



# KESTÄVÄ MAATALOUS KESTÄVÄSSÄ RUOKAJÄRJESTELMÄSSÄ

*Juha Helenius*

Agroekologian professori  
Ruralia-instituutti, Helsingin yliopisto

MTK Varsinais-Suomi ja Varsinais-Suomen ELY-keskus

1.2.2024

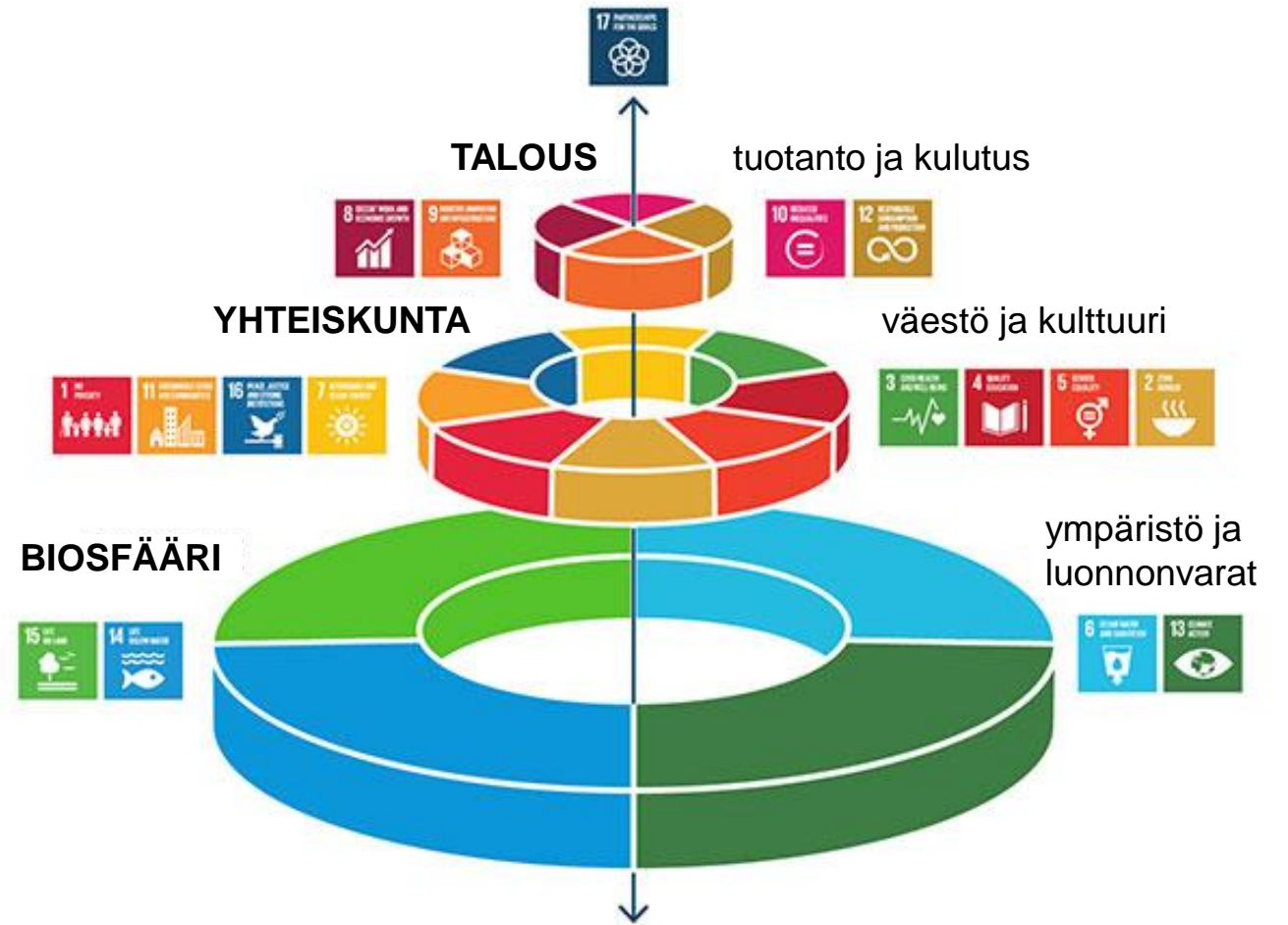
Uusia eväitä tilakohtaiseen neuvontaan

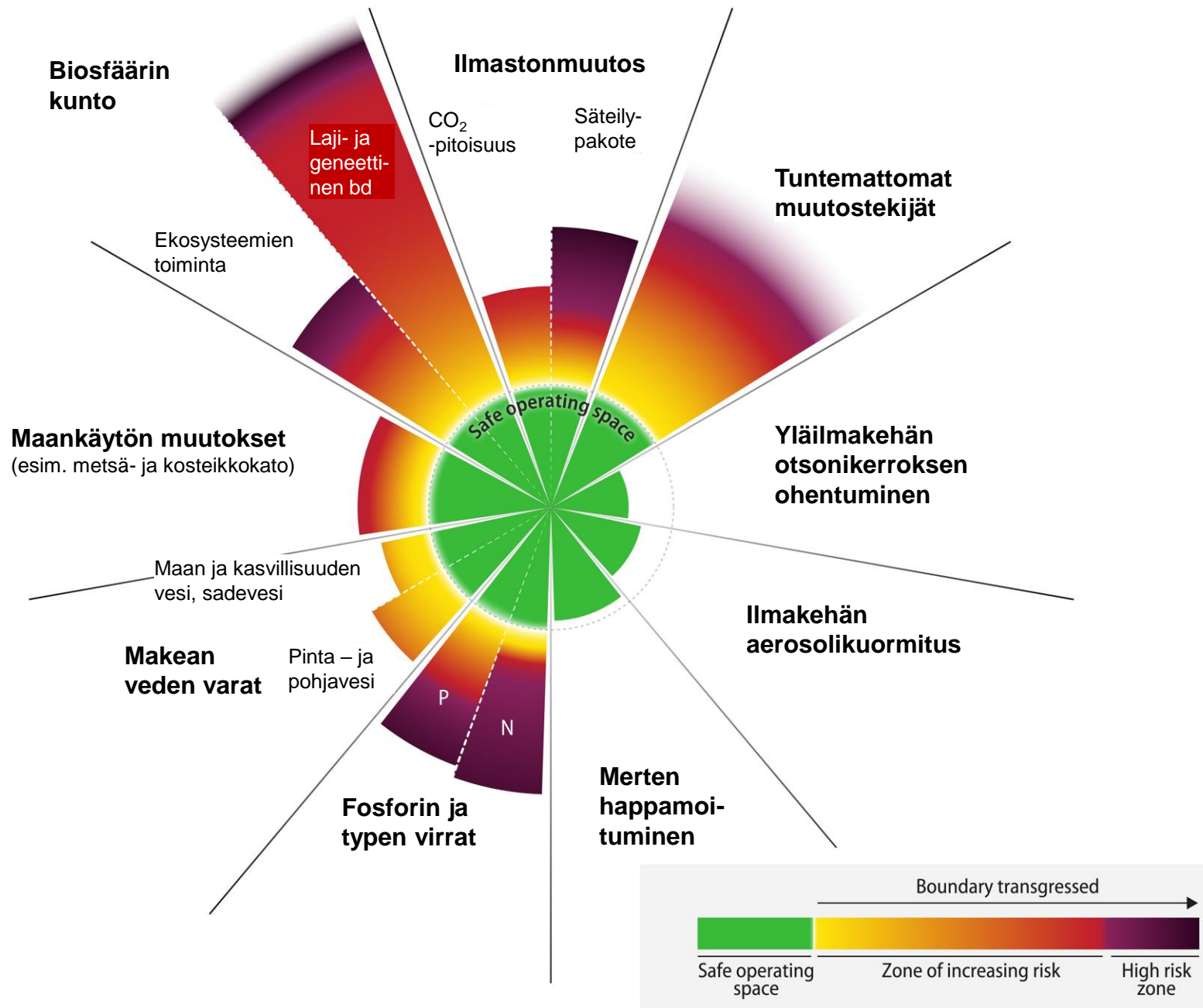
# YK:n kestävän kehityksen tavoitteet (SDGs, Sustainable Development Goals)

Yhteiskunnallinen ja taloudellinen kehitys ovat luontoperustalla:

