

Agroekologiska perspektiv på miljö- och naturresursers hållbarhet

Juha Helenius

Professor i agroekologi

FOOD-programmet för strategisk forskning
& Ruralia-institutet, Helsingfors universitet

Landsbygdsnätverket, miljö och klimat webbserie

19.3.2024

Hållbarhetsvetenskap, infallsvinkel för ekologisk hållbarhet:

- forskning i produktionssystemet
- forskning i ekologi i odlingsmiljöer
- forskning i produktionens ekosystemtjänster
- forskning i livsmedelssystemet

Agroekologi

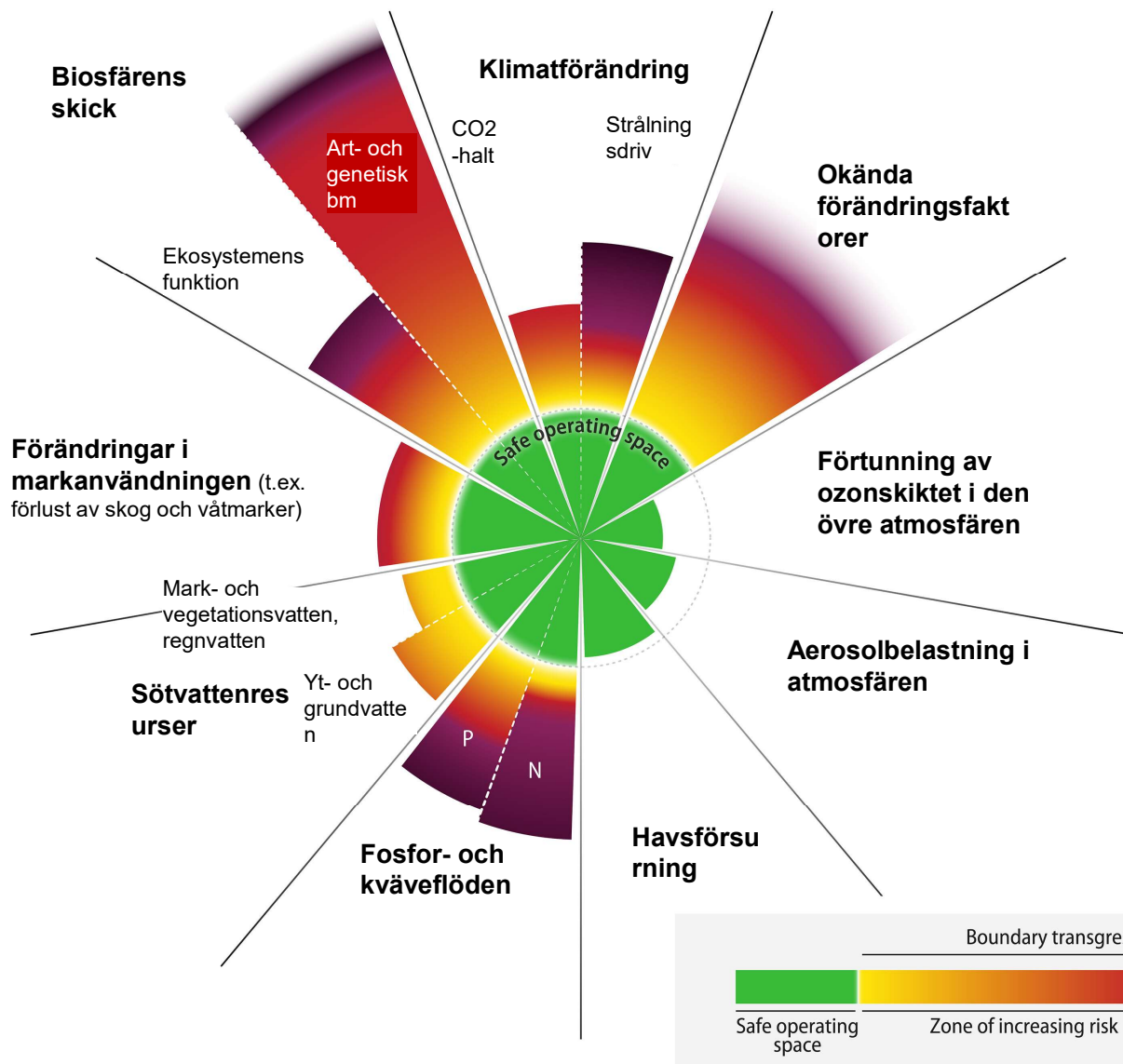
Samhällsrörelse

- försvar av landsbygdens livskraft
- rättvis mat
- närproducerad mat, andelsjordbruk
- matsuveränitet
- latinamerikanskan bonderörelsen "peasant movement"

