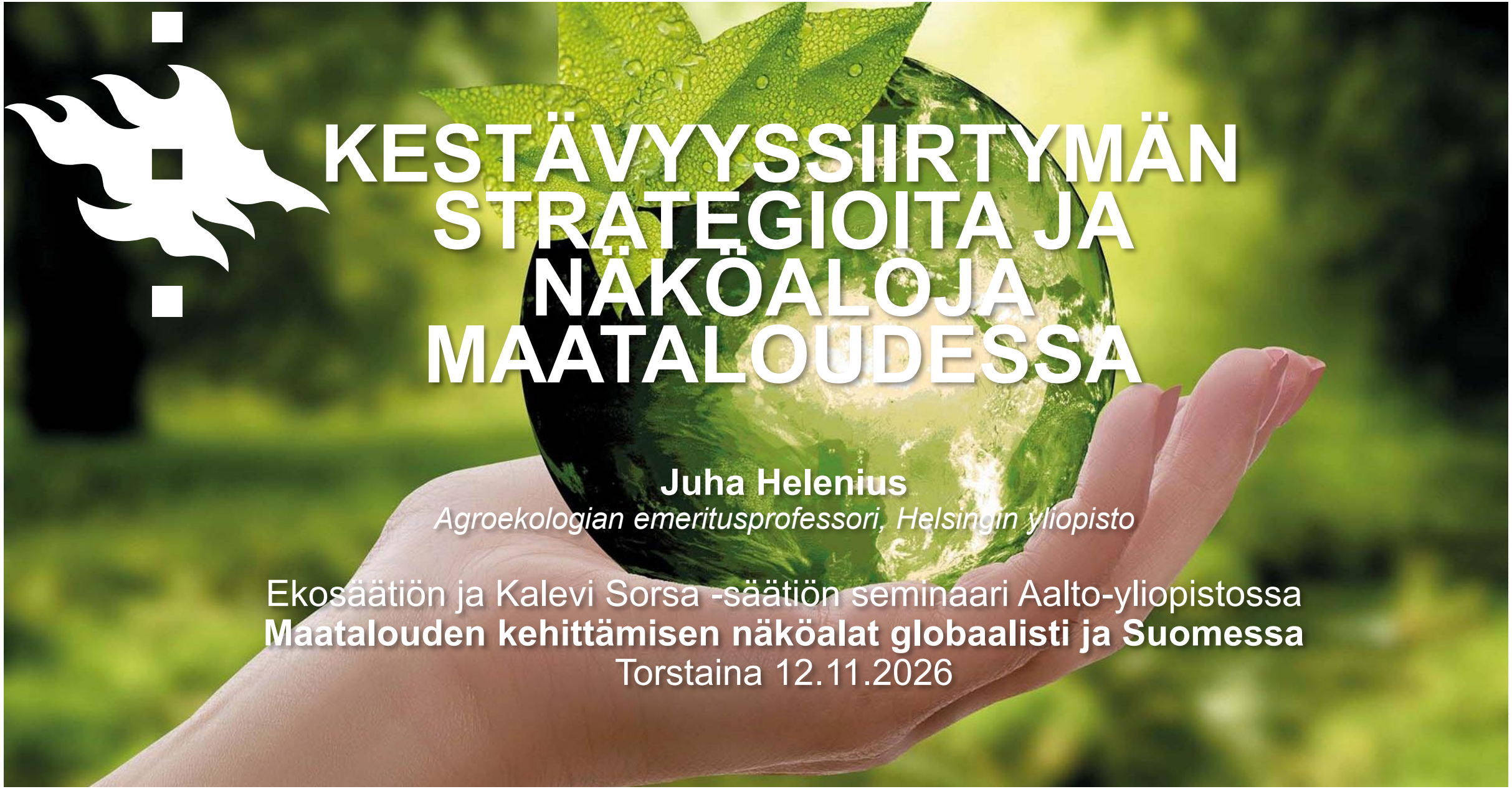


KESTÄVYYSSIIRTYMÄN STRATEGIOITA JA NÄKÖALOJA MAATALOUDESSA

Juha Helenius
Agroekologian emeritusprofessori, Helsingin yliopisto

Ekosäätiön ja Kalevi Sorsa -säätiön seminaari Aalto-yliopistossa
Maatalouden kehittämisen näköalat globaalisti ja Suomessa
Torstaina 12.11.2026

”Kestävyyssiirtymän strategioita ja näköaloja maataloudessa”

- ”Kestävyyssiirtymä”
  - oletus transitiosta, joka on hallittavaksi toivottu **vähittäinen** muutos
  - kestävyys **kaikella tavoin hyvän** käsitteenä: voimakas kattokäsite, jonka konkretia neuvotellaan
- ”Maataloudessa”
  - maataloutta ei kestävyysmuutoksen kannalta voi käsitellä irti **ruokajärjestelmäkokonaisuudestaan**: kyse on järjestelmämuutoksen tarpeesta
  - muutoshistoria: regiimivaihdokset eivät ole olleet (täysin) ohjattavissa (Kuhmonen & Kuhmonen 2023)
  - oma muutosvisioni perustuu **ihmisen ruokaekologiaan**

Kestävyysmuutos: transitio, transformaatio vai metamorfoosi?

Muuntumis- (transformaatio-)teorian mukaan muuttuvia/muutettavia ovat:

1. Perusoletukset (paradigmat)
2. Politiikat
3. Liiketoiminnat ja markkinat
4. Teknologiat
5. Yhteiskunnalliset rakenteet
6. Hallinto (säädäntö, valvonta)
7. Kuluttamisen tavat ja sisällöt