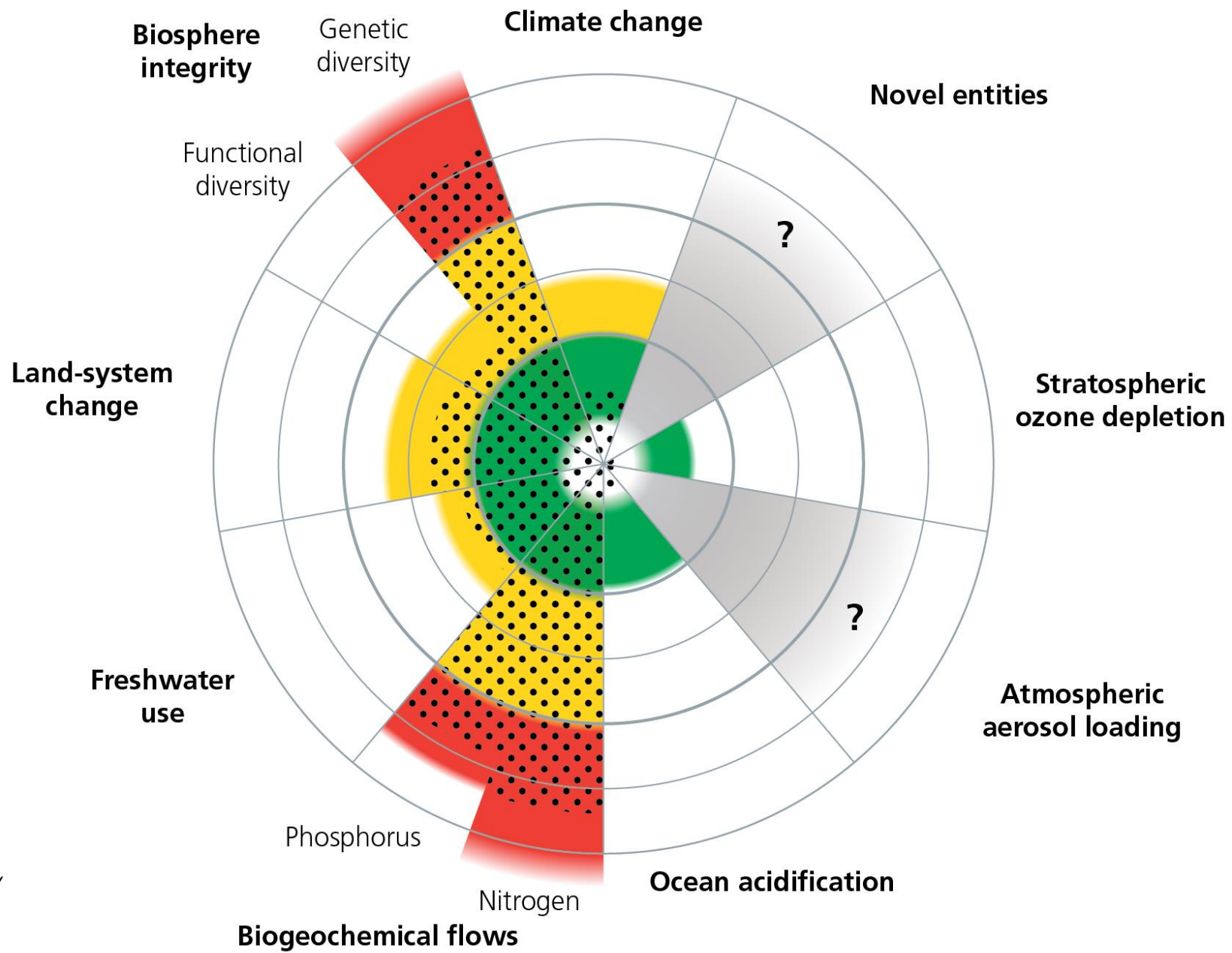
- *Elämä maalla (SDG 15)*
- *Elämä vedessä (14)*
- *Puhdas vesi ja sanitaatio (6)*
- *Ilmasto (13)*

Kaavio: [Rockström & Sukhdev](#) 2016, EAT Stockholm Food Forum, täydennykset JH.

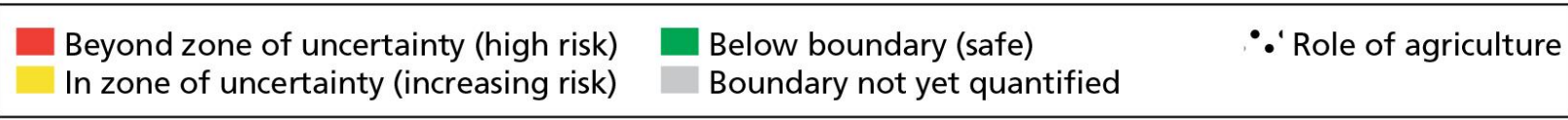




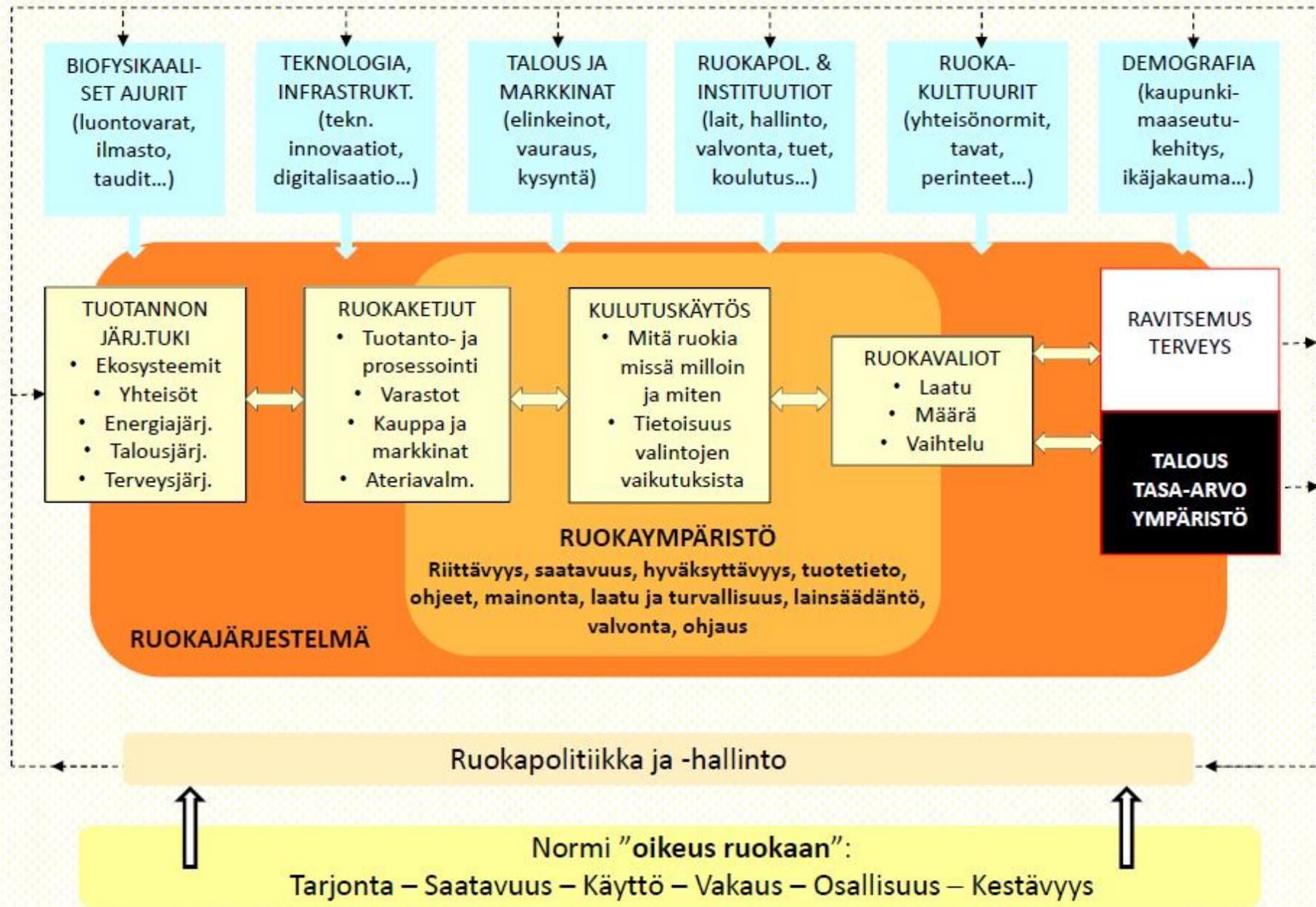
Lähde: Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S.E., Donges, J.F., Drüke, M., Fetzer, I., Bala, G., von Bloh, W., Feulner, G., Fiedler, S., Gerten, D., Gleeson, T., Hofmann, M., Huiskamp, W., Kummu, M., Mohan, C., Nogués-Bravo, D., Petri, S., Porkka, M., Rahmstorf, S., Schaphoff, S., Thonicke, K., Tobian, A., Virkki, V., Weber, L. & Rockström, J. 2023. Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances* 9, 37.  
DOI: [10.1126/sciadv.adh2458](https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458)



Campbell, B. M., D. J. Beare, E. M. Bennett, J. M. Hall-Spencer, J. S. I. Ingram, F. Jaramillo, R. Ortiz, N. Ramankutty, J. A. Sayer, and D. Shindell. 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>



