

**This is an electronic reprint of the original article.**

**This reprint *may differ* from the original in pagination and typographic detail.**

**Author(s):** Karoliina Rimhanen, Kalle Aro, Pasi Rikkonen & Linda Rosengren

**Title:** Ruokajärjestelmän resilienssin edistämiseksi on lisättävä tuotannon monimuotoisuutta, uusiutuvan energian tuotantoa ja työvoiman liikkuvuutta

**Year:** 2023

**Version:** Published version

**Copyright:** The Author(s) 2023

**Rights:** CC BY 4.0

**Rights url:** <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>

**Please cite the original version:**

Rimhanen, K., Aro, K., Rikkonen, P., & Rosengren, L. (2023). Ruokajärjestelmän resilienssin edistämiseksi on lisättävä tuotannon monimuotoisuutta, uusiutuvan energian tuotantoa ja työvoiman liikkuvuutta. *Maaseutututkimus*, 31, 111–119.

<https://doi.org/10.51807/maaseutututkimus.129441>

All material supplied via *Jukuri* is protected by copyright and other intellectual property rights. Duplication or sale, in electronic or print form, of any part of the repository collections is prohibited. Making electronic or print copies of the material is permitted only for your own personal use or for educational purposes. For other purposes, this article may be used in accordance with the publisher's terms. There may be differences between this version and the publisher's version. You are advised to cite the publisher's version.

# Ruokajärjestelmän resilienssin edistämiseksi on lisättävä tuotannon monimuotoisuutta, uusiutuvan energian tuotantoa ja työvoiman liikkuvuutta

Karoliina Rimhanen, Kalle Aro, Pasi Rikkinen ja Linda Rosengren

<https://doi.org/10.51807/maaseutututkimus.129441>

**V**iimeaikaiset kriisit, kuten hyökkäyssota Ukrainaan, pitkittynyt koronapandemia, ilmastonmuutoksen kiihtyminen ja luontokato, ovat lisänneet tutkimusta ja siten ymmärrystä ja huolta ruokajärjestelmien haavoittuvaisuudesta. Erityisesti maanviljelijöiden arjessa äkillinen energian ja lannoitteiden hintojen nousu aiheuttaa kannattavuusongelmia, mikä uhkaa jo vakavasti ruokajärjestelmän toimintakykyä. Ruoan huoltovarmuuden turvaaminen edellyttää kaikilla ruokajärjestelmän tasoilla käytettävien tuotantopanosten ja toimintojen varmistamista, myös häiriötilanteissa. Se on mahdollista toteuttaa ruokajärjestelmän toimijoiden hyvällä yhteistyöllä, joka on ollut suomalaisen yhteiskunnan vahvuus monissa kriiseissä.

## **Riippumattomuus tuotantopanoksista parantaa toimintakykyä häiriötilanteissa**

Yllättävät kriisit ja häiriöt voivat aiheuttaa huomattavia vahinkoja ruokajärjestelmässä ja uhata ihmisten mahdollisuuksia saada turvallista ja kohtuuhintaista ruokaa. Suomessa elintarviketeollisuuden käyttämistä pääraaka-aineista noin 80 % on tuotettu kotimaassa, minkä johdosta kotimaista maataloutta voidaan pitää ruokajärjestelmän resilienssin eli muutosjoustavuuden kulmakivenä. Omavaraisuusaste on korkein maitotuot-

teissa ja kananmunissa ja alhaisin tuoreissa hedelmissä ja vihanneksissa. Ruokajärjestelmään kohdistuvat vakavat häiriötilanteet ovat usein monimutkaisia ja pitkäkestoisia. Järjestelmä on riippuvainen energiahuollon toimivuudesta, ulkomaisesta työvoimasta, tietoverkoista ja tuonnin varassa olevista tuotantopanoksista. Laajamittaiset ja peräkkäiset häiriöt, kuten sään ääri-ilmiöistä johtuvat suuret satohäviöt peräkkäisinä vuosina, voivat muodostaa merkittävän uhan ruoan saatavuudelle. Samoin laaja-alaisesti järjestelmässä vaikuttavat häiriöt, kuten sähkökatkot ja tietojärjestelmäongelmat, voivat aiheuttaa merkittäviä häiriöitä jakelujärjestelmiin.

