyihin keskusteluihin. Tarve siirtyä kasvipohjaisempaan ruokavalioon saatettiin kyseenalaistaa Suomen ilmasto-oloihin pohjaavan ruoan tuotannon säilyttämisen, huoltovarmuuden ja kulttuurisen kestävyysnäkökulmista. Näin perimmäinen huoli on ruokavaliomuutoksen vaikutuksissa kotimaiselle maataloustuotannolle ja sitä kautta maaseudulle ja näiden edustamille arvokkaina pidetyille asioille. Keskustelujen pohjalta ruokavaliomuutosten politiikkaohjauksessa olisikin hyödyllistä omaksua eri näkökulmia kuunteleva ja niitä yhteen sovittava toimintatapa, jossa pyritään luomaan vastavuoroista arvostusta yhteiskunnan eri toimijoiden välille. Tämä tarkoittaa huomion kiinnittämistä myös politiikkavalmistelussa käytettyihin toimintatapoihin ja tavoiteltavan kehityssuunnan huolelliseen perusteluun tutkimustietoon nojaten.

## Yhteys ruokaan syntyy pellolla

Riikka Aro, Anni Turunen

Kumppanuusmaatalous (Community-Supported Agriculture, CSA) on yhteisöllisen ruokatuotannon malli, jota toteutetaan tällä hetkellä ympäri maailmaa monin eri tavoin, ja malli voidaan ymmärtää raamina erilaisille toteutustavoille. Peruseriaatteet, kuten lähituotanto, välikäsien puuttuminen tuottajien ja kuluttajien väliltä, luonnonmukaiset viljelykäytännöt, ennakkoon kerätyt satomaksut ja riskien jakaminen ovat kuitenkin valtaosalle CSA-tiloja yhteiset. Just food -hankkeessa olemme tehneet tutkimusyhteistyötä yhteisöviljelmä JuurikasJKL:n ja Herttoniemen ruokaosuuskunnan ylläpitämän Kaupunkilaisten oman pellon kanssa. Tavoitteena on ollut oppia yhteisöllisestä ruoantuotannosta, ruoan merkityksistä ja ruokatoimijuudesta sekä näihin liittyvistä reiluuskysymyksistä. Olemme myös osallistuneet toiminnan yhteiskehittämiseen toimijoiden kanssa. Tutkimuksen lähtökohtana on ollut ajatus, että CSA on itsessään reilun ja ilmastoviisaan ruokajärjestelmän koikeilu. Mutta mitä olemme oppineet kumppanuusmaatalouden mahdollisuuksista reilun ruokamurroksen edistämiseksi?

### Toimintaan osallistumisen motiivit ja haasteet

Osallistumisen motiivit liittyvät erityisesti puhtaaseen ja terveelliseen ruokaan ja siihen, että halutaan tietää, mistä ruokaa tulee. Toimijoita yhdistää huoli ruoantuotannon ympäristövaikutuksista, joihin omalla toiminnalla halutaan konkreettisesti vaikuttaa. Toiminta lisää kasvisten osuutta ja monipuolisuutta ruokavaliossa etenkin satokauden aikana. Toiminnan ekologista kestävyttä tavoitellaan myös luomu- tai biodynaamisella tuotantotavalla.

Toiminta on ruohonjuuritasolla toteutettavaa konkreettista kritiikkiä nykyistä, keskitettyä ja pitkien toimitusketjujen ruokajärjestelmää kohtaan. Lisäksi toimijat ovat huolissaan mm. viljelijöiden asemasta, eläinten hyvinvoinnista sekä lannoitteiden ja torjunta-aineiden vaikutuksista terveyteen ja maaperään.

Toiminnan periaatteet vastaavat hyvin reilun ruokamurroksen vaatimuksiin. Käytännössä toiminta on kuitenkin prosessi, jossa tavoitellaan reiluutta ja kestävyttä siinä eri tasoisesti onnistuen. Toiminta muodostuu aina sekä toimijoidensa että sijaintipaikkansa näköiseksi. Esimerkiksi kokonaiskestävyys on molemmissa tutkimuksen tapauksissa, JuurikasJKL:ssä ja Kaupunkilaisten omalla pellolla, toimintaa kehystävä arvo ja tavoite, mutta käytännön toiminta ja haasteiden ratkominen vievät valtaosan resursseista, eikä pitkäjänteiseen strategiseen toimintaan välttämättä riitä panoksia.

Molemmissa tutkimuskohteissa saavutettavuus ja uusien aktiivien mukaan löytäminen ovat erityisiä haasteita. Pitkähöt etäisyydet, heikot tai vaikeiksi koetut liikenneyhteydet sekä kulkemisen vaatima aika ja raha hankaloittavat osallistumista. Yksityisautoilusta aiheutuvat ympäristövaikutukset ovat ristiriidassa osallistujien ympäristöarvojen kanssa. Haasteet saavutettavuudessa sekä uusien jäsenten tavoittamisessa ja sitoutumisessa johtavat aktiivisten toimijoiden puutteeseen, jolloin työt kasaantuvat harvoille. Tämä vaikuttaa myös yhteisöjen talouteen edelleen lisäten toimijoiden kuormittumista.

Toisaalta saavutettavuus on myös laajempi rakenteellinen kysymys. Toiminta olisi saavutettavampaa, jos pellot olisivat keskeisemmällä paikoilla tai hyvien julkisten liikenneyhteyksien päässä. Tutkimukseen osallistuneet toimijat eivät kuitenkaan kokeneet pääsevänsä tällaisiin alueisiin käsiksi. Esimerkiksi kaupungit eivät ole juurikaan tukeneet toimintaa, jonka tunnettuus on vasta aivan viime aikoina alkanut parantua.



*”Ottaa toimijuutta omiin käsiin ja lähtee tekemään asioita, niin se oli varmaan se isoin motivaatio.”*

- Kaupunkilaisten oman pellon jäsen

## Toiminnan vahvuudet

Tutkimukseen osallistujat kertoivat maa- ja ruokayhteyden syntymisestä ja vahvistumisesta pellolla olemisen ja työskentelyn kautta. Olemalla konkreettisesti ja kehollisesti mukana ruoan kasvattamisessa, CSA:n jäsenet oppivat uusia taitoja ja vahvistavat yhteyttään ruoan tuotantoon. Epävarmoina aikoina omatoimivilljely voi myös lisätä tunnetta varautumisesta. Vaikka yhdessä tekeminen on toiminnan perusta ja monille tärkeää, osalle yhteisöllisyys ei ole erityisarvo, vaan toiminnan merkitys syntyy ensisijaisesti peltokontaktista, itse tekemisestä ja saatavasta puhtaasta ja laadukkaasta lähisadosta.

CSA nostaa ruoan ja viljelytyön arvostusta. Pellolla oleminen ja työskentely lisäävät ymmärrystä viljelijöiden työmäärästä ja työn vaatimuksista. Itse tekeminen lisää ruoan arvostusta: itse kasvatetun ja kerätyn pois heittäminen on vaikeaa. Vaadittuun työhön nähden ruoan hinta ei vaikutakaan kalliilta. Ruoan arvo on siis laajempi kuin rahassa tai satomaksussa mitattava. Ruoka ei ole vain tuote, vaan siihen liittyy monenlaista tekemistä ja se nähdään myös osana laajempia yhteyksiään.

CSA voi synnyttää laajemman kiinnostuksen ja kiinnittymisen ruokajärjestelmään. Ruoka ei siis ”vain tule kaupasta”, vaan siihen kietoutuu erilaisia ulottuvuuksia. CSA-yhteisöissä tehdään perehtymistä ja yhteistä keskustelua vaativia valintoja: miten maata lannoitetaan ja hoidetaan, mistä ja millaisia siemeniä tilataan, kuinka paljon jäseniltä kerätään satomaksua. Kun toimijat tekevät yhdessä konkreettista työtä ja valintoja kestävämmän ruoan eteen, se rakentaa aktiivista (ruoka)kansalaisuutta, jossa ihmisillä on tietoa, osaamista ja mahdollisuuksia vaikuttaa ruokajärjestelmään ja jossa ruoka saa moninaisia merkityksiä.

## Osallistujien ääni reilusti kuuluviin

Monelta osin CSA:n toimintamallit ja niiden edellyttämä aktiivinen ruokakansalaisuus eivät istu nykyiseen valitsevaan ruokajärjestelmään. Ruokajärjestelmässä, jossa vaikutusmahdollisuudet keskittyvät suurille toimijoille, valtioille, monikansallisille suuryrityksille ja kansallisille keskuskauppaliikkeille, yksittäisten kansalaisten tai pienten, paikallisten yhteisöjen voi olla vaikeaa saada näkökulmilleen, toimintatavoilleen ja arvoilleen tilaa ja tunnustusta. Myöskään toimintaympäristöt, kuten autoiluun kannustava kaupunkitila eivät välttämättä tue toimintaa. Osallistuminen CSA:han edellyttää ainakin jossain määrin itse tekemistä, yhteisöllisyyttä ja pyrkimystä kestävämpään ruokajärjestelmään. Tällöin käsitys yksilön rooleista ruokajärjestelmässä laajenee koskemaan muutakin kuin rajattua toimintaa kuluttajana, ostokäyttäytymistä. Myös ruoan arvo käsitetään hintaa laajempänä kokonaisuutena. Kestävämpää ruokajärjestelmää rakennettaessa nämä roolit ja merkitykset tulisi ottaa paremmin huomioon. Murroksessa kannattaa kuulla heitä, jotka jo nykyisissä käytännöissään ja elinpiirissään testaavat ja toteuttavat reilua, ilmastoviisasta ja kestävästä ruokajärjestelmää.

### Näkökulma 12

## Olemme halunneet kauppana ottaa aktiivisen roolin kestävässä ruokamurroksessa

Nina Elomaa

Minulla on ollut kunnia työskennellä vastuullisuuden parissa ruoka-alalla jo pitkään. Nykyisin työskentelen S-ryhmän vastuullisuusjohtajana. Työurani aikana olen saanut nähdä, kuinka raportit ilmastonmuutoksen ja luontokadon kiihtymisestä asettavat entistä tiukemman aikaikkunan vaadituille muutoksille. Kestävä ruokajärjestelmä on noussut yhä merkittävämmäksi kysymykseksi niin päättäjien, alkutuotannon, elintarviketeollisuuden kuin kaupankin pöydälle. Yhtä lailla ilmastoviisaampia ruokavalintoja punnitaan suomalaisten kuluttajien ruokapöydissä. Murros vaikuttaa kaikkiin ruokaketjun osapuoliin ja siksi myös jokaisella on tehtävänsä. Suomen suurimpana ruoan myyjänä ymmärrämme roolimme ruokamurroksessa ja olemme myös itse halunneet ottaa siinä aktiivisen roolin.

S-ryhmän vastuullisuusohjelman konkreettinen tavoite on, että 65 prosenttia myymästämme ruoasta on kasvipohjaista vuonna 2030. Samalla haluamme, että myymästämme ruoasta 80 prosenttia on kotimaassa valmistettua. Yhtälö tarkoittaa sitä, että tarvitsemme lisää panostuksia kotimaisen kasvintuotannon ja -jalostuksen edistämiseksi. Tarvitsemme myös lisää helppoja ja maistuvia kotimaisia kasvipohjaisia tuotteita arkipäiväistämään kestävämpää syömistä. Olemme halunneet olla mukana edistämässä kotimaisia ruokainnovaatioita. Kehittämämme Suomalainen menestysresepti -kisa onkin tuonut kaupan hyllyille vegeinnovaatioita, joista on tullut myydyimpiä uutuusia. Uudet vaihtoehdot siis kiinnostavat asiakkaita ja valikoimalla on merkitystä. Kasvua on nähty, mutta näemme jatkossa, onko muutosvauhti riittävää.

Kuluttajat tarvitsevat helppoja ratkaisuja kestävämpien valintojen tekemiseen. Me haluamme auttaa suomalaisia tekemään itselle terveellisiä ja ympäristölle vastuullisia valintoja. Ruokavalintoihin vaikuttaa, mitä on tarjolla, miten helppoa valmistaminen on ja mitä ruoka maksaa.

Hyviä esimerkkejä onnistumisista ovat satokausikasvis- ja sesonkikalakampanjat, jotka ovat osoittaneet voimansa. Kasvisten ostaminen on kasvanut miljoonilla kiloilla satokausiajattelun myötä.

Ponnistelumme kotimaisen kalan puolesta, uusien kalatuotteiden tuominen valikoimaan ja sesongin kalan nostaminen paraatipaikalle edullisempaan hintaan on kasvattanut huomattavasti kalan ostamista ruoka-



kaupoissamme. Tietoa omien kulutusvalintojen tueksi tarjoavat Omat ostot -laskurit, joista voi seurata ruokaostosten hiilijalanjälkeä, terveellisyttä tai kotimaisuusastetta. Tärkeää ilmastotyötä on myös kaupan hävikki-talkoot, jotka ovat jokapäiväistä toimintaa.

Olemme halunneet tehdä myös yhdessä ruoantuottajien kanssa konkreettisia toimia. Tuemme maaperätutkimusta Baltic Sea Action Groupin ja Helsingin yliopiston maaperätutkimusta Carbon Action -hankkeessa. Olemme mukana Uudistavan viljelyn e-opistossa sekä olemme olleet järjestämässä maataloustuottajien tulevaisuusvalmennuksia. On tärkeää olla viemässä eteenpäin myös alkutuotannon kestävyttä ja uudistavan viljelyn metodien edistäminen parantaa peltomaan hiilensidontaa ja edistää maatalouden ilmastotoimia.

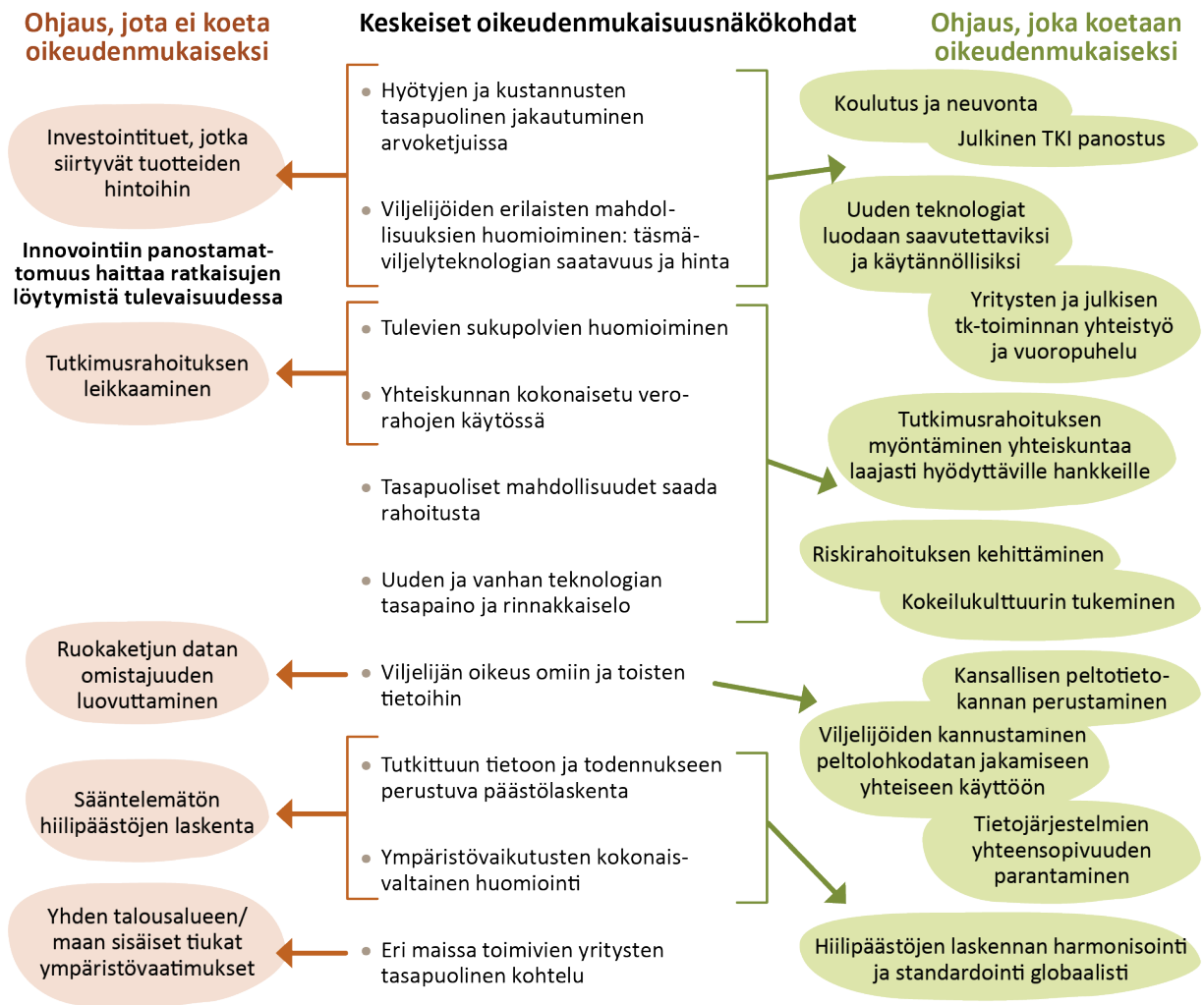
Kaupan tehtävänä on tietysti vastata asiakkaidemme erilaisiin ja yhä yksilöllisempiin toiveisiin ja tarpeisiin. Kunnioitamme asiakkaidemme valinnanvapautta oman ruokavalionsa suhteen. Emme usko pakottamiseen ja kieltoihin. Uskomme kannustamiseen, kynnyksen madaltamiseen, innostamiseen, arjen ruokavalinnoissa auttamiseen, kevyeen tuuppaukseen. Aika näyttää riittävätkö nämä toimet vai tarvitsemmeko uusia keinoja ja työkaluja yhteisen tavoitteen saavuttamiseksi.

Näemme, että askelia kohti monipuolisempaa ja kasvivoittoisempaa ruokakassia otetaan jatkuvasti, mutta matkaa on kuitenkin vielä siihen, että saavuttaisimme ilmastoystävällisen syömisen tavoitteet. Ruoka-alaa haastetaan nyt ennennäkemättömällä tavalla eri suunnista. Huoltovarmuus ja omavaraisuus ovat nousseet entistä vahvemmin keskusteluun erilaisten kriisien myötä. Suomalaisella ruokajärjestelmällä on kuitenkin paljon vahvuuksia. Juuri nyt meillä on yhdessä mahdollisuus muuttaa suuntaa ja ottaa tarvittavia harppauksia kohti kestävämpää ruokajärjestelmää. Keinoja kohti kestävämpää syömistä pitää löytää yhteisellä tiekartalla valtion, elintarviketeollisuuden, alkutuotannon, kaupan sekä kuluttajien kanssa. Kaikkien on tärkeä pysyä muutosmatkalla kyydissä.

### 7.2.3 Maatalousteknologinen murros

Maatalousteknologian keskusteluihin osallistui maatalous- ja puutarha-alan yrittäjiä, maatalouden ja puutarhatalouden edunvalvoja, teknologia- ja elintarvikealan yrityksiä, neuvontajärjestön edustajia, maatalousteknologian tutkijoita ja asiantuntijoita sekä yksi hallinnon edustaja. Kuten maankäytön murrospolulla, myös maatalousteknologisen murrospolun keskusteluissa maanviljelijät nousivat oikeudenmukaisuuden pohtimisen kannalta keskeiseksi ryhmäksi. Erityisesti viljelijöiden muutoskyvykkyyksien tukeminen murroksessa liittyen uusien teknologioiden omaksumiseen ja käyttöönottoon sai kannatusta. Myös maatalousteknologisia innovaatioita tuottavien yritysten asema ja kohtelu nousi keskustelussa esille. Oikeudenmukaisuuden näkökohdat heijastuivat viljelijöiden, viranomaisten, maatalousteknologiayritysten, maatalouskaupan, politiikantekijöiden, rahoittajien ja tutkimusorganisaatioiden välisten sidosryhmäsuhteiden kautta.

Maatalousteknologisessa murrospolussa korostuikin yhteistyön, arvoverkostojen ja liiketoiminta-ekosysteemien merkitys sekä oikeudenmukaisuuden huomioiminen näissä verkostoissa. Koska maatalousteknologisen murroksen yhtenä tavoitteena on maatalouden kerätyn datan yhdistämiseen ja jakamiseen perustuva dataekosysteemi, nousivat tiedon saatavuuteen, jakamiseen ja hyödyntämiseen liittyvät näkökohdat esille keskusteluissa. Oikeudenmukaisuuden näkökulmasta kysymys on siis reilusta datataloudesta. Toisaalta myös maatalousteknologisen murroksen rahoittamiseen liittyviä näkökohtia nostettiin esiin (Kuva 23).



Kuva 23. Ruokajärjestelmän toimijoiden maatalousteknologian murrospolkuun kytkevät oikeudenmukaisuusnäkökohdat ja niistä seuraavat ohjauskeinot.

Maatalousteknologian hyötyjen, kustannusten ja arvonlisän reilu jakautuminen arvoverkostoissa herätti keskustelua. Ryhmissä huomioitiin, että maatalousteknologian arvonlisää ovat jakamassa viljelijöiden lisäksi maatalouskauppa, konevalmistajat ja teknologian kehittäjät. Tärkeänä pidettiin, että julkiset panostukset maatalousteknologiaan hyödyttäisivät yhteiskuntaa laajasti. Toisaalta riskinä nähtiin, että panosteollisuus ja -kauppa siirtävät viljelijöille kohdistettuja uuden teknologian käyttöönottoa edistäviä tukia koneiden hintoihin.

Viljelijöiden koulutuksen ja neuvonnan tärkeyttä korostettiin. Suurten yritysten osaamista ja tietotaitoa pidettiin ylivertaisena verrattuna yksittäisiin viljelijöihin, jotka tarvitsevat markkina- ja teknologiaosaamisensa vahvistamista reilun maatalouden teknologiamurroksen mahdollistamiseksi. Tämä tarkoittaa ennen kaikkea kykyä tehdä oikeita päätöksiä teknologiainvestoinneissa.

Viljelijöiden omaa toimintaa ja asenteita myös kritisoitiin liittyen tiedon julkisuuteen. Maatilojen peltolohkodatan parempi julkinen saatavuus mahdollistaisi uusien teknologisten palveluiden kehittämisen. Viljelijöiden sanottiin pelkäävän datan luovuttamista yhteiseen käyttöön, vaikka tiedon julkisuus voisi lopulta hyödyttää viljelijöitä itseäänkin. Yhdessä ryhmässä kannatettiin valtakunnallisen peltotietopankin tai maatalousdataportaalin perustamista, joka toimisi peltolohkotiedon ja hallinnon rajapinnassa ja jossa viljelijällä olisi mahdollisuus hallita antamiensa tietojen jakamista. Järjestelmän toimeenpanijaksi ehdotettiin Ruokavirastoa ja rahoittajaksi Maatilatalouden kehittämisrahasto Makeraa.

Viljelijöiltä puolestaan toivottiin laadukkaampaa lohkothaista kirjanpitoa, jossa tärkeintä olisi tiedon käytännön hyödynnettävyys sen sijaan että kirjanpitoa pidetään puhtaasti valvonnan ehtojen täyttämiseksi.

Teknologian kehittyminen itsessään nähtiin keskusteluissa oikeudenmukaisuutta parantavana asiana: kun esimerkiksi peltojen satelliittivalvonta perustuu todelliseen tilanteeseen pellolla, tukimaksun perusteet tulevat oikeudenmukaisemmiksi. Muutenkin maatalouden datateknologian nähtiin palvelevan kaikkia ruokajärjestelmän toimijoita, kun se mahdollistaa tarkemmat viljelytoimet ja toisaalta hallinto voi reagoida mahdollisiin väärinkäytöksiin helpommin peltolohkovalvonnassa.

Tärkeäksi osaksi maatalouden dataekosysteemin rakentamista nostettiin oikeudenmukainen hiilipäästöjen ja hiilensidonnan laskentamalli. Toisaalta myönnettiin, että oikeudenmukaisen laskentamallin kehittäminen on hyvin haastavaa. Joka tapauksessa monien erilaisten laskentamallien käytön nähtiin heikentävän oikeudenmukaisuutta, koska jokainen mallien ominaisuudet tunteva voi valita omien etujensa mukaisen laskentatavan, jolloin laskennan tulosten vertailtavuus heikkenee. Luotettavan tiedon saaminen myös kuluttajien ostopäätösten tueksi nähtiin tärkeäksi kehittämiskohteeksi. Ratkaisuksi toivottiin parlamentaarista työryhmää sekä yhteisesti hyväksyttyä standardia hiilipäästöjen laskentaan ja sidontaan.

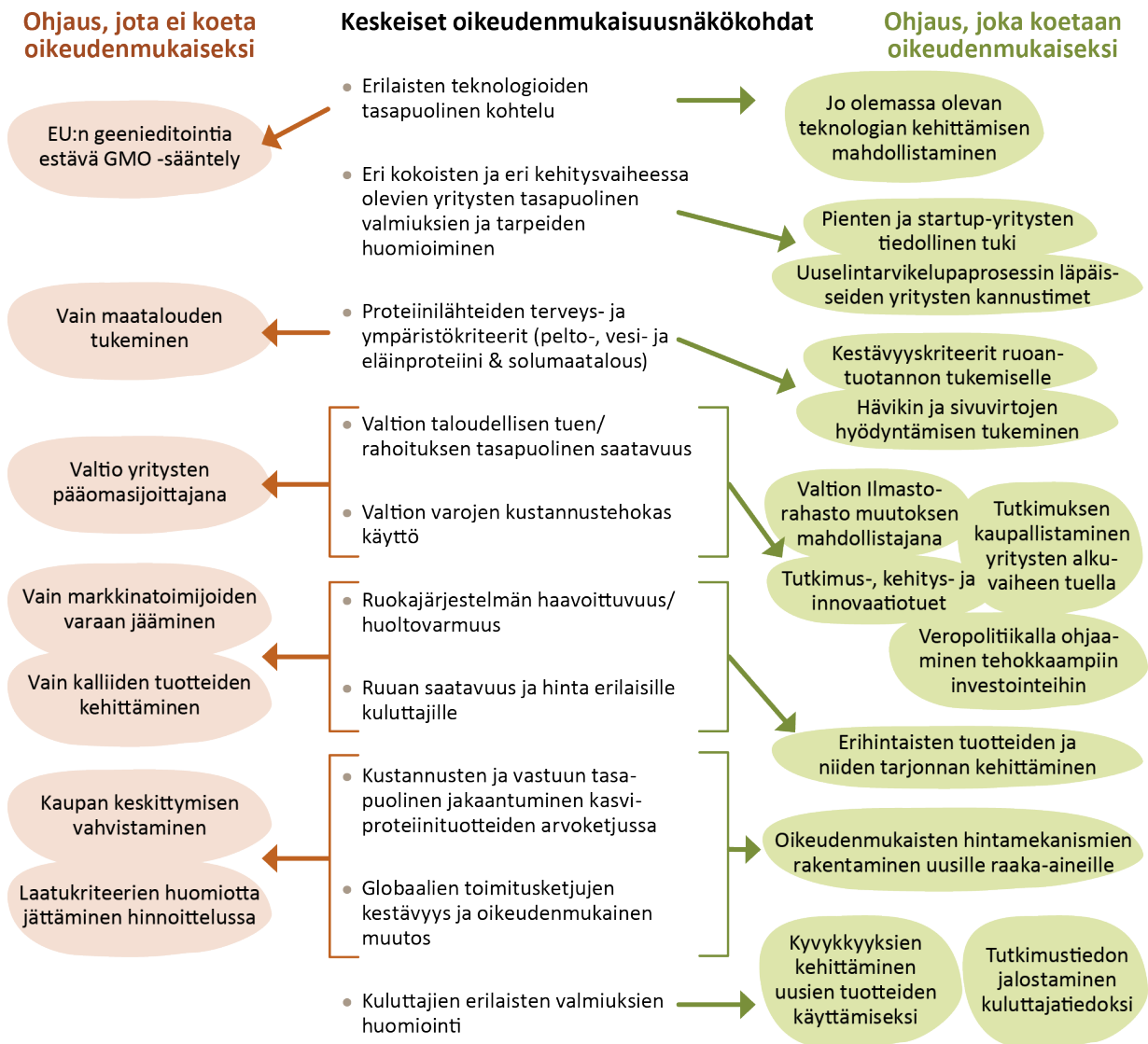
Yhteistyön merkitys ja kyky yhdessä toimimiseen maatalousteknologisen murroksen edistämiseksi nähtiin tärkeänä oikeudenmukaisuuskysymyksenä. Erityisesti se, että teknologisia ratkaisuja ja innovaatioita haetaan laajan toimijajoukon voimin ja että kaikki mukanaolijat voivat vaikuttaa tekemiseen (nk. monitoimijamalli).