Odlingsätt

- agroekologiska metoder
- lokala resurser, återvinning
- biologisk mångfald
- miljövänlighet
- regenerativitet

Figure 1. Interconnected interpretations of the concept of agroecology.



Källa: 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)



HÅLLBART JORDBRUK

MATEN PRODUCERAS INOM JORDBRUKET, ENDAST FÖRÄDLAS INOM INDUSTRIEN

- ... så det är **naturligt** att största delen av livsmedelskedjans miljökonsekvenser och användningen av naturresurser sker inom primärproduktionen

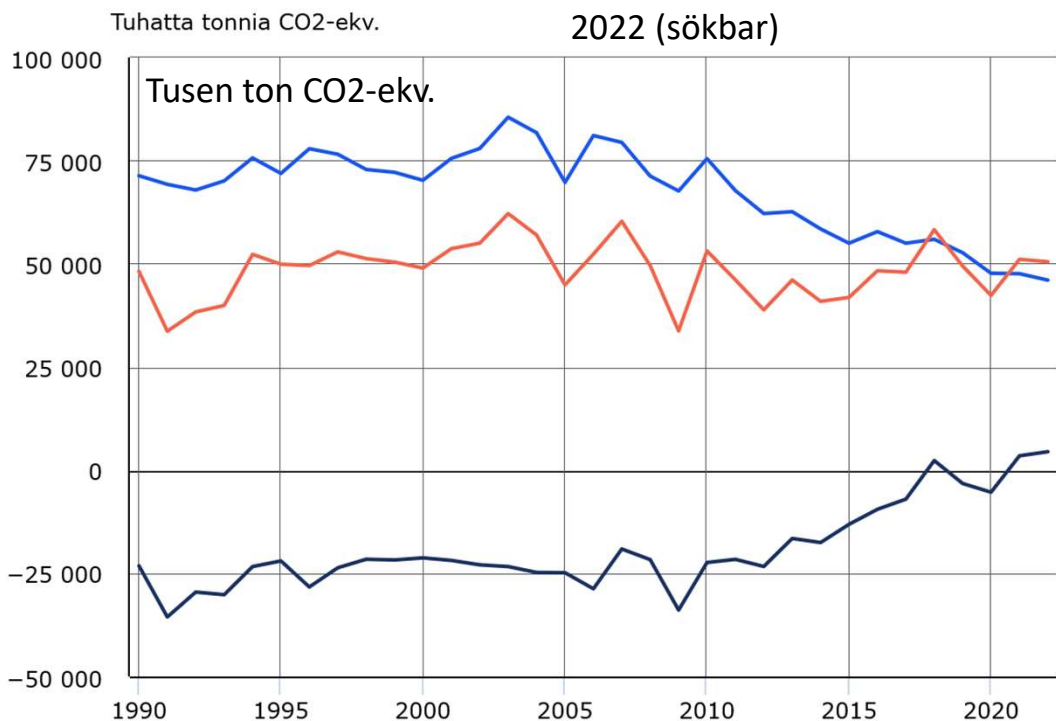
- jordbruket ("A") producerar cirka 5–6 Gton CO₂-ekvivalenter/år, > 10 % av mänsklighetens utsläpp (källa: [IPCC 2014](#))
 - metan (CH₄) ca 3,3 Gton CO₂-ekv./a
 - ca 50 % av mänsklighetens utsläpp
 - dikväveoxid (N₂O) ca 2,8 Gton CO₂-ekv./a
 - ca 60 % av mänsklighetens utsläpp
 - koldioxid 0,04 Gton/a
- dessutom (övrig) markanvändning (*land use, "LU"*) och förändring i markanvändningen (*land use change, "LUC"*) 4–5 Gton
- tillsammans producerar de föregående och skogsbruket ("FO") dvs. "AFOLU"-sektorn 24 %