Resilientti eli muutosjoustava ruokajärjestelmä pystyy kestämaan ja toipumaan häiriöistä tavalla, joka varmistaa riittävän, terveellisen, kohtuuhintaisen, turvallisen ja hyväksyttävän ruoan saatavuuden kaikille häiriöistä huolimatta, ja varmistaa näin ruoan huoltovarmuutta. Resilienssin edistämiseksi tehtävä tutkimus-, kehittämis- ja tiedonvälitystyö parantavat ruokajärjestelmän toimijoiden ja päätöksentekijöiden kykyä tehdä ennakointityötä ja varautumistoimia järjestelmän toimintakyvyn ja vakauden vahvistamiseksi.

Ruokajärjestelmä on voimakkaasti linkittynyt muihin yhteiskunnan järjestelmiin. Tämän vuoksi ruokajärjestelmää tarkasteltaessa on tärkeä ymmärtää paitsi järjestelmän sisäistä toimintaa myös rinnakkaisia yhteiskunnan sektoreita, joihin ruokajärjestelmä on kytkeytynyt. Esimerkiksi energiajärjestelmän häiriöt voivat vaikuttaa voimakkaasti myös ruokajärjestelmän toimintakykyyn: siinä missä sähkökatkoilla ja ostenergian hinnoilla on suora vaikutus ruoan tuotannon toimintamahdollisuuksiin, epäsuorat vaikutukset näkyvät esimerkiksi tuotantopanosten nousseina hintoina ja kuluttajien ostovoiman heikkenemisenä. Järjestelmien välisten riippuvuuksien vuoksi häiriö yhdessä järjestelmässä nostaa muidenkin järjestelmien riskialttiutta. Tämä pätee erityisesti välttämättömyyshyödykkeitä tuottaviin sektoreihin, kuten ruoka- ja energiajärjestelmiin, koska niiden toiminta koskettaa jokaista yhteiskunnan jäsentä ja osa-aluetta. Resilienssi tulee ymmärtää sekä ruokajärjestelmän sisäisenä että laajemmin yhteiskunnallisena ominaisuutena, jossa ruokajärjestelmän muutosjoustavuus ehkäisee häiriöiden leviämistä sektoreiden välillä. Näin ollen ruokasektorilla on mahdollista toteuttaa toimenpiteitä, jotka parantavat myös muiden sektoreiden muutosjoustavuutta.

## **Vahva tutkimukseen perustuva tietopohja antaa suuntaa resilienssin edistämiseksi 2020-luvulla**

Suomalaisen ruokajärjestelmän haavoittuvuuksia, resilienssin tekijöitä sekä toivottavia ja todennäköisiä tulevaisuuspolkuja on tarkasteltu Suomen Akatemian rahoittamissa DEFORFO- ja TREFORM-hankkeissa (ks. lähteet ja kirjallisuus). Tutkimuksessa hyödynnettiin kolmivaiheista Delfoi-prosessia, johon osallistui vuoden 2021 aikana yhteensä 64 ruokajärjestelmän ja huoltovarmuuden asiantuntijaa. Asiantuntijat arvioivat ruokajärjestelmän tulevaa kehitystä 2020-luvulla ja kertoivat näkemyksensä siitä, kuinka tällaisessa muutoksessa ruokajärjestelmän resilienssiä voitaisiin vahvistaa.