Maatalousteknologisen murroksen rahoitukseen toivottiin julkisen ja yksityisen sektorin yhteistyötä ja toisaalta selkeää työnjakoa. Murroksen rahoittamista ei katsottu voitavan jättää vain yksityiselle sektorille, sillä silloin tuotteiden ja palveluiden hinnat nousevat. Julkista rahoitusta erityisesti perustutkimukselle pidettiin kriittisenä. Tutkimusrahoituksen leikkauksia pidettiin epäoikeudenmukaisina tulevia sukupolvia kohtaan. Tutkimusohjelmien valmistelussa toivottiin huomioitavan paremmin yritysten näkemyksiä, jotta tutkimusta saataisiin jalkautettua paremmin käytäntöön. Sekä julkisen että yksityisen riskirahoituksen kehittämistä pidettiin tärkeänä uusien innovaatioiden tukemiseksi.

#### 7.2.4 Ruokateknologinen murros

Ruokateknologisen murroksen keskusteluissa puolet osallistujista edusti yksityistä sektoria eli elintarvikkealan yrityksiä, kauppaa ja sijoittajia. Lisäksi mukana oli hallinnon, maatalouden, ruokapalveluiden, kuluttajien, tutkimus- ja kehittämisorganisaatioiden sekä ympäristöjärjestön edustajia. Ruokateknologian keskusteluissa oikeudenmukaisuuden painotukset poikkesivat muista murrospoluista. Keskiöön nousivat uusien yritysten, tuotteiden ja innovaatioiden asema ruokajärjestelmässä suhteessa vakiintuneisiin yrityksiin ja tuotteisiin sekä kuluttajanäkökulma. Samoin kuin maatalousteknologisen murroksen keskusteluissa, myös ruokateknologisen murrospolun keskusteluissa avaintemoja oli ruokateknologisen murroksen rahoittaminen oikeudenmukaisesti. Ruokateknologisen murroksen nähtiin vaikuttavan merkittävästi myös ruokajärjestelmän valtasuhteisiin: isoja investointeja vaativan murroksen katsottiin hyödyttävän suuria kansainvälisiä toimijoita. Toisaalta osa keskustelijoista koki ruokateknologisessa murroksessa vähemmän oikeudenmukaisuuden ristiriitoja kuin maankäytön tai ruokavalioiden kohdalla (Kuva 24).

Valtasuhteiden muutokset ruokajärjestelmässä kytkettiin keskusteluissa ruokateknologisten innovaatioiden omistajuuteen, immateriaalioikeuksiin ja patentoimiseen. Siten murroksen riskinä nähtiin vallan keskittyminen suurille monikansallisille yrityksille, joilla on paremmat voimavarat murroksen vaatimiin investointeihin, paremmat rahoituskanavat ja lainopillista osaamista. Toisaalta uusien ruokateknologisten innovaatioiden huomautettiin alun perin syntyvän pienissä yrityksissä, mutta siirtyvän sitten kaupallistamis-, laajentumis- ja kansainvälistymisvaiheessa pääomien perässä suuryritysten huomaan.



Kuva 24. Ruokajärjestelmän toimijoiden ruokateknologian murrospolkuun kytkevät oikeudenmukaisuusnäkökohdat ja niistä seuraavat ohjauskeinot.

Ruokateknologiseen murrokseen liittyvistä taloudellisista satsauksista nostettiin esiin myös uuselin- tarvikelainsäädännön vaatimukset, jotka koskevat erityisesti solumaatalouden innovaatioita, mutta myös useita vaihtoehtoisia proteiinilähteitä. Keskustelijat olivat huolissaan pienten yritysten mahdollisuuk- sista panostaa uuselin- tarvikkeiden lupaprosessiin, joka vaatii merkittäviä voimavaroja. Konkreettisenä politiikkakeinona eräs keskustelija ehdotti porkkanaa, jossa lupaprosessin kustannukset korvattaisiin niille varhaisen vaiheen yrityksille, jotka läpäisevät lupaprosessin. Toinen ehdotus uuselin- tarvikelain- säädäntöön liittyen koski hyönteisten fraktiointilupia, jotta kokonaisten hyönteisten lisäksi elintarvikete- ollisuus voisi hyödyntää myös hyönteisistä eroteltuja osia. Ruokateknologiseen murrokseen liittyvistä taloudellisista satsauksista nostettiin esiin myös uuselin- tarvikelainsäädännön vaatimukset, jotka koske- vat erityisesti solumaatalouden innovaatioita, mutta myös useita vaihtoehtoisia proteiinilähteitä.

Keskustelijat olivat huolissaan pienten yritysten mahdollisuuksista panostaa uuselin- tarvikkeiden lupaprosessiin, joka vaatii merkittäviä voimavaroja. Konkreettisenä politiikkakeinona eräs keskustelija ehdotti porkkanaa, jossa lupaprosessin kustannukset korvattaisiin niille varhaisen vaiheen yrityksille, jotka läpäisevät lupaprosessin. Toinen ehdotus uuselin- tarvikelainsäädäntöön liittyen koski hyönteisten fraktiointilupia, jotta kokonaisten hyönteisten lisäksi elintarviketeollisuus voisi hyödyntää myös hyö- nteisistä eroteltuja osia. Vaikka ruokateknologinen murrospolku voidaan tulkita murrospoluista

radikaaleimmaksi, sen ei uskottu täysin mullistavan ruokajärjestelmän perustaa, vaan paremminkin täydentävän sitä uuden liiketoiminnan myötä. Osa keskustelijoista ei pitänyt oikeudenmukaisena vain uuden teknologian tukemiseen keskittymistä, koska vanhassakin järjestelmässä on paljon kehitettävää.

Keskusteluissa nousi esiin myös ylemmän tason politiikan rooli ruokateknologiamurroksen edistäjänä tai hidastajana. Nykyinen politiikka sai paljon kritiikkiä roolistaan teknologiamurroksen hidastajana. Esimerkiksi tukipolitiikan (sekä EU:n että kansallisella tasolla) katsottiin suosivan pelto- ja eläinproteiinien tuotantoa, jolloin monet vaihtoehtoiset proteiini lähteet sekä soluviljely ovat epätasa-arvoisessa asemassa ruoan erilaisten tuotantotapojen tukemisessa. Tämä on esimerkki tukipolitiikan näennäisestä neutraaliudesta, joka kuitenkin käytännössä tukee vallitsevia käytäntöjä. Samoin EU:n päätös soveltaa geenieditointiin GMO-lupaprosesseihin ja riskiarviointiin liittyvää lakia nähtiin epäoikeudenmukaisena, koska geenieditoinnissa ei siirretä kasviin mitään vierasta. Keskustelijat kaipasivat poliittista tukea geenieditoinnin hyödyntämiseen, jonka nähtiin parantavan ruokaturvaa ja ilmastonmuutokseen sopeutumista. Samalla viljelijät saivat uudet lajikkeet käyttöönsä nopeammin kuin nykyisen kasvinjalostusteknologian avulla.

Ruokateknologikeskusteluissa kuluttajanäkökulma korostui. Tärkeänä pidettiin, että kuluttaja hyväksyy uudet tuotteet ensin kokeiltavaksi ja lopulta pysyväksi osaksi ruokavaliotaan. Toisaalta nostettiin esiin murrokseen liittyvä sosioekonominen oikeudenmukaisuus liittyen vähävaraisten ihmisten mahdollisuuksiin hankkia ruokaa. Tässä nousi esiin ristiriita lisäarvoa nostoa hakevan arvoketjun ja edullista ruokaa hakevan kuluttajan etujen välillä.

Kuluttajanäkökulma nousi esiin myös geenieditointiin liittyvässä keskustelussa, jossa kuluttajien asenteiden katsottiin perusteettomasti hidastavan teknologiamurrosta. Joidenkin keskustelijoiden mielestä kuluttajien epätäydellinen, jopa virheellinen tieto geenieditoinnin vaikutuksista on tiukentanut geenieditoinnin sääntelyä, mitä pidettiin teknologian käyttöönoton kannalta epäoikeudenmukaisena. Sen sijaan nähtiin tärkeänä, että kuluttajilla on oikeaa tietoa eri vaihtoehtoista ja että kuluttaja voi tehdä informoidun päätöksen esimerkiksi eri teknologioilla tuotettujen tuotteiden välillä. Toisaalta keskustelussa tuotiin esille näkökulmia, joiden mukaan kuluttaja ei aina tiedä omaa parastaan eikä osaa haluta sel-laista, mitä ei vielä ole kehitettykään.

Huoltovarmuus ei noussut teknologiaryhmissä yhtä vahvasti esille kuin maankäytön ja ruokavalioiden ryhmissä, mutta ruokajärjestelmän häiriönkestävyyden kehittäminen ja haavoittuvuuksien huomioiminen nähtiin reiluna politiikkana. Tämän näkökulman mukaan reilun ruokajärjestelmän tulee pystyä huolehtimaan kansalaisten ruokaturvasta myös kriisiaikoina ja kestää katkokset kansainvälisissä toimitusketjuissa.

Useassa puheenvuorossa tuotiin esille kansallinen näkökulma ruokajärjestelmän ja ruokateknologian kehittämisessä siltä kannalta, että ruokajärjestelmä pystyisi myös jatkossa tarjoamaan elinkeinoja ja työpaikkoja suomalaisille ja että merkittävä osa ruokajärjestelmän arvonlisäyksestä jäisi Suomeen, oli kyse sitten maatilasta tai soluviljelmästä.

### 7.3 Koettu oikeudenmukaisuus on haaste kestäväysmurrokselle

Ruokajärjestelmän toimijat painottivat osin samoja ja osin erilaisia oikeudenmukaisuuden näkökohtia verrattuna luvussa kaksi esiteltyihin reilun ruokamurroksen periaatteisiin. Keskusteluissa painottuvat erityisesti jako-oikeudenmukaisuuden kysymykset ja sen sisällä oikeus perustarpeisiin huoltovarmuuden ja ruokaturvan kautta, oikeudenmukaiset arvoketjut, sekä toimeentulon mahdollisuudet erityisesti alkutuotannossa ja maaseudulla. Samat asiat painottuvat nykyisessä maatalous- ja ruokapolitiikan ohjauksessa.

Muista periaatteista esiin nousivat selkeästi tiedon saatavuus, kunnioitus ja arvostus sekä muutoksykykkyyden tukeminen. Nämä näkyivät huolena julkisen keskustelun jakautumisesta, erilaisten näkemysten kunnioittamisen painottamisena sekä siinä, että ruokamurroksesta tulisi keskustella syyllistämättömään sävyyn faktatietoon nojaten. Toisaalta tarvitaan myös ymmärrystä erilaisista

toimintamahdollisuuksista ja räätälöityä tukea ja koulutusta erilaisille toimijoille, tarkoitti se sitten mahdollisuuksia uusien innovaatioiden käyttöönottoon tai ruokavalion muuttamista kasvipainotteisemmaksi.

Globaali ja ylisukupolvinen oikeudenmukaisuus sekä eläimet jäivät keskusteluissa hyvin pieneen rooliin. Näitä kysymyksiä voidaan toki pitää lähtökohtaisesti ruokamurroksen ajureina. Toisaalta keskusteluissa painottuivat vahvasti kotimaisen ruuantuotannon turvaamisen näkökohdat ja kotimainen huoltovarmuus. Globaalien ruokaketjujen oikeudenmukaisuutta tai muualla maailmassa ruokaa tuottavien toimeentulokysymyksiä ei pohdittu. Jossain määrin korostettiin suomalaisen ruoantuotannon vastuullisuutta muuhun maailmaan verrattuna, ja tätä käytettiin argumenttina suomalaisen ruoan suosimisen perusteeksi. Vielä globaaleja kysymyksiäkin vähemmän keskusteltiin eläinten asemasta. Sen sijaan ympäristön tilaan liittyvä keskustelu oli vilkasta ja ympäristövaikutusten kokonaisvaltaista huomiointia ilmastotoimia suunniteltaessa pidettiin tärkeää.

Vastaavasti keskusteluissa esiintyi jonkin verran näkökulmia, jotka eivät suoraan asetu oikeudenmukaisen murroksen periaatteiden ja kriteerien muodostamaan kehikkoon. Nämä vaatimukset liittyvät enemmänkin arvostuksiin tai toimintatapoihin, joiden toivottaisiin säilyvän murroksen keskellä niin, että murrospolitiikka ei ”kajoa niihin”. Objektivisen oikeudenmukaisuuden näkökulmasta tunnustava oikeudenmukaisuus edellyttää lähtökohtaisesti kulttuuristen erityispiirteiden kunnioittamista, mutta niihin liittyviä etuja voidaan pyrkiä turvaamaan vain siinä määrin, kun se ei aseta riskiä muiden yhdenvertaisuudelle ja oikeuksille. Tämä tarkoittaa, että esimerkiksi syrjiviä tai ekologista kestävämmyyttä ylläpitäviä kulttuurisia käytäntöjä ja arvoja ei voi perustellusti vaatia oikeudenmukaisuuden nimissä suojattavaksi, sillä niiden suojaaminen merkitsisi tietoista epäoikeudenmukaisuutta toisia ryhmiä kohtaan. Tämä kysymys on erityisen haastava koskien jo saavutettuja etuja ja mahdollisuuksia, joiden purkaminen voi olla kestävyystoimien riittävyyden kannalta välttämätöntä. Esimerkiksi vauraiden ihmisryhmien saavuttamat ruokaan liittyvät mahdollisuudet ja vapaudet eivät ole ylläpidettävissä yhdenmukaisesti niin, että samat mahdollisuudet voitaisiin antaa kaikille hyvinvoinnin perusedellytyksiä murentamatta.

Merkittävän ruokavaliomuutoksen aikaansaaminen nopeasti on haastavaa kotimaisia toimijoita ja heidän erilaisia näkemyksiään ymmärtävässä ja muutosta kevyesti tuoppaavassa reiluuden ilmapiirissä. Laajempi kansalaiskeskustelu sekä ruokajärjestelmään epäsuoremmin kytkeytyvien toimijoiden mukaan saaminen on tärkeää reilussa ruokamurroksessa. Erilaiset sidosryhmät pyrkivät ajamaan omia etujaan myös murrospolitiikan tekemisessä ja muotoilemaan nämä reiluuden vaatimuksiksi, mihin on toisinaan vahvemmat, toisinaan heikommat perusteet. Lisäksi on huomioitava, että kaikki eivät lähtökohtaisesti kannata murroksen toteuttamispyrkimyksiä. Jos itse murros tuntuu syvästi epäreilulta ja tarpeettomalta, voi olla hankalaa tai mahdotonta lähteä pohtimaan murrospolitiikan reiluja keinoja (Cha 2020; Normann & Tellmann 2021). Koettua oikeudenmukaisuutta tarkasteltaessa on olennaista kuunnella myös kriittisiä näkökulmia, muuten ei voida puhua aidosti reilusta murroksesta. Sidosryhmänäkemyksen pohjalta reilun ruokamurroksen edistämiseksi pitää tasapainoilla erityisesti nykyjärjestelmään liitettyjen arvojen ja hyötyjen sekä toisaalta uusien innovaatioiden ja niiden edistämisen järjestelmämuutoksen välillä. Samalla on kuitenkin otettava huomioon, että murroksen tekemättä jättäminen ei tuota oikeudenmukaista lopputulosta.



## 8 Reilun ruokamurroksen politiikkayhdistelmät

Minna Kaljonen, Suvi Huttunen, Ari Paloviita, Jyrki Niemi, Teea Kortetmäki, Laura Paalanen, Laura Sares-Jäske, Liisa Valsta

Reilun ruokamurroksen toteuttamiseen tarvitaan paitsi tekoja kaikilta ruokajärjestelmän toimijoilta, myös julkista politiikkaa ohjaamaan murrosta. Ruokamurrosta edistävä politiikka tukee samaan aikaan uusien innovaatioiden syntyä ja leviämistä sekä purkaa kestäättömiä rakenteita ja toimintatapoja. Koska murroksessa on aina voittajia ja häviäjiä, reilu murrospolitiikka myös varmistaa, etteivät murroksen mahdolliset haittavaikutukset muodostu liian raskaiksi millekään ihmisryhmälle tai hyvinvoinnin kannalta keskeisille elinkeinoille ja toimintoille. Reilun ruokamurroksen politiikka tukee myös siirtymää uuteen. Tarvittavaa politiikkaa ja keinoja on tärkeää tarkastella kokonaisuutena. Erilaisten toimijoiden kattava ja aktiivinen mukaan ottaminen politiikan suunnitteluun auttaa reilujen politiikkatoimien kehittämisessä.

### 8.1 Ilmastopolitiikka asettaa kestäväälle ruokajärjestelmälle yhä vaativampia tavoitteita

Reilu siirtymä on keskeinen periaate EU:n Vihreän kehityksen ohjelmassa (Euroopan komissio 2019). EU:n Vihreän kehityksen ohjelman tavoitteena on tehdä Euroopasta hiilineutraali vuoteen 2050 mennessä ja väliaskeleena vähentää päästöjä 57 prosentilla vuoteen 2030 mennessä. Pelloilta pöytään- ja biodiversiteettistrategiat konkretisoivat Vihreän kehityksen tavoitteet kestävä ruokajärjestelmää ohjaaviksi (Euroopan komissio 2020a, 2020b). Lannoitteiden aiheuttamaa ravinnehävikkiä tavoitellaan vähennettävän vuoteen 2030 mennessä puolella ja epäorgaanisten lannoitteiden käyttöä viidenneksellä. Maaperän, ilman ja veden saastumisen estämiseksi kemiallisten torjunta-aineiden käyttö ja niiden riskit pyritään puolittamaan nykyisestä. Luomutuotantoa halutaan puolestaan lisätä 25 prosenttiin kaikesta unionin viljelypinta-alasta vuoteen 2030 mennessä. Biodiversiteettistrategian tavoite on pysäyttää luonnon monimuotoisuuden heikkeneminen vuoteen 2030 mennessä.

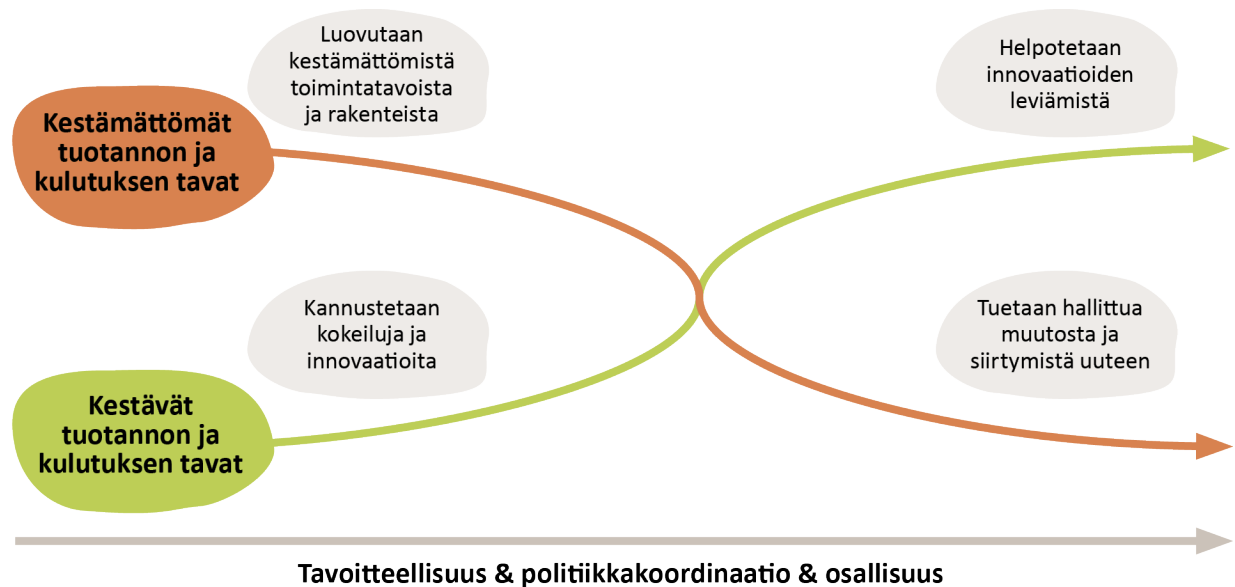
Nämä strategiat edustavat tavoitteellista murrospolitiikkaa asettaessaan kunnianhimoisia tavoitteita eri jäsenmaille. Käytännössä EU:n Pelloilta pöytään -strategian tavoitteita pannaan toimeen EU:n yhteisen maatalouspolitiikan (CAP) avulla. Vuoden 2023 alusta toimeenpantavan CAP:n tavoitteisiin sisältyy kunnianhimon kasvattaminen erityisesti ympäristö- ja ilmastoasioissa. Uusia kestävä ruoantuotantoa ja kulutusta ohjaavia mekanismeja on myös valmisteilla, kuten niin sanottu kestävä ruokajärjestelmän puitelaki (Euroopan komissio 2022). EU:n oikeudenmukaisen siirtymän rahasto (Just Transition Fund) on luotu tukemaan alueita, joille siirtyminen hiilineutraaliuteen energiasektorilla aiheuttaa vakavia sosioekonomisia haasteita. Ruokamurroksen reiluuden tueksi ei kuitenkaan ole vielä luotu näin konkreettisia keinoja tai ohjelmia.

Suomi on asettanut oman hiilineutraaliustavoitteensa vuoteen 2035. Maataloudelle valtioneuvosto asetti joulukuussa 2021 tavoitteen vähentää kasvihuonekaasupäästöjä 29 prosenttia vuoteen 2035 mennessä (Maa- ja metsätalousministeriö 2022b). Ennen tätä maataloudella ei ollut erillistä päästövähennystavoitetta. Uusi kansallinen biodiversiteettistrategia valmistuu 2023, ja sen tavoitteet ovat yhtenäiset EU:n biodiversiteettistrategian kanssa. Suomen kansallinen luomustrategia puolestaan tavoittelee esimerkiksi julkisissa keittiöissä 25 prosentin luomuruoan osuutta vuoteen 2030 mennessä (Maa- ja metsätalousministeriö 2021a).

Olemme tässä julkaisussa esitelleet ja arvioineet erilaisia murrospolkuja, joilla ruokajärjestelmän ilmastovaikutuksia saadaan vähennettyä ruoka- ja ravitsemusturvaa vaarantamatta. Murrospolkujen edistäminen vaatii politiikalta tavoitteellisuutta ja uudenlaista koordinaatiota. Ruokamurrosta edistävällä



politiikalla on samaan aikaan tuettava uusien innovaatioiden syntyä ja leviämistä sekä purettava kestävämpiä rakenteita ja toimintatapoja (Kaljonen ym. 2021b; Kanger ym. 2020; Kivimaa & Kern 2016; Loorbach 2014) (Kuva 25). Koska murroksessa on aina voittajia ja häviäjiä, reilu murrospolitiikka myös varmistaa, etteivät murroksen mahdolliset haittavaikutukset muodostu liian raskaiksi millekään ihmisryhmälle tai hyvinvoinnin kannalta keskeisille elinkeinoille ja toiminnoille. Poliitiikalla on tuettava myös siirtymää uuteen.



Kuva 25. Reilun ruokamurroksen politiikkayhdistelmät tukevat uusien innovaatioiden syntyä ja leviämistä, purkavat kestäättömiä rakenteita ja tukevat siirtymää uuteen.

Tällä hetkellä suomalainen kestävä ruokajärjestelmän rakentamista koskeva politiikka on repaleista (Paloviita ym. 2021; Saarinen ym. 2019). Tuottajia, kuluttajia ja teollisuutta kannustetaan ilmasto-toimiin erillisten sektoripoliitikkojen keinoin. Monet tuotantoa ja kulutusta ohjaavista politiikan keinoista ovat keskenään myös ristiriitaisia. Pääministeri Sanna Marinin hallituskaudella on valmisteltu toimia kokoavaa ilmatoruokaohjelmaa (Maa- ja metsätalousministeriö, 2021b), jonka toteutus perustuu pitkälti toimijoiden vapaaehtoiseen toimintaan ja kannustukseen.

Seuraavassa tarkastelemme tämän raportin luvuissa 4–7 esitettyjen havaintojen pohjalta millaisia politiikkayhdistelmiä reilun ruokamurroksen edistäminen vaatisi. Pohdimme murrospolkujen toteutusta myös suhteessa olemassa olevaan kestävä ruokajärjestelmää ohjaavaan politiikkaan.

## 8.2 Uusien innovaatioiden synnyn tukeminen ja kannustaminen on tärkeää reilussa ruokamurroksessa

Uusien innovaatioiden synnyn tukeminen ja kannustaminen ovat tärkeitä reilussa ruokamurroksessa. Tämä korostuu etenkin teknologian murrospoluissa. Innovaatioiden syntyä voidaan tukea tutkimuksella ja tuotekehityksellä. Tällä hetkellä osin julkisin varoin tuetaan esimerkiksi Proteiini-klasteria, joka tukee uusien arvoketjujen luomista tuomalla alan toimijoita yhteen. Tutkimusrahoitusta on suunnattu myös ilmastoystävällisten tuotantomenetelmien kehittämiseen esimerkiksi Maa- ja metsätalousministeriön rahoittaman Hiilestä kiinni -tutkimus- ja innovaatio-ohjelman avulla. Eri hankkeiden toteuttamat hiiliviljelykokeilut tuottavat arvokasta tietoa hyvien käytäntöjen pohjaksi (ks. Näkökulma 5).

Riittävä julkinen rahoitus perustutkimukselle on innovaatioiden syntymisen ehto. Suuri osa elintarvikealan innovaatioista on syntynyt yliopistojen tutkimusryhmissä (ks. Näkökulma 8). Yritysten oma tuotekehitys on myös avainasemassa. Innovatiivisilla julkisilla hankinnoilla julkinen sektori voi

antaa oman panoksensa tuotekehitykseen, uusien arvoketjujen rakentamiseen ja innovaatioiden leviämiseen (Alhola & Kaljonen 2017).

Kasvavan kasviproteiini-alan innovaatioita on tähän mennessä tuettu lähinnä uusien tuotteiden ja teknologioiden kehitysvaiheessa. Innovaatioiden leviäminen ja toimivan arvoketjun rakentaminen on jätetty ruokaketjun yritysten ja markkinoiden tehtäväksi. Lisätuki tuotteiden kaupallistamiseen vauhdittaisi murrosta. Tämä on tärkeää etenkin alkuvaiheen yrityksille, jotta uudet innovaatiot eivät pysähdy ”kuolemanlaaksoon”. Suomessa valtion omistaman Ilmastorahaston tehtävänä on merkittävien ilmasto- ja ympäristöratkaisujen vauhdittaminen teolliseen luokkaan. Yhtiön ensimmäinen rahoituskohde oli solumaatalous-yritys Solar Foods. Yliopistoilla ja tutkimuslaitoksilla voisi olla tulevaisuudessa aktiivisempi rooli tutkimusperäisten spin-offien ja startup-yritysten rahoitusjärjestelyissä, kuten sopivien sijoittajien etsimisessä, tutkijoiden yrittäjävalmiuksien ja yritysten tutkimusvalmiuksien kehittämisessä. Kasvuyritykselle kotimaan markkinat ovat usein liian pienet, joten vientiin panostaminen on tärkeää toiminnan kannattavuudelle.