Suomen kasvihuonekaasupäästöt ilman ja ml. LULUCF-sektori
1990-2022* (selattava)

Kaasut yhteensä Gaser totalt

Finlands växthusgasutsläpp utan
och inkl. LULUCF-sektorn 1990-
2022 (sökbar)

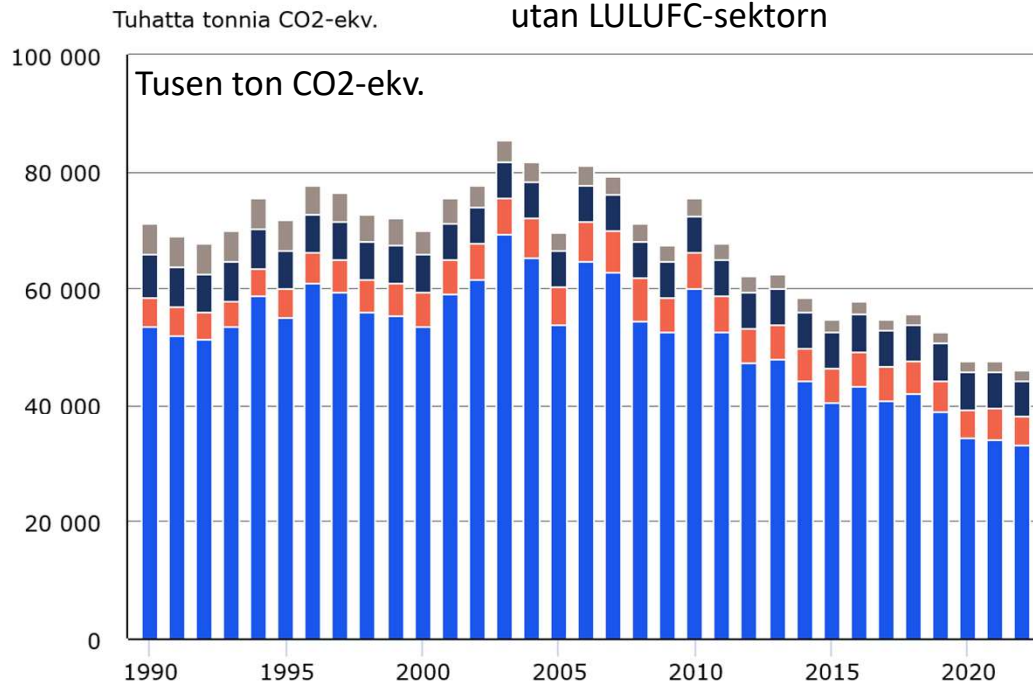


- Utsläpp totalt utan LULUCF-sektorn
- Utsläpp totalt inkl. LULUCF-sektorn
- 4 Markanvändning, förändrad markanvändning och skogsbruk (LULUCF)