TREFORM- ja DEFORFO-hankkeissa ennakoitiin maatalouden kehitystä 2020-luvulla toivottavan ja todennäköisen tulevaisuuden näkökulmasta. Tulosten mukaan tuotantoalassa ja -volyymeissa ei tulla näkemään merkittäviä muutoksia. Rakennekehityksen nähtiin edelleen etenevän kohti suurempia, erikoistuneempia ja maantieteellisesti keskittyneempiä yksiköitä, mutta alkutuotannon sisällä lievää kasvua ennakoitiin tapahtuvan valkuaiskasvien ja luomun tuotantoaloissa. Maatalouden työvoiman toivottiin 2020-luvulla löytyvän enemmän kotimaasta, mutta todennäköisenä pidettiin ulkomaisen työvoiman määrän kasvua. Yritysrakenteeseen toivottiin lisää monimuotoisuutta, mikä parantaisi ruokajärjestelmän häiriönsietokykyä. Monimuotoistumista ei kuitenkaan pidetty todennäköisenä nykyisessä rakennekehityksen trendissä, jossa tilakoko suurenee ja erikoistuminen tuotannossa edelleen vahvistuu. Toimijoiden määrän lisääntymistä ruokajärjestelmässä ei myöskään pidetty todennäköisenä, vaikka sitä toivottiin. Lisääntyvä toimijamäärä voisi tarkoittaa hajautetumpaa ja monimuotoisempaa ruokaketjua, joka häiriötilanteessa turvaisi raaka-aineiden riittävyttä ja saatavuutta.

Alkutuotannossa vastaajat toivoivat viljelykasvivalikoiman ja viljelykierrojen monipuolistumista, mikä edistäisi samalla maaperän terveyttä ja kasvukuntoa. Uusien tuotantoteknologioiden kehittymistä, kuten solu- ja maataloutta ja vertikaaliviljelyä, pidettiin todennäköisenä 2020-luvulla, mutta niitä toivottiin maltillisemmin. Asiantuntijoiden toiveissa oli, että huoltovarmuuteen panostettaisiin nykyistä enemmän, ja omavaraisuusasteen kasvattamista pidettiin myös todennäköisenä. Polttonesteiden varmuusvarastoinnin osalta lisäpanostusta ei nähty tarpeellisenä. Tulos on mielenkiintoinen, sillä liikenteen käyttövoimat ovat murroksessa

fossiilisista polttoaineista luopumisen vuoksi ja energiapaletti on 2020-luvulla muuttumassa liikenteen sähköistymisen ja biopolttoaineiden lisääntyessä.

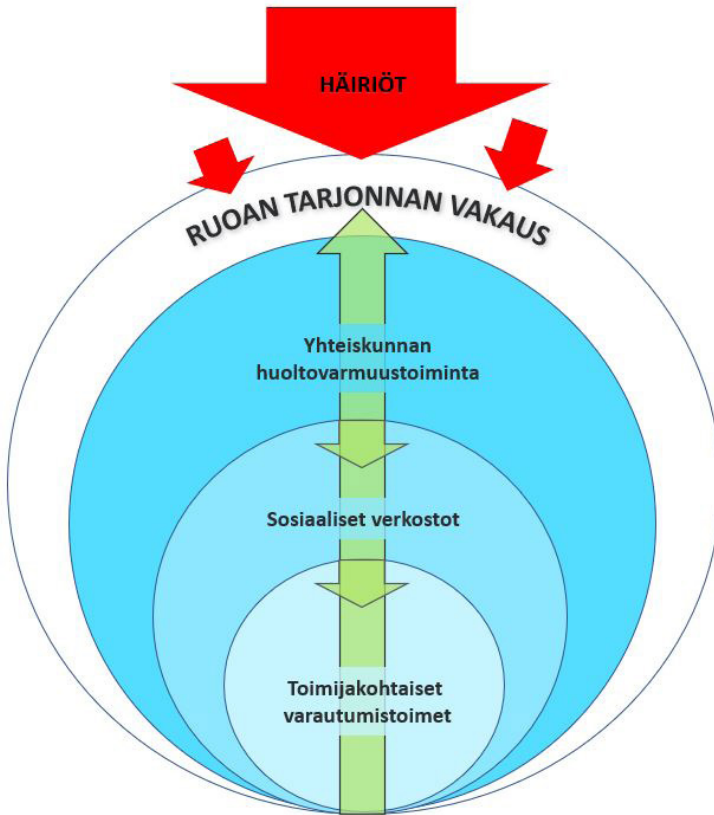
Asiantuntijat korostivat, että tuotantopanosten tuontiriippuvuudesta halutaan irti, mutta eivät kuitenkaan pitäneet sitä todennäköisenä. Vaikka Venäjän hyökkäys onkin horjuttanut kansainvälistä kaupankäyntiä, sopimuksellisuuteen, kansainväliseen kauppaan ja elintarvikkeiden tuontiin luotettiin ja niiden nähtiin lisääntyvän 2020-luvulla. Samalla markkinahintojen heilahtelujen uskottiin lisääntyvän, vaikka vakaampaa kehitystä maailmanmarkkinoilla toivottiin. Asiantuntijat arvioivat myös, että sekä häiriöiden estämisen että niistä toipumisen kustannukset nousevat tulevina vuosina. Ruokajärjestelmän kokonaisvaltaiseen hallintaan, ruokajärjestelmän erilaisten syy- ja seuraussuhteiden parempaan ymmärrykseen sekä johtamistaitoihin äkillisissä tilanteissa toivotaan panostettavan entistä vahvemmin.