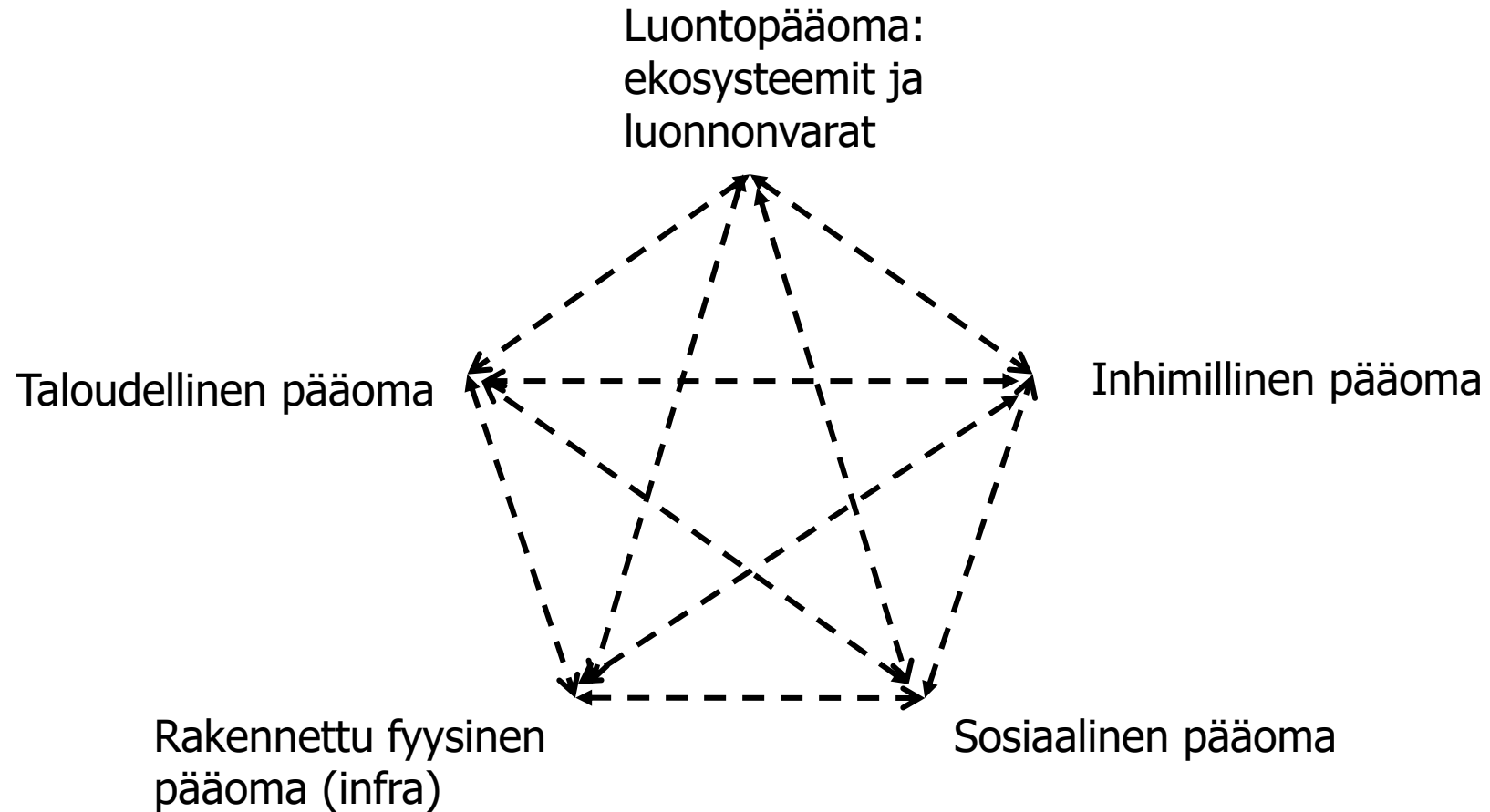






# KESTÄVÄ MAATALOUS

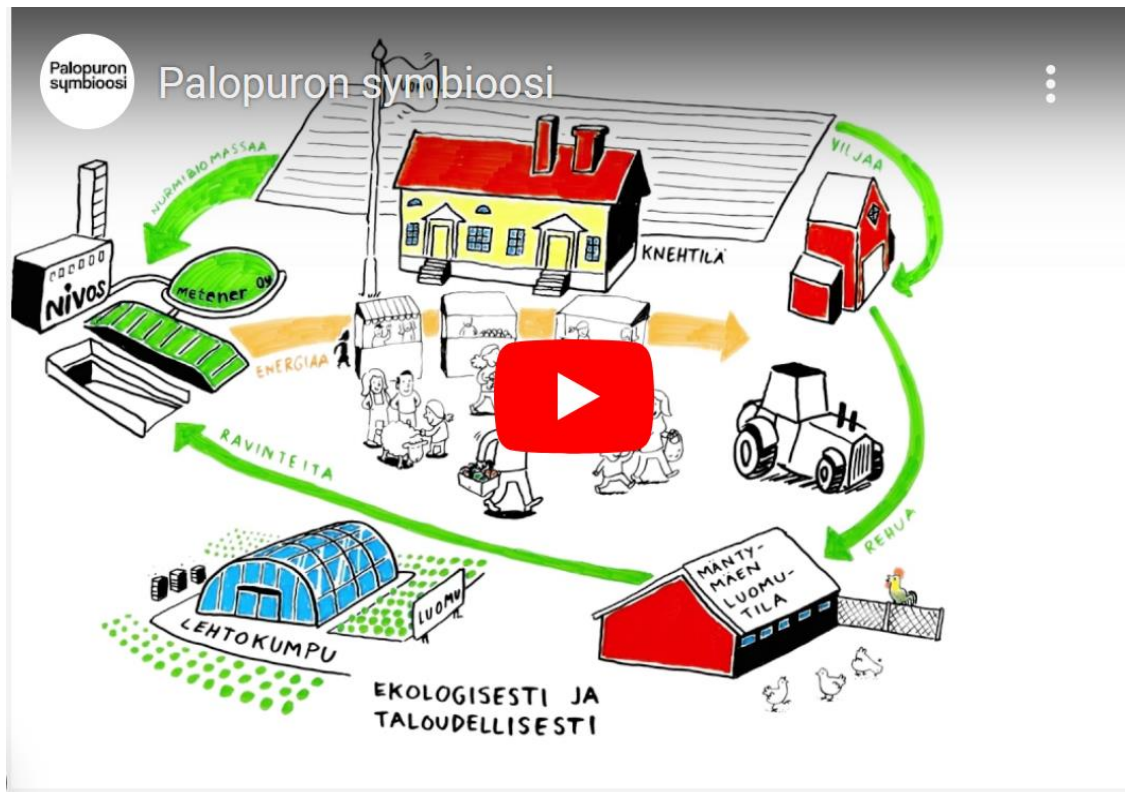
# Pääomat joita uusinnetaan ja ruokamurroksessa kestävästi uudistetaan





# Strateginen omavaraisuus: vihreä sekä yhteensopiva muiden kestävyystavoitteiden kanssa, ”huoltovarma”

1. **Kiertotalous**: ruokajärjestelmässä kyse on (lannoite-)ravinteiden kierrosta
2. **Energiavarmuus**: ruokajärjestelmä tuottaa oman energiansa (bioenergiana)
3. **Ilmastotehokkuus**: hiilineutraalisuus hiilen sidonnan ja päästöjen vähentämisen kautta
4. **Viljelyvarmuus**: multavan, viljavan maan ylläpito
5. **Elonkirjon ylläpito**: suojele ja ekosysteemien palvelujen turvaaminen
6. **Sietävyys (resilienssi)**: keskittyneestä hajautettuun elintarvikejalostukseen
7. **Taloudellinen kannattavuus** kaikille osallisille
8. **Kotimaisuus perusruoan** tuotantomäärien ja jalostuksen osalta (esim. nykyiset 80% kulutetusta ruoasta)
9. **Kotimaisuus panosten** osalta: kriittinen vajaus 20% tuotannon arvosta, avainasemassa lannoiteravinteet (kohta 1) ja energia (kohta 2)



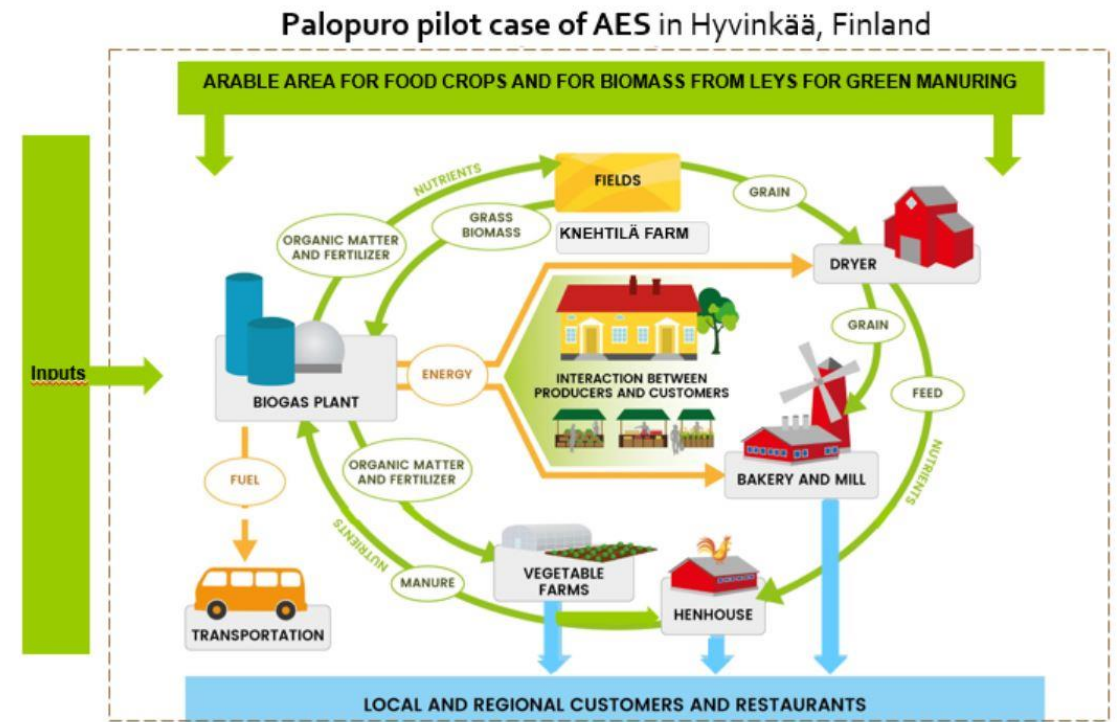
<https://www.youtube.com/watch?v=jC6BATpOxAM>

Lisää aiheesta:

<https://blogs.helsinki.fi/palopuronsymbioosi/>



- Energian kuluttajasta energian tuottajaksi
- Enemmän ruokaa
- Pienemmät ravinnehävikit
- Lisää maaseudun elinvoimaisuutta