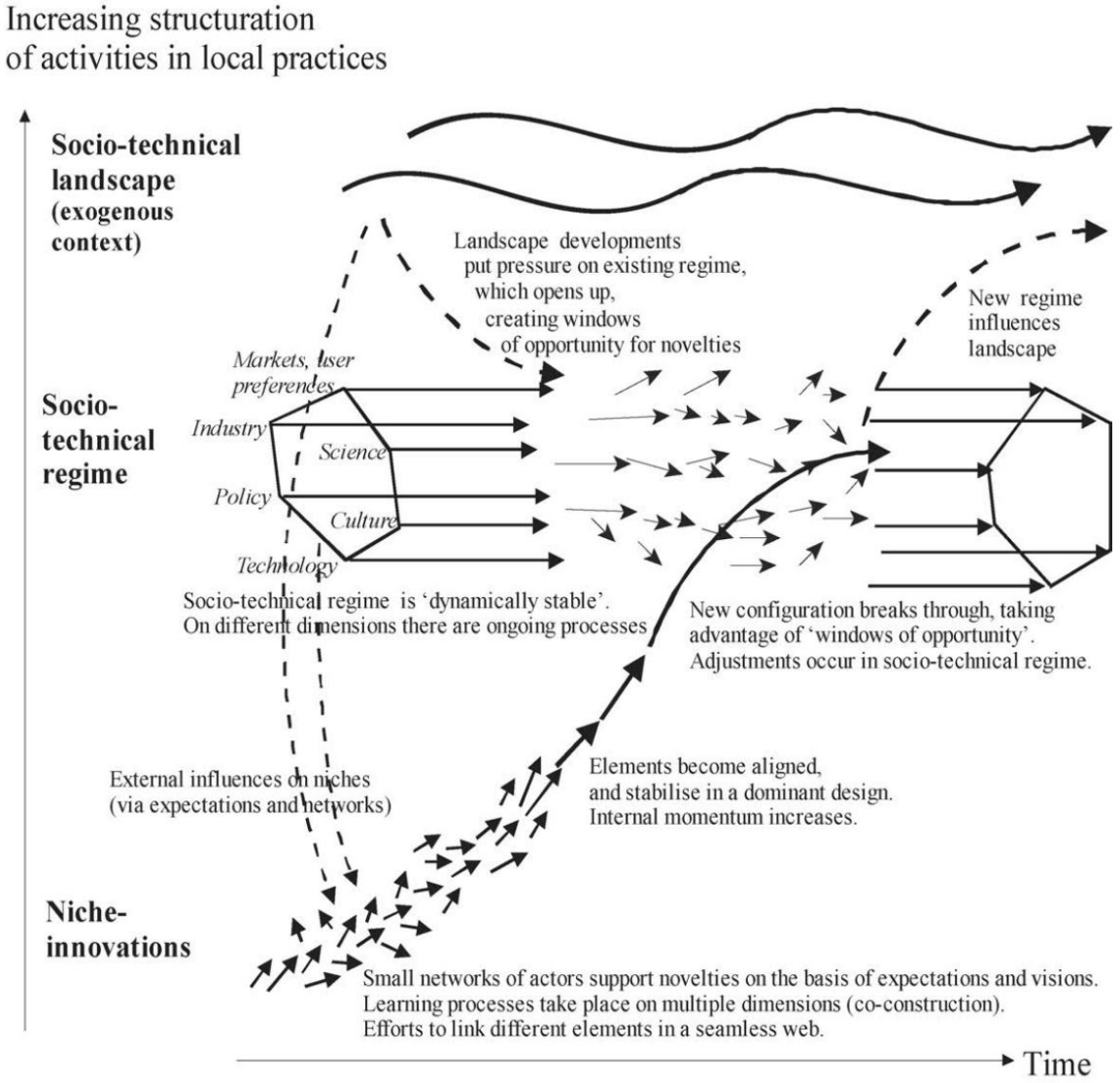
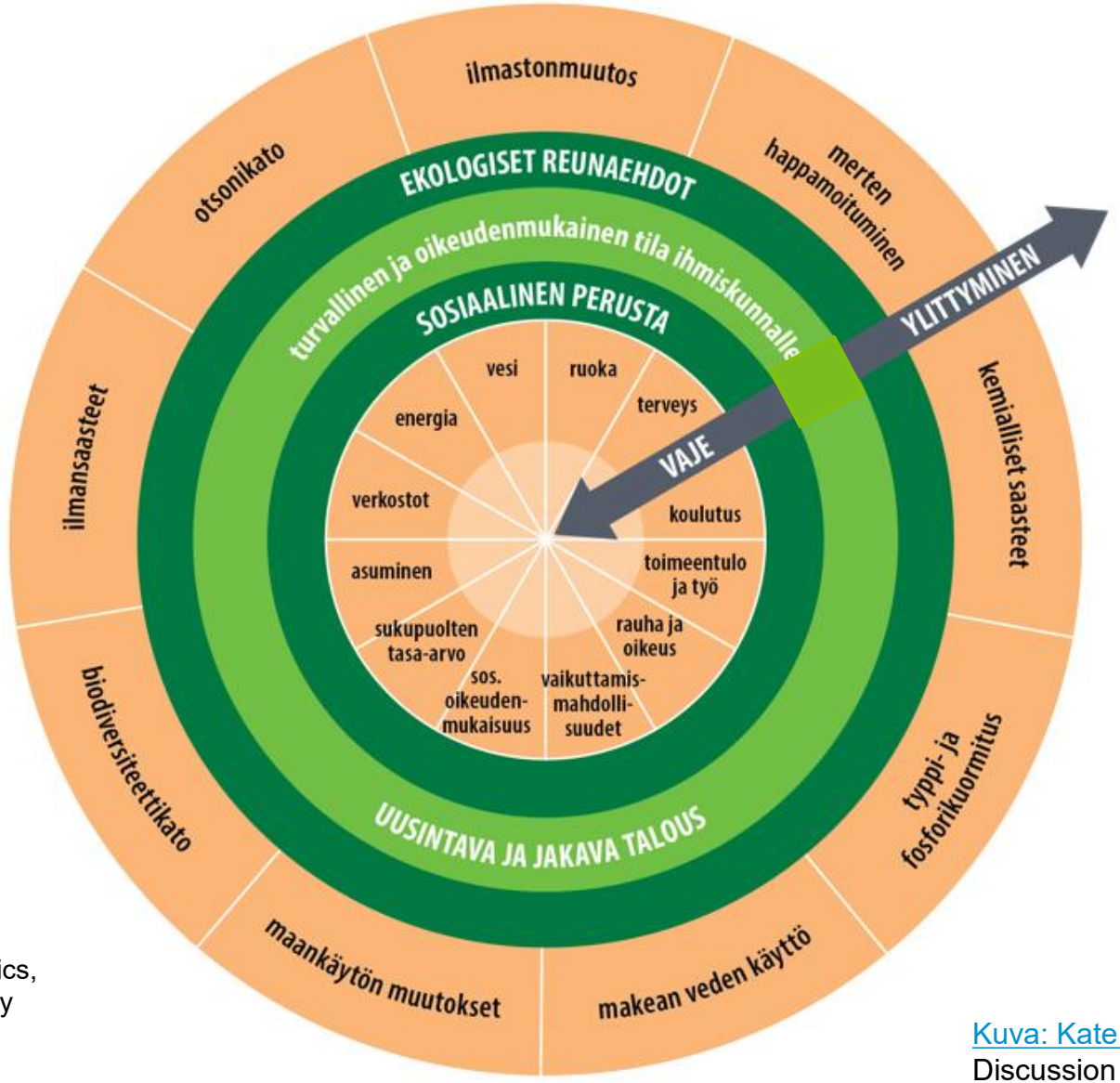


Fig. 1. Multi-level perspective on transitions (adapted from Geels, 2002, p. 1263).

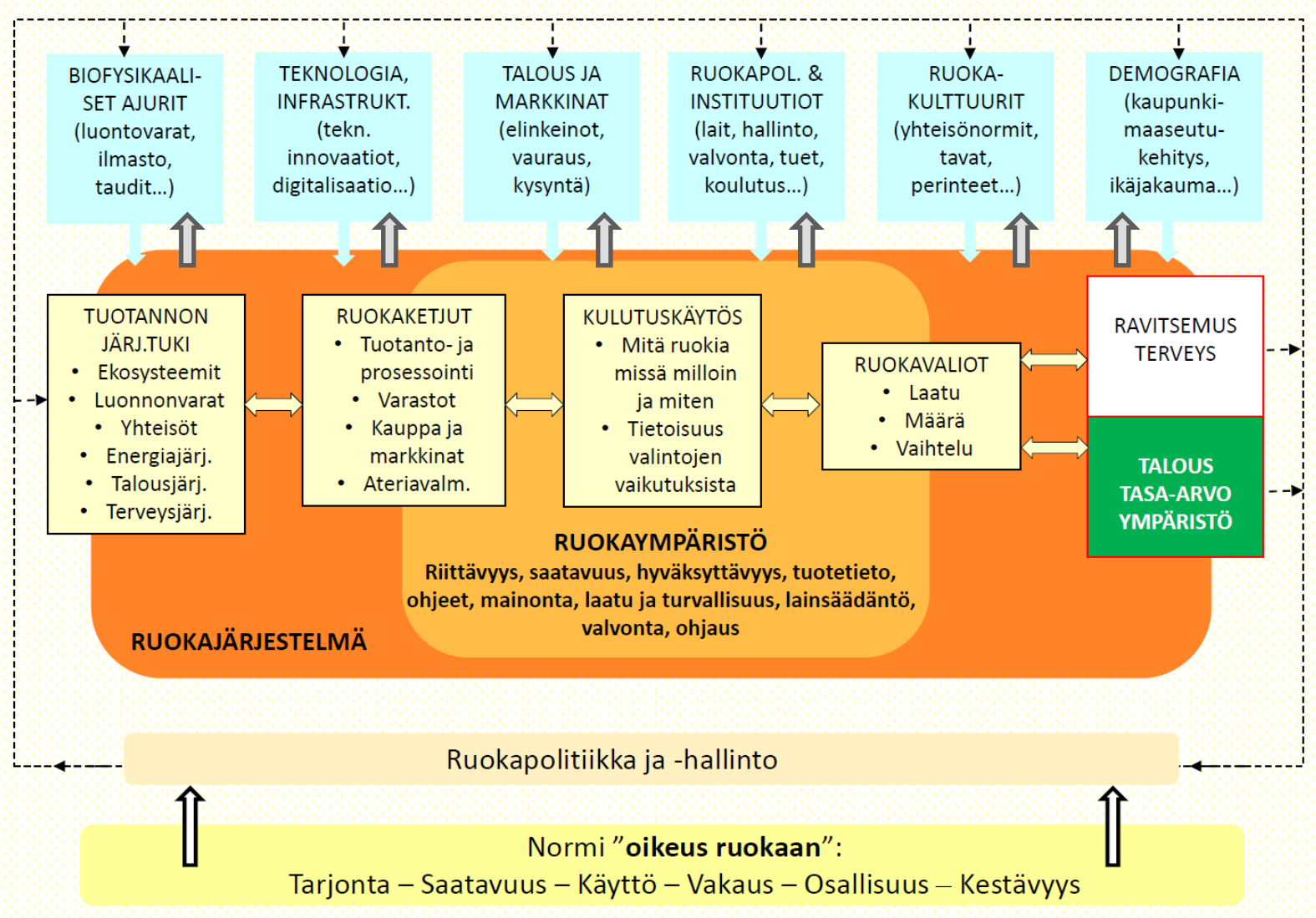
Geels & Schot 2007. Research Policy 36: 399-417.