## **Muutosjoustavuuden tekijät**

Edellä esitettyyn tulevaisuuskehitykseen peilaten tutkimuksessa tunnistettiin suomalaisen ruokajärjestelmän resilienssin kannalta neljä keskeistä tekijää: 1) systeemiajattelu pohjautuen tieteeseen ja ruokajärjestelmän eri toimijoiden vuorovaikutukseen, 2) toimintojen ja verkostojen sopiva päällekkäisyys, 3) tuotannon ja kumppaneiden monimuotoisuus sekä 4) puskurikeinot ja varajärjestelmät (kuva 1).

## **Vuoropuhelu mahdollistaa kokonaisvaltaisen tarkastelun**

Systeemiajattelu edistää ymmärrystä vuorovaikutussuhteista ja kriittisistä riippuvuuksista, mikä helpottaa tarvittavien toimenpiteiden tunnistamista ja toteuttamista. Tärkeässä roolissa ovat kansalliset ja kansainväliset verkostot ja eri sidosryhmät sekä toimijoiden välinen viestintä ja yhteistyö. Toimijoiden vuoropuhelu mahdollistaa ajankohtaisen kokonaiskuvan muodostumisen ruokajärjestelmän eri toiminnoista ja niiden kytköksistä, mikä parantaa häiriöiden voimakkuuden ja laajuuden ennakointia sekä mahdollistaa nopeiden ja koordinoitujen toimien toteuttamisen häiriöiden sattuessa.



Kuva 1. Resilienssin edistäminen edellyttää hyviä käytäntöjä, yhteistyötä ja tiedonvaihtoa toimijoiden välillä sekä yhteiskunnan tukea (Rimhanen ym. 2021).

## **Päällekkäisyys turvaa raaka-aineiden saatavuutta**

Toimintojen ja verkostojen sopiva päällekkäisyys vähentää riippuvuutta yksittäisistä toimijoista, kun toiset toimijat voivat kompensoida häiriön kohteeksi joutunutta. Esimerkiksi ruokateollisuudelle laaja maantieteellinen kotimainen raaka-ainetuotanto ja myös monikanavainen tuonti ovat tärkeitä toimintojen turvaamiseksi. Tällä hetkellä yli puolet kasvi-peräisistä raaka-aineista, erityisesti hedelmät, ovat tuonnin varassa. Ruokajärjestelmän kausityövoiman osalta monipuoliset kanavat mahdollistavat työvoiman saatavuutta eri maista ja eri työvoimaryhmistä. Lisäksi laaja vähittäiskauppaverkosto turvaa ruokajärjestelmän loppupäässä kuluttajille ruoan saatavuutta, esimerkiksi kyberhyökkäyksen kohdistuessa tiettyyn jälleenmyyjään.