# AE -symbioosien verkostot elintarvikesysteemin uutena rakennemallina



[https://www.youtube.com/watch?v=mO4YIsCx\\_NM](https://www.youtube.com/watch?v=mO4YIsCx_NM)

Dia: Kari Koppelmäki

## BIOKAASUN TUOTANTO PALOPURON SYMBIOOSISSA:

- netto-omavaraisuus energiassa
- ravinteiden kierrätyslaitos
- ”peltilehmä”: integroitu nurmituotantoon

- Oma yrityksensä (Oy)
- Panostoiminen kuivamädätyslaitos
- Kaasun puhdistus biometaaniksi -> liikennepolttoaineeksi
- Syötteet: Nurmibiomassa noin 2300 tonnia, hevosenlanta 1000 tonnia ja kananlanta 180 tonnia
- Biokaasuntuotanto noin 400 000 - 500 000 m<sup>3</sup> vuodessa



# KASVINRAVINTEIDEN KÄYTÖN TEHOSTUMINEN KIERRÄTYKSEN JA BIOLOGISEN TYPENSIDONNAN AVULLA

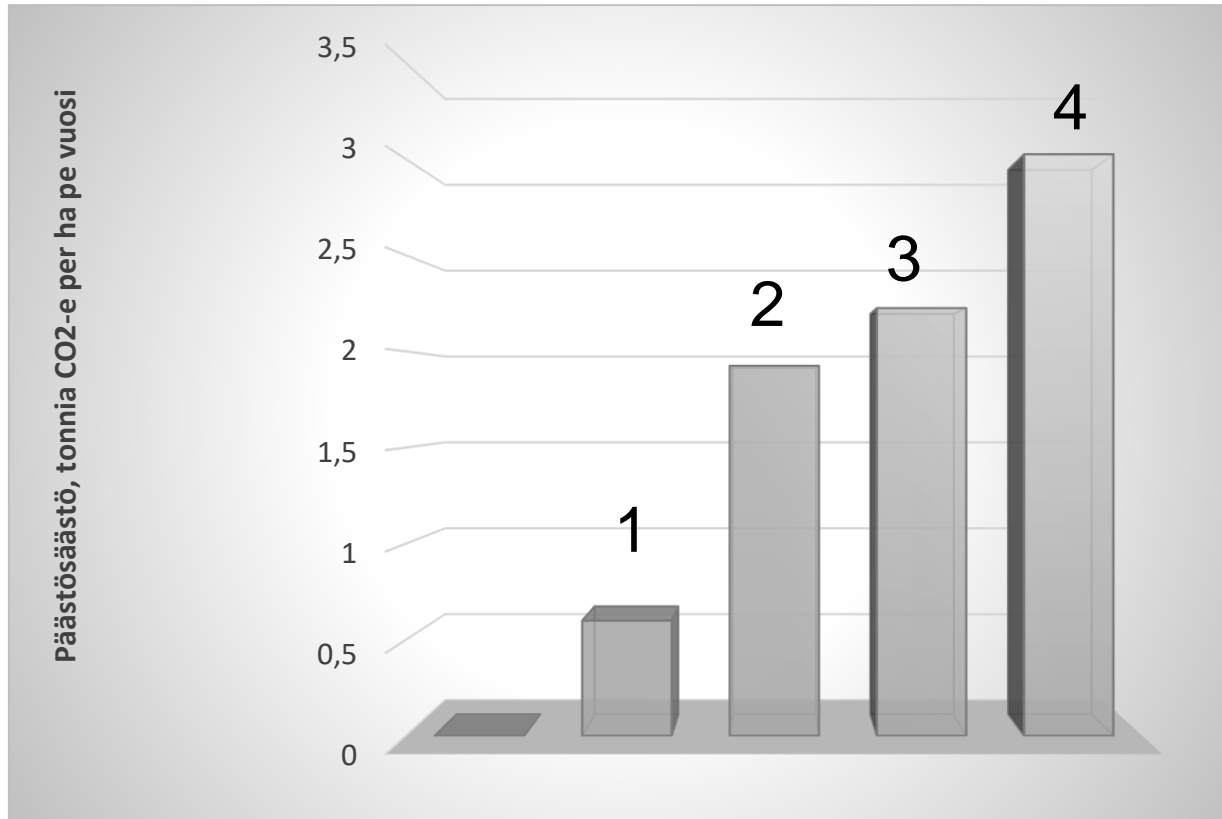
**Table 4**

Nitrogen and phosphorous balances and nutrient use efficiency (Beatty et al., 2016) for arable land in the CS and AES models. Uncertainty range in parentheses. Units are in elemental nutrients  $\text{kg}^{-1} \text{a}^{-1}$ .

	N		P	
	CS	AES	CS	AES
<b>Input</b>	<b>118 ( ± 24.3)</b>	<b>136 ( ± 23.9)</b>	<b>7.1 ( ± 1.0)</b>	<b>8.9 ( ± 0.8)</b>
<i>BNF</i>	96 ( ± 20.2)	77 ( ± 14.3)		
<i>Manure/organic fertilizers/ Digestate</i>	18 ( ± 3.0)	–	7.1 ( ± 1.0)	–
<i>Nitrogen deposition</i>	3 ( ± 1.0)	3 ( ± 1.0)		8.9 ( ± 0.8)
<b>Output</b>	<b>23 ( ± 2.9)</b>	<b>76 ( ± 10.2)</b>	<b>3.7 ( ± 0.7)</b>	<b>9.4 ( ± 1.3)</b>
<b>Surplus</b>	<b>95 ( ± 20.2)</b>	<b>59 ( ± 14.2)</b>	<b>3.4 ( ± 1.4)</b>	<b>–0.5 ( ± 0.2)</b>
<b>Nutrient use efficiency</b>	<b>0.2</b>	<b>0.24</b>	<b>0.52</b>	<b>0.58</b>
<b>Surplus <math>\text{kg tn}^{-1}\text{harvest}</math></b>	<b>89</b>	<b>44</b>	<b>3.20</b>	<b>–0.40</b>

Koppelmäki, K., T. Parviainen, E. Virkkunen, E. Winqvist, R.P.O. Schulte & J. Helenius 2019. Ecological intensification by integrating biogas production into nutrient cycling: Modeling the case of Agroecological Symbiosis. *Agricultural Systems* 170: 39-48. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2018.12.007>

# PALOPURON AGROEKOLOGINEN SYMBIOOSI: ILMASTOTEHOKKUUS MUODOSTUU PÄÄSTÖSÄÄSTÖISTÄ (CO<sub>2</sub>e) SEKÄ HIILENSIDONNASTA (CO<sub>2</sub>e)



Esimerkkisymbioosin säästöt muodostuvat kumulatiivisesti (kuvassa vastaava numerointi) lähtötilanteeseen eli nykyiseen tuotantomalliin verrattuna

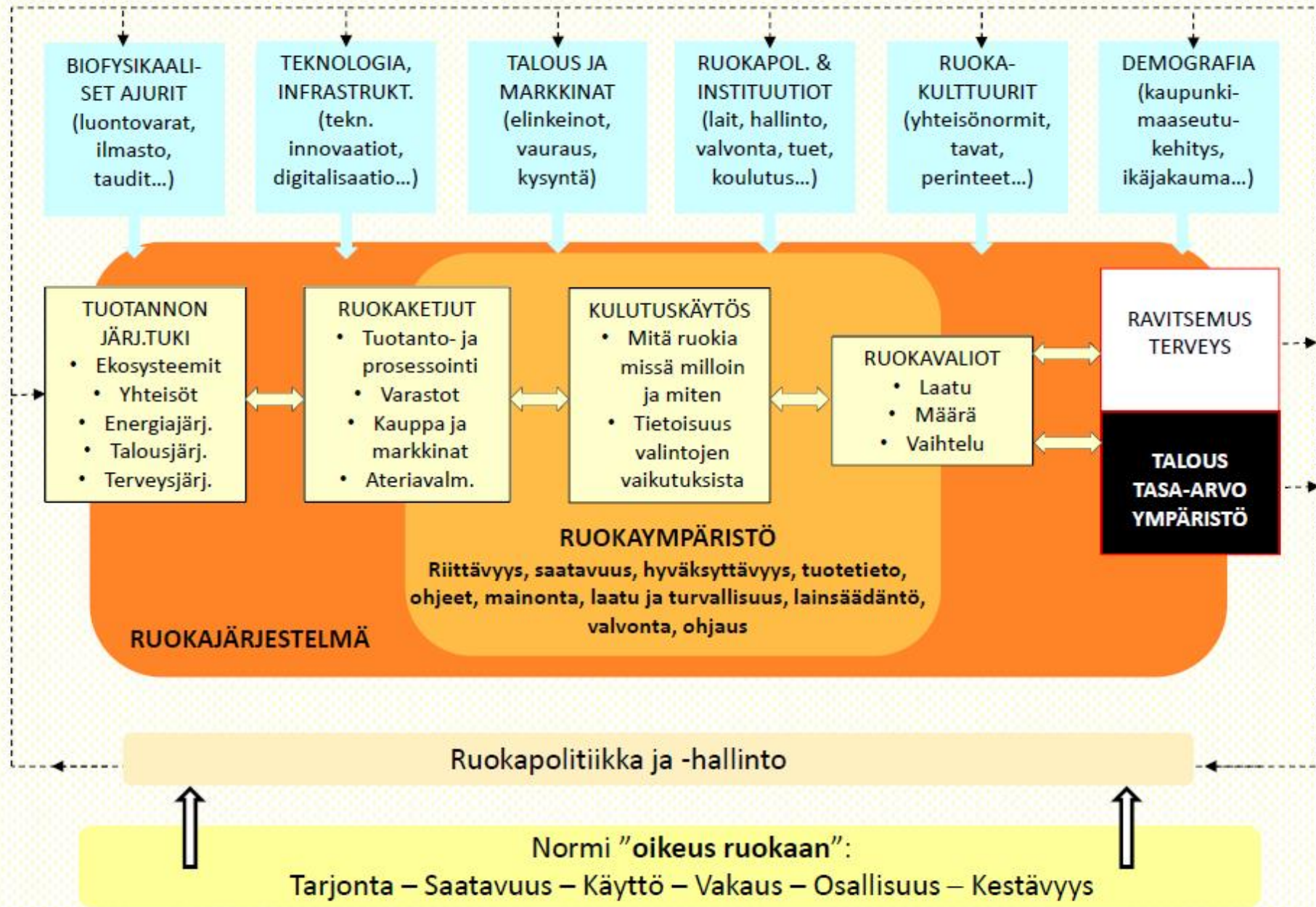
(1) polttoöljyn korvaamisesta biokaasulla,  
(2) peltomaiden hiilivaraston vähentymisen pysäyttämistä ja kääntämistä kasvuun,  
(3) ajoneuvojen, ml. myyty liikennebiokaasu, kuljettamisesta biokaasulla dieselin tai bensiinin sijasta, sekä  
(4) kierrätyslannoitteiden korvauksessa teolliset (typpi-)lannoitteet, joiden teollisen valmistuksen päästöt jäävät pois rasittamasta tuotetun elintarvikkeen (tässä: leivän) elinkaarista ilmastojalanjälkeä.