”Donitsitalouteen” (Raworth 2017*): supistuva talous, kohtuutalous



*Kate Raworth 2017. Doughnut Economics, Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist. Random House, UK.

Kuva: Kate Raworth 2012, Oxfam Discussion Paper, oma suomennos



Ruokajärjestelmä

(mukailtu lähteestä HLPE 2022)

Muodonmuutos kestäviin ruokajärjestelmiin

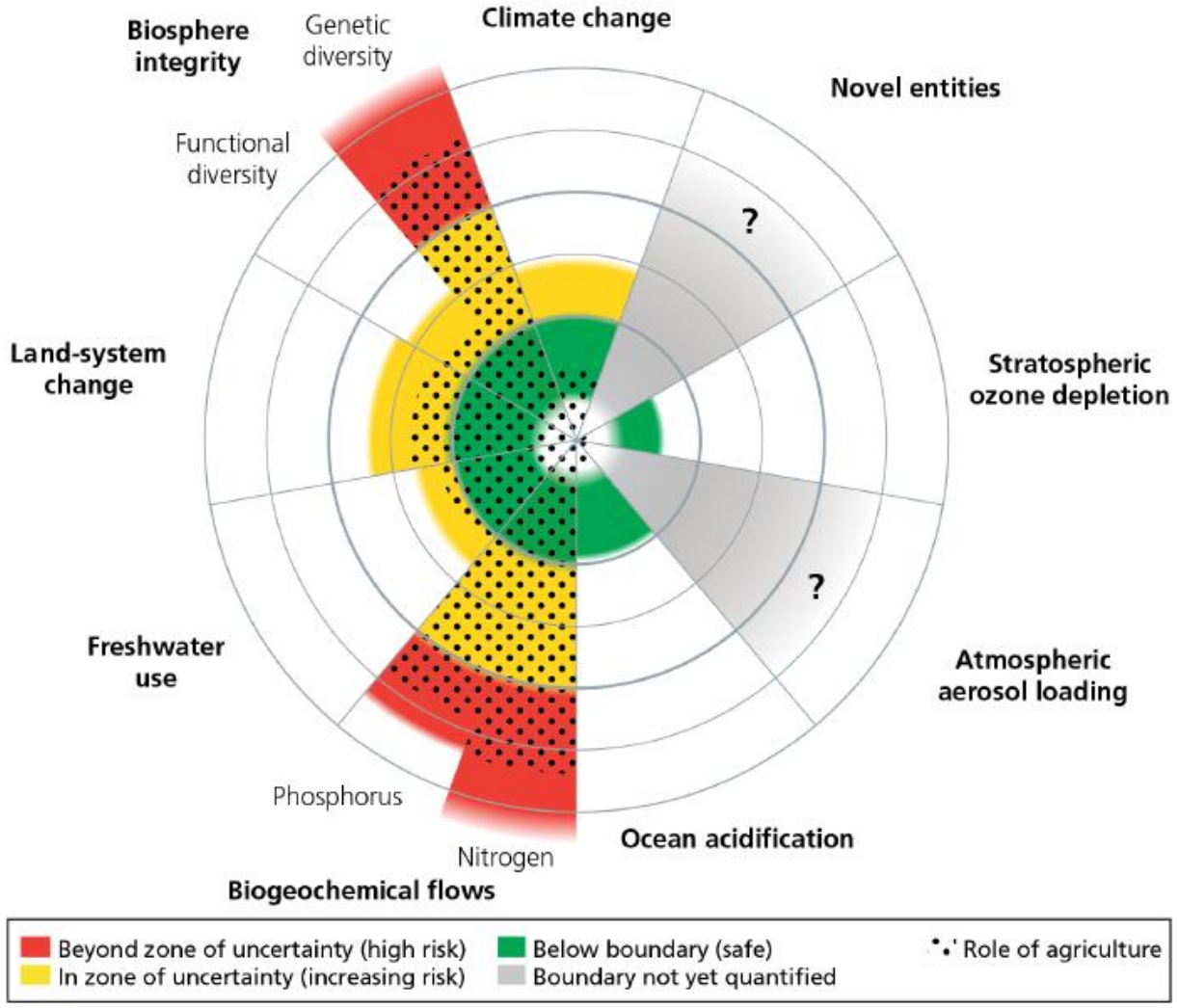
Kirjallisuutta kts. esim.
Lähde, V., T. Vadén, T. Toivanen, P. Järvensivu, J. T. Eronen. 2023. The crises inherent in the success of the global food system. Ecology and Society 28(4):16. https://doi.org/10.5751/ES-14624-280416

Miksi ruokajärjestelmiin tarvitaan muutos:

(1) ekologiset reunaehdot ovat globaalisti ja enenevästi ylittymässä

Fig. 1. The status of the nine planetary boundaries (PBs; green, yellow, red) overlaid with our estimate of agriculture's role in that status. PBs based on Steffen et al. (2015), with modification for freshwater from below boundary (safe) into a zone of uncertainty (Gerten et al. 2013, Jaramillo and Destouni 2015*a*), and an estimate for functional diversity based on Newbold et al. (2016).

(Lähde: Campbell et al. 2017. Nature and Society)



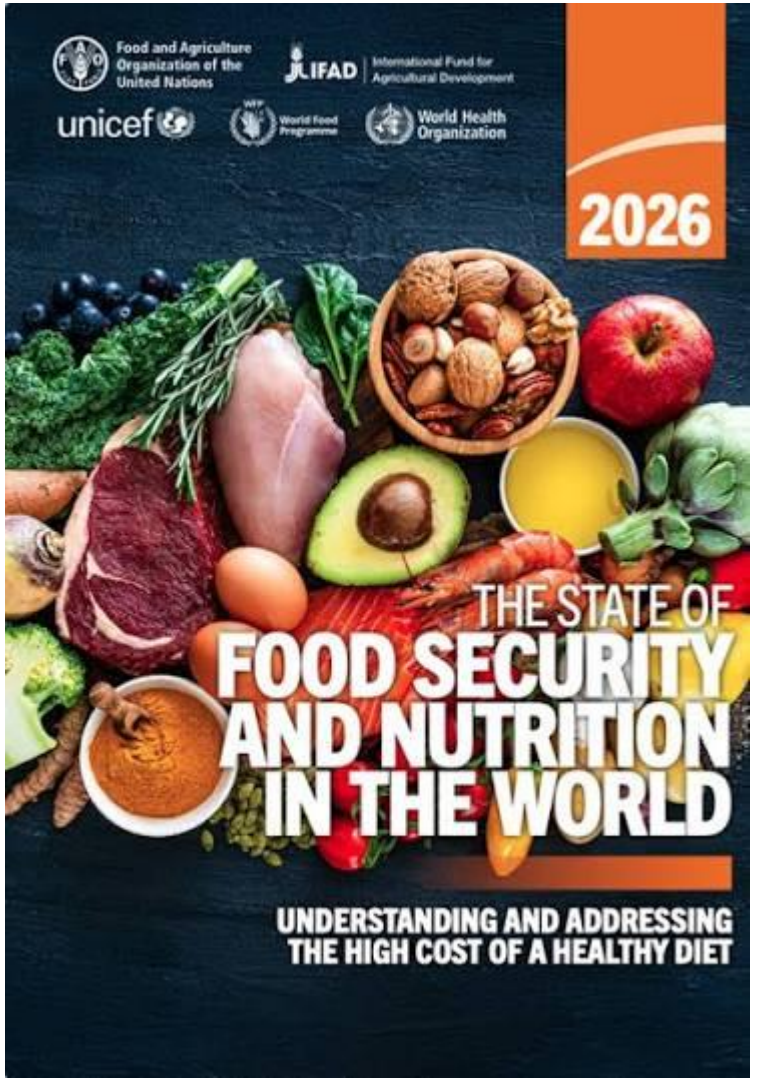
Paine kasvaa.