Oikeudenmukaisuuden näkökulmasta innovaatioiden tukeminen vaatii kuitenkin valppautta. Julkisen rahoituksen on oltava erilaisten toimijoiden saavutettavissa, ja rahoitusta tulee kohdentaa yhteiskuntaa laajasti hyödyttävälle hankkeille. Saavutettavuus tarkoittaa tuen ja ohjeistuksen suuntaamista pienemmille elintarvikealan yrityksille, joiden tiedolliset ja taloudelliset resurssit vähäisempiä. Riskirahoituksen saatavuutta on parannettava ja tukiehdot on muokattava soveltuviksi erilaisille yrityksille. Tällä hetkellä uusielintarvikelainsäädäntö, patentointi ja immateriaalioikeudet ovat parhaiten hallinnassa suurilla yrityksillä. Lupaprosesseja sujuvoittamalla ruokainnovaatioiden syntyä ja joukkoa voidaan laajentaa.

Yksittäisten innovaatioiden lisäksi on katsottava myös koko arvoketjua. Esimerkiksi kotimaisen palkokasvien käytön lisääminen elintarvikekäytössä vaatii koko arvoketjun kehittämistä (ks. Näkökulma 6). Tarvitaan investointeja kasviproteiinijakeiden jatkojalostukseen, mutta myös uusien kasvilajikkeiden jalostukseen viljelyominaisuuksien parantamiseksi. Tehokkaamman kasvinjalostuksen haasteena on EU:n politiikka, joka käytännössä estää geenieditoinnin kaupallisen hyödyntämisen. Kuluttajien on myös opittava käyttämään uusia tuotteita ruoanlaitossaan. Tämä vaatii koulutusta ja opetusta kasvisruoan valmistukseen niin alan oppilaitoksissa kuin järjestöjen kokkikursseilla (ks. Näkökulma 7).

Ruokavaliomuutos vaatii tuekseen siis myös toimia, joilla tuetaan uusien ruokailukäytäntöjen omaksumista. Koulutuksen lisäksi ruokavaliomurrospolulla korostuvat kaupan, elintarviketeollisuuden ja ravintoloiden pehmeän ohjauksen keinot. Kaupalta ja elintarviketeollisuudelta tarvitaan kaikilta lisää rohkeutta ohjata ja tukea kuluttajia kestävään ja terveelliseen ruokavalioon (ks. Näkökulma 12). Tuotesijoittelu, valikoimasuunnittelu, hyllymerkinnät, mainonta, tiedolliset kannustimet, digitaaliset sovellukset ja tuotekehitys kuuluvat kaikki kaupan ja teollisuuden keinovalikoimaan. Nämä pehmeän ohjauksen keinot saivat suurimman kannatuksen reilun ruokamurroksen politiikkadialogiin osallistuneilta osallistujilta. Tiedollisen ohjauksen kannalta ympäristö- ja terveysväittämiä koskevien pakkausmerkintöjen yhtenäistäminen on tärkeää. Pakkausmerkintöjen yhtenäistämistä on valmistelu jo pitkään EU-tasolla ja myös valmisteilla oleva kestävien ruokajärjestelmien puitelaki tähtää tähän (Euroopan komissio 2022). EU:n komission ehdottama yritys vastuudirektiivi laajentaisi vastuullisuuden kansainvälisiin toimitusketjuihin (ks. Näkökulma 13). Parhaimmillaan merkinnät auttavat koko arvoketjua parantamaan toimintaansa.

## Globaalit ruokamarkkinat ja kestävän kaupan kriteerit

Anu Lähteenmäki-Uutela

Kestävän ja oikeudenmukaisen ruokajärjestelmän ajatus kattaa globaalit toimitusketjut. Suomessakin pitää pohtia ympäristöön ja sosiaaliseen oikeudenmukaisuuteen liittyviä kysymyksiä myös siltä osin, kun raaka-aineet ja ruoka tuodaan muualta. Valtioiden tulee vaatia tuontituotteilta kestävyyskriteerien toteutumista ja yrityksiltään vastuullista toimitusketjujen johtamista (Bürgi Bonanomi & Tribaldos 2020; Lähteenmäki-Uutela ym. 2021). Ihmisoikeuksien toteutuminen ja ympäristövaikutusten merkittävä pienentäminen koko toimitusketjut huomioiden ovat keskeisiä mittareita ruokajärjestelmän kestävyydelle. Erityisesti pakkotyö ja epäinhimilliset työolosuhteet on kitkettävä ruoan toimitusketjuista. Yrityksiltä pitää vaatia biodiversiteettiin ja veteen liittyvien jalanjälkien pienentämistä.

Tuontituotteille asetetut kestävyyskriteerit ovat oikein muotoiltuna kansainvälisen kauppaoikeuden eli WTO-sopimusten mukaisia. Kriteerillä on oltava hyväksyttävä tarkoitus, kuten luonnon monimuotoisuuden suojelu. Kriteerin tulee olla tavoitteeseen nähden vaikuttava ja oikeasuhtainen. Kriteerin pitää olla syrjimätön: valtio ei voi asettaa tuontituotteille tiukempia kriteerejä kuin kotimaassa valmistetuille tuotteille eikä toisen maan tuotteille tiukempia kuin toisen maan tuotteille. Kriteerejä voidaan asettaa tuotelainsäädännöllä ja osana julkisten hankintojen tarjouspyyntöjä. Jos EU asettaa tiukat kestävyyskriteerit kaikille tuontituotteille, tästä voi käytännössä seurata riitoja ja vastatoimia, jos muut valtiot kokevat kriteerit keinotekoisiksi tai ylimitoitetuiksi. Huoltovarmuuskysymykset on otettava huomioon kansainvälisiä kauppasuhteita järjestettäessä. Joidenkin valtioiden kanssa emme voi moraalisisista syistä käydä lainkaan kauppaa riippumatta siitä, onko yksittäiset hyödykkeet tuotettu kestävästi.

EU:n komission ehdottama yritys vastuudirektiivi (COM(2022) 71 final) on merkittävä askel kohti kansainvälisten toimitusketjujen sääntelyä, jos se toteutuu kaikki toimialat kattavana. EU-alueella toimivien yritysten tulee direktiiviehdotuksen mukaan noudattaa huolellisuutta koko toimitusketjussaan eli tunnistaa ihmisoikeuksiin ja ympäristöön liittyvät ongelmat ja puuttua niihin. Kaikki merkittävät kansainväliset ihmisoikeus- ja ympäristösopimukset on mainittu: yritysten vaikutuksia arvioidaan näiden sopimusten valossa. Yritysvastuusäntely koski aluksi isoja yrityksiä. Ehdotettu metsäkatoasetus (COM(2021) 706 final) on samoin erittäin tärkeä ruokajärjestelmän kestävyydelle. Se kieltäisi metsäkatoa ja metsän tilan heikkenemistä aiheuttavien tuotteiden myynnin EU-alueella ja viennin EU-alueelta. Ruokajärjestelmään liittyen asetusehdotus koskee soijaa, naudanlihaa, palmuöljyä, kahvia ja kaakaota sekä kaikkia niistä valmistettuja tuotteita. Metsäkatotuotteeksi katsottaisiin ruoka, jonka tuottamiseksi metsää on raivattu pelloksi vuonna 2021 tai sen jälkeen. Suomen tulisi tukea metsäkatoasetusta ja sen laajentamista koskemaan myös savanneja ja kosteikkoja.

Vaikka EU ja/tai Suomen valtio ottaisi vahvan roolin toimitusketjujen sääntelyssä, yksityistekin sääntelyä tarvitaan. Yksityiset standardit keskittyvät kunkin sektorin haasteisiin ja tarjoavat yrityksille konkreettisia keinoja toimitusketjun hallintaan. Edelläkävijäyrityksille jää tilaa kehittää toimitusketjuja vastuullisemmiksi kunkin yrityksen arvojen mukaan. Vastuullisuuden korostuminen saattaa johtaa toimitusketjujen lyhenemiseen, koska lyhyempiä toimitusketjuja on helpompi hallita. Tuonnin lopettaminen kaukaisen maan pientuottajilta ei silti ole välttämättä oikeudenmukaista. Kokonaisten maantieteellisten alueiden sertifiointi eri ihmisoikeus- ja ympäristökriteerien pohjalta on lupaava tapa sekä lakien että vapaaehtoisten standardien noudattamiseen. Ostajavaltion, ostajayritysten, myyjävaltion ja/tai sen aluehallinnon, myyjäyritysten, viljelijöiden ja kansalaisjärjestöjen tuominen yhteen kestävän ruokajärjestelmän rakentamiseksi on tehokkaampaa ja osallistavampaa kuin yksittäisen ostajayrityksen ja yksittäisen myyjäyrityksen tai maatilan välinen kestävyyskriteereistä neuvottelu ja sopiminen.

### 8.3 Kestämättömiä rakenteita ja toimintatapoja purettava

Vakiintuneet toimintatavat ja niitä tukevat rakenteet ovat keskeinen este uusien toimintatapojen muotoutumiselle ja käyttöönololle. Ruokajärjestelmän rakenteeseen ja toimintaan vaikuttaa markkinoiden lisäksi keskeisesti maatalouspolitiikka. Maatalouspolitiikan yhteiset linjat ja tavoitteet määrittellään EU:ssa mutta keinot räätälöidään kansallisesti. Tällä hetkellä maataloustukijärjestelmä ennemminkin ylläpitää olemassa olevia tuotantorakenteita kuin uudistaa niitä aktiivisesti (OECD 2022). Tukijärjestelmän uudistaminen on osoittautunut EU:ssa erittäin vaikeaksi, koska se sisältää riskejä, eikä saavutusta eduista haluta luopua. Päätösvalta on kasautunut suurille jäsenmaille, ja monet niistä saavat merkittävän osan EU:lta saamastaan rahoituksesta maataloustukina. Toisaalta suurten maiden lisäksi myös monet pienet jäsenmaat, Suomi mukaan lukien, haluavat jatkaa tukien maksamista nykyisellään (Niemi & Laurila 2021).

Suomen kansallinen strategiasuunnitelma EU:n maatalouspolitiikan uudistuksen toteuttamiseen vuosina 2023–2027 vahvistettiin valtioneuvostossa joulukuussa 2021 ja EU hyväksyi sen täydennysten jälkeen elokuussa 2022 (Maa- ja metsätalousministeriö 2022a). Suunnitelmaa on kritisoitu muun muassa siitä, että se ei vastaa riittävän kunnianhimoisesti ja konkreettisesti ilmastopäästöjen vähentämiseen (Lamminen 2021). Suunnitelmasta tehdyn ympäristövaikutusten arvioinnin mukaan ohjelman toimilla maataloussektorin kasvihuonekaasupäästöt vähenisivät vuositasolla noin 76 kt CO<sub>2</sub>-ekv/v ja LULUCF-sektorin noin 806 kt CO<sub>2</sub>-ekv/v (Maa- ja metsätalousministeriö 2021c). Tämä vastaa vain noin 5,5 prosenttia vuoden 2019 maatalouden kasvihuonekaasupäästöistä (emt.). Suomen valtioneuvoston maataloudelle asettamaan 29 prosentin päästövähennystavoitteeseen jää siis edelleen matkaa.

Kasvihuonekaasupäästöjen vähentämisen kannalta eloperäisten turvemaiden ilmastotoimet ovat keskeisessä osassa (ks. Luvut 3.4 ja 4). Kustannustehokkainta ilmastopolitiikkaa olisikin kohdentaa ilmastotoimet juuri näille pelloille. Toisaalta niiden sääntely on osoittautunut reiluuden näkökulmasta haastavaksi, ja CAP:n keinovalikoima jää näiltä osin vajaaksi. Ilmaston kannalta vaikuttavimmiksi toimenpiteiksi kansallisessa strategiasuunnitelmassa on arvioitu turvemaiden suojelua ja kivennäismaiden suojelua koskevat raivauksen vähentämistä edistävät vaatimukset, maanparannus ja saneerauskasvien käyttöä sekä suojavyöhykkeitä ja turvepeltojen nurmia koskevat kannustimet (emt.).

Kansallisessa maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmassa turvemaihin kohdistuvia keinoja on pyritty lisäämään esittämällä esimerkiksi lupakäytäntöä turvemaiden raivaukseen tai maksua maankäytön muutokseen, tilusjärjestelyjä ja peltojen kiinteistörakenteen kehittämistä (10 000 ha:n alalla), kannustamalla heikkotuottoisten metsitykseen soveltuvien (ohutturpeisten) turvepeltojen metsittämiseen ja luomalla uusi rahoitusjärjestelmä paksuturpeisten heikkotuottoisten lohkojen vettämiseen (Maa- ja metsätalousministeriö 2022c). Nämä keinot monipuolistaisivat turvemaapeltojen päästöjen vähentämiseen tähtävää valikoimaa ja niiden edistäminen onkin tärkeää. Keinojen toimeenpanossa on otettava huomioon niiden oikeudenmukainen kohdentuminen. Ilmastotoimenpiteiden toteutus voi olla helppointa aloittaa maan etelä- ja keskiosissa sijaitsevista turvepelloista.

Tunnustavasta ja menettelytapojen oikeudenmukaisuudesta on pidettävä huoli turvemaapeltojen päästövähennyskeinojen etsinnässä ja suunnittelussa. Tuottajat ja ruokajärjestelmätoimijat laajemminkin ovat vastentahtoisia tiukentamaan turvemaapeltoihin kohdistuvaa sääntelyä (ks. Luku 7.2.1). Sekä teknologinen kehitys että hinta- ja kustannuspaineet ovat kannustaneet viljelijöitä tuotannon tehostamiseen ja tilakoon kasvattamiseen. Samaan aikaan korkeat hehtaarituet ja ravinnepäästöihin keskittyvät ympäristövaatimukset ovat johtaneet pellon hintojen ja vuokrien nousuun (Kässi ym. 2015; Pyykkönen 2006). Tämä on tehnyt uusien peltojen raivaamisesta viljelijän näkökulmasta järkevää, eikä raivioiden rajaaminen pinta-alatukien ulkopuolelle ole muuttanut tilannetta (Huttunen 2015; Puupponen ym. 2022). Visio raivaamisen lopettamisesta on ollut liian heikko ja irrallaan viljelijöiden arkitodellisuudesta, jotta sitä olisi omaksuttu maataloilla.

Jatkossa alue- ja tilakohtaisia ratkaisuja ja kannustinmalleja on etsittävä aktiivisemmin yhdessä viljelijöiden, mutta myös alan yritysten kanssa. Maataloussektorin 29 prosentin päästövähennystavoitteen saavuttaminen vaatii koko keinopaletin kehittämistä sekä vahvaa viestiä tulevasta ja tiukkenevasta

sääntelystä. Samalla tiloille on annettava välineitä sopeutua tiukkeneviin vaatimuksiin. Maaperän päästövähennyspalkkio voisi olla yksi keino kompensoida tulonmenetyksiä ja kannustaa viljelijöitä viljan viljelyn siirtämiseen turvemailta kivennäismaille ja osin myös turvemaiden viljelemättä jättämiseen. Maankäyttömuutosmaksu tai turvemaiden ojitus- ja raivausmaksu, tekisi raivaamisen vastaavasti kannattamattomaksi. Näiden keinojen koetussa oikeudenmukaisuudessa on toki suuria eroja.

Yksi keskeinen epäoikeudenmukaisuus ruokajärjestelmässä on alkutuotannon heikko kannattavuus ja viljelijöiden taloudellinen asema. Maataloustuottajien neuvotteluvoima ruokaketjussa on heikko, ja kaupalla on määräävä asema ruoan hinnan määrittelyssä. Alkutuotannon heikko kannattavuus vaikuttaa suoraan ilmastotoimien toteutusmahdollisuuksiin, samoin taakanjaon koettuun epäreiluuteen. Maataloustuet vääristävät kysynnän muutosten näkymistä alkutuotannossa. Nämä rakenteelliset epäoikeudenmukaisuudet eivät ratkea yksittäisillä keinoilla. Alkutuotannon neuvotteluaseman parantaminen ruokaketjussa edellyttää tuottajien keskinäisen kaupallisen edunvalvonnan vahvistamista. Myös kaupan on mietittävä omaa yhteiskuntavastuutaan alkutuotannon aseman parantamisessa, ja ratkaisukeinoja on haettava yhteistoiminnallisesti.

Myös maataloustukien sisällä on monia ristiriitaisia kannustimia, jotka hidastavat reilun ruokamurroksen toteutusta. Ilmasto- ja ympäristötavoitteiden kanssa ristiriitaisia toimia ovat erityisesti tuotantoon sidottujen tukien maksaminen (OECD 2022). Suomessa kansallisilla tuotantoon sidotuilla tuilla on ollut iso merkitys erityisesti maidon- ja naudanlihantuotannon määrien ylläpitämisessä maan eri osissa (Lehtonen & Niemi 2018). Keskeinen maatalouden tukiin liittyvä kannustinongelma on se, että peltoalaperusteiset tuet pitävät pellot viljelykäytössä ja kannustavat pitämään niitä tukien piirissä enemmän kuin nykyisen suuruiseen tuotantoon tarvitaan. Maatalouspolitiikan uudistamiseksi tarvitaan pitkäjänteistä työtä ja poliittista painetta, jotta ristiriitaisista kannustimista voidaan luopua.

Tukirakenteiden uudistamisen lisäksi, markkinamekanismeja voitaisiin hyödyntää maatalouden ilmastotoimien toteutuksessa ja ekosysteemipalvelujen tuotannossa jatkossa paljon aktiivisemmin (OECD 2022; Tiikkainen ym. 2021). Tällaisia mekanismeja voisivat olla esimerkiksi vapaaehtoisien päästökompensaatiomarkkinoiden kehittäminen niin, että maataloustuottajat tuottaisivat hiilikompensaatioita. Esimerkiksi turvepellot, joiden pohjaveden pintaa on mahdollista nostaa lähelle maan pinnan tasoa, sopisivat päästövähennyksiä tuottavaksi ilmastokosteikoksi, ja lisäksi saataisiin vesiensuojelu- ja luonnonhoitohyötyjä. Tällainen ilmastokosteikko sopisi hyvin hiilikompensaatiokohteeksi, jossa maksajina ovat yksityiset toimijat (Lehtonen 2022).

Toinen taloudellinen ohjauskeino on saada ilmasto- ja ympäristövaikutukset paremmin näkyviin ruoan hinnassa. Ympäristö- ja ilmastoystävälliset tuotteet voidaan erotella kuluttajille markkinoilla esimerkiksi merkinnöin, ja näin pyytää lisähintaa korkeammista tuotantokustannuksista. Lisäarvotuotteissa riskinä on, että vain varakkaimmilla ja valvutuneimmilla on varaa maksaa ympäristönsuojelusta. Näin vastuulliset kulutusvalinnat jäävät vain hyväosaisten etuoikeudeksi (Kortetmäki 2018). Lisäarvo ei myöskään välttämättä suoraan palaudu alkutuottajalle. Toinen vaihtoehto on elintarvikeryhmien terveys- tai päästöpohjainen verotus. Verotuksessa elintarvikkeiden hintajousto on tutkimuksissa todettu pieneksi ja veroprosentin tulisi olla korkea, jotta se vaikuttaisi kulutukseen (Jansson & Säll 2018). Ruoan hinnan merkittävä nousu lisää kuitenkin herkästi sosiaalisia eroja ruokaturvassa, mikä on huomioitava verotuksen suunnittelussa tai tarvittaessa kompensoitava sosiaalipoliittisilla toimilla. On myös huomioitava, että Venäjän hyökkäyssodan aiheuttamat häiriöt ruoka- ja energiamarkkinoilla ovat nostaneet ruoan hintaa Suomessa vuoden 2022 aikana jo yli 10 prosenttia. Ruoan verotus ei siten lähiaikoina ole ainakaan poliittisesti tavoiteltavaa. Yksi usein keskustelussa esitetty vaihtoehto on myös ruoan arvonlisäveron alentaminen tuoreilta hedelmiltä ja kasviksilta, mikä kannustaisi kasvien käyttöön (Suomi ym. 2019). Arvonlisävero alentaminen on mukana yhtenä vaihtoehtona myös Pellolta pöytään -strategiassa. Suomessa on jo käytössä terveysperusteinen virvoitusjuomavero.

Olemassa oleviin rakenteisiin on vaikeaa puuttua, kuten nämä esimerkit politiikkatoimien toteuttamista koskevista vaikeuksista osoittavat. On tärkeää kuitenkin ymmärtää kestävämpiä toimintatapoja ylläpitävien rakenteiden luonne ja niitä ylläpitävät tekijät. Ne vaikuttavat keskeisesti ruokamurroksen

oikeudenmukaisuuteen. Reilu murrospolitiikka uskaltaa tarttua epäoikeudenmukaisiin rakenteisiin ja lähtee etsimään keinoja niiden purkamiseksi.

#### 8.4 Uuteen siirtymistä tukevat politiikkakeinot

Reilun ruokamurroksen politiikka tukee siirtymää uuteen ja pitää huolen että ketään ei jätetä. Tämä on myös EU:n vihreän kehityksen ohjelman keskeinen periaate. Murrospolitiikan vaikutuksia lievittävinä keinoina on fossiilisen energian tuotannosta luopumisen yhteydessä hyödynnetty esimerkiksi kohdenettua aluepolitiikkaa ja työllisyystoimia, eläkejärjestelyjä ja uudelleen koulutusta työpaikkansa menettäville työntekijöille ja tukea uuden yritystoiminnan kehittämiseksi murroksesta kärsivillä alueilla (Krawchenko & Gordon 2021). Toisaalta esimerkiksi kuluttajille on kompensoitu kohoavia energiakustannuksia. Tällaisten mahdollisuuksien tarkempi kartoittaminen on tarpeen myös reilun ruokamurroksen mahdollistamiseksi.

Siirtymäajat ja kompensatiot ovat käyttökelpoisia siirtymää tukevia keinoja, kun mietitään esimerkiksi tiukempia turvamaiden käyttörajoituksia. Siirtymää tukevia keinoja on kuitenkin tärkeää ajatella laajemmin. Katse on suunnattava haittojen ennaltaehkäisyyn ja muutoskyvykkyyden tukemiseen. Koulutusta, neuvontaa ja tiedollista ohjausta tarvitaan tukemaan politiikan toimeenpanoa. Luomalla uutta osaamista mahdollistetaan vanhoista toimintatavoista luopuminen oikeudenmukaisella tavalla. Koulutuspoliittiset toimet uusille aloille ja opintokokonaisuuksiin kuuluvat osaksi reilun ruokamurroksen politiikkaa.

Kuluttajien elintarviketuntemuksen lisääminen, raaka-ainevaihtoehtoihin tutustuminen, vanhojen perinteisten kasvipainotteisten ruokien palauttaminen käyttöön tai uusiin innovatiivisiin elintarvikkeisiin totuttelu ja ruokatieto ovat tärkeässä osassa ruokavaliomuutoksessa. Ruokatiedon ja ruokahuollon taitojen kehittäminen sopii työkentäksi niin koulujen opetusohjelmiin kuin monien kolmannen sektorin järjestöjen toimintaan (ks. Näkökulma 7), ml. liikuntaseurat. Suomalainen kouluruokajärjestelmä on myös oivallinen esimerkki eriarvoisuuksia ennaltaehkäisevästä politiikasta, joka voi toimia myös ruokavaliomuutoksen tukena. (ks. Näkökulma 14). Sosiaali- ja terveystieteiden puolella neuvolalla ja koulujen terveydenhuollolla on keskeinen rooli kestävässä ravitsemuksen neuvonnassa.

Kansalliset ravitsemussuosituksiset (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014) ja kouluruokailusuositukset (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2017) ohjaavat ruokapalveluiden toimintaa, mikä vahvistaa tiedollisen ohjauksen vaikuttavuutta. Kestävyysnäkökulma on huomioitu jo nykyisissä ravitsemussuosituksissa, mutta kestävyyskriteerit yhdistetään entistä kiinteämmäksi osaksi nyt valmisteilla oleviin Pohjoismaisiin ravitsemussuosituksiin (ks. Näkökulma 3). Tämä auttaa vahvistamaan kestävästä ruokavaliosta tietoperustaa. Suomessa jo olemassa olevat ruoka- ja terveystieteiden ohjelmat ja toimintamallit suositusten jalkauttamiseksi, ml. ruokasuositukset eri väestö- ja ikäryhmille, toimivat hyödyllisinä kanavina kestävästä ruokavaliosta koskevien suositusten toimeenpanossa. Ruokapalveluiden tarjonnan kautta suositukset vaikuttavat jokapäiväiseen syömiseen erityisesti ikäkausina, jolloin ruokailutapojen perusta luodaan. Tässä kohtaa tiedollinen ohjaus tukee reilua ruokamurrosta laajasti luomalla tiedollisia ja toiminnallisia valmiuksia.

Jatkossa eri väestöryhmien haavoittuvuutta ruokavaliomuutoksille on syytä seurata, jotta sosiaalipoliittisia keinoja voidaan räätälöidä haavoittuvuuksien vähentämiseksi (Kortetmäki & Järvelä 2021). Ravitsemusturvan osalta tämä tarkoittaa ruoan hinnan muutosten vaikutusten seurantaan eri väestöryhmiin ja tiedon hyödyntämistä sosiaalietuuksien tason määrittelyssä. Kaikkein pienituloisimpien asemaan on syytä kiinnittää huomiota, etenkin jos välttämättömyshyödykkeiden (ruoka, energia ja liikkuminen) hinnat lähtevät nousuun yhtä aikaa.

Myös eri väestöryhmien ravitsemusta on syytä seurata. Kaikkein haavoittuvimmissa asemassa olevat osallistuvat harvemmin tutkimuksiin. Tietoa haavoittuvien ryhmien ravitsemuksesta tarvittaisiin lisää, ruoankäyttötutkimuksia on myös tarpeen laajentaa lapsiin ja nuoriin. Suomessa on pitkät perinteet elintarvikkeiden täydentämisestä väestön ravitsemuspuutteiden ehkäisemiseksi (Itkonen ym. 2021;

Raulio ym. 2017), ja nämä ravitsemuspoliittiset toimenpiteet ovat tärkeitä myös kasvipainotteiseen ruokavalioon siirryttäessä. Kaikissa elämäntilanteissa ruoka ei yksinään takaa riittävää ravintoaineiden saantia, vaan sitä joudutaan varmistamaan ravintolisillä. Tarkempia käyttösuosituksia eri väestöryhmille on Suomessa annettu ainoastaan D-vitamiinille (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014), mutta ravintolisien käyttötarpeeseen on kiinnitetty huomiota myös eri väestöryhmille laadittujen erillisten ruokasuositusten yhteydessä (esim. raskaana olevat, imettävät, iäkkäät ja vegaanit). Esimerkiksi raudan riittävään saantiin erityisesti hedelmällisessä iässä olevilla naisilla on syytä kiinnittää huomiota siirryttäessä kasvipainotteisempaan ruokavalioon.

Kansallisten reilua ruokamurrosta tukevien politiikkojen lisäksi on tärkeää tunnistaa miten ruokamurros ja ilmastopäästöjen vähentäminen tulee koskettamaan eri alueita Suomessa. Maatalouden eri tuotannonalat ovat hyvin keskittyneitä ja alueellisesti eriytyneitä. Alueelliset ilmasto- ja ruokastrategiat auttavat etsimään ja priorisoimaan kunkin alueen omat kehittämisen kohteet. Alueellisesti voidaan myös paremmin suunnata tarvittavat resurssit osaamisen kehittämiseen ja työllisyyteen. Viime vuosina esimerkiksi Etelä-Pohjanmaalla, Pirkanmaalla ja Varsinais-Suomessa on laadittu alueellisia ruokavisiioita ja tiekarttoja. Yhteistoiminnallisesti laajan sidosryhmäjoukon kanssa tuotetut alueelliset kestävän ruokajärjestelmän visiot ja strategiat ovat tärkeitä menettelytapoja ruokamurroksen oikeudenmukaisuuden vahvistamiseksi (Huttunen ym. 2022). Niiden avulla ruokapolitiikan piiriä, osallisia ja asioita voidaan laajentaa tiukan sektoripolitiikan ja etujärjestöjen ulkopuolelle. Eri toimijat yhteen tuova suunnittelu auttaa ottamaan murroksen omiin käsiin ja vahvistaa osallistujien toimintakykyä ja valmiuksia vastata murroksen tuottamiin haasteisiin.