Esimerkkisymbioosissa leipäkilosta saadaan elinkaarisesti 70% ilmastoneutraali aina markettiin saakka kuljetettuna.



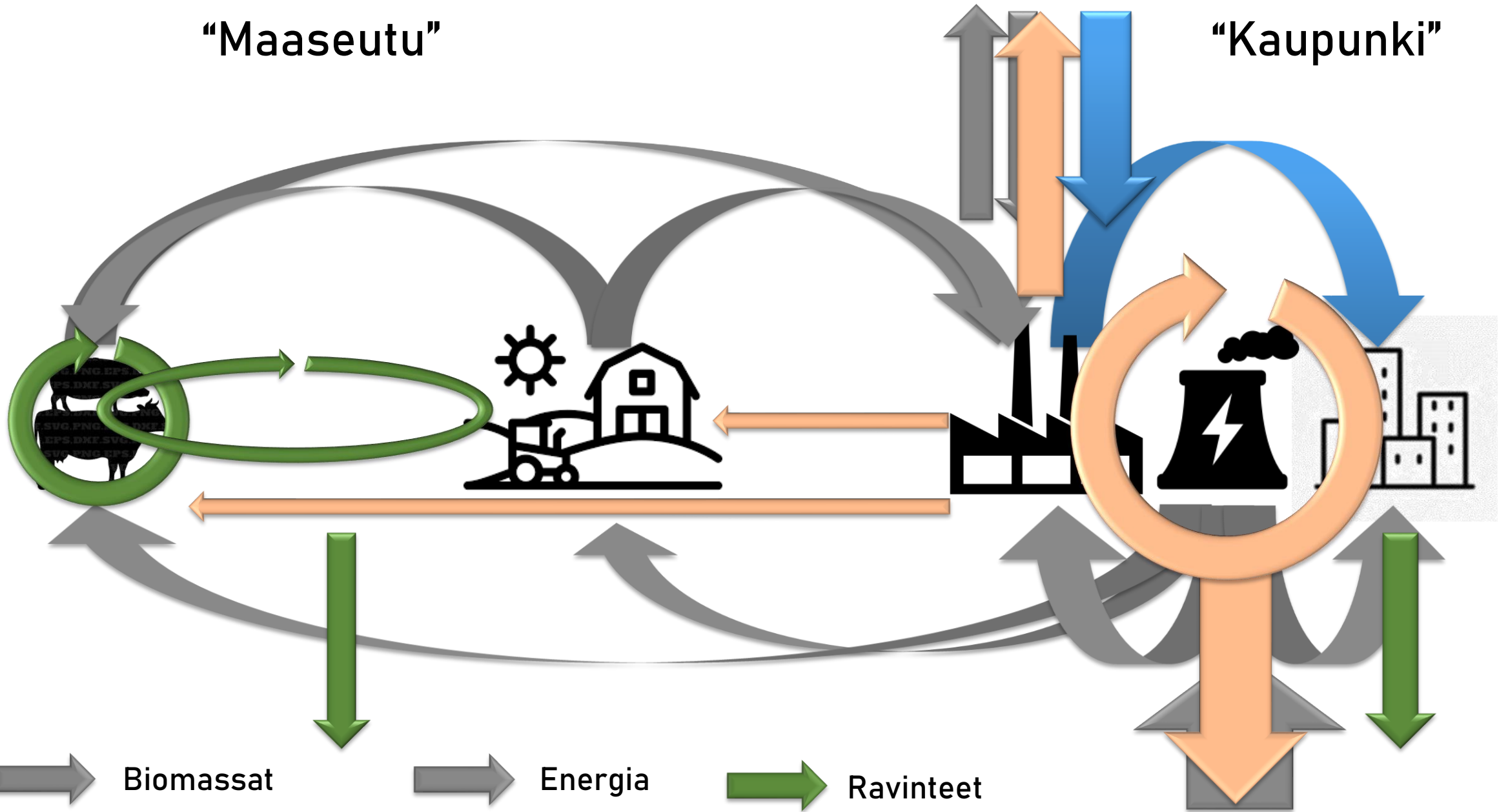
# KESTÄVÄ RUOKAJÄRJESTELMÄ





“Maaseutu”

“Kaupunki”