*"Kuinka monta ihmistä Maa voi elättää = väestö * ympäristö ja luonnonvarat * talous * kulttuuri"*
(*Joel E. Cohen, Bull. Amer. Acad. Arts and Sci. 1998*)

Miksi ruokajärjestelmiin tarvitaan muutos:

(2) Nälkä, aliravitsemus, huono ravitsemus, ravitsemusepätasa-arvo jatkuvat

”The 2026 findings show that while global food security and nutrition improved modestly in 2025, progress remains uneven and insufficient to meet the 2030 targets. Hunger affected 7.8 percent of the world’s population, and 2.1 billion people experienced moderate or severe food insecurity—yet these figures also reflect meaningful gains, including the first signs of improvement in Africa since the adoption of the 2030 Agenda. Persistent disparities remain, particularly for women, young children and rural communities, and diet quality continues to lag worldwide. With healthy diets still out of reach for billions—especially in Africa, where two-thirds of people cannot afford one—the report underscores the need for coordinated, multisectoral action to reduce structural costs, strengthen food systems and ensure equitable access to nutritious foods for all.”



https://doi.org/10.4060/cd8306en

GLOBAALISTA PAIKALLISEEN: SUOMI JA SEN SEUTUALUEET

Politiikkasuositus

Aloitetaan kestävyysmuutos ruokajärjestelmästä.
Ruoka koskee jokaista, ruokaturva ei ole politisoitunut tavoite.
Toteuta seuraavat:

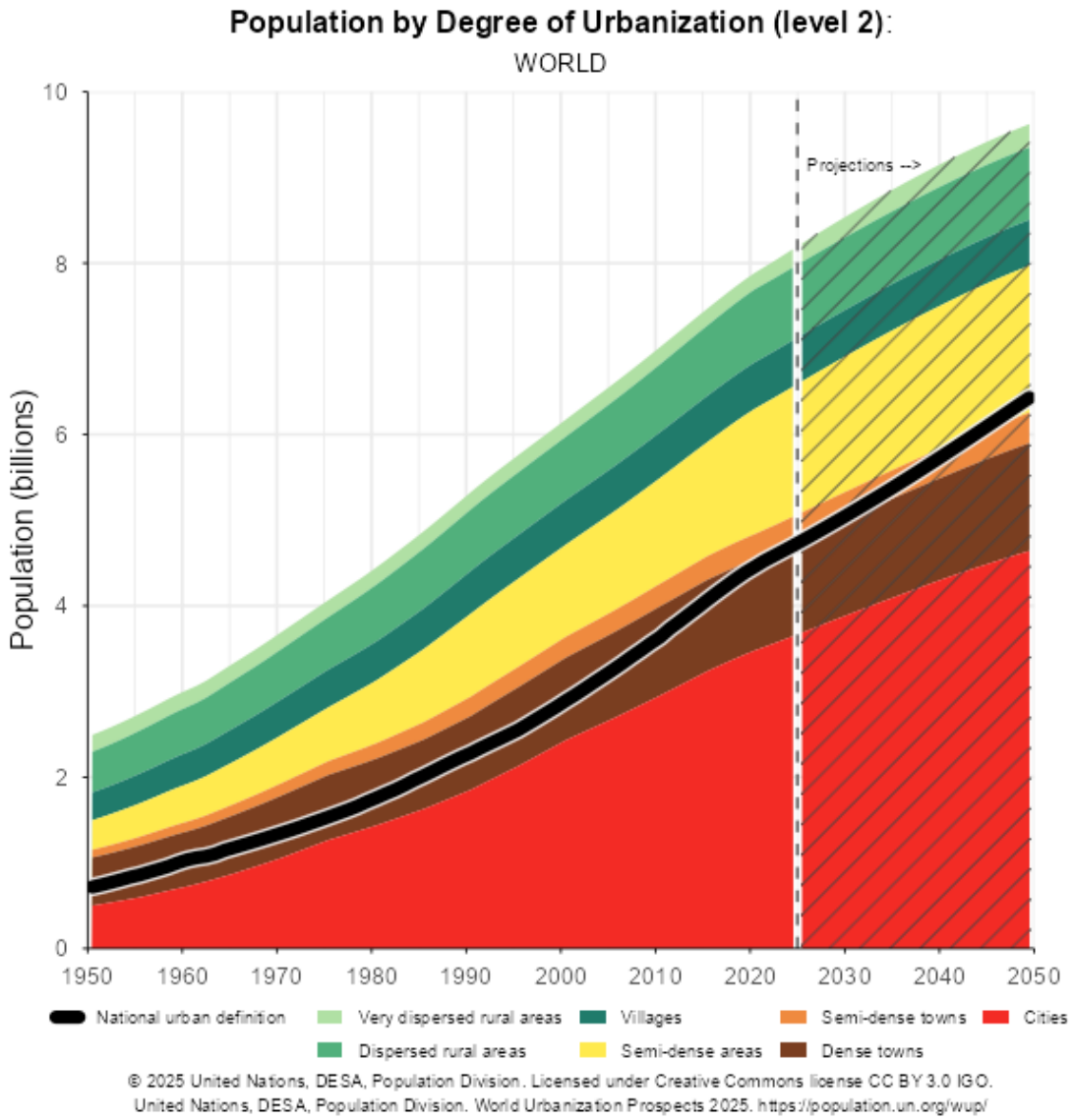
Ekologiset reunaehdot:

1. Kiertotalous: ruokajärjestelmä kierrättää (lannoite-)ravinteet, ja typpi sidotaan biologisesti
2. Energiavarmuus: ruokajärjestelmä tuottaa oman energiansa (bioenergiana)
3. Ilmastotehokkuus hiilen sidonnan, päästöjen vähentämisen, tuotannon suuntaamisen kautta
4. Viljelyvarmuus: järjestelmä palauttaa ja ylläpitää peltojen multavuuden ja viljavuuden
5. Elonkirjon ylläpito: suojelee ja samalla turvaa ekosysteemien tuottamat palvelut

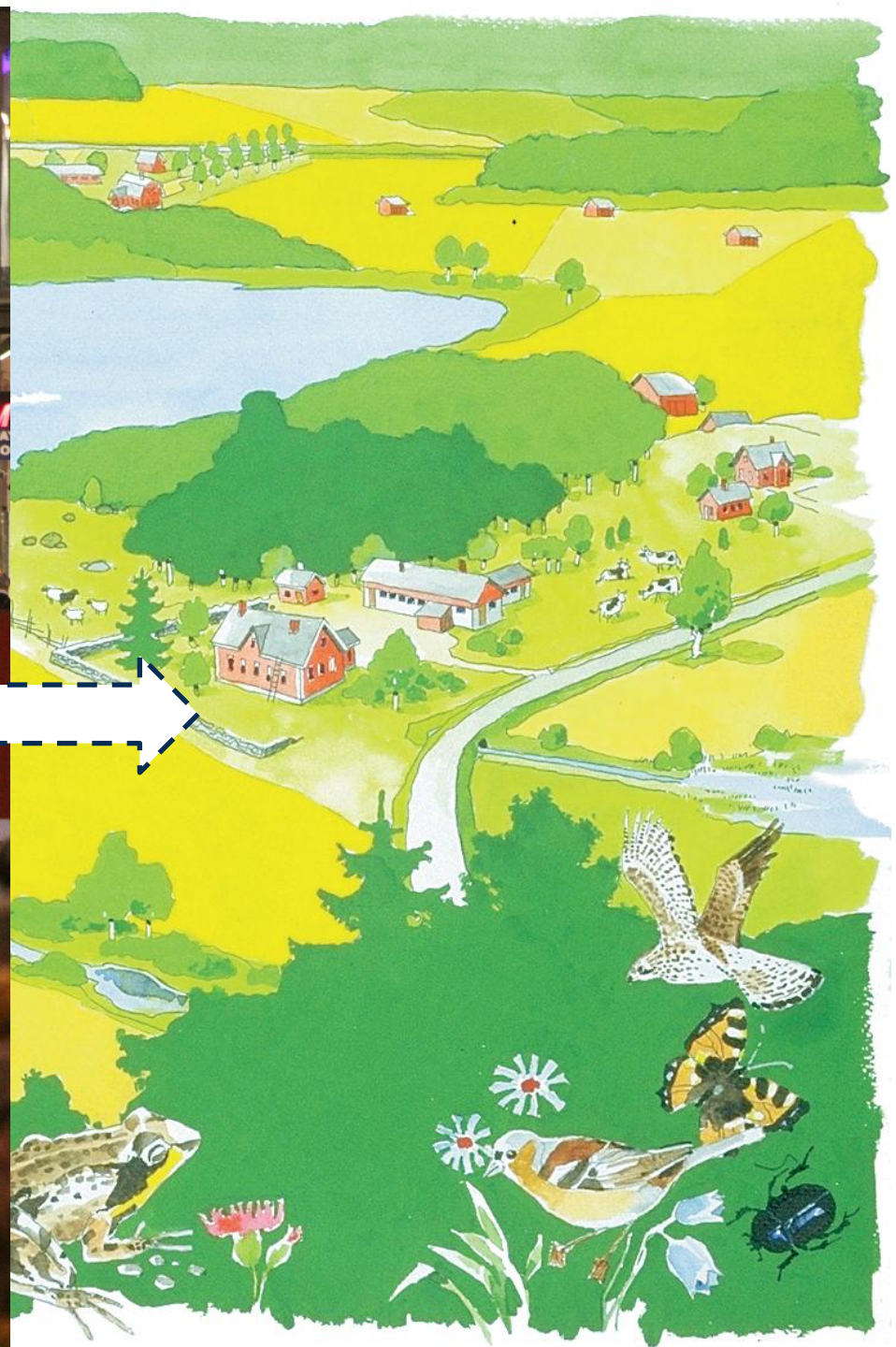
Sosiaalinen perusta:

1. Häiriönsietävyys: muutos keskittyneestä hajautettuun elintarvikejalostukseen
2. Taloudellinen kannattavuus kaikille osallisille
3. Työllistävyys: lisää työpaikkoja järjestelmään maaseuduille, kerrannaisvaikutuksia
4. Reiluus: järjestelmä toteuttaa oikeutta ruokaan
5. Ruoan kotimaisuus: tuotanto riittää ravitsemaan väestön (esim. nyt 80% kulutetusta ruoasta)
6. Tuotantopanosten kotimaisuus: kasvinravinteet tuotetaan ja kierrätetään, energia järjestelmän omasta bioenergiasta, muut panokset omasta teollisuudesta (kriittinen vajaus on nyt 20% tuotannon arvosta, avainasemassa lannoiteravinteet (kohta 1) ja energia (kohta 2))

Merkittävin (?) muutoseste on ruoan tajun hämärtyminen



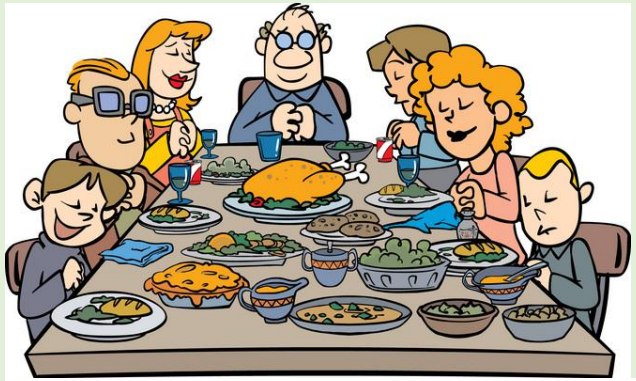

Aktia
Ei köske
-takseja -
-huoltoajoa
-tontilleajoa
Gäller ej
-taxi
-servicekörning
-tomtintert
Pysäyttäminen
jalkakäytävälle
sallittu
kuormaaville ja
purkaville
ajoneuvoille 5-11
-takseille
Tillåtet att
stanna på
gångbanan för
lastning och
lossning 5-11
-taxi
DCX
aleksia



Esimerkki ruoan tajun puutteesta: ”ruoka-omavarainen kaupunki”

- …on biofysikaalisesti käytännössä mahdoton (tulisi uudelleenrakentaa täysin ruoantuotannon ehdoilla, ei silti riittäisi)
- olemassa oleviin kaupunkeihin kohdistuneet tutkimukset osoittavat tyypillisesti noin 2% omavaraisuuden olevan tekninen potentiaali
  - vaadittavat ainevirrat ovat liian suuria
  - vaadittava tukienergiapanos (esim. sähköntarve) on liian suuri
- **eskapistiset u(dys)topiat** yleisiä (bioreaktoriruoka korvaa maatalouden, ”kellareihin syömään leväpuuroa”?…)







Tampereen väestön (2025: 263 337 henkeä) maaseuduilta tarvitsemia määriä

Alkutuotekategoria	Miljoonaa kg per vuosi*	Tuottamiseen vaadittu peltoala, hehtaaria per vuosi**, noin	Vaadittu pinta-ala maatilojen lukumääränä (keskitilakoko 57 ha peltoa)
Nestemäiset maitotuotteet	35,0	3300	58
Liha	20,5	45200	793
Vilja	22,6	5600	98
Kananmunat	2,9	700	12
Peruna	17,1	500	9
Vihannekset	15,0	600	11
Yhteensä edelliset	113,1 milj. kg	55900 ha	981 maatilaa

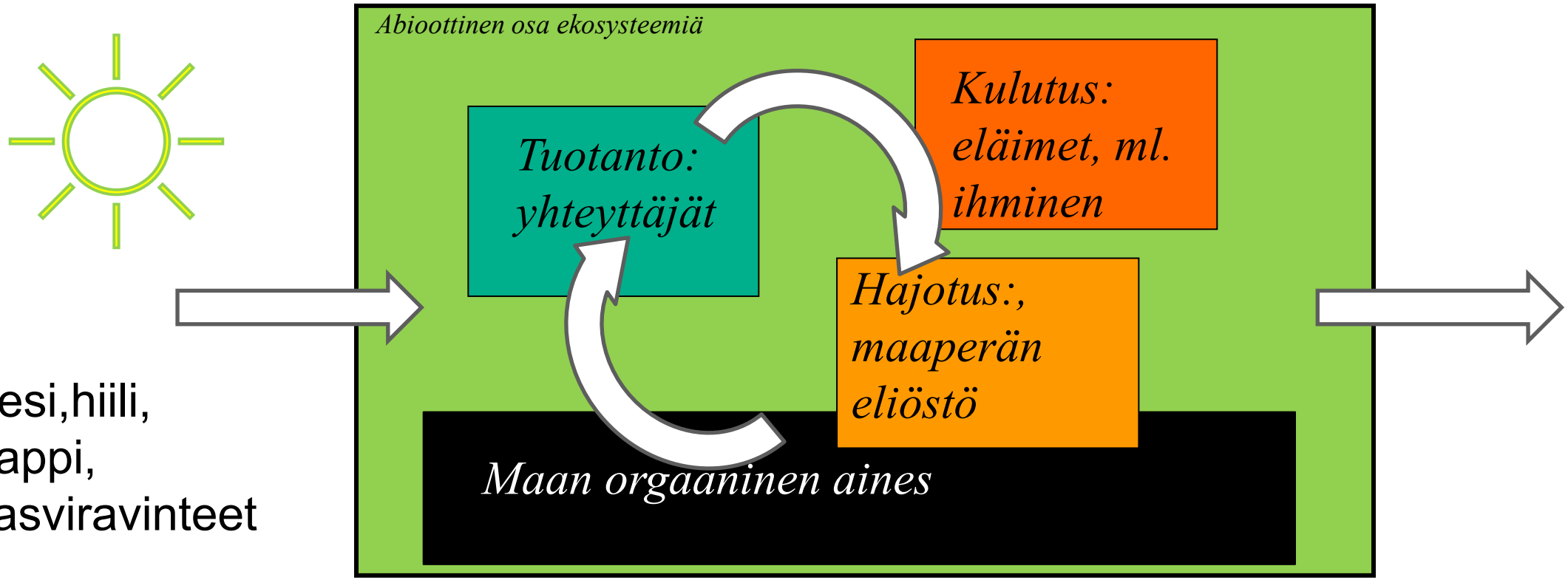
* kulutustilasto: https://www.luke.fi/fi/uutiset/mita-suomessa-syotiin-vuonna-2023
**sato- ja tuotostilastot: https://www.maitojame.fi/artikkelit/laskurilla-kasitys-rehun-tarpeesta/ , https://jukuri.luke.fi/server/api/core/bitstreams/fef804ac-30e7-4126-ac96-4ad1269251ce/content , https://www.leipatiedotus.fi/tietoa-leivasta/pellolta-poytaan/viljan-tuotanto/suomessa.html , https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/server/api/core/bitstreams/04d013cd-2834-4ffc-bfb2-b505fe521d46/content , https://www.luke.fi/fi/tilastot/puutarhatilastot/puutarhatilastot-2024 (vihannesten sato kg per ha vaihtelee lajeittain esim. porkkana 50 000 kg/ha, ruokasipuli n. 30 000 kg/ha, tarhaherne n. 5000 kg/ha; laskelmassa on käytetty ”vihanneksille” arviota 25 000 kg/ha)