#### Näkökulma 14

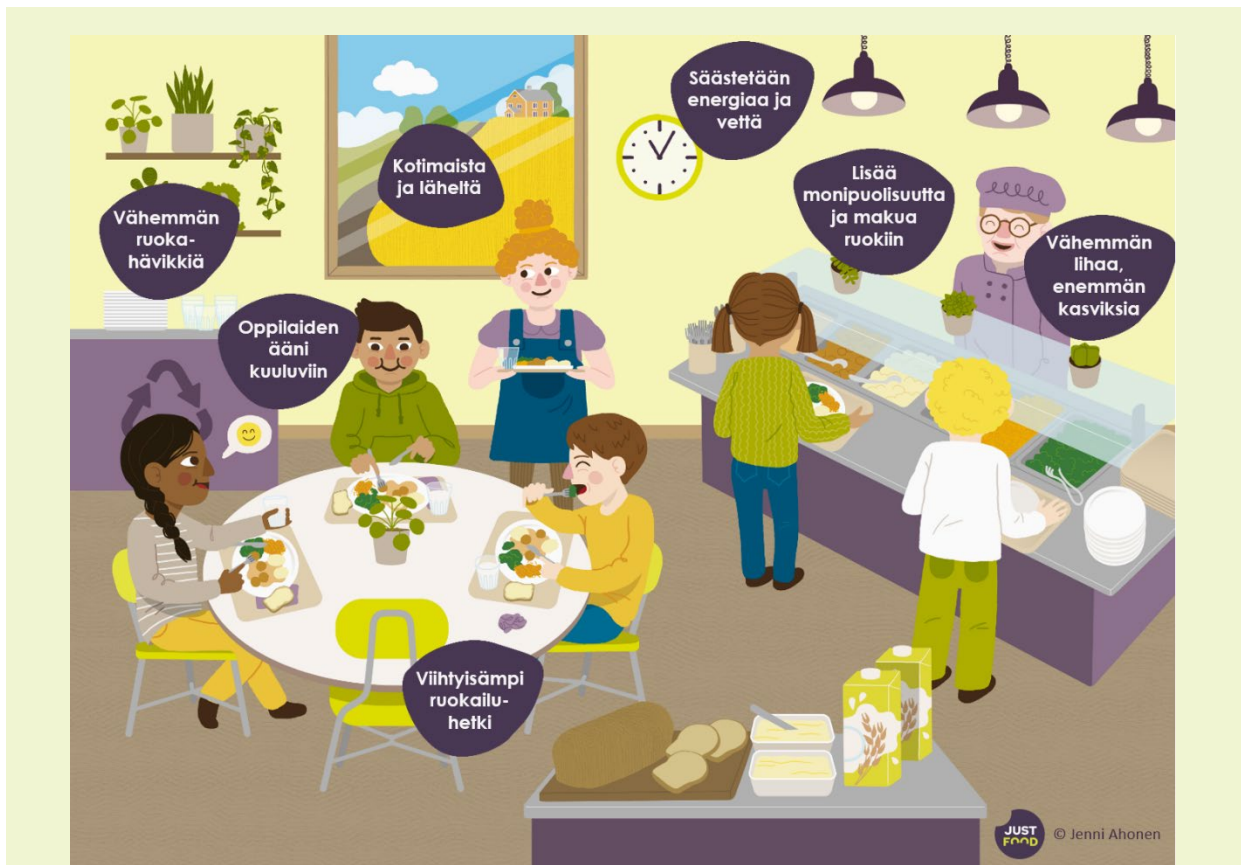
## Kestävä kouluruokailu 2020-luvulle

Minna Kaljonen, Teea Kortemäki, Riina Tykkyläinen,  
Roosa Ritola, Eeva Lappalainen, Ilja Saralahti

Suomessa kouluruokailulla on pitkät ja uljaat perinteet. Vuodesta 1948 saakka jokaisella suomalaisella koululaisella on ollut oikeus ravitsemaan ja täysipainoiseen ateriaan koulupäivän aikana. Suomessa kouluruokailun piiriin kuuluu noin 900 000 lasta, jotka saavat yhden lämpimän aterian vuoden jokaisena koulupäivänä.

Kouluruokailu on edistänyt tasa-arvoa suomalaisten ravitsemuksessa ja tukenut terveellisiä elämäntapoja. Kouluruokailulla voidaan tukea kestäviä elämäntapoja myös huomattavasti laajemmin. Kouluruokailun avulla voidaan lisätä tietoisuutta kestävästi tuotetusta ruoasta sekä tutustuttaa lapsia ja nuoria uusiin makuihin ja raaka-aineisiin. Kouluruoka voi muuttaa ruokakulttuuria ja syömisen tapoja, millä on vaikutuksia läpi elämän. Tarjonnan ja hankintojen kohdentaminen kestäviin ja vastuullisesti tuotettuihin raaka-aineisiin puskee koko ruokajärjestelmää kestävämpään suuntaan.

Oppilaille kouluruokailu on tärkeä osa koulupäivää. Se tarjoaa paitsi ravitsemusta myös hengähdystauon ja mahdollisuuden keskustella kavereiden kanssa. Se auttaa jaksamaan läpi koulupäivän. Kestävän kouluruokailun kehittämisessä on tärkeää kuunnella lapsia ja nuoria, sillä he ovat kouluruokailun kokemusasiantuntijoita. Heillä on paljon näkemyksiä sekä mielipiteitä kouluruokailun kehittämisestä. He myös kokevat ilmastomuutoksen suoraan omassa elämässään, ja se varjostaa heidän tulevaisuuttaan.



Just food -hankkeessa kutsuimme oppilaat kehittämään kestävä kouluruokailua Muuramessa ja Helsingissä (Tykkyläinen ym. 2022). Kehittämisideoiden keräämiseen ja työstämiseen käytimme monipuolisesti erilaisia osallistamisen menetelmiä. Pyysimme nuoria ensin valokuvaamaan kestävä ja ilmastoystävällisen kouluruokailun kehittämiskohteita. Oppilaat jatko kehittivät kuvien ideoita pienryhmissä eri luokille järjestetyissä ruokapajoissa. Nuoret saivat myös maistella uusia ilmastoystävällisiä ruokavaihtoehtoja, keskustella ruokalajeista ja raaka-aineista sekä antaa kehittämisehdotuksia suoraan ruokapalveluiden tuotekehittäjille.

Oppilaat etsivät parannusehdotuksia kestävä kouluruokailuun monipuolisesti. Samalla he peräänkuuluttivat laajemmin parannuksia kouluruoan makuun, monipuolisuuteen ja ruokahetkeen. Ruokapajoissa oppilaat ideoivat eniten erilaisia lihan käytön vähentämiseen ja kasvien määrän lisäämiseen tärkeitä ratkaisuja. He korostivat ratkaisuehdotuksissaan etenkin kasvien määrän lisäämistä aterioiden avulla. Nuorten mukaan kasvien menekkiä suhteessa lihaan voidaan lisätä monipuolistamalla salaatti- ja lisukevalikoimaa sekä kehittämällä uusia maistuvampia kasvisruokia. Nuoret korostivat, että maku ja monipuolistaminen ovat avaimia kasvisruokien menekin kasvattamiseen. Ruokahävikin vähentämisen eteen myös oppilaiden on tehtävä osansa.

Oppilaat muistuttivat myös, että ruokaympäristö on kiinteä osa kouluruokailukokemusta. Monissa kouluissa ruokailu-aika on liian lyhyt ja kiireinen. Tämä voi johtaa pahimmillaan siihen, että kouluruokailuun ei osallistuta tai ruoka jää syömättä. Oppilaat näkivät ruokaympäristön kehittämisen kiinteänä osana kestävyystoimia. Rauhallisen ja sosiaalisen ruokailuhetken merkitys on niin suuri, että tärkein kysymys usein ei olekaan se mitä ruokaa tarjotaan, vaan miten ja kenen kanssa ruoka syödään. Ruokailurauha on edellytys sille, että ruoka tulee syödyksi ja siitä nautitaan.

Nuoret korostavat, että kouluruoan maun, monipuolisuuden ja ruokailurauhan parantaminen ovat tärkeitä kouluruoan kestävyyskannalta. Niiden avulla voidaan parantaa kouluruokailuun osallistumista ja kouluruoan arvostusta. Palvelukeskus Helsingin ja Muuramen ruokapalvelut, jotka vastaavat Just food -hankkeesta mukana olleiden koulujen ruokapalveluista, olivat kiinteästi mukana etsimässä ratkaisuja yhdessä nuorten kanssa. Vain nuoria kuunnellen kouluruokailu voidaan päivittää 2020-luvulle.



## 8.5 Poliittikkayhdistelmät vaativat tuekseen laajaa osallisuutta ja poikkisektoraalista yhteistyötä

Reilu murrospolitiikka tarvitsee tuekseen vahvan vision ja tarkentuvaa tietoa kestävästä ruokajärjestelmästä. Samalla on hyväksyttävä, että kaikkea tietoa ja varmuutta ei voida saada, vaan matkan varrella oppiminen ja toimenpiteiden säätäminen ovat osa reilua murrosta. Ruokajärjestelmän eri osissa ja eri murrospoluilla tarvittavia toimia on pystyttävä tarkastelemaan yhdessä ja suhteessa toisiinsa. Tämä vaatii poikkihallinnollista yhteistyötä ja politiikan vaikutusten tarkastelua läpi koko ruokajärjestelmän. Tarkastelun oivia apuvälineitä ovat reilun ruokamurroksen periaatteet ja kriteeri (ks. Näkökulma 2). Eri keinojen tarkastelu osana laajempia poliittikkayhdistelmiä auttaa suunnittelemaan ja arvioimaan politiikkaa pitkällä jäniteellä. Poliittikkayhdistelmien avulla epäoikeudenmukaisiksi koettujen keinojen vaikutuksia voidaan lieventää ja murrospolitiikan reiluutta parantaa. Olemme koonneet keskeisimmät murrospolku- ja oikeudenmukaisuustarkastelujen esiin nostamat reilun ruokamurrospolitiikan kehittämiskohteet Taulukkoon 6.

Suomessa on vuosina 2019–2022 kokoontunut Reijo Karhisen johdolla Yhteinen ruokapöytä, jonka tehtävänä on ollut nostaa suomalaisen ruoan ja ruokakulttuurin arvostusta kotimaassa ja ulkomailla sekä edistää ruokaketjun yhteistä etua. Tämän lisäksi Maa- ja metsätalousministeriö on vastannut ilmatoruokaohjelman laadinnasta ja koordinoinnista. Jatkossa Suomeen tarvitaan yhä vahvempi, osallistavasti rakennettu kestävä ruokajärjestelmän strategia ja sen perusteella hallituksen selonteko eduskunnalle. Strategian ydin on reilussa ruokamurroksessa: miten päästään kohti kestävä ja terveellistä ruokajärjestelmää oikeudenmukaisesti.

Strategian valmisteluun tarvitaan aidosti poikkihallinnollinen ja koko ruokajärjestelmän kattava prosessi, jossa ovat mukana myös alueelliset toimijat, kuluttajat, järjestöt ja haavoittuvat ryhmät. Uuden strategian pitää ottaa kantaa myös ruokajärjestelmämme hallintoihin: millä menettelyillä saavutettaisiin nykyistä parempi koordinaatio ja johdonmukaisuus ruokasektoria ohjaavien eri poliittikkojen kesken sekä mahdollisuus poliittikkayhdistelmien käyttämiseen. Sekä strategian valmisteluun että toteuttamiseen kannattaa rakentaa alueellinen ulottuvuus, jotta eri alueiden vahvuudet ja haasteet tulevat näkyviksi. Yhteistoiminnallisten työskentelymenetelmien omaksuminen auttaa yhteisten tavoitteiden ja tahotilan löytämisessä (Kotilainen ym. 2021; Peltonen ym. 2022).

**Taulukko 6. Poliittikkayhdistelmät reilun ruokamurroksen tukena**

	Kannustetaan kokeiluja ja innovaatioita	Helpotetaan innovaatioiden leviämistä	Luovutaan kestävämmistä toimintatavoista ja rakenteista	Tuetaan siirtymistä uuteen
<b>Maankäytön muutoksiin perustuva murrospolku</b>	Ilmastopäästöjen ja ilmastovii-saiden viljelymenetelmien tutkimus, kehitys ja seuranta ki-vennäis- ja turvemilla	Maataloustukiin tilojen tarpeet huomioivat joustavat tukiratkaisut uusiin viljelymenetelmiin kannustetta-essa Viljelijöiden koulutus ja neuvonta Ilmasto- ja ympäristövaiku-tukset näkyviin tuotteiden hintoihin ja viljelijän tuloi-hin Koulutus ja neuvonta	Ympäristölle haitallisten ja ristiriitaisten tukien purku Ilmastopäästöjä aiheut-tavan toiminnan asteit-tain tiukkeneva sääntely Taloudelliset kannusti-met turvemaiden päästö-ten hillintään tai niiden käytöstä luopumiseen Alkutuotannon kannatta-vuuden parantaminen	Siirtymäajat Alueelliset ratkaisut, ml. tilusjärjestelyt

<b>Ruokavaliomuutoksiin perustuvat murrospolut</b>	Kaupan ja ravintoloiden kehitetty kulutuksen ohjauksessa	Tuuppaus kestävämpiin valintoihin kaupoissa ja ruokapalveluissa  Terveys- ja ympäristömerkintöjen yhtenäistäminen  Julkiset innovatiiviset hankinnat	Päästö- ja terveysperusteinen elintarvikkeiden verotus	Ruokakasvatus ja kuluttajien toimintavalmiuksien parantaminen  Ympäristönäkökulma laajemmin mukaan ravitsemussuosituksiin  <b>Ympäristönäkökulman sisältävien ravitsemussuositusten jalkauttaminen ja kestävien ruokapalvelujen kehittäminen</b>  <b>Ravitsemus- ja terveysvaikutusten seuranta, riskien arviointi ja ravitsemus- ja terveystieteiden toimien suunnittelu</b>  Sosiaaliturva
<b>Teknologian muutoksiin perustuvat murrospolut</b>	Julkiset ja yksityiset investoinnit tutkimukseen ja tuotekehitykseen  Uusien ja olemassa olevien viljelytapojen ja -tekniikoiden kehittäminen.  Uusien viljelylajikkeiden jalostus  Riskirahoituksen kehittäminen ja saatavuuden parantaminen  Elintarvikelupasäädännön sujuvoittaminen sekä pienten ja aloittavien yritysten tuki  Datan jakamiseen ja hyödyntämiseen liittyvien pelisääntöjen tarkentaminen	Kasviproteiiniarvoketjujen kehittäminen, investointi kasvilajikkeiden jalostukseen ja kasviproteiinijalostukseen  Koulutus ja neuvonta  Tietojärjestelmien yhteensopivuuden parantaminen	Haitallisten ja ristiriitaisien tukien purku  Viljelykierron ja palkokasvien tukeminen osana maataloustukijärjestelmää	Ruoka- ja maatalousalan opetuksen ja koulutuksen uudistaminen
<b>Läpileikkäavat toimet</b>	Reilun ruokamurroksen strategia ja hallituksen selonteko eduskunnalle  Vahva osallisuus ja vaikuttamismahdollisuudet politiikkatoimien kehittämisessä kansallisella ja alueellisella tasolla.			

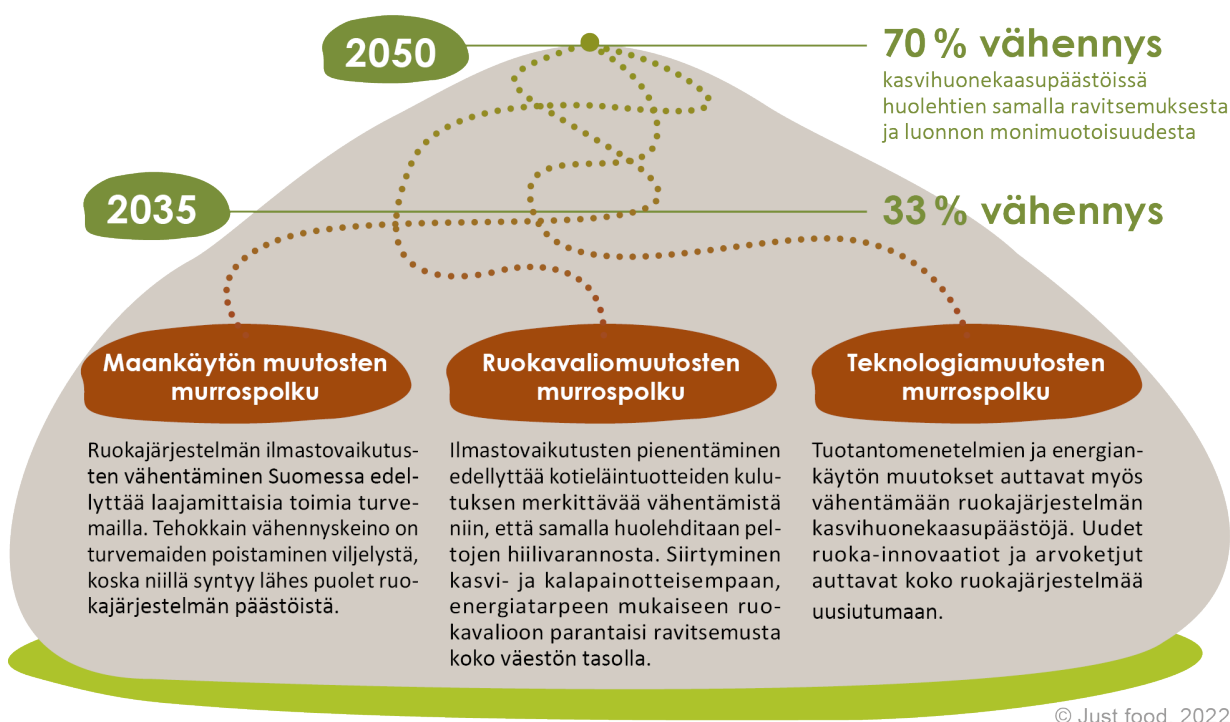


## 9 Johtopäätökset

Minna Kaljonen, Teea Kortetmäki, Suvi Huttunen, Jyrki Niemi, Laura Paalanen, Ari Paloviita, Jani Salminen, Liisa Valsta

Reilun ruokamurroksen toteuttamisen haaste on mittava. Ruokajärjestelmän kestävyysongelmia ei korjata yksittäisillä teknologisilla ratkaisulla, vaan muutoksia tarvitaan läpi koko ruokajärjestelmän. Olemme tässä julkaisussa arvioineet, miten ruokajärjestelmän ilmastopäästöjä voitaisiin vähentää niin, että samalla takaamme hyvän ravitsemuksen kaikille ja että itse murros olisi mahdollisimman oikeudenmukainen. Olemme arvioineet maankäytön, ruokavalion ja teknologian muutoksiin perustuvia murrospolkuja.

Kasvihuonekaasupäästöjen merkittävä vähentäminen suomalaisessa ruokajärjestelmässä edellyttää erittäin laajamittaisia toimia turvemaidella sekä kotieläinperäisten tuotteiden kulutuksen vähentämistä. Tehokkain vähennyskeino on turvemaiden viljelykäytöstä poistaminen, koska lähes puolet ruokajärjestelmän päästöistä on peräisin turvemailta. Siirtyminen kasvi- ja kalapainotteisempaan, energiantarpeen mukaiseen ruokavalioon parantaisi suomalaisten ravitsemusta koko väestön tasolla. Ruokajärjestelmän päästöjä voidaan vähentää myös tuotantomenetelmien sekä polttoaineiden ja energian käytön muutoksilla, lisäksi maaperän hiilensidonnalla on oma roolinsa. Uudet innovaatiot auttavat koko ruokajärjestelmää uusiutumaan. Samanaikaiset toimet eri murrospoluilla ovat edellytys ruokajärjestelmän merkittävälle kasvihuonekaasuvähennyksille (Kuva 26).



Kuva 26. Reilu ruokamurros vaatii toimia kaikilla murrospoluilla

Toimilla on erilaisia oikeudenmukaisuusvaikutuksia, jotka on otettava huomioon osana ruokamurrokseen ohjaavaa politiikkaa. Näiden oikeudenmukaisuusvaikutusten arviointia varten olemme esitelleet reilun ruokamurroksen periaatteet ja kriteerit. Reilun ruokamurroksen periaatteet ja kriteerit vaativat katsomaan sivuille, yli sektorirajojen, ja taakse, menneitä kriittisesti arvioiden, samalla kun tähtäämme

eteenpäin. Tarkastelumme perusteella murroksen reiluuteen liittyvät kysymykset nousevat esille kaikilla murrospoluilla hieman eri painotuksin.

Maankäytön murrospolulla keskeiseen asemaan nousevat viljelijöiden mahdollisuudet toteuttaa päästövähennystoimia turvemailla. Tämä haaste ei liity yksin jako-oikeudenmukaisuuteen, vaan vaatii myös tilojen erilaisten tilanteiden huomioimista ja tunnustamista sekä muutoskyvykkyyksien kehittämistä. Teknologian kehitys, hinta- ja kustannuspaineet yhdessä hehtaaritukien ja ympäristölupavaatimusten kanssa ovat luoneet tilanteen, jossa turvemaita on edelleen raivattu tuotantokäyttöön. Tällä hetkellä viljelijät suhtautuvat hyvin vastentahtoisesti turvemaiden viljelystä luopumiseen. Vaatimukset turvepeltojen käytön muutoksista osuvat tuottajien toimeentuloon ja omanarvontuntoon. Tunnustava oikeudenmukaisuus edellyttää pellonkäytön luopumisvaatimusten muotoilua tavalla, joka ilmentää ymmärrystä ruoan alkutuotannon työn tärkeydestä. Koetun oikeudenmukaisuuden parantaminen vaatii huomiota menettelytapojen oikeudenmukaisuuteen politiikkatoimien suunnittelussa niin, että viljelijät otetaan tasavertaisemmin mukaan päästövähennys- ja politiikkakeinojen suunnitteluun. Ristiriitaiset kannustimet on poistettava. Ympäristöoikeudenmukaisuuden kannalta on samaan aikaan tärkeää, että maataloudelle asetetuista ympäristötavoitteista puhutaan suoraan ja niihin sitoudutaan.

Ruokavaliomuutoksen murrospolku koskettaa koko väestöä. Väestötasolla on vielä matkaa ravitsemussuosituksen mukaiseen syömiseen, puhumattakaan suuremmista muutoksista. Sosioekonomiset tarkastelut osoittavat, että koulutetut, kaupunkilaiset naiset ovat jo etumatalla kohti kestävämpää ruokavaliota. Heidän on helpompi seurata ison ruokavaliomuutoksen polkua, kun taas joillekin muille väestöryhmille pienemmän ruokavaliomuutospolun seuraaminen voi olla helpompaa. Ruokavaliomuutoksiin tarvittavia kyvykkyyksiä, tietoa, ruoanlaittotapoja ja jaettuja kulttuurisia merkityksiä on tärkeää kehittää koko väestön tasolla. Reilussa ruokamurroksessa materiaallinen ruokaympäristö, tiedollinen osaaminen ja kulttuuriset merkitykset tukevat yhdessä kestävästä ruokavalion mukaista syömistä. Myös tulevaisuudessa kestävä, ravitseva ja energiantarpeen mukainen ruokavalion voi koostaa monin eri tavoin. Tunnustavan oikeudenmukaisuuden näkökulmasta ruokapuheen monipuolistaminen ja ilmastoystävällisen ruoan puolesta puhuvien äänten moninaistaminen ovat tärkeitä keinoja vähentää vastakkainasetteluja ja mielikuvia, joita ruokavaliomuutoksiin liittyy. Eri väestöryhmien ravitsemusta on syytä seurata, ja myös edistää täsmätoimin. Ikääntyneiden ja lasten ravitsemus vaatii erityishuomiota. Myös pienituloisten haavoittuvuutta ruoan ja muiden välttämättömyshyödykkeiden hinnan muutoksille on tärkeää seurata, jotta sosiaalipolitiikalla pystytään reagoimaan muutoksiin.

Teknologiamurrospoluilla korostuu tarve eri toimijoiden yhtäläisiin mahdollisuuksiin uusien innovaatioiden kehittämisessä ja hyödyntämisessä. Resurssit ja tietotaito eivät jakaudu tällä hetkellä tasaisesti ruokajärjestelmässä. Pienet startup-yritykset ja suuret elintarviketeollisuuden toimijat ovat hyvin eri asemassa ruokateknologian kehityksessä. Jos innovaatiopolitiikka voimistaa vallitsevia valtasuhteita tai hyötyjen ja taakkojen kasautumista, ei politiikka ole reilua. Myös maatilat eroavat toisistaan uuden teknologian käyttöönotossa. Kannattavuusongelmat vaikuttavat keskeisesti maatalojen mahdollisuuksiin ottaa uutta teknologiaa käyttöön tai muuttaa tuotantosuuntaa. Ruokaketjuissa vallalla oleviin epäoikeudenmukaisuuksiin on kiinnitettävä huomiota myös innovaatiopolitiikkaa kehitettäessä.

Reiluus tarkoittaa, että olemassa olevat rakenteelliset epäoikeudenmukaisuudet ruokajärjestelmässä otetaan huomioon ilmasto- ja kestävyystoimia suunniteltaessa ja toteutettaessa. Muutosvaatimukset nostavat koetut epäoikeudenmukaisuudet kipeästi pintaan, ja riskinä on kokemusten kärjistyminen. Epäoikeudenmukaisuuksiin on aktiivisesti etsittävä ratkaisuja, ja samalla on tarkennettava eri politiikkalohkojen välistä työnjakoa. Ilmastopolitiikalla ei voida ratkoa maatalouden kannattavuusongelmia eikä siltä voi tätä vaatia. Samoin sosiaalipolitiikkaa tarvitaan tasapainottamaan haavoittuvaisuuksia ruokaturvassa.

Politiikkayhdistelmien kokonaisuustarkastelu auttaa tarkentamaan eri politiikkalohkojen ja keinojen merkitystä aktiivisen, päämäärätietoisen murrospolitiikan teossa. Sen avulla on mahdollista tarkentaa politiikkatoimia ja -lohkoja, joilla tarvitaan toimia olemassa olevien tai ilmastotoimien aiheuttamien

epäoikeudenmukaisuuksien lieventämiseksi. Tämä on tärkeää, jotta oikeudenmukaisuuskeskustelu ei käänny kaikkien ilmastotoimien jarruttamiseksi.

Murrospolkujen ajattelu auttaa avaamaan silmiä ruokajärjestelmän muutoksiin liittyville oikeudenmukaisuusvaikutuksille. Reilun ruokamurroksen periaatteet ja kriteerit auttavat havaitsemaan huomiota vaativat kysymykset ja suhteuttamaan eri toimijaryhmiltä tulevia vaateita toisiinsa. Poliittikkayhdistelmien tarkastelu konkretisoi yhteiskuntapoliittisia toimia eri poliittikalohkoille. Muutos vaatii valppautta ja rohkeutta katsoa yli oman siilon ja läpi järjestelmien. Sekä murrospolkuja että poliittikkayhdistelmiä koskevat ajattelutavat kannustavat myös yhteiseen pohdintaan, poikkitieteelliseen arviointiin ja neuvotteluihin eri toimijoille tärkeiden asioiden parissa.

2020-luvun alun kansainväliset kriisit, kuten Venäjän hyökkäyssota Ukrainaan ja koronapandemia, ovat syventäneet ja tehneet näkyväksi ruokajärjestelmän haavoittuvuuksia. Ilmastonmuutoksen lisäksi ruokaturvan epävarmuutta lisää energian ja ruoan hinnan nousu. Ruoan maailmanmarkkinat ovat vuonna 2022 hyvin epävakaa tilassa, emmekä pysty ennakoimaan tulevaisuutta kirkaasti. Samaan aikaan me kuitenkin tiedämme paljon ratkaisuihin ja teoista, jotka auttaisivat korjaamaan järjestelmän haavoittuvuuksia ja epäoikeudenmukaisuuksia. Näiden hajallaan olevien ideoiden yhteen tuominen, laajempi käyttöönotto ja järjestelmämurros on juuri nyt äärimmäisen tärkeää ja välttämätöntä. Vuorenhuippua ei saavuteta yhdessä yössä eikä reitin joka askelta tiedetä etukäteen, mutta matkaan on lähdettävä yhteisymmärrystä rakentaen ja parhaita tiedossa olevia keinoja käyttäen.