➡ Biomassat

➡ Energia

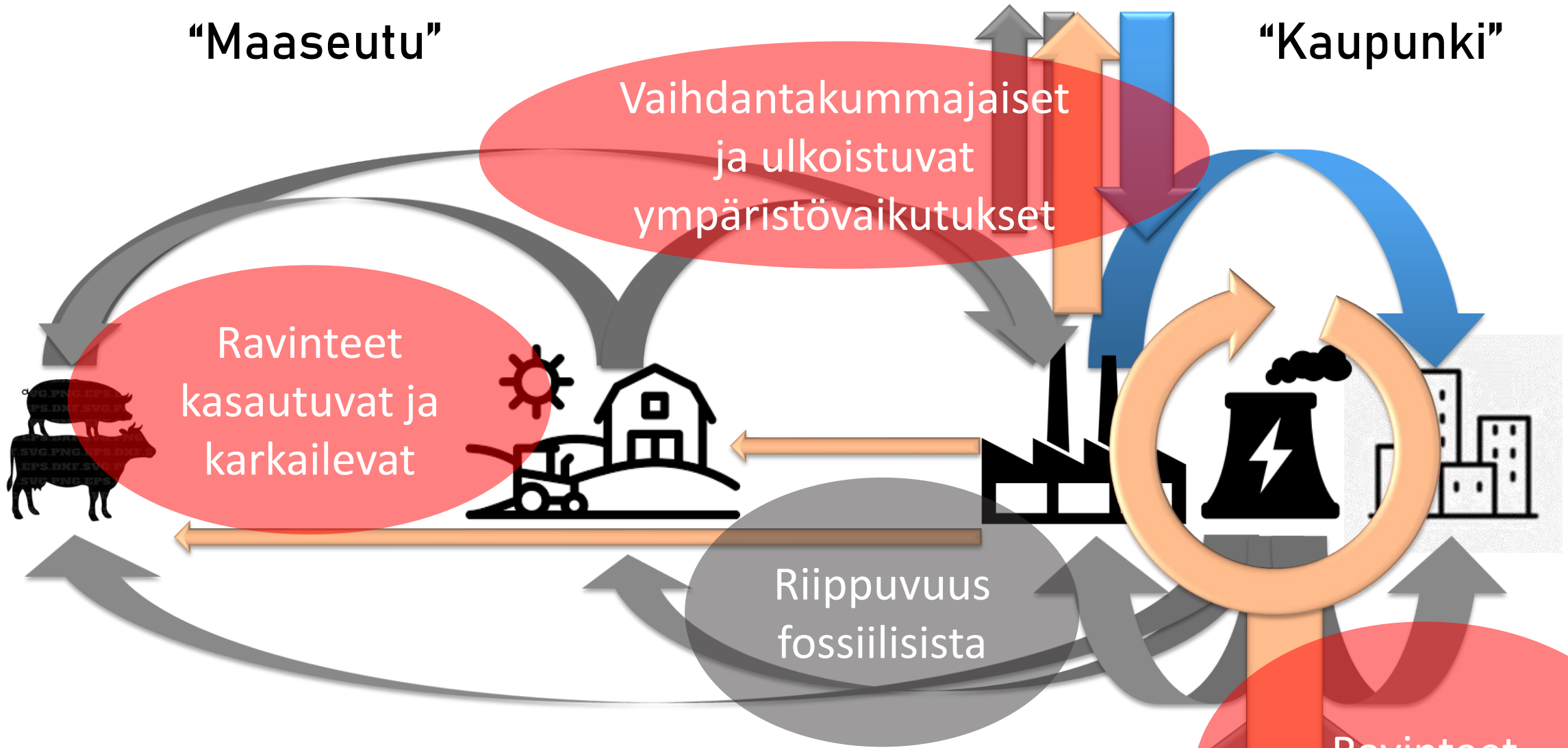
➡ Ravinteet

➡ Ruokavalmisteet

➡ Raha

# “Maaseutu”

# “Kaupunki”



➡ Biomassat

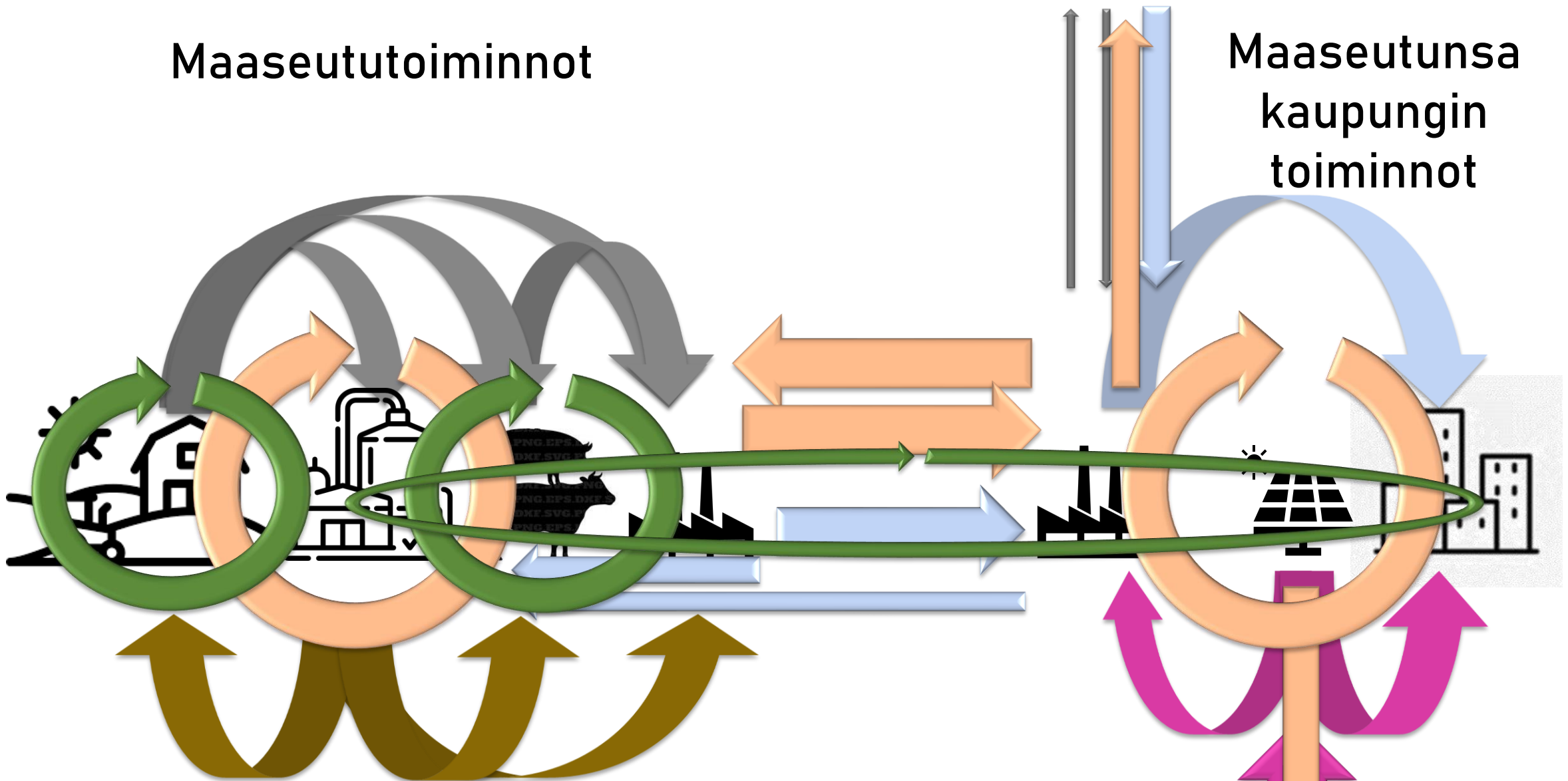
➡ Energia

➡ Ruokavalmisteet

➡ Raha

# Maaseututoiminnot

# Maaseutunsa kaupungin toiminnot



Biomassat



Bioenergia



(Muu kestävä) energia



Ruokavalmisteet

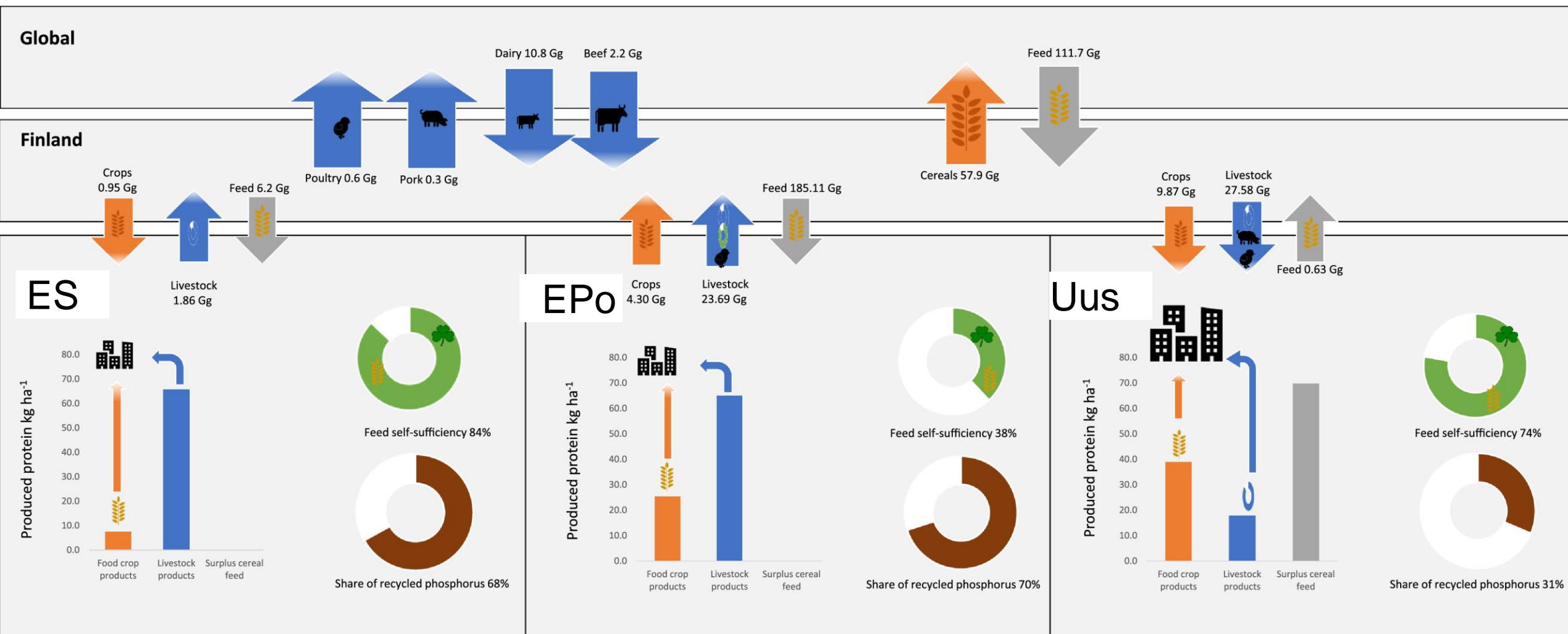


Raha

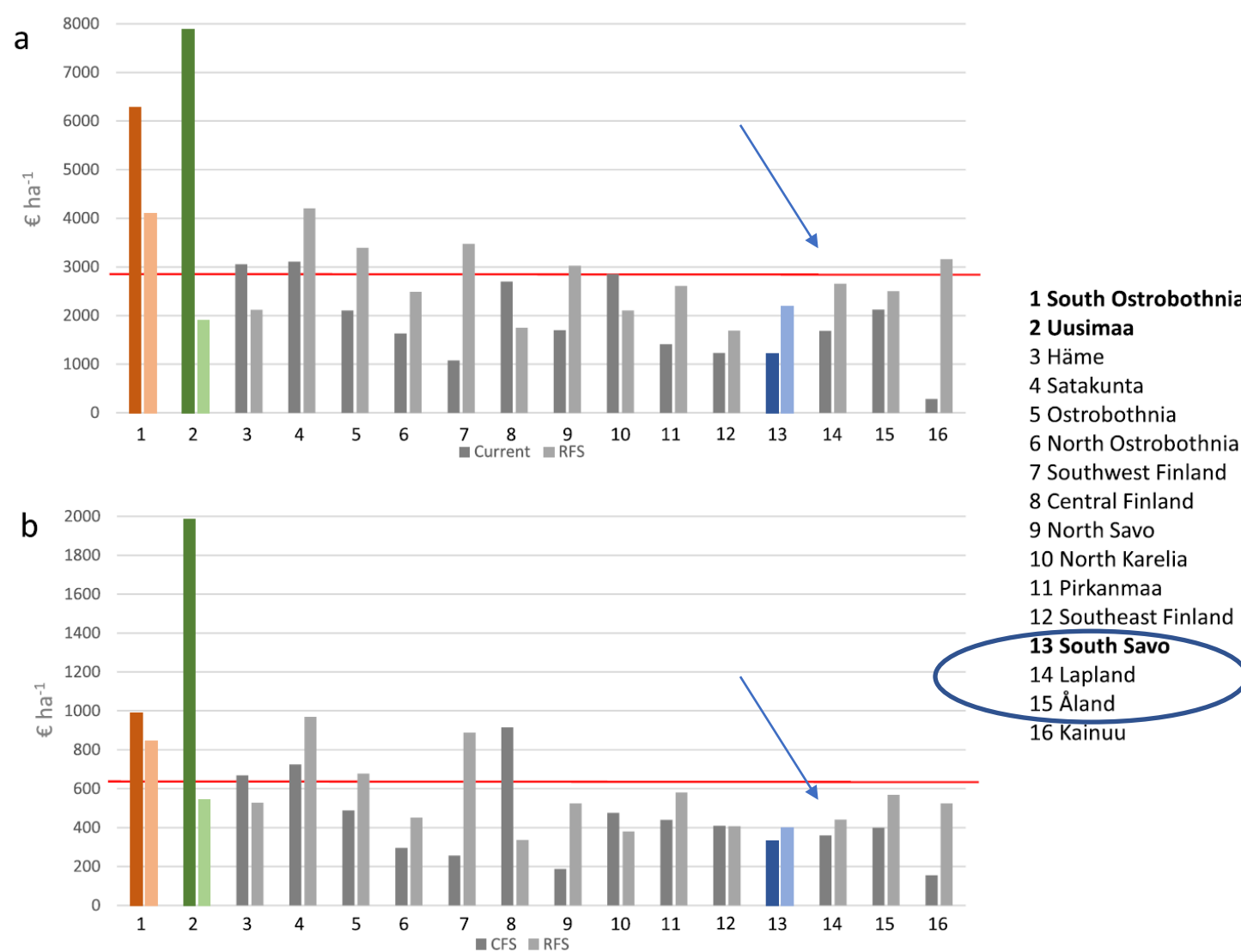


Ravinteet

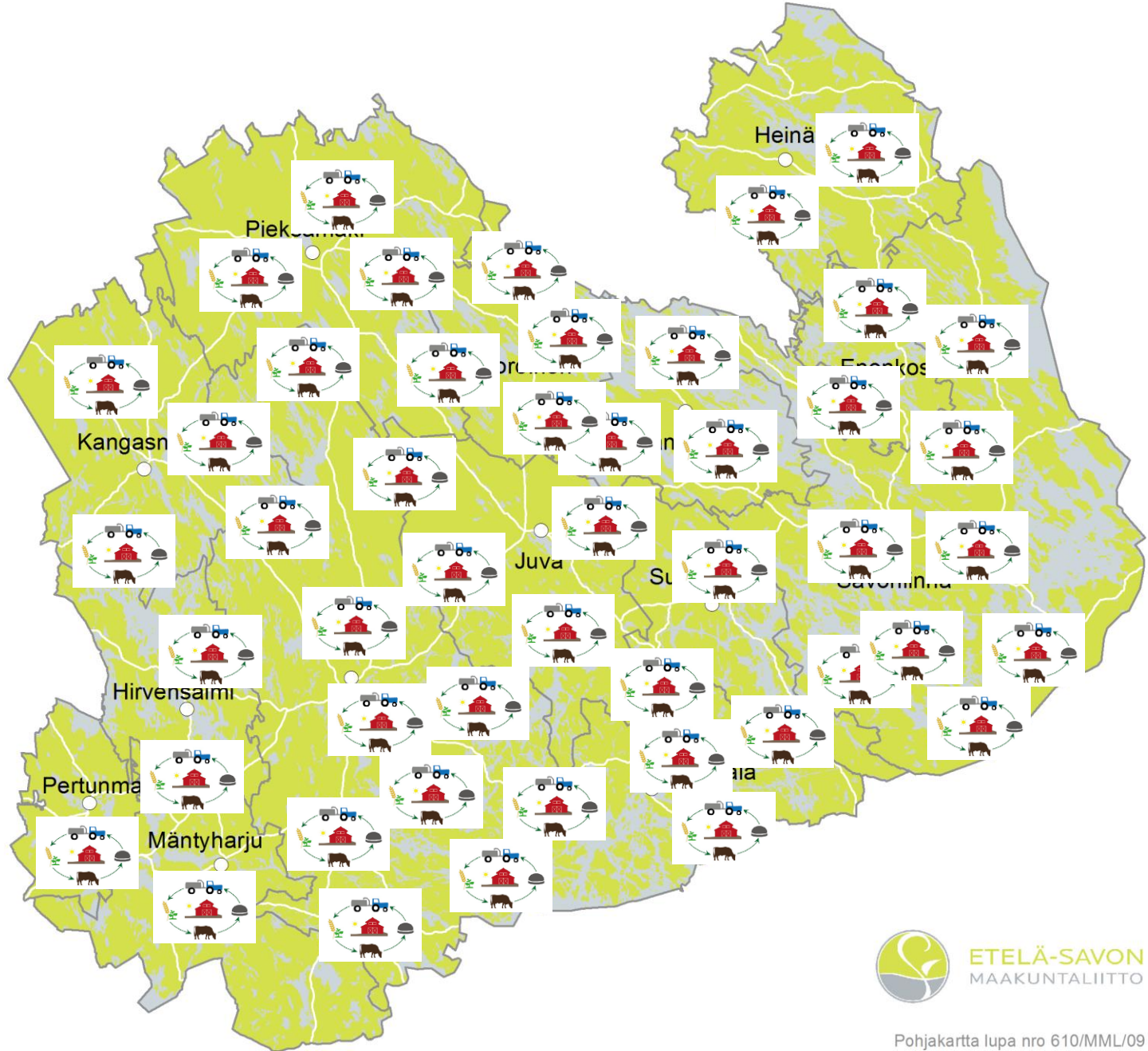
Schulte, R.P.O, K. Koppelmäki, L. Freed & J. Helenius 2023. Beyond recycling: glimpses of a circular bioeconomy. World Bank presentation 2023 World Bank Agriculture + Food Forum 2023. The live presentation was by R.P.O. Schulte. <https://www.youtube.com/watch?v=1Bwv5H1LcV0>



**Lähde:** 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>



**Fig. 5** The gross value (euro ha<sup>-1</sup>) in food processing (a) and the added value (euro ha<sup>-1</sup>) in food processing (b) relative to region's cultivated agricultural area in ELY-Centre regions in Finland in the current food system (CFS) scenario and regional food systems (RFS) scenario. The order of regions on the x-axis from left to right is according to the largest absolute gross value of food processing in the regions to the smallest value



Pohjakartta lupa nro 610/MML/09

# MITÄ SÖIT EILEN? MIKÄ OSUUS SIITÄ OLI MAASEUDUILTA? MILTÄ MAASEUDUILTA?

- Mistä ruokaa saa?
- Mistä "elintarvikkeet" tulevat?
  - Missä elintarviketehtaat sijaitsevat?
  - Ovatko ne "ruokatehtaita"
- Mitä sellaista ruokaa söit, mikä ei ole elintarviketta?
- Mistä tulevat elintarvikkeiden raaka-aineet
- Mihin ekosysteemiprosessiin ruoan alkutuotanto perustuu?