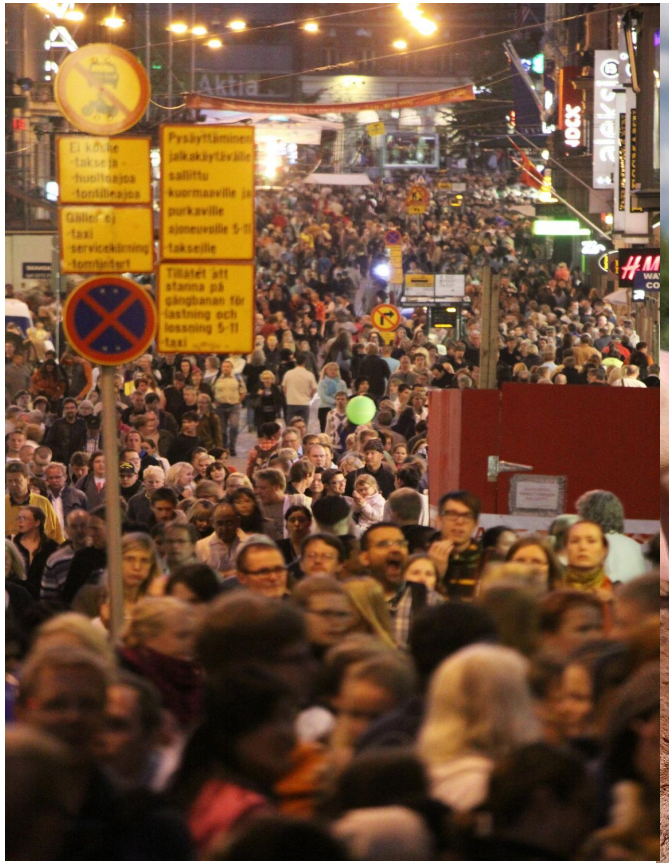
Huom. hävikkejä tuotantoketjussa ei ole huomioitu, joten todelliset tarvittavat tuotantomäärät, peltoalat sekä tilamäärät ovat esitettyjä suuremmat.

IHMISEN RUOKA-EKOLOGIA

MUUTOSVISION ORGANISOIVANA TEORIANA

96% ravitsemuksesta saadaan maataloustuotteista (myös globaalisti): **maatalousekosysteemit** ovat **ihmisen koti**ekosysteemejä, ja ihmisen on sopeutettava toimintansa niiden energiavirtoihin ja ainekiertoihin.







Miksi sikojen lanta kierrätetään, mutta ei ihmisten?

(Suomessa ihmisiä on noin 5,5 ja sikoja noin 1,1 miljoonaa.)

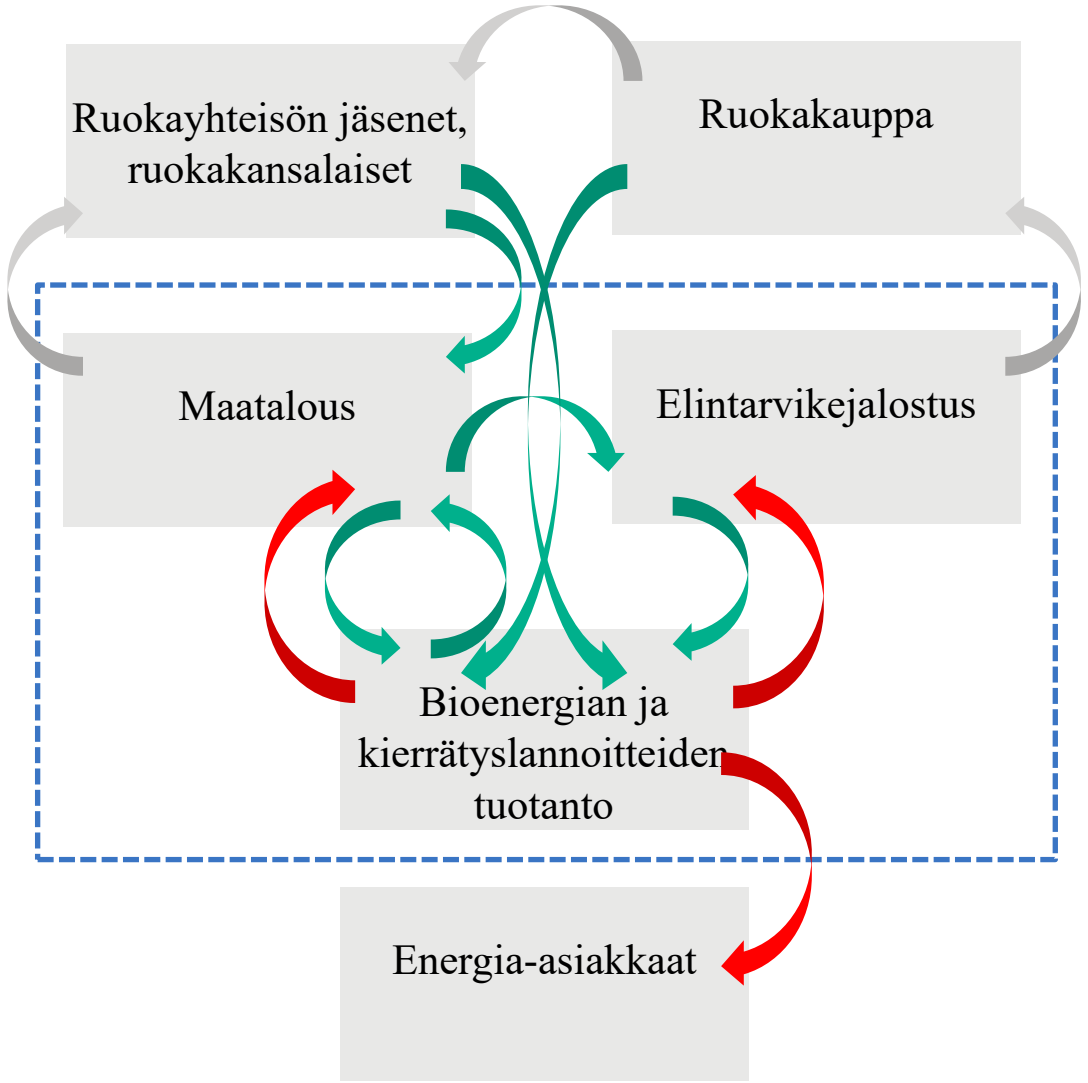
VISIO AGROEKOLOGISESTA RUOKAJÄRJESTELMÄSTÄ

Uudistavat ruokaekosysteemiset yhteydet:
maan seuduille hajautettu yhteiskunta- ja tuotantoketjurakenne, huoltovarma omavaraisuus, osallisuus kv.kauppaan viennillä ja tuonnilla

Agroekologinen symbioosi (AES):

alkutuotannon +
elintarvikejalostuksen +
bioenergiatuotannon +
kierrätyslannoitetuotannon