Olemme tässä julkaisussa halunneet tarjota avaimia murrospoliittiselle ajattelulle, joka auttaisi tällä tiellä, sopivien reittien valinnassa ja vaaranpaikkojen tunnistamisessa. Keskeistä on myös kiinnittää huomiota eri ryhmien toimijuuteen ja muutoskyvykkyyteen. Muutoskyvykkyyksien tukeminen on vaukuttavinta oikeudenmukaisuuspolitiikkaa, kun muutoksen täsmällisiä vaikutuksia ei pystytä ennustamaan. Eri toimijaryhmille löytyy murroksen oikeudenmukaisuuden edistämiseksi erilaisia tehtäviä, ja niihin liittyvien toimijuuksien vahvistaminen, yhteisen vastuun korostaminen ja yhteistyön edistäminen on yksi yhteiskunnan instituutioiden keskeisistä tehtävistä.

## Kirjoittajat

### Toimittajat

Kaljonen Minna, tutkimusprofessori, Suomen ympäristökeskus

Karttunen Kaisa, vanhempi asiantuntija

Kortetmäki Teea, erikoistutkija, Jyväskylän yliopisto

### Kirjoittajat

Aakkula Jyrki, kehittämisspäällikkö, Luonnonvarakeskus

Heikkinen Mari, tutkija, Suomen ympäristökeskus

Huan-Niemi Ellen, erikoistutkija, Luonnonvarakeskus

Huttunen Suvi, johtava tutkija, Suomen ympäristökeskus

Härkänen Tommi, tutkimuspäällikkö, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

Irz Xavier, professori, Helsingin yliopisto

Lehtonen Heikki, tutkimusprofessori, Luonnonvarakeskus

Lonkila Annika, erikoistutkija, Suomen ympäristökeskus

Niemi Jyrki, tutkimusprofessori, Luonnonvarakeskus

Paalanen Laura, erikoistutkija, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

Paloviita Ari, yliopistotutkija, Jyväskylän yliopisto

Rinne Petra, tutkija, Suomen ympäristökeskus

Saarinen Merja, erikoistutkija, Luonnonvarakeskus

Salminen Jani, ryhmäpäällikkö, Suomen ympäristökeskus

Sares-Jäske Laura, erikoistutkija, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

Savolainen Hannu, erikoistutkija, Suomen ympäristökeskus

Siimes Katri, tutkija, Suomen ympäristökeskus

Tapanainen Heli, tilastoasiantuntija, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

Toivonen Marjaana, erikoistutkija, Suomen ympäristökeskus

Tykkyläinen Riina, tutkimusavustaja, Jyväskylän yliopisto

Vaalavuo Maria, johtava tutkija, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

Valsta Liisa, tutkimuspäällikkö, Terveyden ja hyvinvoinnin laitos

Virkkunen Henri, tutkija, Suomen Ympäristökeskus

Wejberg Henrik, tutkija, Luonnonvarakeskus

## **Näkökulmien kirjoittajat**

Aro Riikka, yliopistonopettaja, Jyväskylän yliopisto

Elomaa Nina, vastuullisuusjohtaja, S-ryhmä

Erkkola Maijaliisa, professori, Helsingin yliopisto

Hakala Tuuli, kehityspäällikkö, Ilmastotiimi, Valio Oy

Huusela Erja, erikoistutkija, Luonnonvarakeskus

Hyvönen Terho, tutkimusprofessori, Luonnonvarakeskus

Jansik Csaba, erikoistutkija, Luonnonvarakeskus

Joonas Juuso, maanviljelijä, väitöskirjatutkija, Tyynelän tila, Helsingin yliopisto

Järviö Natasha, väitöskirjatutkija, Helsingin yliopisto

Kivelä Reetta, työelämäprofessori, Helsingin yliopisto, startup-yrittäjä, Nordic Umami Company

Kuussaari Mikko, erikoistutkija, Suomen ympäristökeskus

Lappalainen Eeva, kehityspäällikkö, Palvelukeskus Helsinki

Lähteenmäki-Uutela Anu, erikoistutkija, Suomen ympäristökeskus

Maluf Renato S., research professor, Federal Rural University of Rio de Janeiro

Mattila Tuomas, viljelijä, erikoistutkija, Suomen ympäristökeskus, Kilpiän tila

Männistö Satu, tutkimuspäällikkö, Terveystieteiden tutkimuskeskus

Nousiainen Juha, johtaja, Ilmasto-ohjelma, Valio Oy

Puupponen Antti, yliopistonopettaja, Jyväskylän yliopisto

Ritola Roosa, tutkija, Suomen ympäristökeskus

Roitto Marja, yliopistotutkija, Helsingin yliopisto

Saralahti Ilja, ravitsemispäällikkö, Muuramen kunnan ruokapalvelut

Savikurki Anni, asiantuntija, E2 Tutkimus

Soljanlahti Maija, kehittämisspäällikkö, Marttaliitto ry

Tribaldos Theresa, head of just economies and human well-being Impact Area, Centre for Development and Environment, University of Bern

Tuomisto Hanna, apulaisprofessori, Helsingin yliopisto ja Luonnonvarakeskus

Turunen Anni, tutkija, Suomen ympäristökeskus



## Lähteet

- Aakkula, J., Asikainen, A., Kohl, J., Lehtonen, A., Lehtonen, H., Ollilla, P., Regina, K. ym. 2019. Maatalous- ja LULUCF-sektorien päästö- ja nielukehitys vuoteen 2050. Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 20/2019. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161408>
- Abdalla, M., Hastings, A., Cheng, K., Yue, Q., Chadwick, D., Espenberg, M., Truu, J., Rees, R. M. & Smith, P. 2019. A critical review of the impacts of cover crops on nitrogen leaching, net greenhouse gas balance and crop productivity. *Global Change Biology* 25(8): 2530-2543. <https://doi.org/10.1111/gcb.14644>
- Ahvenjärvi, S., Lehtonen, H., Lång, K., Lidauer, M., Mehtiö, T., Huhtanen, P., Nousiainen, J. ym. 2022. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöt ja niiden kustannukset. Luonnonvarakeskus (Luke). Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 48/2022. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/551924>
- Airaksinen, R., Jestoi, M., Keinänen, M., Kiviranta, H., Koponen, J., Mannio, J., Myllylä, T. ym. 2018. Muutokset kotimaisen luonnonkalan ympäristömyrkyttöisyyksissä (EU-kalat III). Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 51/2018. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161079>
- Alhola, K. & Kaljonen, M. 2017. Kestävät julkiset hankinnat – nykytila ja kehittämisehdotuksia. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 32/ 2017. <http://hdl.handle.net/10138/228340>
- Arrieta, E. M. & González, A. D. 2018. Impact of current, National Dietary Guidelines and alternative diets on greenhouse gas emissions in Argentina. *Food Policy* 79: 58-66. <https://doi.org/10.1016/j.foodpol.2018.05.003>
- Battaglia Richi, E., Baumer, B., Conrad, B., Darioli, R., Schmid, A. & Keller, U. 2015. Health Risks Associated with Meat Consumption: A Review of Epidemiological Studies. *International Journal for Vitamin and Nutrition Research* 85(1-2): 70-78. <https://doi.org/10.1024/0300-9831/a000224>
- Baveye, P. C., Berthelin, J., Tessier, D. & Lemaire, G. 2018. The “4 per 1000” initiative: A credibility issue for the soil science community? *Geoderma* 309: 118-123. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2017.05.005>
- Bear, C. & Holloway, L. 2019. Beyond resistance: Geographies of divergent more-than-human conduct in robotic milking. *Geoforum* 104: 212-221. <https://doi.org/10.1016/j.geoforum.2019.04.030>
- Bommarco, R., Kleijn, D. & Potts, S. G. 2013. Ecological intensification: harnessing ecosystem services for food security. *Trends in Ecology & Evolution* 28(4): 230-238. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2012.10.012>
- Borodulin, K., Saarikoski, L., Lund, L., Juolevi, A., Grönholm, M., Helldán, A., Peltonen, M., Laatikainen, T. & Vartiainen, E. 2013. Kansallinen FINRISKI 2012 -terveys tutkimus. Osa 1: Tutkimuksen toteutus ja menetelmät. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos. Raportti 22/2013. <https://www.julkari.fi/handle/10024/110912>
- Borodulin, K. & Sääksjärvi, K. (toim.). 2019. FinHealth 2017 Study –Methods. Finnish Institute for Health and Welfare. THL Report 17/2019. <http://www.julkari.fi/handle/10024/139084>
- Borodulin, K., Tolonen, H., Jousilahti, P., Jula, A., Juolevi, A., Koskinen, S., Kuulasmaa, K. ym. 2018. Cohort Profile: The National FINRISK Study. *International Journal of Epidemiology* 47(3): 696-696i. <https://doi.org/10.1093/ije/dyx239>
- Budzianowski, W. M. & Postawa, K. 2017. Renewable energy from biogas with reduced carbon dioxide footprint: Implications of applying different plant configurations and operating pressures. *Renewable and Sustainable Energy Reviews* 68: 852-868. <https://doi.org/10.1016/j.rser.2016.05.076>
- Bürgi Bonanomi, E. & Tribaldos, T. 2020. PPM-Based Trade Measures to Promote Sustainable Farming Systems? What the EU/EFTA-Mercosur Agreements Can Learn from the EFTA-Indonesian Agreement. *Julk.*: Bungenberg, M., Krajewski, M., Tams, C. J., Terhechte, J. P. & Ziegler, A. R. (toim.). *European Yearbook of International Economic Law* 2020. Springer. S. 359-385. [https://doi.org/10.1007/8165\\_2020\\_64](https://doi.org/10.1007/8165_2020_64)
- Campbell, B., Beare, D., Bennett, E., Hall-Spencer, J., Ingram, J., Jaramillo, F., Ortiz, R. ym. 2017. Agriculture production as a major driver of the Earth system exceeding planetary boundaries. *Ecology and Society* 22(4): 8. <https://doi.org/10.5751/ES-09595-220408>
- Castané, S. & Antón, A. 2017. Assessment of the nutritional quality and environmental impact of two diets: a Mediterranean and vegan diet. *Journal of Cleaner Production* 167: 929-937. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2017.04.121>
- Cha, J. M. 2020. A just transition for whom? Politics, contestation, and social identity in the disruption of coal in the Powder River Basin. *Energy Research & Social Science* 69: 101657. <https://doi.org/10.1016/j.erss.2020.101657>
- Chenu, C., Angers, D. A., Barré, P., Derrien, D., Arrouays, D. & Balesdent, J. 2019. Increasing organic stocks in agricultural soils: Knowledge gaps and potential innovations. *Soil and Tillage Research* 188: 41-52. <https://doi.org/10.1016/j.still.2018.04.011>

- Circus, V. E. & Robison, R. 2019. Exploring perceptions of sustainable proteins and meat attachment. *British Food Journal* 121(2): 533-545. <https://doi.org/10.1108/BFJ-01-2018-0025>
- Clark, M. A., Springmann, M., Hill, J. & Tilman, D. 2019. Multiple health and environmental impacts of foods. *PNAS* 116(46): 23357-23362. <https://doi.org/10.1073/pnas.1906908116>
- Clément, C. & Ajena, F. 2021. Paths of least resilience: advancing a methodology to assess the sustainability of food system innovations - the case of CRISPR. *Agroecology and Sustainable Food Systems* 45(5): 637-653. <https://doi.org/10.1080/21683565.2021.1890307>
- Coles, D. & Frewer, L. J. 2013. Nanotechnology applied to European food production – A review of ethical and regulatory issues. *Trends in Food Science & Technology* 34(1): 32-43. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2013.08.006>
- Coulson, H. & Milbourne, P. 2021. Food justice for all?: searching for the 'justice multiple' in UK food movements. *Agriculture and Human Values* 38(1): 43-58. <https://doi.org/10.1007/s10460-020-10142-5>
- Dainese, M., Martin, E. A., Aizen, M. A., Albrecht, M., Bartomeus, I., Bommarco, R., Carvalheiro, L. G. ym. 2019. A global synthesis reveals biodiversity-mediated benefits for crop production. *Science Advances* 5(10): eaax0121. 10.1126/sciadv.aax01
- EFSA (European Food Safety Authority). 2022. The 2020 European Union report on pesticide residues in food. *EFSA Journal* 20(3): e07215. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2022.7215>
- Egli, L., Mehrabi, Z. & Seppelt, R. 2021. More farms, less specialized landscapes, and higher crop diversity stabilize food supplies. *Environmental Research Letters* 16(5): 055015. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abf529>
- Eibl, R., Senn, Y., Gubser, G., Jossen, V., van den Bos, C. & Eibl, D. 2021. Cellular Agriculture: Opportunities and Challenges. *Annual Review of Food Science and Technology* 12(1): 51-73. <https://doi.org/10.1146/annurev-food-063020-123940>
- Emmerson, M., Morales, M. B., Oñate, J. J., Batáry, P., Berendse, F., Liira, J., Aavik, T. ym. 2016. How Agricultural Intensification Affects Biodiversity and Ecosystem Services. *Julk.*: Dumbrell, A. J., Kordas, R. L. & Woodward, G. (toim.). *Large-Scale Ecology: Model Systems to Global Perspectives*. Academic Press. *Advances in Ecological Research*, Vol. 55. S. 43-97. <https://doi.org/10.1016/bs.aecr.2016.08.005>
- Ercili-Cura, D. & Barth, D. 2021. Cellular Agriculture: Lab Grown Foods. American Chemical Society. <https://doi.org/10.1021/acs.infocus.7e4007>
- Ericksen, P. J. 2008. Conceptualizing food systems for global environmental change research. *Global Environmental Change* 18(1): 234-245. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2007.09.002>
- Euroopan komissio. 2019. Euroopan vihreän kehityksen ohjelma: Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, eurooppaneuvostolle, euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. COM/2019/640 final.
- Euroopan komissio. 2020a. Pellolta pöytään -strategia: Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. COM(2020) 381 final.
- Euroopan komissio. 2020b. Vuoteen 2030 ulottuva EU:n biodiversiteettistrategia. Luonto takaisin osaksi elämäämme. Komission tiedonanto Euroopan parlamentille, neuvostolle, Euroopan talous- ja sosiaalikomitealle ja alueiden komitealle. Euroopan komissio. COM(2020) 380 final.
- Euroopan komissio. 2022. Kestävän ruokajärjestelmän puitelaki. [https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy/legislative-framework\\_en](https://food.ec.europa.eu/horizontal-topics/farm-fork-strategy/legislative-framework_en)
- Eurostat. 2016. Agriculture, forestry and fishery statistics — 2016 edition. Publications Office of the European Union. <https://data.europa.eu/doi/10.2785/917017>
- Evira. 2010. Ravinnon kasvinsuojeluainejäämät: Kumulatiivinen riskinarviointi. Eviran tutkimuksia 3/2010. <https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/tietoa-meista/julkaisut/julkaisusarjat/tutkimukset/ravinnon-kasvinsuojeluainejaamat---kumulatiivinen-riskinarviointi.pdf>
- FAO. 2008. An Introduction to the Basic Concepts of Food Security. EC - FAO Food Security Programme. <https://www.fao.org/3/al936e/al936e00.pdf>
- FAO. 2022. Impact of the Ukraine-Russia conflict on global food security and related matters under the mandate of the Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). Hundred and Seventieth Session of the Council, 13-17 June 2022. <https://www.fao.org/3/nj164en/nj164en.pdf>
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP & WHO. 2021. The State of Food Security and Nutrition in the World 2021. Transforming food systems for food security, improved nutrition and affordable healthy diets for all. FAO. <https://doi.org/10.4060/cb4474en>

- Foley, J. A., Ramankutty, N., Brauman, K. A., Cassidy, E. S., Gerber, J. S., Johnston, M., Mueller, N. D. ym. 2011. Solutions for a cultivated planet. *Nature* 478(7369): 337-342. <https://doi.org/10.1038/nature10452>
- Garibaldi, L. A., Aizen, M. A., Klein, A. M., Cunningham, S. A. & Harder, L. D. 2011. Global growth and stability of agricultural yield decrease with pollinator dependence. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 108(14): 5909-5914. <https://doi.org/10.1073/pnas.1012431108>
- Giskes, K., Avendano, M., Brug, J. & Kunst, A. E. 2010. A systematic review of studies on socioeconomic inequalities in dietary intakes associated with weight gain and overweight/obesity conducted among European adults. *Obesity Reviews* 11(6): 413-429. <https://doi.org/10.1111/j.1467-789X.2009.00658.x>
- Global Food Security Index. 2022. <https://impact.economist.com/sustainability/project/food-security-index/Index> [Viitattu 26.9.2022].
- Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., Pretty, J. ym. 2010. Food Security: The Challenge of Feeding 9 Billion People. *Science* 327(5967): 812-818. <https://doi.org/10.1126/science.1185383>
- Green, R., Milner, J., Dangour, A. D., Haines, A., Chalabi, Z., Markandya, A., Spadaro, J. & Wilkinson, P. 2015. The potential to reduce greenhouse gas emissions in the UK through healthy and realistic dietary change. *Climatic Change* 129(1): 253-265. <https://doi.org/10.1007/s10584-015-1329-y>
- Haario, P., Tapanainen, H., Kortetmäki, T., Sares-Jäske, L., Kaartinen, N. E. & Valsta, L. 2022. Koulutuksen yhteydet ravintoaineiden saantiin ja ravitsemussuosittelujen saavuttamiseen miehillä ja naisilla. *Sosiaalilääketieteellinen Aikakauslehti* 59(2.): 169-186. <https://doi.org/10.23990/sa.113072>
- He, Y., Trumbore, S. E., Torn, M. S., Harden, J. W., Vaughn, L. J. S., Allison, S. D. & Randerson, J. T. 2016. Radiocarbon constraints imply reduced carbon uptake by soils during the 21st century. *Science* 353(6306): 1419-1424. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aad4273>
- Heikkinen, J., Keskinen, R., Kostensalo, J. & Nuutinen, V. 2022. Climate change induces carbon loss of arable mineral soils in boreal conditions. *Global Change Biology* 28(12): 3960-3973. <https://doi.org/10.1111/gcb.16164>
- Heikkinen, J., Ketoja, E., Nuutinen, V. & Regina, K. 2013. Declining trend of carbon in Finnish cropland soils in 1974–2009. *Global Change Biology* 19(5): 1456-1469. <https://doi.org/10.1111/gcb.12137>
- Helenius, J. 2020. Ruuantuotanto koettelee luonnon monimuotoisuutta. *Julk.*: Mattila, H. (toim.). Elämän verkko: Luonnon monimuotoisuutta edistämässä. *Gaudeamus*. S. 260-270. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/327494>
- Huan-Niemi, E., Kaljonen, M., Knuuttila, M., Niemi, J. & Saarinen, M. 2020. The impacts of dietary change in Finland: food system approach. *Agricultural and Food Science* 29(4): 372-382. <https://doi.org/10.23986/afsci.95282>
- Huttunen, S. 2015. Farming Practices and Experienced Policy Coherence in Agri-environmental Policies: The Case of Land Clearing in Finland. *Journal of Environmental Policy & Planning* 17(5): 573-592. <https://doi.org/10.1080/1523908X.2014.1003348>
- Huttunen, S., Turunen, A. & Kaljonen, M. 2022. Participation for just governance of food-system transition. *Sustainability: Science, Practice and Policy* 18(1): 500-514. <https://doi.org/10.1080/15487733.2022.2088187>
- Hyvönen, T., Huusela, E., Kuussaari, M., Niemi, M., Uusitalo, R. & Nuutinen, V. 2021. Aboveground and belowground biodiversity responses to seed mixtures and mowing in a long-term set-aside experiment. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 322: 107656. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107656>
- Hyvönen, T. & Salonen, J. 2002. Weed species diversity and community composition in cropping practices at two intensity levels – a six-year experiment. *Plant Ecology* 159(1): 73-81. <https://doi.org/10.1023/A:1015580722191>
- Härkänen, T., Tapanainen, H., Mäntymaa, P., Sares-Jäske, L., Kaartinen, N., Männistö, S., Paalanen, L. & Valsta, L. 2022. Aikuisväestön suosittelavien ruokavalintojen toteutuminen karttoina. *Sosiaalilääketieteellinen Aikakauslehti* 59(2): 187-209. <https://doi.org/10.23990/sa.113046>
- Ilmastolaki (L 423/2022). 2022. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2022/20220423>
- IPCC. 2019. Climate Change and Land — An IPCC Special Report on climate change, desertification, land degradation, sustainable land management, food security, and greenhouse gas fluxes in terrestrial ecosystems. Summary for Policymakers. Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). <https://www.ipcc.ch/report/srcl/>
- IPCC. 2022. Climate Change 2022: Impacts, Adaptation and Vulnerability. <https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg2/>
- Itkonen, S. T., Andersen, R., Bjork, A. K., Konde, A. B., Eneroth, H., Erkkola, M., Holvik, K. ym. 2021. Vitamin D status and current policies to achieve adequate vitamin D intake in the Nordic countries. *Scandinavian Journal of Public Health* 49(6): 616-627. <https://doi.org/10.1177/1403494819896878>

- Jansik, C., Huuskonen, H., Karhapää, M., Keskitalo, M., Leppälä, J., Niemi, J., Niskanen, O., Perttilä, S. & Rinne, M. 2021. Maatalouden tuotantopanosten saatavuuden riskit : Kriiseihin varautuminen ruokahuollon turvaamisessa. Luonnonvarakeskus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 76/2021. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/547961>
- Jansson, T. & Säll, S. 2018. Environmental consumption taxes on animal food products to mitigate greenhouse gas emissions from the European Union. *Climate Change Economics* 9(4): 1850009. <https://doi.org/10.1142/S2010007818500094>
- Järviö, N., Maljanen, N.-L., Kobayashi, Y., Ryyänen, T. & Tuomisto, H. L. 2021a. An attributional life cycle assessment of microbial protein production: A case study on using hydrogen-oxidizing bacteria. *Science of The Total Environment* 776: 145764. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.145764>
- Järviö, N., Parviainen, T., Maljanen, N.-L., Kobayashi, Y., Kujanpää, L., Ercili-Cura, D., Landowski, C. P. ym. 2021b. Ovalbumin production using *Trichoderma reesei* culture and low-carbon energy could mitigate the environmental impacts of chicken-egg-derived ovalbumin. *Nature Food* 2(12): 1005-1013. <https://doi.org/10.1038/s43016-021-00418-2>
- Kalantari, F., Tahir, O. M., Joni, R. A. & Fatemi, E. 2018. Opportunities and Challenges in Sustainability of Vertical Farming: A Review. *Journal of Landscape Ecology* 11(1): 35-60. <https://doi.org/10.1515/jlecol-2017-0016>
- Kaljonen, M., Kortetmäki, T., Tribaldos, T., Huttunen, S., Karttunen, K., Maluf, R. S., Niemi, J. ym. 2021a. Justice in transitions: Widening considerations of justice in dietary transition. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 40: 474-485. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.10.007>
- Kaljonen, M. & Niva, M. 2022. Kestävä syöminen ja arkisten käytäntöjen muutos. Julk.: Aro, R. & Laakso, S. (toim.). Planeettan kokoinen arki - Askelia kestävämpään politiikkaan. *Gaudeamus*. S. 136-151.
- Kaljonen, M., Ott, A., Huttunen, S., Kuusela, A.-J. & Lonkila, A. 2021b. Policy mixes for more vital legume value chains: Evaluation across competing policy frames. *The International Journal of Sociology of Agriculture and Food* 27(2): 1-21. <https://doi.org/10.48416/ijfsaf.v27i2.455>
- Kanger, L., Sovacool, B. K. & Noorköiv, M. 2020. Six policy intervention points for sustainability transitions: A conceptual framework and a systematic literature review. *Research Policy* 49(7): 104072. <https://doi.org/10.1016/j.res-pol.2020.104072>
- Kekkonen, H. 2022. Turvepellot maastossa ja päästötalostossa. Esitys Luken webinaarissa "Mitä tehdä turvepelloille" 27.1.2022. <https://www.slideshare.net/LukeFinland/turvepellot-maastossa-ja-psttilastoissa-hanna-kekkonen-luonnonvarakeskus-251058589>
- Kettunen, H., Heliölä, J., Lehtomäki, J. & Kuussaari, M. 2014. Maatalousmaiseman rakenteen muutokset ja niiden merkitys lajiston monimuotoisuudelle. Julk.: Aakkula, J. & Leppänen, J. (toim.). Maatalouden ympäristötuen vaikuttavuuden seuranta tutkimus (MYTVAS 3) – Loppuraportti. Maa- ja metsätalousministeriö. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 3/2014. S. 133-149. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/80304>
- Kivimaa, P., Huttunen, S., Lähteenmäki-Uutela, A., Heikkinen, M., Juhola, S., Kaljonen, M., Käyhkö, J., Lund, P. & Näykkälä-järvi, K. 2021. How to consider justice in climate policy? The Finnish Climate Change Panel. Publication 5/2021. [https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/12/Finnish-Climate-Change-Panel\\_how-to-consider-justice-in-climate-policy\\_publication-5-2021.pdf](https://www.ilmastopaneeli.fi/wp-content/uploads/2021/12/Finnish-Climate-Change-Panel_how-to-consider-justice-in-climate-policy_publication-5-2021.pdf)
- Kivimaa, P. & Kern, F. 2016. Creative destruction or mere niche support? Innovation policy mixes for sustainability transitions. *Research Policy* 45(1): 205-217. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2015.09.008>
- Knuutila, M. & Vatanen, E. 2021. Elintarvikemarkkinoiden tuontiriippuvuus 2003–2016. Luonnonvarakeskus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 44/2021. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/547629>
- Koponen, P., Borodulin, K., Lundqvist, A. & Koskinen, S. (toim.). 2018. Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa – FinTerveys 2017-tutkimus. Helsinki, Terveystieteiden ja hyvinvoinnin laitos. Raportti 4/2018. <https://www.julkari.fi/handle/10024/136223>
- Kortetmäki, T. 2019. Nobody's fault? Structural injustice, food, and climate change. Julk.: Gilson, E. & Kenchan, S. (toim.). *Food, Environment, and Climate change: Justice at the Intersections*. Rowman & Littlefield. S. 47-61.
- Kortetmäki, T. & Järvelä, M. 2021. Social vulnerability to climate policies: Building a matrix to assess policy impacts on well-being. *Environmental Science & Policy* 123: 220-228. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2021.05.018>
- Kotilainen, J. M., Peltonen, L. & Sairinen, R. 2021. Yhteistoiminnallinen ympäristöhallinta erityispiirteinen ja sovelluksineen. *Ympäristöpolitiikka ja -oikeus XIV: 7–47*. [https://www.edilex.fi/ymparistopolitiikka\\_ja\\_oikeus/1000410001.pdf](https://www.edilex.fi/ymparistopolitiikka_ja_oikeus/1000410001.pdf)
- Krawchenko, T. A. & Gordon, M. 2021. How Do We Manage a Just Transition? A Comparative Review of National and Regional Just Transition Initiatives. *Sustainability* 13(11): 6070. <https://doi.org/10.3390/su13116070>
- Kuosmanen, T. & Niemi, J. 2009. What explains the widening gap between the retail and producer prices of food? *Agricultural and Food Science* 18(3-4): 317-331. <https://doi.org/10.23986/afsci.5954>