## **Monimuotoisuutta voi edistää monella tasolla**

Monimuotoisuuden lisääminen on tunnustettu resilienssin vahvistamisen kannalta yhdeksi tärkeimmäksi tekijäksi. Monimuotoisuutta voi edistää monin eri tavoin: monipuolistamalla kasvilajeja ja viljelykäytäntöjä maataloilla, lisäämällä maaseudun toimentulovaihtoehtoja, huolehtimalla monipuolisista markkinakanavista ja turvaamalla toiminnallisesti monipuolinen tuotantorakenne kaikilla ruokajärjestelmän portailla sekä edistämällä yhteistyötä ja tiedonvaihtoa ruokajärjestelmän toimijoiden välillä.

Maatilatasaolla biologisen monimuotoisuuden lisääminen viljelykasvilajistoa monipuolistamalla saman vuoden aikana tarjoaa ”vakuutuksen” ympäristöolojen vaihtelua vastaan: eri lajit reagoivat vaihteluihin eri tavoin, mikä auttaa varmistamaan korjattavan sadon onnistumista. Esimerkiksi kuivuuden sattuessa kasvinviljelytilalla kevätilviljojen kriittiseen vaiheeseen eri kasvuvaiheessa olevat öljykasvit, palkokasvit tai syysviljat kompensoivat häiriön kohteeksi joutunutta kevätilviljaa ja turvaavat näin sadon onnistumista.

Monimuotoisuuden lisääminen viljelykierron eri vuosina edistää maaperän terveyttä ja kasvukuntoa, mikä voi auttaa toipumista erilaisista ilmastonmuutoksen aiheuttamista sään ääri-ilmiöistä, kuten kuivuudesta ja tulvista. Maaperän kasvukunnon edistäminen vähentää myös eroosiota, lisää eloperäisen aineksen myötä hiilen varastoitumista maaperään sekä edistää ravinnetasapainoa, ravinteiden kiertokulkua ja maaperän biologista monimuotoisuutta. Tällä tavoin se tukee riippumattomuutta fossiilisista ostopanoksista. Sadon vakauden lisäksi monimuotoisuus auttaa ylläpitämään välttämättömien ekosysteemipalveluiden tuotantoa, esimerkiksi pölytystä sekä tuholaisien ja tautien biologista säätelyä.

Tuotteiden ja markkinakanavien monimuotoisuuden lisääminen auttaa välttämään markkinoiden riskejä. Esimerkiksi energian, lannoitteiden, kasvin-suojeluaineiden, lääkkeiden ja valkuaisrehujen monipuoliset markkinakanavat turvaavat näiden kriittisten panosten saatavuutta häiriötilanteissa. Vastaavasti eri kanavat tuotteiden markkinoinnissa turvaavat menekkiä.

## **Varmuusvarastot yllättävien tilanteiden varalta**

Varmuusvarastot ja varajärjestelmät ovat yllättävissä häiriötilanteissa välttämättömiä ruokajärjestelmän kaikilla tasoilla. Fyysisten varmuusvarastojen ylläpitäminen kriittisiä tuotantopanoksia ja raaka-aineita

varten on tärkeää raaka-ainevirtojen turvaamiseksi ja toimitusvarmuuden varmistamiseksi. Viranomaisilla on tärkeä rooli varmuusvarastojen ylläpitämisessä ja vahvistamisessa, mutta riittävän tason määrittäminen ja ylläpitäminen edellyttävät sitoutunutta yhteistyötä monien ruokajärjestelmän toimijoiden välillä. Valmiussuunnitelmat toimivat ohjenuorana riskin toteutuessa, ja varajärjestelmät ovat tärkeitä kriittisten toimintojen suojelemiseksi esimerkiksi sähkökatkojen aikana.