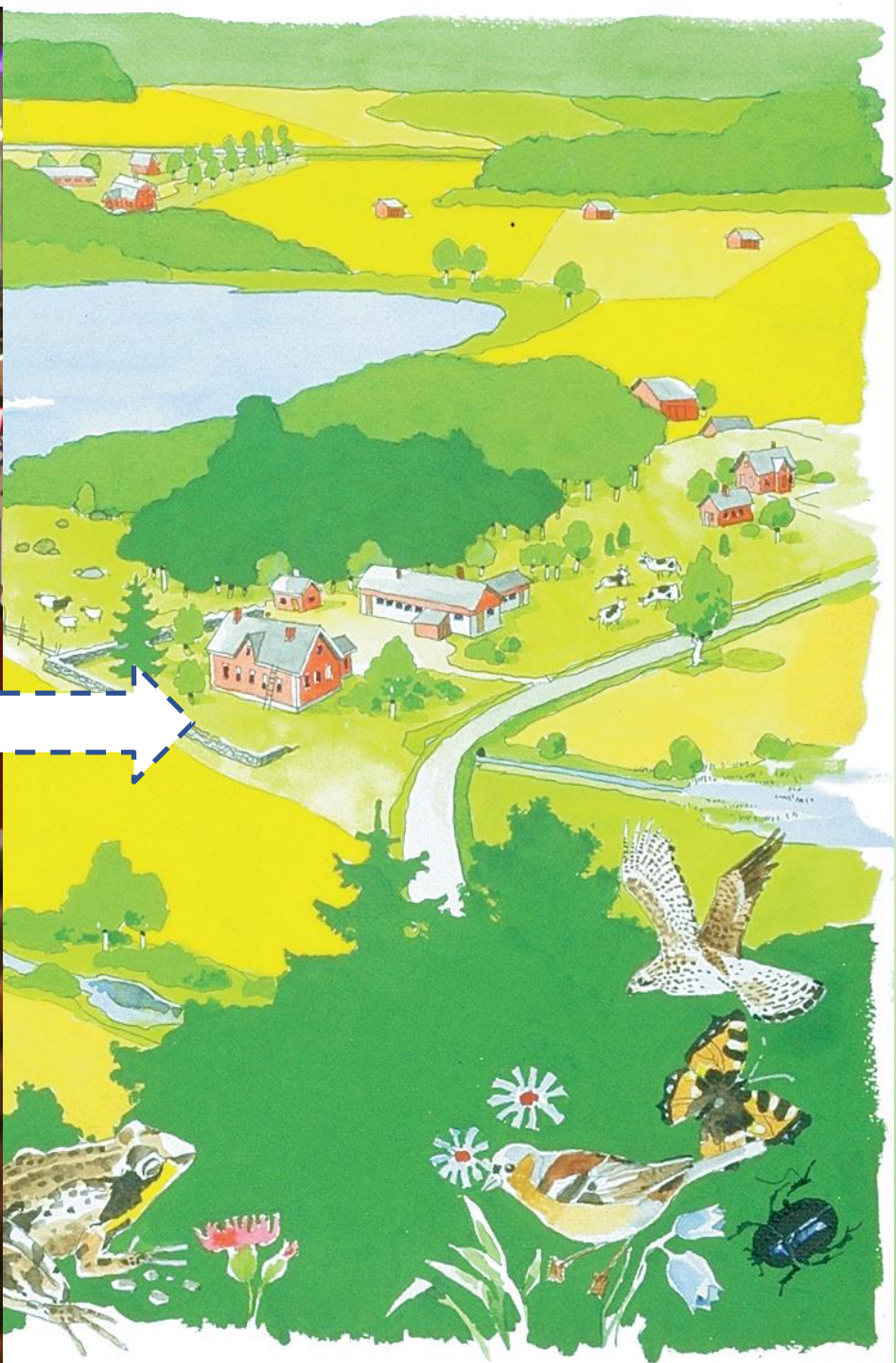
Kuvakollaasi: Kari Koppelmäki

*Vastaus: Ekologiseen nettoprimäärituotantoon (NPT), joka muodostuu kasvien bruttoyhteyttämisen ja kasvien hengityksen erotuksena.*





RUOKAKULTTUURI  
ruoan taju ja  
paikallisuuden merkitys



# KOTIMAISUUS ON PAIKALLISUUDEN ENSIMMÄINEN TASO

PAIKALLISUUS YHTEISKUNNALLISENA KÄSITTEENÄ TARKOITTAÄ JULKISEN DEMOKRAATTISEN HALLINNON PIIRISSÄ OLEVAA: SE MAHDOLLISTAA RUOKAKANSALAIUUUDEN – VAIKUTTAMISEN RUOAN VASTUULLISUUTEEN

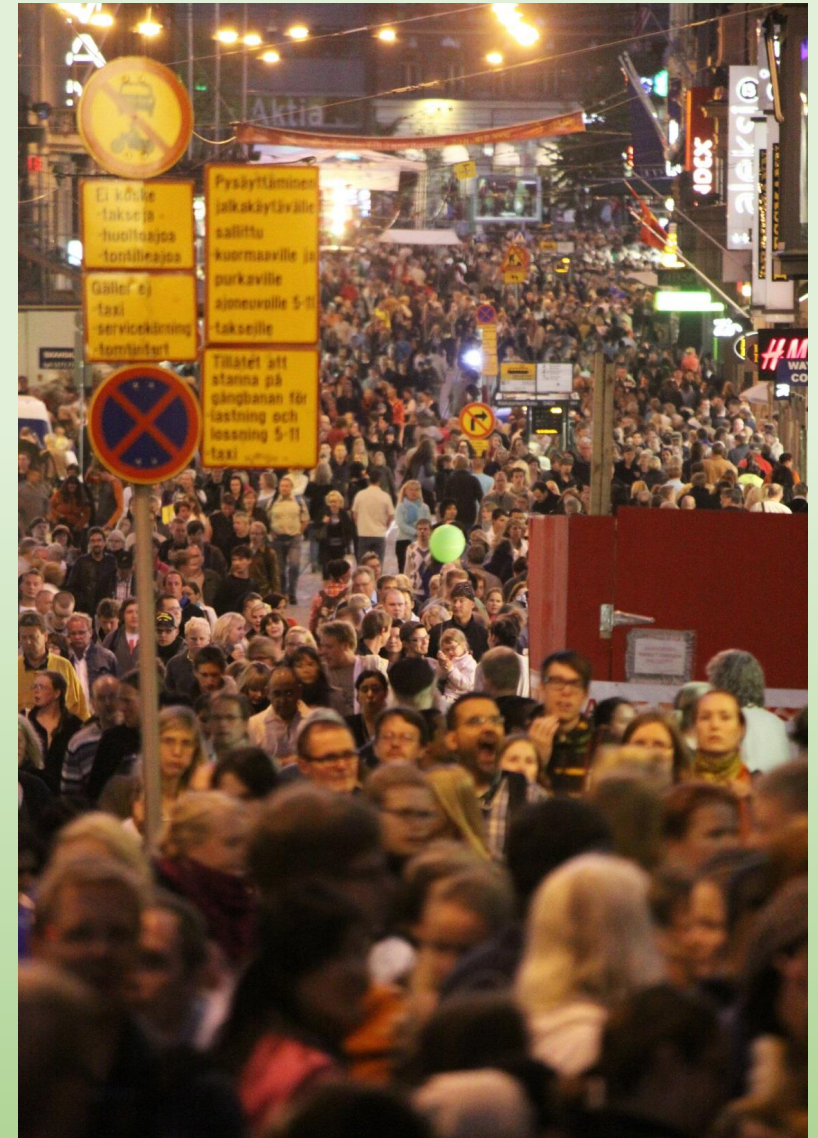
“The annual report by the Sustainable Development Solutions Network (SDSN) ranks countries’ overall progress towards meeting the 17 United **Nations Sustainable Development Goals** (SDGs). Since 2017, the same three nations have consistently come out **on top: Finland, Sweden and Denmark** (see [go.nature.com/3sf1muh](https://go.nature.com/3sf1muh)).”

“But the SDSN also produces a second ranking, in which, this year, the trio **came in 128th, 137th and 139th, respectively, out of 166 countries**. This is the [Spillover Index](#), measuring how much each country’s actions affect other countries’ ability to achieve the SDGs, in ways both positive and negative. For example, if a country imports running shoes, most SDG reporting would allocate the relevant carbon emissions, chemical waste, impact on forests and employment conditions in factories to the exporting country. However, the Spillover Index is different in that it attributes all of these manufacturing impacts to the importing country.”

Lähde: [Nature, 23 August 2023](#)

# JOS KAUPUNGIT OLISIVAT RUOKA-OMAVARAISIA, TARVITTAISIINKO MAASEUTUJA?

- k: Voisivatko kaupungit olla ruoka-omavaraisia?
- v: Kaupungit eivät ole, eikä niistä edes teoriassa voi tulla vesi- ja ruokaomavaraisia
  - Ainevirtamahdottomuus
  - Energiamahdottomuus
  - Paljon teknologista huuhaa- uskoa, joka perustuu mittakaavavirheisiin ja tietämättömyyteen ruoan ekosysteemisyydestä



**Ruoan taju** tarkoittaa ruoka-aineiden ekosysteemisen alkuperän ymmärtämistä. Ruokailu on arjen sakramentti, jossa muodostuu konkreettinen yhteys niihin ekosysteemeihin, kuten esimerkiksi peltoihin ja puutarhoihin, joissa eliöstö on ruoka-aineet muodostanut.

Koska tuotanto tapahtuu viljelijän (kasvattajan, keräilijän, metsästäjän) ja elintarvikeketjun työntekijöiden myötävaikutuksella, ruoan tajuun liittyy kunnioitus ja kiitollisuus heitä kohtaan. Ruoan taju muodostaa perustan alkuperän ja paikallisuuden arvostamiselle, ruokakansalaisuudelle ja vastuullisuudelle.

Ruoan taju on edellytys kestävyysmuutokselle ruokajärjestelmässä.

# REILU RUOKAMURROS (JUST FOOD) –HANKKEEN REILUUSTYÖKALU

## ”Reilun ruokamurroksen työkalu

Reiluustyökalu on tarkoitettu ruokajärjestelmään liittyvien ympäristötoimien oikeudenmukaisuuden arviointiin.

- [linkki reiluustyökaluun](#) yrityksille, julkisille toimijoille, ruokapalveluille, kansalaisjärjestöille



Ruokaturva ja ravitsemus

Reilut työolot, liikesuhteet ja mahdollisuus toimeentuloon

Globaali oikeudenmukaisuus

Ympäristö ja eläimet

Reilut vaikutusmahdollisuudet

Sosiokulttuurinen oikeudenmukaisuus

Muutosta tukeva ympäristö

Loppupohdinta

Jaa kysely...

Lataa dokumenttina

Aloita alusta

Tallenna kysely

## Kestävä ruokajärjestelmä: strategisesti omavarainen, mukana globaalissa markkinassa, ”vihreä” sekä yhteensopiva muiden kestävyystavoitteiden kanssa

1. **Kiertotalous:** ruokajärjestelmässä kyse on (lannoite-)ravinteiden kierrosta
2. **Energiavarmuus:** ruokajärjestelmä tuottaa oman energiansa (bioenergiana)
3. **Ilmastotehokkuus:** hiilineutraalisuus hiilen sidonnan ja päästöjen vähentämisen kautta
4. **Viljelyvarmuus:** multavan, viljavan maan ylläpito
5. **Elonkirjon ylläpito:** suojele ja ekosysteemien palvelujen turvaaminen
6. **Häiriönsietävyys:** keskittyneestä hajautettuun elintarvikejalostukseen
7. **Taloudellinen kannattavuus** kaikille osallisille
8. **Reilu:** oikeudenmukainen, mm. oikeus ruokaan
9. **Kotimaisuus perusruoan** tuotantomäärien ja jalostuksen osalta (esim. nykyiset 80% kulutetusta ruoasta)
10. **Kotimaisuus panosten** osalta: kriittinen vajaus 20% tuotannon arvosta, avainasemassa lannoiteravinteet (kohta 1) ja energia (kohta 2)

KIITOS!



Kuva: [UN FSS](#)