- Kyttä, V., Helenius, J. & Tuomisto, H. L. 2021. Carbon footprint and energy use of recycled fertilizers in arable farming. *Journal of Cleaner Production* 287: 125063. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2020.125063>
- Kässi, P., Niskanen, O. & Lehtonen, H. 2015. Pellonhankinnan vaihtoehdot, kustannukset ja peltomarkkinoiden toimivuus. *Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 30/2015. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/486037>
- Laamanen, M., Suomela, J., Ekebohm, J., Korpinen, S., Paavilainen, P., Lahtinen, T., Nieminen, S. & Hernberg, A. (toim.). 2021. Suomen merenhoitosuunnitelman toimenpideohjelma vuosille 2022–2027. Helsinki, Ympäristöministeriö. Ympäristöministeriön julkaisuja 2021:30.
- Laihiala, T. & Nick, R. 2020. Koronakriisin vaikutukset ruoka-apuun keväällä 2020. *Ruoka-apu.fi*. [https://ruoka-apu.fi/wp-content/uploads/2021/12/Koronakriisin-vaikutukset-ruoka-apuun\\_Laihiala-ja-Nick-2020.pdf](https://ruoka-apu.fi/wp-content/uploads/2021/12/Koronakriisin-vaikutukset-ruoka-apuun_Laihiala-ja-Nick-2020.pdf)
- Lamminen, M. 2021. “Maatalouden päästöt alas ja nopeasti” – miten ihmeessä se onnistuu? <https://www.mustread.fi/artikkelit/maatalouden-paastot-alas-ja-nopeasti-miten-ihmeessa-se-onnistuu/>
- Lang, T. & Heasman, M. 2015. *Food Wars: The Global Battle for Mouths, Minds and Markets*. 2nd Edition. Routledge.
- Latvala, T., Väre, M. & Niemi, J. (toim.). 2022. Maa ja elintarviketalouden suhdannekatsaus 2022. *Luonnonvarakeskus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 44/2022. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/551897>
- Laurila, I. P. & Niemi, J. 2017. Kansallista konsensusta: Suomen maatalouden selviytyminen EU-aikana. *Julk.*: Raunio, T. & Saari, J. (toim.). *Reunalla vai ytimessä? Suomen EU-politiikan muutos ja jatkuvuus*. Gaudeamus. S. 149-169.
- Lehtonen, A., Aro, L., Haakana, M., Haikarainen, S., Heikkinen, J., Huuskonen, S., Härkönen, K. ym. 2021. Maankäyttösektorin ilmastotoimenpiteet: Arvio päästövähennysmahdollisuuksista. *Luonnonvarakeskus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 7/2021. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/547083>
- Lehtonen, H. 2001. Principles, structure and application of dynamic regional sector model of Finnish agriculture. *Agrifood Research Finland, Economic Research (MTTL). Publications* 98. <https://aaltodoc.aalto.fi/handle/123456789/2354>
- Lehtonen, H. 2004. Impact of de-coupling agricultural support on dairy investment and milk production volume in Finland. *Acta Agriculturae Scandinavica, Section C — Food Economics* 1(1): 46-62. <https://doi.org/10.1080/16507540410026135>
- Lehtonen, H. 2022. Ruoantuotannon hiili-euro-ohjelma (HERO). *Luonnonvarakeskuksen tekemä työ Maa- ja metsätalousministeriölle. Maa- ja metsätalousministeriö. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja* 2022. [https://mmm.fi/documents/1410837/1516663/HERO\\_selvitys\\_A4\\_2022.pdf/9fbf32ea-2a0b-3a4f-a0e8-b59c1e1b0995/HERO\\_selvitys\\_A4\\_2022.pdf?t=1650617552625](https://mmm.fi/documents/1410837/1516663/HERO_selvitys_A4_2022.pdf/9fbf32ea-2a0b-3a4f-a0e8-b59c1e1b0995/HERO_selvitys_A4_2022.pdf?t=1650617552625)
- Lehtonen, H., Huan-Niemi, E. & Niemi, J. 2022. The transition of agriculture to low carbon pathways with regional distributive impacts. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 44: 1-13. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2022.05.002>
- Lehtonen, H. & Irz, X. 2013. Impacts of reducing red meat consumption on agricultural production in Finland. *Agricultural and Food Science* 22(3): 356–370. <https://doi.org/10.23986/afsci.8007>
- Lehtonen, H. & Niemi, J. 2018. Effects of reducing EU agricultural support payments on production and farm income in Finland. *Agricultural and Food Science* 27(2): 124-137. <https://doi.org/10.23986/afsci.67673>
- Lehtonen, H. & Niskanen, O. 2016. Promoting clover-grass: Implications for agricultural land use in Finland. *Land Use Policy* 59: 310-319. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.09.005>
- Lehtonen, H., Niskanen, O., Karhula, T. & Jansik, C. 2017. Maatalouden rakennekehitys ja investointitarve vuoteen 2030. *Luonnonvarakeskus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 19/2017. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/538895>
- Lehtonen, H. & Rankinen, K. 2015. Impacts of agri-environmental policy on land use and nitrogen leaching in Finland. *Environmental Science & Policy* 50: 130-144. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2015.02.001>
- Lehtonen, H., Saarnio, S., Rantala, J., Luostarinen, S., Maanavilja, L., Heikkinen, J., Soini, K. ym. 2020. Maatalouden ilmastotiekartta – Tiekartta kasvihuonekaasupäästöjen vähentämiseen Suomen maataloudessa. MTK ry. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/546180>
- Lemola, R., Uusitalo, R., Hyväluoma, J., Sarvi, M. & Turtola, E. 2018. Suomen peltojen maalajit, multavuus ja fosforipitoisuus: Vuodet 1996–2000 ja 2005–2009. *Luonnonvarakeskus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus* 17/2018. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/541851>
- Lonkila, A. & Kaljonen, M. 2022. Ontological struggle over new product category: Transition potential of meat alternatives. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 42: 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.11.002>
- Loorbach, D. 2014. *To Transition! Governance Panarchy in the New Transformation*. Erasmus University Rotterdam. [https://drift.eur.nl/app/uploads/2016/12/To\\_Transition-Loorbach-2014.pdf](https://drift.eur.nl/app/uploads/2016/12/To_Transition-Loorbach-2014.pdf)
- Lotz, L. A. P., van de Wiel, C. C. M. & Smulders, M. J. M. 2020. Genetic engineering at the heart of agroecology. *Outlook on Agriculture* 49(1): 21-28. <https://doi.org/10.1177/0030727020907619>

- Luke. 2021. Maatalous- ja puutarhayritysten rakenne 2020. <https://www.luke.fi/fi/tilastot/maatalous-ja-puutarhayritysten-rakenne/maatalous-ja-puutarhayritysten-rakenne-2020>
- Luke. 2022a. Ravintotase 2020 lopullinen ja ennako 2021. <https://www.luke.fi/fi/tilastot/ravintotase/ravintotase-2020-lopullinen-ja-ennako-2021>
- Luke. 2022b. Taloustohtori, Maatalouden kokonaislaskenta. <https://portal.mtt.fi/portal/page/portal/taloustohtori/kokonaislaskenta/aikasarja/tunnusluvut/>
- Lundqvist., A. & Mäki-Opas, T. (toim.). 2016. Health 2011 Survey – Methods. Helsinki, The National Institute for Health and Welfare (THL). Report 8/2016. <https://www.julkari.fi/handle/10024/130780>
- Lüscher, G., Jeanneret, P., Schneider, M. K., Turnbull, L. A., Arndorfer, M., Balázs, K., Baldi, A. ym. 2014. Responses of plants, earthworms, spiders and bees to geographic location, agricultural management and surrounding landscape in European arable fields. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 186: 124-134. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.01.020>
- Lähteenmäki-Uutela, A., Bask, A., Laari, S. & Korhonen, O. 2021. Valtion ja yritysten roolit ekohyvinvointivaltioon kytkeytyvien toimitusketjujen sääntelyssä. *Alue ja Ympäristö* 50(2): 50–65. <https://doi.org/10.30663/ay.109072>
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2021a. Luomu 2.0 – Suomen kansallinen luomuohjelma vuoteen 2030. Maa- ja metsätalousministeriö. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2021:13. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-366-386-2>
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2021b. Ilmastoruokaohjelma, Luonnos 16.6.2021. Maa- ja metsätalousministeriö. [https://mmm.fi/documents/1410837/1895908/ilmastoruoka\\_ohjelma\\_MMM.pdf/f49357ca-a405-bf41-0c7e-a8c061c9548e/ilmastoruoka\\_ohjelma\\_MMM.pdf/ilmastoruoka\\_ohjelma\\_MMM.pdf?t=1623829785173](https://mmm.fi/documents/1410837/1895908/ilmastoruoka_ohjelma_MMM.pdf/f49357ca-a405-bf41-0c7e-a8c061c9548e/ilmastoruoka_ohjelma_MMM.pdf/ilmastoruoka_ohjelma_MMM.pdf?t=1623829785173)
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2021c. Arvio Suomen CAP-suunnitelman ympäristötoimenpiteiden vaikuttavuudesta (31.8.2021, Korj. 10.11.2021). Maa- ja metsätalousministeriö. <https://mmm.fi/documents/1410837/89446940/Ymp%C3%A4rist%C3%B6vaikuttavuusarvio+31.8.2021.pdf/955546e2-a023-0a98-bb51-ad00ba43a993/Ymp%C3%A4rist%C3%B6vaikuttavuusarvio+31.8.2021.pdf?t=1630397930967>
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2022a. Suomen viimeistelty CAP-suunnitelma on toimitettu Euroopan komissioon (Tiedote 22.7.2022). <https://valtioneuvosto.fi/-/1410837/suomen-viimeistelty-cap-suunnitelma-on-toimitettu-euroopan-komissioon>
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2022b. Maatalouden kasvihuonekaasupäästöjen vähennystavoite vuoteen 2035 mennessä. <https://valtioneuvosto.fi/documents/1410837/12210688/Maatalouden+kasvihuonekaasup%C3%A4%C3%A4st%C3%B6jen+v%C3%A4hent%C3%A4minen.pdf/803f7936-7029-6521-2881-5c90e9b2ce15/Maatalouden+kasvihuonekaasup%C3%A4%C3%A4st%C3%B6jen+v%C3%A4hent%C3%A4minen.pdf?t=1639656889241>
- Maa- ja metsätalousministeriö. 2022c. Valtioneuvoston selonteko maankäyttösektorin ilmastosuunnitelmasta. Maa- ja metsätalousministeriö. Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2022:15. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/164301>
- Maanavilja, L., Tuomainen, T., Aakkula, J., Haakana, M., Heikkinen, J., Hirvelä, H., Kilpeläinen, H. ym. 2021. Hiilineutraali Suomi 2035: Maankäyttö- ja maataloussektorin skenaariot. Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2021:63. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/163641>
- Maluf, R. S., Burlandy, L., Cintrao, R. P., Jomalini, E., Santarelli, M. & Tribaldos, T. 2022. Global value chains, food and just transition: a multi-scale approach to Brazilian soy value chains. *Journal of Peasant Studies* <https://doi.org/10.1080/03066150.2022.2105700>
- Mattila, T., Joonas, J. & Regina, K. 2020. Maatalousmaan hiilivaraston hoito vaatii viljelymenetelmien päivittämistä. STN MULTA-hanke. STN MULTA Policy Brief 1. [https://www.aka.fi/globalassets/3-stn/1-strateginen-tutkimus/tiedonkayttajalle/politiikkasuositukset/politiikkasuositukset/20\\_02\\_maatalousmaan\\_hiilivaraston\\_hoito\\_vaatii\\_viljelymenetelmien\\_paivittamista.pdf](https://www.aka.fi/globalassets/3-stn/1-strateginen-tutkimus/tiedonkayttajalle/politiikkasuositukset/politiikkasuositukset/20_02_maatalousmaan_hiilivaraston_hoito_vaatii_viljelymenetelmien_paivittamista.pdf)
- McCauley, D., Ramasar, V., Heffron, R. J., Sovacool, B. K., Mebratu, D. & Mundaca, L. 2019. Energy justice in the transition to low carbon energy systems: Exploring key themes in interdisciplinary research. *Applied Energy* 233-234: 916-921. <https://doi.org/10.1016/j.apenergy.2018.10.005>
- McGowan, L., Pot, G. K., Stephen, A. M., Lavelle, F., Spence, M., Raats, M., Hollywood, L. ym. 2016. The influence of socio-demographic, psychological and knowledge-related variables alongside perceived cooking and food skills abilities in the prediction of diet quality in adults: a nationally representative cross-sectional study. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity* 13: 111. <https://doi.org/10.1186/s12966-016-0440-4>
- McGregor, J. 2019. The Intersection of Environmental, Climate, and Food Justice. *Julk.*: Gilson, E. & Kenenhan, S. (toim.). Food, Environment, and Climate change: Justice at the Intersections. Rowman & Littlefield. S. 29-46.

- Meinilä, J., Hartikainen, H., Tuomisto, H. L., Uusitalo, L., Vepsäläinen, H., Saarinen, M., Kinnunen, S. ym. 2022. Food purchase behaviour in a Finnish population: patterns, carbon footprints and expenditures. *Public Health Nutrition*: 1-13. <https://doi.org/10.1017/S1368980022001707>
- Mokkila, K. (toim.). 2015. Tiekartta Suomen proteiiniomavaraisuuden parantamiseksi. VTT Visions 6. <https://www.vttresearch.com/sites/default/files/pdf/visions/2015/V6.pdf>
- Morena, E., Krause, D. & Stevis, D. 2020. *Just Transitions: Social Justice in the Shift Towards a Low-Carbon World*. Pluto Press. <https://doi.org/10.2307/j.ctvs09qrx>
- Niemi, J., Knuutila, M., Liesivaara, P. & Vatanen, E. 2013. Suomen ruokaturvan ja elintarvikehuollon nykytila ja tulevaisuuden näkymät. MTT. MTT Raportti 80. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/438291>
- Niemi, J. & Laurila, I. P. 2021. Maatalouspolitiikka: kehitys, haasteet ja tulevaisuuden näkymät. *Julk.*: Raunio, T. & Saari, J. (toim.). *Moninaisuudessaan yhtenäinen? Euroopan unionin suunta*. Gaudeamus. S. 122-142.
- Niemi, J. & Liu, X. 2016. Empirical “first-filter” test for the existence of buyer power in the Finnish food supply chain. *Agricultural and Food Science* 25(3): 177–186. <https://doi.org/10.23986/afsci.53275>
- Nissinen, A. & Savolainen, H. 2019. Julkisten hankintojen ja kotitalouksien kulutuksen hiilijalanjälki ja luonnonvarojen käyttö. ENVIMAT-mallinnuksen tuloksia. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15/2019. <http://hdl.handle.net/10138/300737>
- Nordlund, E. & Vilppula, K. (toim.). 2019. Toimeenpanosuunnitelma Suomen proteiiniomavaraisuuden nostamiseksi. Helsinki, VTT Valtion teknologian tutkimuslaitos. <https://doi.org/10.32040/2019.978-951-38-8706-3>
- Normann, H. E. & Tellmann, S. M. 2021. Trade unions’ interpretation of a just transition in a fossil fuel economy. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 40: 421-434. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2021.09.007>
- Nyysölä, A., Suhonen, A., Ritala, A. & Oksman-Caldentey, K.-M. 2022. The role of single cell protein in cellular agriculture. *Current Opinion in Biotechnology* 75: 102686. <https://doi.org/10.1016/j.cobio.2022.102686>
- OECD. 2022. *Agricultural Policy Monitoring and Evaluation 2022: Reforming Agricultural Policies for Climate Change Mitigation*. Organisation for Economic Co-operation and Development.
- OECD/FAO. 2020. *OECD-FAO Agricultural Outlook 2020-2029*. OECD & FAO. <https://doi.org/10.1787/1112c23b-en>
- Paloviita, A. 2021. Developing a matrix framework for protein transition towards more sustainable diets. *British Food Journal* 123(13): 73-87. <https://doi.org/10.1108/BFJ-09-2020-0816>
- Paloviita, A., Kortetmäki, T., Puupponen, A. & Silvasti, T. 2016. Vulnerability matrix of the food system: Operationalizing vulnerability and addressing food security. *Journal of Cleaner Production* 135: 1242-1255. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2016.07.018>
- Paloviita, A., Puupponen, A., Kaljonen, M., Huttunen, S., Kortetmäki, T., Tykkyläinen, R., Turunen, A. & Karttunen, K. 2021. Kohti reilua ruokajärjestelmää: Ruokajärjestelmän toimijoiden näkemyksiä ilmastopolitiikan keinojen oikeudenmukaisuudesta. *Just Food -hanke*. <https://www.justfood.fi/download/noname/%7B8121FC34-0FB2-42C0-81D1-646DF44F18BE%7D/169195>
- Paustian, K., Lehmann, J., Ogle, S., Reay, D., Robertson, G. P. & Smith, P. 2016. Climate-smart soils. *Nature* 532(7597): 49-57. <https://doi.org/10.1038/nature17174>
- Peltonen, L., Kotilainen, J., Faehle, M. & Työryhmä. 2022. Yhteistoiminnalliset prosessit auttavat haasteellisessa ympäristöpäätöksenteossa – ohuesta osallistumisesta yhteiseen ongelmanratkaisuun. Suomen ympäristökeskus, Core-hanke. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/343746>
- Peltonen-Sainio, P. & Jauhiainen, L. 2019. Unexploited potential to diversify monotonous crop sequencing at high latitudes. *Agricultural Systems* 174: 73-82. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2019.04.011>
- Peltoniemi, A. & Niemi, J. 2016. Price Margins in the Finnish Food Chain. *Julk.*: 2016 International European Forum (151st EAAE Seminar), February 15-19, 2016, Innsbruck-Igls, Austria. S. 116-121. <https://ageconsearch.umn.edu/record/244464>
- Pesonen, L., Haapala, H., Hyväluoma, J., Kallio, K., Karjalainen, S., Linna, P. & Ruponen, O.-P. 2022. Älymaatalous 2030 tiekartta. AgriHubi - Maatilyritysten osaamisverkosto. <https://projects.luke.fi/agrihubi/wp-content/uploads/sites/52/2022/02/Älymaatalous-2030-tiekartta-.pdf>
- Pilling, D., Bélanger, J., Diulgheroff, S., Koskela, J., Leroy, G., Mair, G. & Hoffmann, I. 2020. Global status of genetic resources for food and agriculture: challenges and research needs: Global status of genetic resources for food and agriculture. *Genetic Resources* 1(1): 4-16. <https://doi.org/10.46265/genresj.2020.1.4-16>

- Poeplau, C. 2021. Grassland soil organic carbon stocks along management intensity and warming gradients. *Grass and Forage Science* 76(2): 186-195. <https://doi.org/10.1111/gfs.12537>
- Poeplau, C. & Don, A. 2015. Carbon sequestration in agricultural soils via cultivation of cover crops – A meta-analysis. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 200: 33-41. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2014.10.024>
- Pohjoismaiden ministerineuvosto. 2014. Nordic Nutrition Recommendations 2012. Integrating Nutrition and Physical Activity. 5th edition. Nordic Council of Ministers. Nord 2014:002. <http://dx.doi.org/10.6027/Nord2014-002>
- Poore, J. & Nemecek, T. 2018. Reducing food's environmental impacts through producers and consumers. *Science* 360(6392): 987-992. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aqa0216>
- Poppe, K. J., Termeer, K. & Slingerland, M. (toim.). 2009. Transitions towards sustainable agriculture and food chains in peri-urban areas. Wageningen, Wageningen Academic Publishers. <https://doi.org/10.3920/978-90-8686-688-5>
- Poulton, P., Johnston, J., Macdonald, A., White, R. & Powlson, D. 2018. Major limitations to achieving "4 per 1000" increases in soil organic carbon stock in temperate regions: Evidence from long-term experiments at Rothamsted Research, United Kingdom. *Global change biology* 24(6): 2563-2584. <https://doi.org/10.1111/gcb.14066>
- Powlson, D. S., Stirling, C. M., Jat, M. L., Gerard, B. G., Palm, C. A., Sanchez, P. A. & Cassman, K. G. 2014. Limited potential of no-till agriculture for climate change mitigation. *Nature Climate Change* 4(8): 678-683. <https://doi.org/10.1038/nclimate2292>
- Powlson, D. S., Whitmore, A. P. & Goulding, K. W. T. 2011. Soil carbon sequestration to mitigate climate change: a critical re-examination to identify the true and the false. *European Journal of Soil Science* 62(1): 42-55. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2389.2010.01342.x>
- Pries, C. E. H., Castanha, C., Porras, R. C. & Torn, M. S. 2017. The whole-soil carbon flux in response to warming. *Science* 355(6332): 1420-1423. <https://www.science.org/doi/10.1126/science.aal1319>
- Puupponen, A., Lonkila, A., Savikurki, A., Karttunen, K., Huttunen, S. & Ott, A. 2022. Finnish dairy farmers' perceptions of justice in the transition to carbon-neutral farming. *Journal of Rural Studies* 90: 104-112. <https://doi.org/10.1016/j.jrurstud.2022.01.014>
- Pyykkönen, P. 2006. Factors affecting farmland prices in Finland. Pellervo Economic Research Institute Publications No. 19. <https://www.ptt.fi/media/liitteet/julk19.pdf>
- Ranganathan, J., Waite, R., Searchinger, T. & Zions, J. 2020. Regenerative Agriculture: Good for Soil Health, but Limited Potential to Mitigate Climate Change. <https://www.wri.org/insights/regenerative-agriculture-good-soil-health-limited-potential-mitigate-climate-change>
- Raulio, S., Erlund, I., Männistö, S., Sarlio-Lähteenkorva, S., Sundvall, J., Tapanainen, H., Vartiainen, E. & Virtanen, S. M. 2017. Successful nutrition policy: improvement of vitamin D intake and status in Finnish adults over the last decade. *European Journal of Public Health* 27(2): 268-273. <https://doi.org/10.1093/eurpub/ckw154>
- Raulio, S., Tapanainen, H., Männistö, S., Valsta, L., Kuusipalo, H., Vartiainen, E. & Virtanen, S. 2016. Ravitsemuksessa eroja koulutusryhmien välillä – Finravinto-tutkimuksen tuloksia. Terveystieteiden tutkimuskeskus (THL). Tutkimuksesta tiiviisti 26. [https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131792/URN\\_ISBN\\_978-952-302-754-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://www.julkari.fi/bitstream/handle/10024/131792/URN_ISBN_978-952-302-754-1.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Reinivuo, H., Hirvonen, T., Ovaskainen, M.-L., Korhonen, T. & Valsta, L. M. 2010. Dietary survey methodology of FINDIET 2007 with a risk assessment perspective. *Public Health Nutrition* 13(6A): 915-919. <https://doi.org/10.1017/S1368980010001096>
- Rippin, H. L., Hutchinson, J., Greenwood, D. C., Jewell, J., Breda, J. J., Martin, A., Rippin, D. M. ym. 2020. Inequalities in education and national income are associated with poorer diet: Pooled analysis of individual participant data across 12 European countries. *PloS one* 15(5): e0232447. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0232447>
- Robinson, J. B. 1982. Energy backcasting A proposed method of policy analysis. *Energy Policy* 10(4): 337-344. [https://doi.org/10.1016/0301-4215\(82\)90048-9](https://doi.org/10.1016/0301-4215(82)90048-9)
- Rogge, K. S. & Reichardt, K. 2016. Policy mixes for sustainability transitions: An extended concept and framework for analysis. *Research Policy* 45(8): 1620-1635. <https://doi.org/10.1016/j.respol.2016.04.004>
- Rubin, D. B. 2005. Causal Inference Using Potential Outcomes: Design, Modeling, Decisions. *Journal of the American Statistical Association* 100(469): 322-331. <https://doi.org/10.1198/016214504000001880>
- Räike, A., Taskinen, A. & Knuutila, S. 2020. Nutrient export from Finnish rivers into the Baltic Sea has not decreased despite water protection measures. *Ambio* 49(2): 460-474. <https://doi.org/10.1007/s13280-019-01217-7>
- Saarinen, M. 2018. Including nutrition in the life cycle assessment of food products. University of Helsinki, Faculty of Agriculture and Forestry. Department of Agricultural Sciences Publications 47. <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/262130>



- Saarinen, M., Kaljonen, M., Niemi, J., Antikainen, R., Hakala, K., Hartikainen, H., Heikkinen, J. ym. 2019. Ruokavaliomuutoksen vaikutukset ja muutosta tukevat politiikkayhdistelmät. RuokaMinimi-hankkeen loppuraportti. Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston tutkimus- ja selvitystoiminnan julkaisusarja 2019:47. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161742>
- Sairanen, A. 2022. Esitys liittyen lehmien ja muiden nautojen lisääneruokinnan mahdollisuuksista metaanipäästöjen vähentämiseen. Toistaiseksi julkaisematon HIISI-maatalousjatko-hankkeen esitys. Luonnonvarakeskus 28.2.2022.
- Salminen, J., Määttä, K., Noro, K., Raatikainen, J., Maidell, M., Haimi, H., Pohjola, J. ym. 2020. Vesiviisaan bio- ja kiertotalouden kannusteet. Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2020:9. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/162089>
- Salonen, A. & Silvasti, T. 2019. Faith based organizations as actors in the charity economy: A case study of food assistance in Finland. *Julk.*: Gaisbauer, H., Schweiger, G. & Sedmak, C. (toim.). Absolute Poverty in Europe. Interdisciplinary Perspectives on a Hidden Phenomenon. Policy Press. S. 267-288.
- Sandström, V., Kauppi, P. E., Scherer, L. & Kastner, T. 2017. Linking country level food supply to global land and water use and biodiversity impacts: The case of Finland. *Science of The Total Environment* 575: 33-40. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2016.10.002>
- Santangeli, A., Lehtikoinen, A., Lindholm, T. & Herzon, I. 2019. Organic animal farms increase farmland bird abundance in the Boreal region. *PLOS ONE* 14(5): e0216009. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0216009>
- Sares-Jäske, L., Valsta, L., Haario, P. & Martelin, T. 2022. Population group differences in subjective importance of meat in diet and red and processed meat consumption. *Appetite* 169: 105836. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2021.105836>
- Sarlio, S. 2019. Kestävää kehitystä ja terveyttä edistävä ravitsemus- ja ruokapolitiikka. *Sosiaalilääketieteellinen Aikakauslehti* 56(4): 318-326. <https://doi.org/10.23990/sa.83340>
- Scarborough, P., Appleby, P. N., Mizdrak, A., Briggs, A. D. M., Travis, R. C., Bradbury, K. E. & Key, T. J. 2014. Dietary greenhouse gas emissions of meat-eaters, fish-eaters, vegetarians and vegans in the UK. *Climatic Change* 125(2): 179-192. <https://doi.org/10.1007/s10584-014-1169-1>
- Schlosberg, D. 2007. *Defining Environmental Justice: Theories, Movements, and Nature*. Oxford University Press.
- Seppälä, J., Mäenpää, I., Koskela, S., Mattila, T., Nissinen, A., Katajajuuri, J.-M., Härmä, T., Korhonen, M.-R., Saarinen, M., Virtanen, Y. 2009. Suomen kansantalouden materiaalivirtojen ympäristövaikutusten arviointi ENVIMAT-mallilla. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 20/2009. <http://hdl.handle.net/10138/38010>
- Silvasti, T. 2015. Food Aid – Normalising the Abnormal in Finland. *Social Policy and Society* 14(3): 471-482. <https://doi.org/10.1017/S1474746415000123>
- Simelane, K. S. & Worth, S. 2020. Food and Nutrition Security Theory. *Food and Nutrition Bulletin* 41(3): 367-379. <https://doi.org/10.1177/0379572120925341>
- Springmann, M., Clark, M., Mason-D'Croz, D., Wiebe, K., Bodirsky, B. L., Lassaletta, L., de Vries, W. ym. 2018. Options for keeping the food system within environmental limits. *Nature* 562(7728): 519-525. <https://doi.org/10.1038/s41586-018-0594-0>
- Springmann, M., Godfray, H. C. J., Rayner, M. & Scarborough, P. 2016. Analysis and valuation of the health and climate change cobenefits of dietary change. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 113(15): 4146-4151. <https://doi.org/10.1073/pnas.152311911>
- Stephens, N., Di Silvio, L., Dunsford, I., Ellis, M., Glencross, A. & Sexton, A. 2018. Bringing cultured meat to market: Technical, socio-political, and regulatory challenges in cellular agriculture. *Trends in Food Science & Technology* 78: 155-166. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2018.04.010>
- Stavis, D. & Felli, R. 2015. Global labour unions and just transition to a green economy. *International Environmental Agreements: Politics, Law and Economics* 15(1): 29-43. <https://doi.org/10.1007/s10784-014-9266-1>
- Suomen Biokierto ja Biokaasu ry. 2022. Biokaasu ja maatilat. <https://biokierto.fi/biokaasu/biokaasu-ja-maatilat/>
- Suomi, J., Haario, P., Asikainen, A., Holma, M., Raschen, A., Tuomisto, J., Joutsen, S. ym. 2019. Ruokajärjestelmän kansanterveydellisten vaikutusten kustannukset ja riskinarviointi. Valtioneuvoston kanslia. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2019:63. <https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/handle/10024/161912>
- Swinburn, B. A., Kraak, V. I., Allender, S., Atkins, V. J., Baker, P. I., Bogard, J. R., Brinsden, H. ym. 2019. The Global Syndemic of Obesity, Undernutrition, and Climate Change: The Lancet Commission report. *Lancet* 393(10173): 791-846. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)32822-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)32822-8)