Tutkimuksessa tunnistettiin myös kolme valtakunnallisesti tärkeää keinoa lisätä suomalaisen elintarvikejärjestelmän resilienssiä: 1) kotimaisten valkuaiskasvien tuotannon lisääminen, 2) uusiutuvan energiantuotannon kasvattaminen ja 3) työntekijöiden liikkuvuuden edistäminen. Näiden keinojen katsottiin edistävän erityisesti kolmea ensimmäistä resilienssin elementtiä.

## **Valkuaiskasvien viljelyn lisäämistä tulisi edistää**

Valkuaiskasvien viljelyalan lisääminen Suomessa olisi merkittävä keino koko ruokajärjestelmän resilienssin edistämiseksi. Maatilatasolla monimuotoisuudesta saatavien hyötyjen lisäksi omavaraisuuden kasvattaminen valkuaiskasvituotannossa parantaisi kotimaisen kasvi- ja eläinproteiinituotannon arvoa. Se myös vähentäisi kansallisella tasolla riippuvuutta tuontivalkuaisrehuista, erityisesti soijasta, jonka tuotantoon kohdistuu kritiikkiä haitallisten ympäristövaikutuksien takia. Resilienssin kannalta tuontisoijaan liittyvää haavoittuvaisuutta lisää soijan keskittynyt tuotanto maailmalla, mikä altistaa tuotannon ja markkinat niin kauppapoliittisille kuin luonnonilmiöihin liittyville häiriöille.

## **Maatalouden sivuvirrat energiaksi**

Energian saatavuus ja kohtuuhintaisuus ovat korostuneet etenkin Ukrainan sodan synnyttämän energiakriisin takia. Vastaavasti energiantuotannon kestävyyskysymykset ja kiristyvät ilmastotavoitteet ohjaavat energiajärjestelmää voimakkaasti kohti vähäpäästöisiä ja uusiutuvia tuotantomuotoja. Maatiloille on povattu roolia biokaasun ja aurinkosähkön tuottajina: biokaasun tuottamiseen sopivia raaka-aineita syntyy etenkin maatalouden toiminnoista, ja tuotantolaitosten tasaiset katot sopivat hyvin aurinkopaneelien sijoittamiseen. Hyvin suunniteltuna ja oikein toteutettuna tilojen energiantuotanto tarjoaa maatiloille uusia



tulovirtoja ja pienentää energian hintavaihteluiden vaikutusta alkutuotannon toiminnoissa. Maatilojen energiainvestoinneilla voidaan tukea myös energiajärjestelmän kykyä vastata sähkön kysyntä- ja tuotantovaihteluihin.

## **Työntekijöiden liikkuvuus pidentäisi työskentelyaikoja**

Kausiluonteisuus, työn raskaus sekä alhainen palkkataso vähentävät kotimaisen työvoiman kiinnostusta maataloustyöhön. Koronakriisin alkumetreillä ongelmat ulkomaalaisen kausityövoiman saatavuudessa hankaloittivat tuotantoa etenkin työvoimavaltaisilla marja- ja avovihannestiloilla. Resilienssin näkökulmasta useisiin maihin ulottuvat työvoimaverkostot varmistaisivat työvoiman saatavuutta. Lisäksi työntekijöiden liikkuvuutta maan sisällä tulisi edistää, jotta pidempiaikaiset keskeytyksettömät työkajaksot eri työpaikoilla mahdollistuisivat. Tämä turvaisi maatiloille työvoiman uusien toimintatapojen saatavuutta ja pidentäisi ulkomaalaisten työntekijöiden työsuhteita Suomessa.