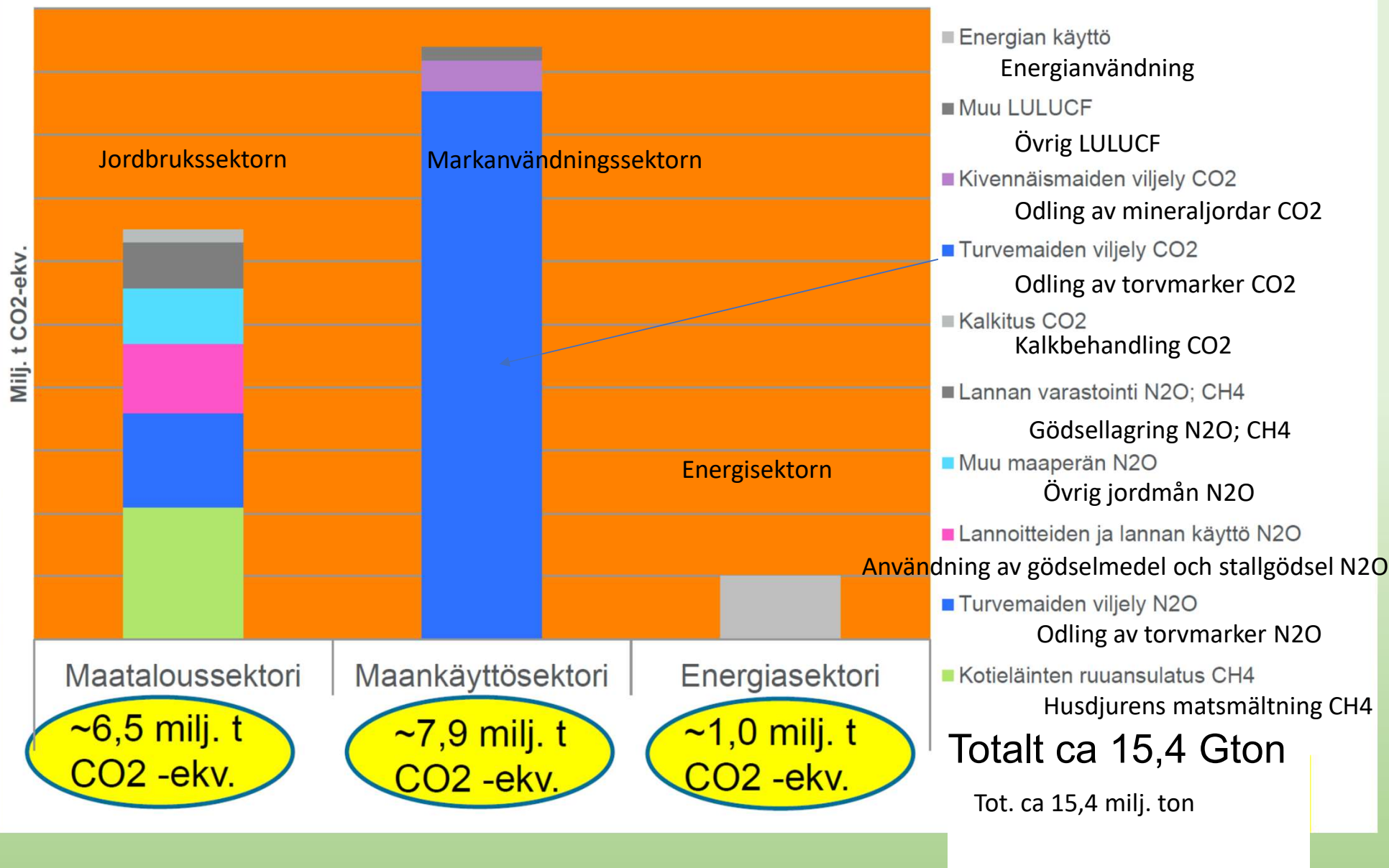
Källa: Statistikcentralen, växthusgaser

Kasvihuonekaasupäästöt sektoreittain ilman LULUCF -sektoria
1990-2022*

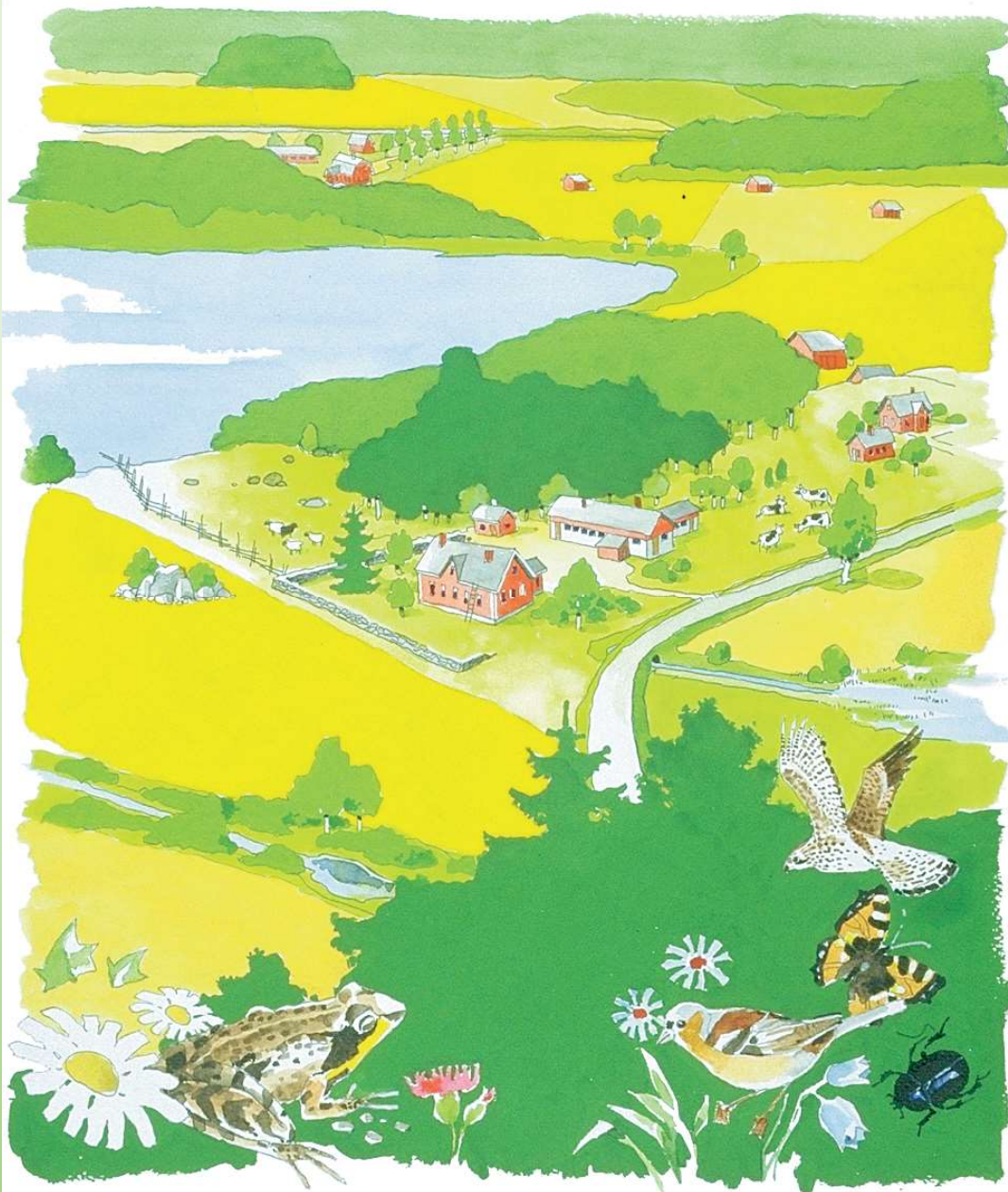
Växthusgasutsläpp per sektor
utan LULUCF-sektorn



- Indirekta koldioxidutsläpp
- 5 Avfallshantering
- 3 Jordbruk
- 2 Industriella processer och användning av produkter
- 1 Energisektorn



- OBS! Kolet från grödorna är i en kort cirkulation och lagras inte i atmosfären: under den årliga cirkulationen **är grödorna klimatneutrala**
 - t.ex. de finländska grödorna binder cirka 5 ton C/ha, cirka 20 ton CO₂/ha
 - cirka 4–5 kg CO₂/kg sädeskorn
 - nedbrytande organismer bryter ned skörderester och andas kolet tillbaka ut i luften
 - människan (eller husdjuren) äter skörden och andas kolet tillbaka ut i luften!
- jfr skogens trädbestand: kollager