- Tamburini, G., Bommarco, R., Wanger, T. C., Kremen, C., van der Heijden, M. G. A., Liebman, M. & Hallin, S. 2020. Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. *Science Advances* 6(45): eaba1715. [10.1126/sciadv.aba1715](https://doi.org/10.1126/sciadv.aba1715)
- Tetens, I., Eneroth, H., Meltzer, H. M., Schacht, S. R., Thorsdottir, I. & Valsta, L. 2018. The Dual Risk Approach in Nutrition - Present and future perspectives and challenges. *Nordic Council of Ministers. TemaNord* 2018:543. <https://doi.org/10.6027/TN2018-543>
- Tiainen, J., Hyvönen, T., Hagner, M., Huusela-Veistola, E., Louhi, P., Miettinen, A., Nieminen, T. ym. 2020. Biodiversity in intensive and extensive grasslands in Finland: the impacts of spatial and temporal changes of agricultural land use. *Agricultural and Food Science* 29(2): 68-97. <https://doi.org/10.23986/afsci.86811>
- Tiikkainen, O., Pihlajamaa, M. & Åkerman, M. 2021. Tulosperusteiset rahoitus sopimukset osana transformatiivista ympäristöpolitiikkaa: Jännitteiset kehukset Ravinne-EIB:in valmistelussa. *Alue ja Ympäristö* 50(2): 28-49. <https://doi.org/10.30663/ay.109051>
- Tilastokeskus. 2016. Kotitalouksien kulutus. [http://www.stat.fi/til/ktutk/2016/ktutk\\_2016\\_2018-03-13\\_tie\\_001\\_fi.html](http://www.stat.fi/til/ktutk/2016/ktutk_2016_2018-03-13_tie_001_fi.html)
- Tilastokeskus. 2021. Suomen kasvihuonekaasupäästöt 1990–2020. Tilastokeskus. [https://www.tilastokeskus.fi/static/media/uploads/yymp\\_kahup\\_1990-2020\\_2021\\_23462\\_net.pdf](https://www.tilastokeskus.fi/static/media/uploads/yymp_kahup_1990-2020_2021_23462_net.pdf)
- Tilastokeskus. 2022a. Kansantalouden vuositilinpito, Kotitalouksien kulutusmenot 1975-2021. [https://pxweb2.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_\\_vtp/statfin\\_vtp\\_pxt\\_127s.px/](https://pxweb2.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__vtp/statfin_vtp_pxt_127s.px/)
- Tilastokeskus. 2022b. Yritysten rakenne- ja tilinpäätöstilasto, Yritykset toimialoittain, 2013-2020. [https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin\\_\\_yrtil/statfin\\_yrtil\\_pxt\\_11qc.px/](https://statfin.stat.fi/PxWeb/pxweb/fi/StatFin/StatFin__yrtil/statfin_yrtil_pxt_11qc.px/)
- Tilastokeskus. 2022c. Kasvihuonekaasut. <https://stat.fi/julkaisu/cktlew2c03aln0a515eyjyxe8> [viitattu: 5.9.2022].
- Tilman, D. & Clark, M. 2014. Global diets link environmental sustainability and human health. *Nature* 515: 518-522. <https://doi.org/10.1038/nature13959>
- Toivonen, M., Herzon, I. & Kuussaari, M. 2015. Differing effects of fallow type and landscape structure on the occurrence of plants, pollinators and birds on environmental fallows in Finland. *Biological Conservation* 181: 36-43. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2014.10.034>
- Toivonen, M., Huusela, E., Hyvönen, T., Marjamäki, P., Järvinen, A. & Kuussaari, M. 2022. Effects of crop type and production method on arable biodiversity in boreal farmland. *Agriculture, Ecosystems & Environment* 337: 108061. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2022.108061>
- Tribaldos, T. & Kortetmäki, T. 2022. Just transition principles and criteria for food systems and beyond. *Environmental Innovation and Societal Transitions* 43: 244-256. <https://doi.org/10.1016/j.eist.2022.04.005>
- Tubb, C. & Seba, T. 2021. Rethinking Food and Agriculture 2020-2030: The Second Domestication of Plants and Animals, the Disruption of the Cow, and the Collapse of Industrial Livestock Farming. *Industrial Biotechnology* 17(2): 57-72. <http://doi.org/10.1089/ind.2021.29240.ctu>
- Tykkyläinen, R., Kaljonen, M., Kortetmäki, T., Ritola, R., Salminen, J., Lehtinen, M. & Saralahti, I. 2022. Kestävän kouluruokailun keittokirja. Oppilaiden ratkaisuja ruokapalveluille. Just food -hankkeen julkaisuja 5/2022. [https://issuu.com/suomenymparistokeskus/docs/just\\_food\\_05\\_2022](https://issuu.com/suomenymparistokeskus/docs/just_food_05_2022)
- Vaalavuo, M., Tapanainen, H., Valsta, L. & Sares-Jäske, L. 2021. Ilmastoystävällinen ruokavalio. Haaste sosiaaliselle oikeudenmukaisuudelle? *Yhteiskuntapolitiikka* 86(5-6): 622-630.
- Valsta, L., Tapanainen, H., Kortetmäki, T., Sares-Jäske, L., Paalanen, L., Kaartinen, N. E., Haario, P. & Kaljonen, M. 2022. Disparities in Nutritional Adequacy of Diets between Different Socioeconomic Groups of Finnish Adults. *Nutrients* 14(7): 1347. <https://doi.org/10.3390/nu14071347>
- Valsta, L., Tapanainen, H., Männistö, S., Säöksjärvi, K. & toim (toim.). 2018. Ravitsemus Suomessa – FinRavinto 2017 -tutkimus. Helsinki, Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL). Raportti 12/2018. <https://www.julkari.fi/handle/10024/137433>
- Valtion ravitsemusneuvottelukunta. 2014. Terveyttä ruoasta. Suomalaiset ravitsemussuosituksien 2014. Valtion ravitsemusneuvottelukunta. [https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/teemat/terveytta-edistava-ruokavalio/kuluttaja-ja-ammattilaismateriali/julkaisut/ravitsemussuosituksien\\_2014\\_fi\\_web\\_versio\\_5.pdf](https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/teemat/terveytta-edistava-ruokavalio/kuluttaja-ja-ammattilaismateriali/julkaisut/ravitsemussuosituksien_2014_fi_web_versio_5.pdf)
- Valtion ravitsemusneuvottelukunta. 2017. Syödään ja opitaan yhdessä - kouluruokailusuositus. Valtion ravitsemusneuvottelukunta. <https://www.julkari.fi/handle/10024/131834>
- Verbeke, W., Marcu, A., Rutsaert, P., Gaspar, R., Seibt, B., Fletcher, D. & Barnett, J. 2015. 'Would you eat cultured meat?': Consumers' reactions and attitude formation in Belgium, Portugal and the United Kingdom. *Meat Science* 102: 49-58. <https://doi.org/10.1016/j.meatsci.2014.11.013>

- Viitala, E.-J., Assmuth, A., Koikkalainen, K., Miettinen, A., Mutanen, A., Wall, A., Wejberg, H. & Lehtonen, H. 2022a. Maa- ja metsätalouden kannustinjärjestelmien ilmastovaikutukset. Luonnonvarakeskus. Luonnonvara- ja biotalouden tutkimus 21/2022. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/551735>
- Viitala, E.-J., Assmuth, A., Koikkalainen, K., Miettinen, A., Mutanen, A., Wall, A., Wejberg, H. & Lehtonen, H. 2022b. Maa- ja metsätalouden tuilla on ristiriitaisia ilmastovaikutuksia: tukijärjestelmiä tulisi kehittää ja uudistaa ohjausvaikutusten tehostamiseksi. Luonnonvarakeskus. Luke Policy Brief 1/2022. <https://jukuri.luke.fi/handle/10024/551734>
- Viljakainen, S. 2016. Kasvinsuojeluainejäämät tavanomaisissa ja luomuelintarvikkeissa. Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. [https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/yritykset/elintarvikeala/valmistus/yhteiset-koostumusvaatimukset/muuntogeeniset-elintarvikkeet/kasvinsuojeluainejaamat-tavanomaisissa-ja-luomuelintarvikkeissa\\_30092016.pdf](https://www.ruokavirasto.fi/globalassets/yritykset/elintarvikeala/valmistus/yhteiset-koostumusvaatimukset/muuntogeeniset-elintarvikkeet/kasvinsuojeluainejaamat-tavanomaisissa-ja-luomuelintarvikkeissa_30092016.pdf)
- Weinrich, R. 2019. Opportunities for the Adoption of Health-Based Sustainable Dietary Patterns: A Review on Consumer Research of Meat Substitutes. *Sustainability* 11(15): 4028. <https://doi.org/10.3390/su11154028>
- WHO. 2007. Protein and amino acid requirements in human nutrition. WHO. WHO Technical Report Series 935. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/43411>
- WHO. 2022. Pesticide residues in food. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/pesticide-residues-in-food>
- Willett, W., Rockström, J., Loken, B., Springmann, M., Lang, T., Vermeulen, S., Garnett, T. ym. 2019. Food in the Anthropocene: the EAT–Lancet Commission on healthy diets from sustainable food systems. *The Lancet* 393(10170): 447–492. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(18\)31788-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(18)31788-4)
- Zhong, V. W., Van Horn, L., Greenland, P., Carnethon, M. R., Ning, H., Wilkins, J. T., Lloyd-Jones, D. M. & Allen, N. B. 2020. Associations of Processed Meat, Unprocessed Red Meat, Poultry, or Fish Intake With Incident Cardiovascular Disease and All-Cause Mortality. *JAMA Internal Medicine* 180(4): 503–512. <https://doi.org/10.1001/jamaintern-med.2019.6969>
- Zscheischler, J., Brunsch, R., Rogga, S. & Scholz, R. W. 2022. Perceived risks and vulnerabilities of employing digitalization and digital data in agriculture – Socially robust orientations from a transdisciplinary process. *Journal of Cleaner Production* 358: 132034. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.132034>
- Äystö, L., Högmander, P., Fjäder, P. & Salminen, J. 2022. Haitalliset aineet kierrätyslannoitteissa ja niiden raaka-aineissa. Suomen ympäristökeskus. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 27/2022. <http://hdl.handle.net/10138/345153>

## Liite 1

# Suomen maatalouden alueellinen sektorimalli DREMFA

Murrospolkujen vaikutuksia maatalouden tuotantoon, maankäyttöön, maatalojen tuloihin ja työvoiman käyttöön eri alueilla on analysoitu Suomen maataloutta kuvaavalla alueellisella sektorimallilla DREMFA:lla (Dynamic multi-REgional sector Model of FInnish Agriculture). Malli kuvaa maatalousmarkkinoita ja niiden käyttäytymistä erilaisilla hinta- ja tukiskenaarioilla. Malli on optimointiperusteinen malli, joka on kehitetty erityisesti aluekohtaisen tuotantokehityksen ja maatalouden rakennekehityksen simulointiin (Lehtonen 2001, 2004; Lehtonen & Niemi 2018). Suomen maatalous on jaettu mallissa neljään suuralueeseen: Etelä-Suomi, Sisä-Suomi, Pohjanmaa ja Pohjois-Suomi. Suuralueet jakautuvat kukin erikseen pienempiin alueisiin tukiväyhykejaon mukaisesti. Yhteensä mallissa on 18 tuotantoaluetta. Maataloustuotantoa kuvaavien muuttujien arvot, kuten eri kasvien pinta-alat, lannoitus- ja satotasot, eläinten lukumäärät ja rehunkäyttö, määräytyvät mallissa erikseen jokaisella tuotantoalueella.

DREMFA-mallilla voidaan tutkia erityisesti vaihtoehtoisten hinta- ja politiikkaskenaarioiden vaikutuksia maataloustuotantoon, maankäyttöön ja maataloustuloon. Malli on dynaaminen, ja siinä otetaan huomioon politiikkamuutosten ohella mm. tuottavuuden kasvu sekä muutokset kulutustottumuksissa. Mallilla voidaan siten tutkia myös tuottavuuden kasvun (Lehtonen 2004) tai kulutusmuutosten (Lehtonen & Irz 2013) vaikutuksia. Tuottavuus kasvaa mallissa satotason ja eläinten keskituotosten noustessa. Tuotannon tehokkuus paranee työnkäytön ja kiinteiden kustannusten laskiessa hehtaaria tai eläintä kohti. Mallia voidaan sen yksityiskohtaisen tuotantopanosrakenteen vuoksi soveltaa myös biologisia ja teknisiä muutoksia käsittelevissä tutkimuksissa kuten ilmastonmuutos-, ravinne-, lannankäsittely- ja vesiensuojelukysymyksissä (Lehtonen ym. 2022; Lehtonen & Niskanen 2016; Lehtonen & Rankinen 2015; Maanavilja ym. 2021).

DREMFA-sektorimallin perusoletuksena on hyötyä maksimoiva kuluttaja ja voittoa maksimoiva viljelijä. Kotimainen tuotanto ja tuonti kilpailevat DREMFA-mallissa keskenään annetun kotimaisen kokonaiskulutuksen kattamiseksi. Kulutuksen ja ulkomaankaupan osalta turvaudutaan ns. Armington-oletukseen, jonka mukaan kotimainen tuote ja vastaava ulkomainen tuote ovat epätäydellisiä substituutteja, joilla voi olla eri hinnat. Erityistä huomiota DREMFA-mallissa on kiinnitetty keskeisten tuotantopanosten kuten lannoitteiden ja rehujen käyttöön eri tuotteissa sekä kunkin panoksen käyttömääriin maatalouden kokonaistasolla. Sopivalla parametrisoinnilla ja tilastolähteisiin perustuvilla EU-hinnoilla ja panoshinnoilla DREMFA-mallin tuotannon kehitysurat on voitu kalibroida varsin yhteneväisiksi todellisen kehityksen kanssa 1995–2020, joskin vuosittaisia poikkeamia monestakin pääosin satunnaisista syistä toki esiintyy.

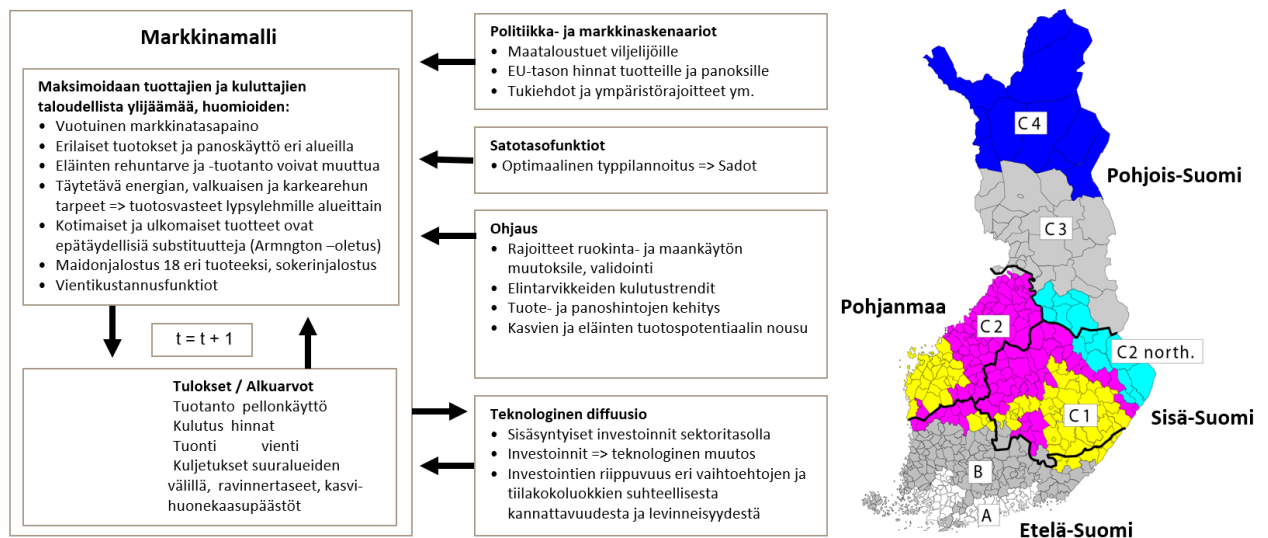
Optimointimallina DREMFA-malli voi tuottaa huomattaviakin muutoksia ajan yli vuoteen 2050, jos se on taloudellisista syistä perusteltua. Kriteerinä on tuottajien ja kuluttajien taloudellisen ylijäämän maksimointi, ts. markkinat suuntaavat tuotantoa ja niihin käytettäviä resursseja (maa, eläinpaikat) alueittain niihin tuotteisiin, joissa taloudellinen kokonaisylijäämä maksimoituu annettujen rajoitteiden puitteissa. Malli on rekursiivis-dynaaminen optimointimalli, jossa edellisen vuoden ratkaisua käytetään alkuarvona seuraavan vuoden ratkaisua haettaessa. Muutoksia kuitenkin jarruttavat kysynnän ja ulkomaankaupan kitkatekijät sekä myös alueittainen käytettävissä oleva peltopinta-ala, satotasot sekä erityisesti lypsykarjatalouden kohdalla lehmäpaikkojen lukumäärä.

Lypsykarjatalouden kehitystä eri tilakokoluokassa on mallinnettu ns. teknologisen diffuusion malliin perustuen. Teknologinen diffuusio kuvaa johdonmukaisesti maitotilojen rakennekehitystä, jossa kaikki investoitava taloudellinen ylijäämä ei välittömästi siirry suurille ja tehokkaille tiloille, vaan pääoman siirtymiseen vaikuttaa myös kunkin tilakokoluokan suhteellinen osuus tuotannosta. Suurten tilojen yleistyessä kynnys investoida suurempiin tiloihin tulee helpommaksi ja kiihtyy alkuvaiheen hitaalta tasolta (esim. 1995–2000 lehmäpaikkojen määrä suurilla yli 50 lehmän tiloilla kasvoi varsin hitaasti

Suomessa). Jos investointituet ja kansalliset tuotantosidonnaiset yhdessä suotuisan markkinahintakehityksen kanssa vaikuttavat riittävän pitkään, suurten tilojen osuus tuotannosta on itseään vahvistava ilmiö, myös alueellisesti, kuten on havaittu. DREMFIA-mallin perusrakenne on esitetty kuviossa 1. Tarkempi kuvaus mallin toiminnasta on esitetty esim. julkaisuissa Lehtonen (2001, 2004). Viime vuosina DREMFIA-mallia on päivitetty ja käytetty mm. tutkimuksissa Lehtonen & Niemi 2018 ja Lehtonen ym. 2022.

### Sektoritason taloudellinen mallinnus: DREMFIA

Tuottaa vuosittaiset tuotantomäärät, pellonkäytön, maataloustulon 1995-2050



Kuva. DREMFIA-mallin perusrakenne.

Maataloustuotteiden tulevien hintojen oletetaan noudattavan OECD/FAO:n (2020) markkinakehitysnäkymien 2020–2029 hintakehitystä. Maailmanlaajuisen tarjonnan kasvun odotetaan ylittävän kysynnän kasvun seuraavan kymmenen vuoden aikana, jolloin useimpien maataloustuotteiden reaali hinnat pysyvät maailmanmarkkinoilla likimain ennallaan. Pientä reaali hintojen nousua tapahtuu eräissä yksittäisissä maitotaloustuotteissa mutta muuten OECD/FAO (2020) ennakoivat vakaata hintakehitystä 2020-luvulle.

Energian hinnat 2020-luvulle OECD/FAO (2020):ssa perustuvat maailman energijärjestön 2020 ennusteille. Suomen maatalouden kannalta tärkeimpiä ovat polttonesteet ja sähkö. Energian hintojen nousu globaalisti 2020-luvulla nostaa etenkin polttoainekustannuksia yli 20 prosenttia vuosina 2020–2029. Myös sähköön liittyvät kustannukset kasvavat merkittävästi. Lannoitteiden hinnat nousevat 14 prosenttia vuosina 2020–2029. Nämä kustannusnousut vaikuttavat välillisesti myös muiden panosten hintoihin maataloudessa. Esimerkkinä tästä ovat rahti- ja yleiskustannukset, joihin energian hinnan nousu vaikuttaa.

## Liite 2

# Ruoankäyttö- ja ravitsemusanalyysiin liittyvät menetelmät

### Ravitsemussuositukseen perustuvan ravintoaineindeksin komponentit (Luvut 3.1 ja 5.2)

Ravintoaineindeksi sisälsi seuraavat 10 komponenttia: kuitu, tyydyttyneet rasvahapot, A-vitamiini, C-vitamiini, foolihappo, tiamiini, rauta, kalsium, suola ja sakkaroosi. Kustakin komponentista sai 0-5 pistettä sen mukaan, kuinka lähellä ravitsemussuositusta kyseisen ravintoaineen saanti oli (Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014). Suosituksen viitearvon tavoittaminen tuotti 5 pistettä, suosituksen tavoittaminen 80-prosenttisesti 4 pistettä jne. Jos saantitaso oli alle 20 % suosituksesta, kyseisen ravintoaineen osalta tuli 0 pistettä. Pisteiden porrastus suolan ja sokerin kohdalla toimi päin vastoin: enimmäissuosituksen tavoitettava tai alittava ruokavalio = 5 pistettä, 20 % yli enimmäissuosituksen = 4 pistettä, 40% yli enimmäissuosituksen = 3 pistettä jne. Maksimipistemäärä oli siis 50.

### Ravitsemussuositukseen perustuvan ravintoaineindeksin yhteys erilaisiin tausta- ja ravintotekijöihin (Luvut 3.1 ja 5.2)

Indeksi muunnettiin viisiluokkaiseksi muuttujaksi jakamalla yksilöt indeksin arvojen mukaan viiteen yhtä suureen ryhmään sukupuolittain. Taustamuuttujien (ikä, sukupuoli, tupakointi, koulutus ja liikunta) jakaumia verrattiin luokitellun ravintoaineindeksin eri luokissa. Luokitellun taustamuuttujan yhteys ravintoaineindeksiin testattiin khi2-testillä ja jatkuva-arvoisen taustamuuttujan yhteys ravintoaineindeksiin regressiomallilla, jossa vasteena oli taustamuuttuja ja selittäjänä luokiteltu ravintoaineindeksi.

Yksittäisten ravintoaineiden yhteyttä ravintoaineindeksiin mallinnettiin regressiomallilla, jossa vasteena oli ravintoaine ja selittäjinä olivat ravintoaineindeksin lisäksi edellä mainitut taustamuuttujat. Ravintoaineen arvojen tasaisesti nouseva tai laskeva yhteys ravintoaineindeksiin testattiin käyttämällä alkuperäistä, jatkuva-arvoista ravintoaineindeksiä ja yleinen vaihtelevuus vertailemalla jakaumia viisiluokkaisen ravintoaineindeksimuuttujan eri luokissa. Tarkempi kuvaus menetelmistä löytyy Härkänen ym. (2022) -julkaisusta. Suuret ravintoaineindeksin arvot olivat yhteydessä ruokavalion suositeltaviin ominaisuuksiin. Useimpien tarkasteltujen ravintotekijöiden osalta ravintotekijän ja ravintoaineindeksin välillä oli tilastollisesti merkitsevä trendi. Korkeiden ravintoaineindeksin arvojen todettiin olevan linjassa myös sen kanssa, mitä tiedetään suositeltavan ruokavalion ja siihen liittyvien elämäntapojen yhteyksistä suomalaisessa aikuisväestössä. Ylimmissä viidenneksissä yksilöt olivat vanhempia, tupakointien osuus oli pienempi, harrastivat enemmän vapaa-ajan liikuntaa ja korkeasti koulutettujen osuus oli suurempi kuin alimmissa viidenneksissä. Naisilla myös painoindeksin arvot sekä energiansaanti olivat matalampia kuin alimmissa viidenneksissä. Miehillä energian saanti oli ylimmässä viidenneksessä pienempi, mutta painoindeksissä ei ylimmän ja alimman viidenneksen välillä ollut eroa.

### Suosittelavien ruokien käyttöön perustuva ruoankäyttöindeksi (Luku 3.1)

Suosittelavien ruokien käyttöön perustuva ruoankäyttöindeksi oli summa seitsemästä suositeltavasta ruokavalinnasta. Nämä ruokaryhmät tai niiden indikaattorit olivat 1) kasvikset, hedelmät ja marjat, 2) ruisleipä, 3) kalsium (maitovalmisteiden käytön kuvaajana), 4) kala, 5) punainen liha ja lihavalmisteet, 6) tyydyttyneet rasvahapot (tyydyttyneen rasvan käytön kuvaajana) ja 7) suola. Kustakin indeksin seitsemästä komponentista sai maksimissaan 5 pistettä, eli ruoankäyttöindeksin maksimipistemäärä oli 35. Ruoankäyttöindeksi on kuvattu tarkemmin julkaisussa Härkänen ym. (2022).

### Tilastolliset kartat (Luku 3.1)

Suomi jaettiin 10x10 kilometrin ruutuihin, ja jokaiselle ruudulle oletettiin oma tasoparametrinsa, joka kuvasi, miten paljon korkeampi tai matalampi tarkasteltavan muuttujan keskiarvo oli verrattuna koko maan keskiarvoon. Lisäksi mallissa huomioitiin tutkimukseen osallistuneilta ikä ja sukupuoli sekä

ruudun väkiluku. Bayesilaisen mallin avulla tuotettiin jokaiselle ruudulle ennustekeskisarvo olettaen että keskimääräinen ikä ruudussa olisi sama kuin koko väestössä. Tällöin karttakuvissa näkyvät erot ruutujen ja alueiden välillä kuvaavat paremmin alueellisia eroja ikäjakaumien erilaisuudesta johtuvien erojen sijaan. Tarkempi kuvaus menetelmistä löytyy Härkänen ym. (2022) -julkaisusta.

### Kasvihuonekaasupäästökertoimet ja niiden liittäminen ruoankäyttötietoihin (Luku 3.1)

Kuvaa 8 varten Suomen ympäristökeskuksen ympäristölaajennettuun panos-tuotos-mallinnukseen perustuvalla ENVIMATfood-mallilla lasketut elintarvikkeiden kasvihuonekaasupäästökertoimet yhdistettiin Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksella luokiteltuihin ruokavalion raaka-aineryhmiin Terveys 2011, FINRISKI 2012 ja FinTerveys 2017 -väestötutkimusten ruoankäytön frekvenssikysely (FFQ) -aineistoissa (Borodulin ym. 2013, 2018; Borodulin & Sääksjärvi 2019; Koponen ym. 2018; Lundqvist & Mäki-Opas 2016). FFQ:t sisälsivät noin 130 ruoka- ja juomaryhmiä ja 9–10-portaiset käyttöiheydvaihtoehdot 'Ei lainkaan/Ei lainkaan tai harvoin' -vaihtoehdosta 'vähintään kuusi kertaa päivässä' vaihtoehtoon. Päivittäinen ruokaryhmien kulutus sekä energian ja ravintoaineiden saanti laskettiin käyttäen kansallista elintarvikkeiden koostumustietokantaa (Fineli®) sekä THL:n kehittämää ruokavaliotiedon tallennus- ja laskentaohjelmaa (Finessi) (Reinivuo ym. 2010). Yksilötason ruokavalion päivittäinen kasvihuonekaasupäästösoma (kg CO<sub>2</sub>-ekv./hlö/vrk) laskettiin kertomalla raaka-aineiksi jaettu ruoankäyttö (g/vrk) raaka-aineisiin liitetyillä kasvihuonekaasupäästökertoimilla ja laskemalla tulot yhteen.

Suomen ympäristökeskuksen panos-tuotos-mallinnuksella tuotettuja elintarvikekohtaisia ympäristövaikutuskertoimia on kuvattu kappaleessa 3.4. (ks. myös Liite 4).