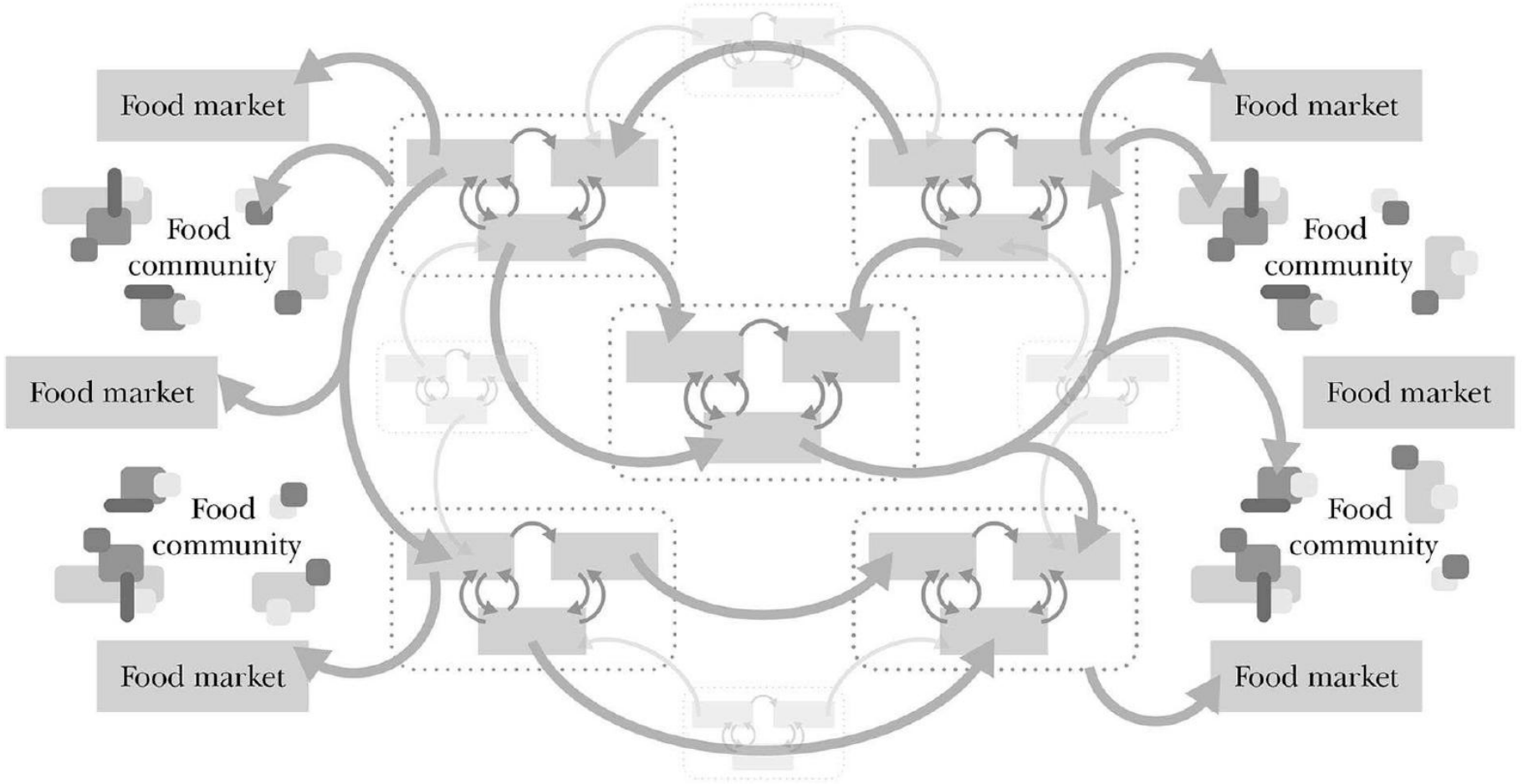
ekoteollinen symbioosi



Ravinnekierrätyksen ja energiabiomassojen logistiikka määrittävät mittakaavan, esim. noin 15 km säde (n. 150 km^2)

Mukaillen lähteestä:
Helenius, J., S.E. Hagolani-Albov & K. Koppelmäki 2020. Co-creating Agroecological Symbioses (AES) for sustainable food system networks. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 4:588715.

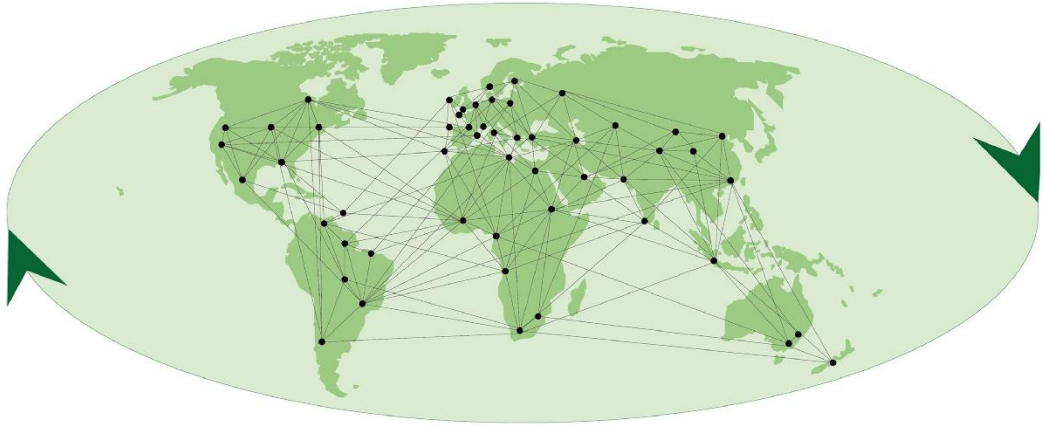
Symbioosien verkostot muodostavat ruokajärjestelmän tuotantorakenteen rungon

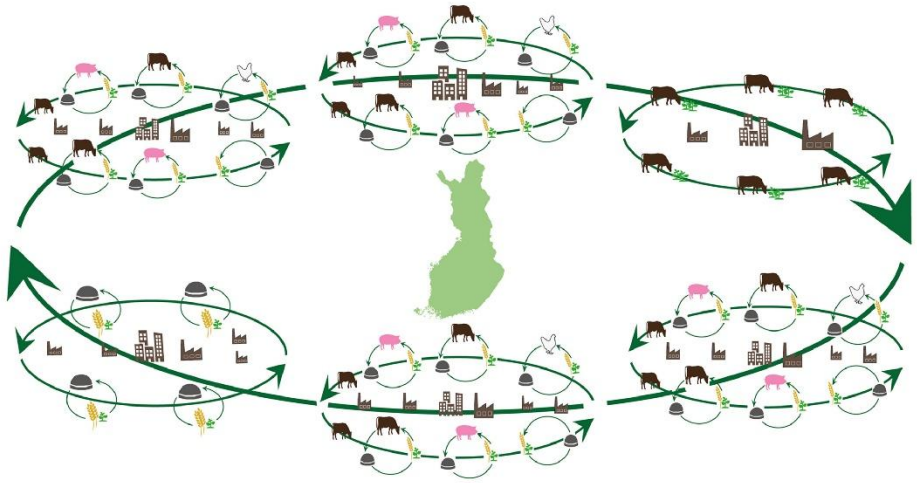


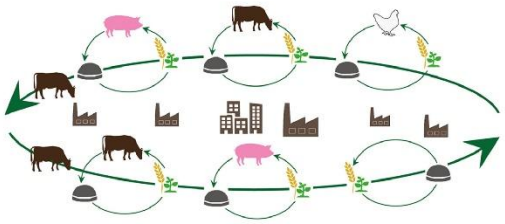
Lähde: Helenius, J., S.E. Hagolani-Albov & K. Koppelmäki 2020.

FIGURE 3 | Schematic model of the agroecological symbioses (see this figure for a detail of an individual AES) forming a localized food production and processing system, an AES network (NAES). The NAES is an open system. The AESs can serve in neighboring NAESs, and together, the NAESs form a regional grid that connects to a national, and even a global meta-system. It represents a circular economy, runs largely on its own bioenergy with high climate-efficiency, and forms a foundation for a cyclical, adaptive, and resilient food system. In this system, the consumers become sovereign members of a food community created through the shared NAES. They gain an increased sense of food, and sense of place in the agroecological context of the NAES.