## **Häiriöistä oppia vihreään murrokseen**

Koronaepidemian ja Euroopassa käytävän sodan myötä moni asia on muuttunut elämässämme. Vallitsevat olosuhteet ovat lisänneet ymmärrystä ja keskustelua ruokajärjestelmän haavoittuvaisuuksista sekä jouduttaneet kehittämistä ja omaksumista. Häiriöistä saadut kokemukset ja tutkimuksen tuottama tieto on nyt valjastettava hyötykäyttöön luomaan askelmerkkejä koko yhteiskuntaa koskettavaan vihreään kestävyysmurrokseen. Yksipuolistamiseen ja keskittämiseen perustuva tehokkuuden tavoittelu on tullut tiensä päähän epävarmuuden lisääntyessä globaalissa toimintaympäristössä. Resilienssin edistämiseksi on tärkeää keskittyä monimuotoisuuden edistämiseen, työvoimakanavien monipuolistamiseen ja tuotantopanosten tuontiriippuvuuden vähentämiseen. Tässä hetkessä ja tulevaisuudessa tarvitsemme kyvykkyyttä ennakoita riskejä huoltovarmuuden turvaamiseksi. Juuri tätä on resilienssin edistäminen, ja se edellyttää tekoja meiltä kaikilta ruokajärjestelmän toimijoilta.

## Lähteet

- Rikkinen, P., K. Rimhanen & K. Aro 2022. Mitä vielä tapahtuukaan ruoantuotannossa ennen vuotta 2030? Ekoneum-blogi. Saatavissa: <http://ekoneum.com/2022/06/mita-viela-tapahtuukaan-ruoantuotannossa-ennen-vuotta-2030/> [Viitattu 14.10.2022.]
- Rimhanen, K. 2022. Resilienssi eli muutosjoustavuus maatilalla ja ruokajärjestelmässä. Luken Tietokortti. <http://urn.fi/URN:NBN:fi-fe2022061546604>
- Rimhanen, K., P. Rikkinen & J. Aakkula 2021. Suomen ruokajärjestelmän resilienssin tekijät ja sitä edistävät toimet. Delfoi asiantuntijakyselyn toinen kierros. DEFORFO Suomen Akatemiahanke 2020–2021.
- Rimhanen K., P. Rikkinen, K. Aro & J. Aakkula 2022. Miten suomalaisen ruokajärjestelmän muutosjoustavuutta voidaan edistää? Luken verkkosivut, 21.02.2022. Luken blogisarja. Saatavissa: <https://www.luke.fi/fi/blogit/miten-suomalaisen-ruokajarjestelman-muutosjoustavuutta-voidaan-edistaa> [Viitattu 14.10.2022.]

## Kirjallisuus

- Rikkinen, P., K. Rimhanen, K. Aro & J. Aakkula 2022. How do food system experts evaluate the determinants of a resilient food system? Käsikirjoitus lähetetty European Journal of Futures Research -lehteen.
- Rimhanen, K. 2022. Monimuotoisuus edistää maatalouden muutosjoustavuutta ja turvaa ruoan saatavuutta. Aitoja Makuja -verkkolehti. Saatavissa: <https://aitojamakujalehti.fi/monimuotoisuus-edistaa-maatalouden-muutosjoustavuutta-ja-turvaa-ruoan-saatavuutta/> [Viitattu 14.10.2022.]
- Rimhanen, K., J. Aakkula, K. Aro & P. Rikkinen 2023. The elements of resilience in food system and means to enhance the stability of food supply. *Environment Systems and Decisions*, 1-18, <https://doi.org/10.1007/s10669-022-09889-5>.
- Rimhanen, K., S. Himanen, H. Kahiluoto, J. Aakkula & P. Rikkinen 2020. Koronaepidemia voi vauhdittaa muutosta kohti kestävämpää ruokajärjestelmää. *Politiikasta-verkkolehti*, 21.12.2020.. Saatavissa: <https://politiikasta.fi/koronaepidemia-voi-vauhdittaa-muutosta-kohti-kestavampaa-ruokajarjestelmaa/> [Viitattu 14.10.2022.]