### Yksittäisten ravintoaineiden riittävyyden arviointi (Luku 5.2)

Jotta voitiin arvioida ruoankäyttöön perustuvien murrospolkujen vaikutuksia ruokavalion ravitsemukselliseen laatuun, muodostettiin FinRavinto 2017-tutkimuksen aikuisväestön (18-74-vuotiaat, n=1655) keskimääräiseen ruoankäyttöön (Valsta ym. 2018) ja murrospolun korvaussäätöihin (Taulukko 5, Luku 5) perustuen kullekin murrospolkuanalyysin elintarvikeryhmälle pienen ja suuren ruokavalionmuutoksen energiaan suhteutettu muutoskerroin. Joidenkin elintarvikeryhmien kulutukseen, esimerkiksi muut kuin maitopohjaiset juomat kuten kahvi ja tee, peruna, sokeri ja makeiset, ei tehty muutoksia. Nykyinen ruoankäyttö muokattiin näiden muutoskertoimien avulla murroksen jälkeiseksi ruoankäytöksi yksilötasolla. Yksilötason tiedoista laskettiin edelleen murroksen jälkeinen yksilötason ravintoaineiden saanti, väestöryhmän ravintoaineiden saannin keskiarvo, muutoksen suuruus sekä tietyn ravitsemussuosituksen (Pohjoismaiden ministerineuvosto 2014; Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014) viitearvon mukaisen ravintoaineen saannin tavoittavan väestöryhmän osuus (%). Ryhmien väliset erot arvioitiin keskiarvojen luottamusvälien perusteella. Ravitsemuksellinen riittävyys arvioitiin ravintoaineesta riippuen joko keskiarvosaantia suositukseen verraten tai suosituksen saavuttavien väestöosuuden perusteella lähtötilanteen ruokavalioon verraten (Pohjoismaiden ministerineuvosto 2014; Valsta ym. 2022).

### Taulukko. Ravintoaineindeksin pistemäärät lähtötilanteessa, pienen ja suuren ruokavalion muutospolun toteutuessa eri väestöryhmissä

N:ro	Taustaluokat	Miehet (M)					Naiset (N)				
		Lähtötilanne	Pieni muutos	Suuri muutos	Ero1 <sup>a)</sup>	Ero 2 <sup>b)</sup>	Lähtötilanne	Pieni muutos	Suuri muutos	Ero1 <sup>a)</sup>	Ero 2 <sup>b)</sup>
	<b>Koko aineisto</b>	34,5	37,9	40,8	**	*	38,3	41,2	43,4	**	*
M,N	Ero lähtötilanteessa	M<N	M<N	M<N			N>M	N>M	N>M		
	<b>Siviilisääty</b>										
1	Parisuhde	34,8	38,2	41,0	*	*	38,2	41,1	43,4	*	*
2	Naimaton	33,8	37,0	40,0	*	*	38,4	41,1	43,1	*	NS
3	Eronnut/leski	34,7	38,3	40,7	*	*	38,5	41,5	43,6	*	*

N:ro	Taustaluokat	Miehet (M)					Naiset (N)				
		Lähtö-tilanne	Pieni muutos	Suuri muutos	Ero1 <sup>a)</sup>	Ero 2 <sup>b)</sup>	Lähtö-tilanne	Pieni muutos	Suuri muutos	Ero1 <sup>a)</sup>	Ero 2 <sup>b)</sup>
	Ero3 <sup>c)</sup>	NS					NS				
	<b>Ikäryhmä</b>										
1	18-24 --vuotiaat	33,3	36,9	40,0	**	*	38,6	41,8	43,8	NS*	NS
2	25-34 --vuotiaat	33,5	36,9	40,0	**	*	37,6	40,7	43,0	**	*
3	35-44 --vuotiaat	34,3	37,8	40,9	**	*	37,5	40,3	42,8	**	*
4	45-54 --vuotiaat	34,2	37,7	40,5	**	*	37,9	40,6	42,8	**	*
5	55-64 --vuotiaat	35,1	38,3	40,9	**	*	39,0	41,9	44,0	**	*
6	65-74 --vuotiaat	36,4	39,6	42,0	**	*	39,3	42,0	44,0	**	*
	Ero3 <sup>c)</sup>	5>1-3					4>2, 5>1-3				
	<b>Koulutus (ikävakioitu)</b>										
1	Koulutustertiili 1	34,4	37,8	40,8	**	*	37,5	40,3	42,5	**	*
2	Koulutustertiili 2	33,9	37,3	40,1	**	*	38,8	41,8	44,1	**	*
3	Koulutustertiili 3	35,5	38,7	41,4	**	*	38,3	41,3	43,4	**	*
	Ero3 <sup>c)</sup>	3>2					NS				
	<b>Koulutus (TIKE:n luokitus)</b>										
1	Koulutusaste 1	34,8	38,1	41,1	**	*	38,4	41,0	42,8	**	*
2	Koulutusaste 2	34,0	37,5	40,3	**	*	38,3	41,1	43,5	**	*
3	Koulutusaste 3	35,3	38,5	41,3	**	*	38,2	41,3	43,4	**	*
	Ero3 <sup>c)</sup>	3>2					NS				
	<b>Päätoiminta</b>										
1	Työllinen	34,0	37,5	40,4	**	*	37,7	40,6	43,1	**	*
2	Muu	35,3	38,5	41,2	**	*	38,9	41,7	43,6	**	*
	Ero3 <sup>c)</sup>	2>1					2>1				
	<b>SES-asema</b>										
1	Yrittäjät	33,77	37,28	40,26	**	*	37,2	39,7	42,2	NS*	NS
2	Yl. Toimihenkilöt	34,88	38,20	41,08	**	*	37,8	41,1	43,5	**	*
3	Al. Toimihenkilöt	34,97	38,69	41,38	**	*	37,9	40,8	43,1	**	*
4	Työntekijät	33,30	36,84	39,94	**	*	37,2	40,2	42,6	**	NS
5	Muut (opisk., eläkel.)	35,12	38,34	41,06	**	*	39,1	41,9	43,8	**	*
	Ero3 <sup>c)</sup>	4<3,5					5>4				
	<b>Tulokvartiilit</b>										
1	Alin tulokvartiili	33,9	37,2	40,0	**	*	38,1	40,8	43,1	*	*
2	Tulokvartiilit 2+3	34,6	38,1	40,9	**	*	38,4	41,3	43,5	*	*
3	Ylin tulokvartiili	35,0	38,4	41,4	**	*	38,2	41,5	43,6	*	*
	Ero3 <sup>c)</sup>	NS					NS				
	<b>Kotitalouden rakenne</b>										
1	Yksin asuva	34,3	37,7	40,5	**	*	38,5	41,3	43,4	**	*
2	Lapsiperhe	34,1	37,4	40,4	**	*	37,5	40,5	43,0	**	*
3	Aikuisperhe	34,9	38,3	41,2	**	*	38,7	41,6	43,6	**	*
	Ero3 <sup>c)</sup>	NS					NS				



N:ro	Taustaluokat	Miehet (M)					Naiset (N)				
		Lähtötilanne	Pieni muutos	Suuri muutos	Ero1 <sup>a)</sup>	Ero 2 <sup>b)</sup>	Lähtötilanne	Pieni muutos	Suuri muutos	Ero1 <sup>a)</sup>	Ero 2 <sup>b)</sup>
	<b>Rahan riittävyys</b>										
1	Ei tai vähän	33,4	36,6	39,5	**	*	37,3	39,7	41,8	NS*	NS
2	Kohtuullisesti tai lähes	34,4	37,8	40,9	**	*	38,2	41,1	43,5	*	*
3	Täysin	35,9	39,3	42,0	**	*	38,8	41,7	43,8	*	*
	Ero3 <sup>c)</sup>	3>1,2					NS				
	<b>Kaupungistumisaste</b>										
1	Kaupunki	34,87	38,21	40,96	**	*	38,53	41,53	43,52	**	*
2	Taajama	34,12	37,72	40,71	**	*	37,96	40,77	43,16	**	*
3	Maaseutu	33,90	37,12	40,09	**	*	37,59	40,22	42,96	**	*
	Ero3 <sup>c)</sup>	NS					NS				
	<b>Yhteistyöalue</b>										
1	Uusimaa	34,7	38,0	40,7	**	*	38,7	41,6	43,5	**	*
2	Varsinais-Suomi	33,7	37,0	40,5	**	*	38,1	40,5	42,8	**	*
3	Pirkanmaa	34,9	38,5	41,5	**	*	37,7	40,9	43,5	**	*
4	Pohjois-Savo	34,7	38,2	40,9	**	*	38,4	41,4	43,6	**	*
5	Pohjois-Pohjanmaa	34,4	37,6	40,4	**	*	37,7	40,7	43,2	**	*
	Ero3 <sup>c)</sup>	NS					NS				

a) Ero 1: \*\*Pienen ja suuren muutoksen indeksipistemäärät eroavat lähtötilanteen pistemäärästä (pistemäärien luottamusvälit eivät mene päällekkäin). NS\*: pieni muutos ei eroa (pistemäärien luottamusvälit menevät päällekkäin), suuri muutos eroaa.

b) Ero 2: \* Pienen ja suuren muutoksen indeksipistemäärät eroavat toisistaan (luottamusvälit eivät mene päällekkäin). NS: ei eroa (pistemäärien luottamusvälit menevät päällekkäin=)

c) Ero 3: Indeksipistemäärien erot lähtötilanteessa numeroitujen väestöryhmien välillä (FinRavinto 2017, Valsta ym. 2018)

### Ruokavalion optimisointimalli ja sen kalibrointi (Luku 5.3)

Ruokavalio-optimoinnissa etsittiin FinRavinto 2017 -tutkimuksen (Valsta ym. 2018) aikuisväestön (18-74-vuotiaat) ruoankäyttöön perustuen 74 elintarvikeluokan kulutusmäärinä ilmaistuna erilaisia ruokavalioratkaisuja. Nämä ratkaisut täyttivät ryhmätasolla terveellisyden varmistamiseksi ravitsemussuosituksen ravintoaineiden suositeltavan päivittäisen saantitasot, mutta eivät ylittäneet turvallisen saannin ylärajan viitearvoja (Pohjoismaiden ministerineuvosto 2014; Valtion ravitsemusneuvottelukunta 2014). Aminohappojen osalta sovellettiin kansainvälisiä suosituksia (WHO 2007). Poikkeuksena tästä oli raudan minimisaanti, joka asetettiin nykyisen suomalaisen ruokavalion raudan saannin tasolle (Valsta ym. 2018).

Optimointiratkaisujen ilmastovaikutus khk-päästöinä ilmaistuna asetettiin joko nykytasolle tai pienemmän kolmanneksen tai puoleen nykytasoon verrattuna. Ilmastovaikutukset mitattiin Saarinen ym. (tulossa) esittämien elinkaarianalyysikertoimien avulla, suomalaisia maatalousmaan hiilidioksidipäästöjä lukuun ottamatta.

Optimaalisten ruokavalioiden edellytettiin poikkeavan mahdollisimman vähän nykyisistä ruokavalioidista. Tällainen kulttuurinen hyväksyttävyyden varmistettiin sisällyttämällä analyysiin tekijä poikkeamien rajoittamiseksi. Tämän oletettiin huomioivan kuluttajien mieltymyksiä sekä ruokavaliomuutoksiin liittyviä haasteita. Ruokavalioratkaisujen tuli täyttää tietty määrä ”maittavuusrajoitteita” ts. varmistettiin, että optimoitujen ruokavalioratkaisujen elintarvikemäärät olivat nykytilanteessa tietyn väestöosan

ruokavaliossa ilmeneviä ja takasivat optimoitujen ruokavalioiden ja kuluttajien ruokamieltyymysten yhteensopivuuden.

FinRavinto 2017 -tutkimuksen elintarvikkeiden kulutustietojen pohjalta tuotettiin optimisointimallilla ravitsemussuosituksen mukaisia mutta vähemmän khk-päästöjä aiheuttavia ruokavaliota miehille, naisille, kolmessa ikävakioidussa koulutusryhmässä ja viidessä tuloluokassa. Kasvihuonekaasupäästöjen pieneneminen asetettiin joko nolnaan (ainoastaan ravitsemussuosituksen mukainen ”terveellinen ruokavali”), kolmasosaan ja puoleen.

Herkkyysanalyysissä selvitettiin, miten elintarvikkeiden kulutus muuttuisi, jos käytetään LCA-pohjaisten khk-kertoimien tilalla ENVIMAT-mallin mukaisia input-output –mallin pohjalta saatuja khk-kertoimia (IO) (Liite 4) tai jos Suomessa toteutuvaa maitokarjan ja naudanlihatuotannon yhteyttä ei huomioitaisi tai jos nuorten naisten rautasuositus otettaisiin täysimääräisesti huomioon.

### Taulukko. Optimointityön herkkyysanalyysin tuloksia

Raaka-aineryhmä	Miehet, ka.				Naiset, ka.				
	FinRavinto 2017	KHK - 50%			FinRavinto 2017	KHK - 50%			
		LCA kertoimet	IO kertoimet	Ei naudanliha /maito rajoitteita		LCA kertoimet	IO kertoimet	Ei naudanliha /maito rajoitteita	Raudan saanti >= 15 mg/vrk
Alkoholijuomat	146	81	137	98	56	33	56	45	23
Viljat	158	278	278	273	125	195	183	178	222
Kananmuna	24	25	27	24	24	25	32	30	65
Rasvat	53	51	51	52	38	40	41	44	14
Kala, äyriäiset	36	29	30	31	28	32	32	33	50
Hedelmät ja marjat	261	249	284	260	279	237	312	271	310
Palkokasvit ja pähkinät	19	23	23	23	22	31	30	30	58
Liha ja lihavalmisteet	181	50	40	54	107	11	17	7	8
Maito ja maitovalmisteet	478	339	320	331	395	351	302	353	275
Peruna	85	106	100	100	62	125	92	108	134
Sokeri, makeiset ja suklaa	32	30	31	30	32	28	33	28	17
Kasvikset	177	175	191	194	192	125	149	132	152
Maitoekvivalentti <sup>1</sup>	947	435	395	451	734	392	370	443	313

1) Maitoekvivalentti = maitovalmisteiden valmistukseen tarvittava raakamaidon määrä.

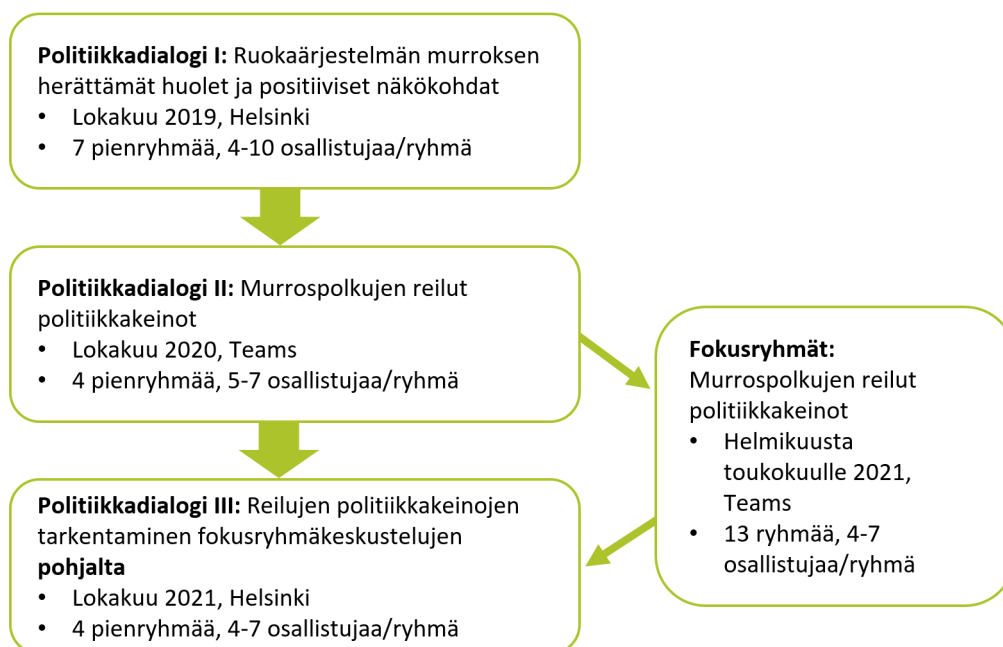
### Ruokavalioiden keskimääräisen haitta-ainealtistuksen arviointi

Kasvipainotteisten ruokavalioiden aiheuttamaa haitta-ainealtistusta tutkittiin selvittäen lähtötilanteen (FinRavinto 2017), pienen ja suuren ruokavaliomuutoksen ja ravintoaineiden saantisuosituksen ja asetettujen päästövähennystavoitteiden toteuttavien optimoitujen ruokavalioiden vierasainepitoisuudet ja vierasainelähteet ruokavalioiden, yhteensä 80 sukupuolittain, koulutusryhmittäin, tuloluokittain ja kaupungistumisasteittain koostetussa ryhmätason ruokavaliossa. Tutkitut elintarvikevaarat olivat raskasmetallit kadmium (Cd), lyijy (Pb), epäorgaaninen arseeni (iAs), metyylielohopea (MeHg), epäorgaaninen elohopea (iHg) ja nikkeli (Ni), alumiini (Al) sekä mykotoksiinit aflatoksiini B1 (AFB1), aflatoksiini M1 (AFM1), kokonaisaflatoksiinit eli aflatoksiinien B1, B2, G1 ja G2 summa (AFT) ja okratoksiini A (OTA). Raskasmetallien (kadmium, lyijy, epäorgaaninen arseeni, epäorgaaninen elohopea ja metyylielohopea, nikkeli) sekä alumiinin pitoisuusaineistona käytettiin suomalaisten aikuisten raskasmetallialtistusta koskevaan riskinarviointiin (Suomi ym. 2019) koottua pitoisuustietokantaa. Homeotoksiinialtistusta arvioitaessa käytettiin vuosina 2014–2020 mitattujen suomalaisten viranomaisnäytteen pitoisuuksista koostettua tietokantaa. Altistusmääriä (painoyksikkö/ruumiinpaino-kg/vrk) verrattiin kansainvälisesti käytössä oleviin vertailuarvoihin (Suomi J, Ruokavirasto, kirjallinen tiedonanto).

## Liite 3

### Laadullinen tutkimus murrospoluilla vaadittavien toimien reiluidesta

Tutkimme ruokajärjestelmän toimijoiden näkemyksiä ruokajärjestelmän murroksen ja siihen liittyvien politiikkatoimien oikeudenmukaisuudesta laajan sidosryhmäprosessin avulla. Järjestimme sarjan sidosryhmäkeskusteluita, jotka sisälsivät kolme politiikkadialogi-työpajaa Helsingissä tai verkon välityksellä ja kolmetoista fokusryhmäkeskustelua verkon välityksellä (Kuva). Fokusryhmät ja työpajat valittiin sopivaksi menetelmälliseksi lähestymistavaksi kartoittamaan ja tunnistamaan monipuolisesti sidosryhmien näkemyksiä siitä, miten julkiset ja yksityiset politiikat voivat vaikuttaa ruokajärjestelmämurroksen oikeudenmukaisuuteen. Ensimmäinen politiikkadialogi keskittyi laajaan ruokajärjestelmätason näkökulmaan, jonka tarkoituksena oli tunnistaa laaja-alaisesti huolia ja toiveita liittyen ilmastopäästöjen vähentämiseen ruokajärjestelmässä. Kahdessa muussa työpajassa keskityimme tarkasteltavien murrospolkujen muutostarpeisiin ja niihin liittyviin erityisiin oikeudenmukaisuuskysymyksiin. Ryhmissä keskusteltiin politiikkatoimien oikeudenmukaisuudesta ja kehittämistarpeista.



Kuva. Sidosryhmäprosessin kuvaus.

Politiikkadialogin kansallisissa työpajoissa keskusteltiin ruokajärjestelmän murroksen oikeudenmukaisuudesta yhteensä 15 eri ryhmässä kolmena peräkkäisenä syksynä 2019-2021. Ensimmäinen ja kolmas työpaja järjestettiin Helsingissä, mutta toinen koronarajoitusten vuoksi verkon välityksellä. Kaikki kolmetoista fokusryhmää järjestettiin keväällä 2021 verkossa Teamsin välityksellä. Viimeisessä työpajassa hyödynnettiin ja testattiin fokusryhmäkeskusteluista saatuja tuloksia oikeudenmukaisista politiikkakeinoista. Työpajojen ja fokusryhmien keskustelut kestivät noin kaksi tuntia. Kaikki keskustelut tallennettiin digitaalisesti ja litteroitiin. Verrattuna fokusryhmiin työpajat olivat enemmän strukturoituja ja niissä hyödynnettiin täydentäviä apuvälineitä, kuten digitaalista interaktiivista taulua Jamboardia sekä fyysistä ajatuskarttaa fläppitaululla.

Osallistujat sekä fokusryhmiin että politiikkadialogi -työpajoihin rekrytoitiin henkilökohtaisella sähköpostikutsulla. Työpajojen osallistujat tulivat pääsääntöisesti kansallisen tason julkisista ja

yksityisistä organisaatioista ruokajärjestelmän eri osista. Fokusryhmiin pyrittiin saamaan laajempaa alueellista kattavuutta kutsumalla mukaan esimerkiksi alueellisten tuottaja-, viranomais-, julkis- ja yritysorganisaatioiden edustajia (Taulukko). Kaikilla osallistujilla oli joku suora intressi tai kiinnostusta keskusteltavaan aiheeseen. Fokusryhmäkutsuja lähetettiin yhteensä 224 kappaletta, ja fokusryhmiin osallistui lopulta 71 henkilöä. Fokusryhmässä oli 4-7 keskustelijaa ja työpajoissa 4-10 keskustelijaa. Tarkoituksena oli muodostaa moniäänisiä keskusteluryhmiä, joissa ruokamurroksen oikeudenmukaisuuskysymyksiin saataisiin monipuolisia näkemyksiä. Tutkimuksessa noudatettiin normaaleja tietosuojakäytäntöjä eli kaikille fokusryhmiin osallistuneille lähetettiin etukäteen tutustuttavaksi tiedote tutkimuksesta sekä tietosuojatiedote. Tutkimus ei tarvinnut eettistä ennakoarviointia, koska data käsiteltiin anonymisti ja henkilökohtaisia tietoja ei kerätty lukuun ottamatta nimiä ja julkisesti saatavilla olevia yhteystietoja. Kerätty data ei myöskään ollut luonteeltaan luottamuksellista tai sensitiivistä.

### Taulukko. Prosessiin osallistuneet sidosryhmät

Tapahtuma	Sidosryhmä
Politiikkadialogi I	Ministeriö, NGO, etujärjestöt, asiantuntijaorganisaatiot, elintarviketeollisuus, opetus ja tutkimus, ruokapalvelut, säätiö, yritys, maatala, valtionyhtiö
Politiikkadialogi II	Ministeriö, NGO, etujärjestöt, asiantuntijaorganisaatiot, elintarviketeollisuus, opetus ja tutkimus, ruokapalvelut, säätiö, valtionyhtiö, ruoka-apu
Fokusryhmäkeskustelut	Ministeriö, alueelliset viranomaisorganisaatiot, NGO, etujärjestöt, asiantuntijaorganisaatiot, elintarviketeollisuus, opetus- ja tutkimus, ruokapalvelut, säätiö, maatilat, maatalouskauppa, vähittäiskauppa, sijoittajat
Politiikkadialogi III	Ministeriö, NGO, etujärjestöt, asiantuntijaorganisaatiot, elintarviketeollisuus, opetus ja tutkimus, ruokapalvelut, säätiö, yritykset, valtionyhtiö

Työpajat ja fokusryhmät järjestettiin askelittain, jolloin ne yhdessä muodostivat sidosryhmäprosessin, jossa yleisemmän tason keskustelusta siirryttiin kohti yksityiskohtaisempia politiikkakeinoja. Kukin työpajan löydökset ohjasivat seuraavia työpajoja. Toisesta työpajasta alkaen osallistujille annettiin yksinkertaistettu lista oikeudenmukaisen ruokajärjestelmämurroksen periaatteista ja kriteereistä (Luku 2), joka hyödynsi osittain jo ensimmäisen politiikkadialogin tuloksia. Osallistujat pystyivät käyttämään listaa apuvälineenä erityyppisten oikeudenmukaisuuskysymysten tunnistamisessa, mutta ryhmien fasilitaattorit eivät aktiivisesti ohjanneet keskustelua periaatteiden läpikäymiseen.

Raportissa esitetty analyysi perustuu litteraatteihin ja analyysissä on noudatettu sisällönanalyysiä, jossa analyysin kohteena olevasta tekstistä on identifioitu oikeudenmukaisuuden kannalta olennaiset näkökohdat ja näihin kytkeytyvät politiikkakeinot.

## Liite 4

### ENVIMATfood panos-tuotosmalli

ENVIMATfood on malli, joka keskittyy suomalaisen ruokajärjestelmän ympäristö- ja taloudellisiin vaikutuksiin sekä tuotannon että kulutuksen näkökulmista. Malli tarkentaa jo aiemmin julkaistua ENVIMAT-mallia, joka on Suomen kansantalouden ympäristölaajennettu panos-tuotosmalli (Seppälä ym. 2009). Malli tuottaa tietoa seuraavista asioista: 1) elintarviketuotteiden ja alkutuotannon (maa- ja kalatalous) tuotantosuuntien, elintarvike- ja juomateollisuuden toimialojen, elintarvikekaupan ja ravintoloiden suorista ja elinkaarisista ympäristövaikutuksista; 2) elintarvikkeiden elinkaarisista ympäristövaikutuksista; ja 3) elintarvikkeiden tuonnin ja viennin sekä kotimaisen loppukäytön ympäristövaikutuksista. Malli on lisäksi suunniteltu siten, että sen tuottama tietosisältö on tulevaisuudessa yhteensopiva THL:n ylläpitämän elintarvikekoostumustietokannan (FINELI) tietosisällön kanssa. Tämä mahdollistaa ruoan kulutukseen liittyvien ravitsemuksellisten ja ympäristönäkökohtien rinnakkaisen tarkastelun.

ENVIMATfood-malli sisältää tiedot 1) peltomaan käytöstä Suomessa ja peltolohkokohtaiset tiedot maaperän laadusta, viljelykasveista (vuoden 2017 aineisto; noin 200 viljelykasvia) ja niiden sadosta; 2) sadon käytöstä maataloudessa (15 tuotantosuuntaa), elintarvike-, juoma- ja rehuteollisuudessa ja viennin; 3) kalastuksen saaliista kalalajeittain ja vesiviljelyn kalan tuotannosta ja saaliin käytöstä. Elintarviketeollisuus on jaettu noin 30 toimialaan ja sen tuottamat elintarvikkeet on ryhmitelty noin 250 tuotteeseen. Malli tuottaa keskimääräiset toimiala- ja tuotekohtaiset luvut. Yksittäisten yritysten tai tuotteiden sijaan malli tuottaa keskimääräiset suorat ja epäsuorat ympäristövaikutuskertoimet esimerkiksi kypsytetyille juustoille ja juustojen valmistuksen toimialalle. Malli on tällä hetkellä kalibroitu pääsääntöisesti vuoden 2015 lähtödatalla joitakin pieniä poikkeuksia lukuun ottamatta. Kokonaisuutena mallin laskentatasolla on 635 tuoteryhmää ja 222 toimialaa.

Ympäristövaikutuksista malli kattaa tällä hetkellä kasvihuonekaasupäästöt (energiaperäiset ja ei-energiaperäiset päästöt sekä maatalouden maankäytön päästöt). Lisäksi se sisältää energiankulutuksen ja maankäytön. Veden käyttö, luonnonvarojen otto ja fosfori- ja typpikuormitus lisätään malliin vuoden 2022 aikana, ja pakkauksiin ja karkeat luonnon monimuotoisuuteen liittyvät muuttujat on määrää lisätä malliin vuoden 2023 aikana.



S Y K E

ISBN 978-952-11-5518-5 (PDF)

ISBN 978-952-11-5519-2 (nid.)

ISSN 1796-1726 (verkkokj.)

ISSN 1796-1718 (pain.)