”Sisäkkäiset” ruoka- ja ravinnekierrot *(nested circularity)* paikallisesta globaaliin

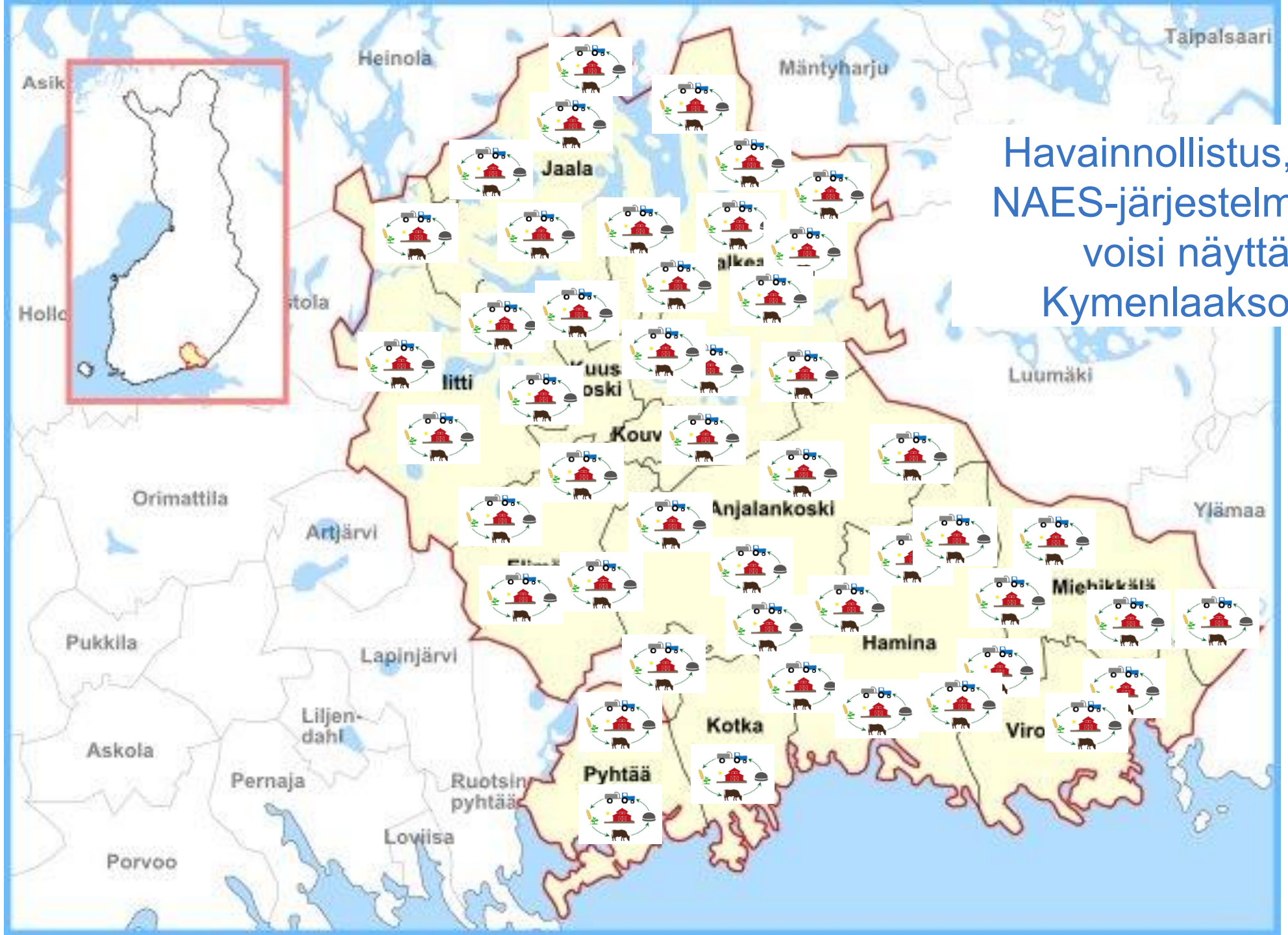








(Lähde: Koppelmäki ym. 2020, Nested circularity… in Resources, Conservation and Recycling vol. 164)



Havainnollistus, miltä NAES-järjestelmämalli voisi näyttää Kymenlaaksossa

KIITOS.



Kuva: UN FSS

HY agroekologian tutkimusryhmän julkaisuja aiheesta (1/2):

- Helenius, J. 2021. Rauha luonnon kanssa solmitaan ruokapöydissä. *Maaseutututkimus* 29: 106-114. https://journal.fi/maaseutututkimus/issue/view/7096/1178
- Helenius, J., S.E. Hagolani-Albov & K. Koppelmäki 2020. Co-creating Agroecological Symbioses (AES) for sustainable food system networks. *Frontiers in Sustainable Food Systems* 4:588715. https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.588715
- Helenius, J., S. Hagolani-Albov & K. Koppelmäki 2021. Ruokajärjestelmän kestävyysmuutos - Elinvoimaa agroekologisista symbiooseista. *Maaseutututkimus* 29: 84-105 [*Sustainable transition of food system: livelihood boost from agroecological symbioses. Finnish Journal of Rural Studies*] https://journal.fi/maaseutututkimus/article/view/109036/64000
- Hyyryläinen, T., J. Helenius, K. Schmidt-Thomé, A. Jumppanen & M. Rantanen 2021. Maaseudun ja kaupungin vuorovaikutus osana kestävyysmuutosta. Maaseutututkimus 29: 165-177. (Teemanumerossa: T. Hyyryläinen & K. Schmidt-Thomé, Maaseudun ja kaupungin elävä suhde. ISSN 2670-2347.) https://doi.org/10.51807/maaseutututkimus.112891
- Koppelmäki, K., M. Eerola, S. Albov, J. Kivelä, J. Helenius, E. Winquist & E. Virkkunen 2016. Palopuro Agroecological Symbiosis' A pilot case study on local sustainable food and farming (Finland). In: P. Rytkönen & U. Hård (eds.) Challenges for the New Rurality in a Changing World. 7th Int. Conf. Localized Agri-Food Systems, 8-10 May 2016 Stockholm, Sweden. Proceedings, in COMREC Studies in Environment and Development 12: 171-172. ISSN 1652-2877, ISBN 978-91-980607-1-3 http://sh.diva-portal.org/smash/get/diva2:956067/FULLTEXT01.pdf

HY agroekologian tutkimusryhmän julkaisuja aiheesta (2/2):

- Koppelmäki, K., S. Hagolani-Albov, T. Parviainen, E. Virkkunen & J. Helenius 2017. Palopuro Agroecolocial Symbiosis – Increasing sustainability in organic farming. In: Aakkula, Jyrki; Hakala, Kaija; Huhta, Harri; Iivonen, Sari; Jurvanen, Ulla; Kreismane, Dzidra; Land, Anita; Lähdesmäki, Merja; Malingen, Matti; Mikkola, Minna; Nordlund-Othen, Janne; Nuutila, Jaakko; Peetsmann, Elen; Piskonen, Sirpa; Rasmussen, Ilse A.; Skulskis, Virgilijus; Tahvonen, Raija; Taskinen, Sirpa; Ullvén, Karin; Wibe, Atle and Wivstad, Maria (Eds.) *NJF Seminar 495 - 4th organic Conference: Organics for tomorrow's food systems, 19 - 21 June 2017, Mikkeli, Finland*, 13 (1), NJF Report, pp. 137-138. (http://njf.nu/assets/Uploads/NJF-proceedings.pdf)
- Koppelmäki, K., J. Helenius & R.P.O. Schulte 2021. Nested circularity in food systems: a Nordic case study on connecting biomass, nutrient and energy flows from field scale to continent. *Resources, Conservation & Recycling* 164, 105218. https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2020.105218
- Koppelmäki, K., M. Hendriks, J. Helenius, S. Kujala & R.P.O. Schulte 2022. Food-Energy Integration in Primary Production and Food Processing Results in a More Equal Distribution of Economic Value Across Regional Food Systems: Nordic Case Study from Circular Perspective. *Circular Economy and Sustainability*. https://doi.org/10.1007/s43615-022-00233-2
- Koppelmäki, K., M. Lamminen, J. Helenius & R.P.O. Schulte 2021. Smart integration of food and bioenergy production delivers on multiple ecosystem services. *Food and Energy Security* 10 (2) / e279 / p. 351-367. https://doi.org/10.1002/fes3.279
- Kujala, S. & Koppelmäki, K. 2024. Regional economic assessment of a novel place-based model for sustainable food systems. Geography and Sustainability 5: 220-229. https://doi.org/10.1016/j.geosus.2024.02.002