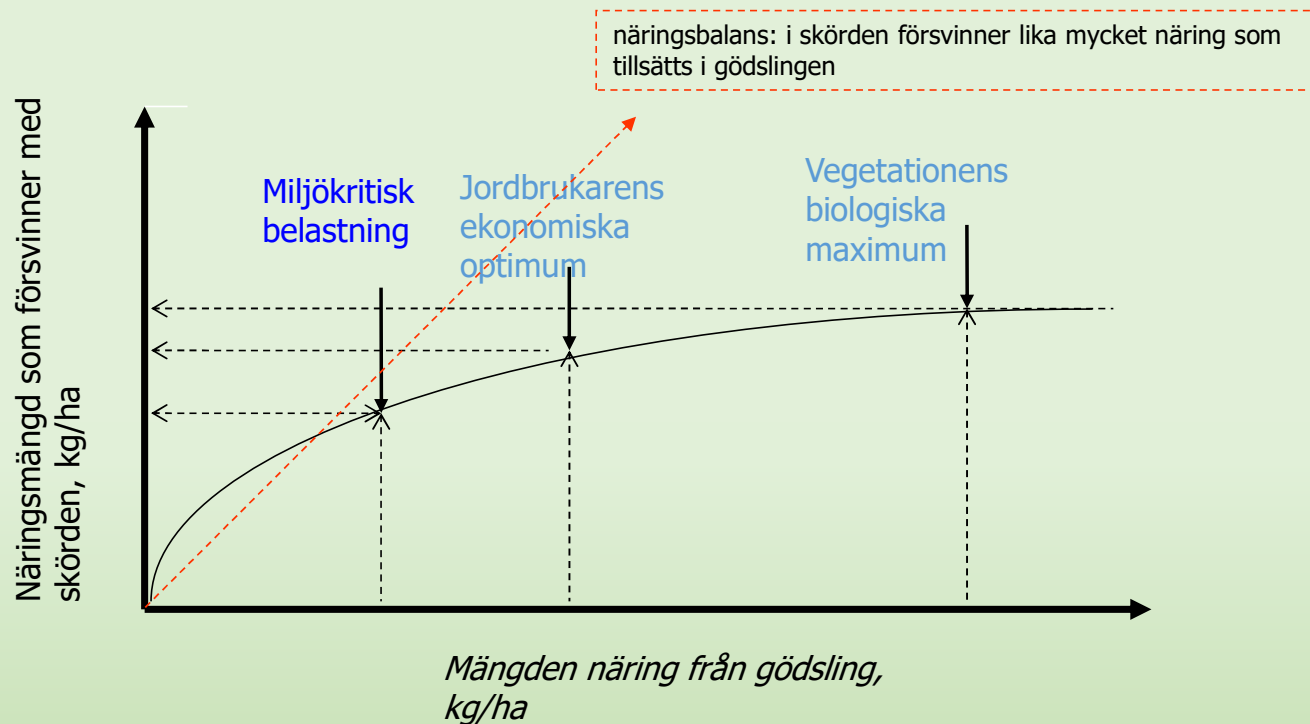


FÖRLUST AV BIOLOGISK MÅNGFALD, EKOSYSTEMTJÄNSTER OCH "ARTDISKRIMINERING" (SPECIESISM)

- Förlust av biologisk mångfald:
 - inom arten: minskad genvariation
 - i organismsamhällena: minskat antal arter och ökad dominans för få arter
 - i livsmiljöerna: miljötyperna blir ensidigare i landskapet
- Hur främjar du mångfalden inom jordbruket?
- Ekosystemtjänster: nytta för produktionen av arter (t.ex. humla), samhällen (t.ex. nedbrytande organismer) och ekosystem (t.ex. våtmarker)
- "artdiskriminering" (*specicism*) hänvisar till värderingar och handlingar där en art (t.ex. människan själv) prioriteras framför en annan

EFFEKTIV ELLER INEFFEKTIV PRODUKTION: VAD INNEBÄR DET ATT EFFEKTIVISERA PRODUKTIONEN?

- i talspråk: flera kilogram per hektar, fler kilogram per djur
- **insatsintensitet** (i jordbruket): mängden insatser som använts, t.ex. mängden gödselmedel, mängden tilläggsfoder, mängden läkemedel osv.
- **insatseffektivitet**: mer per använd insats (**insatsen** är arbete för produktion, använt material, använd energi osv.), "naturresurseffektivitet"
 - per areal
 - per använt kilo gödselmedel
 - per använd liter vatten
 - per använt kilo foder osv.
- effektivisering på den hållbara utvecklingens villkor!
- **miljöeffektivitet**: liten miljöpåverkan per kilo produkt



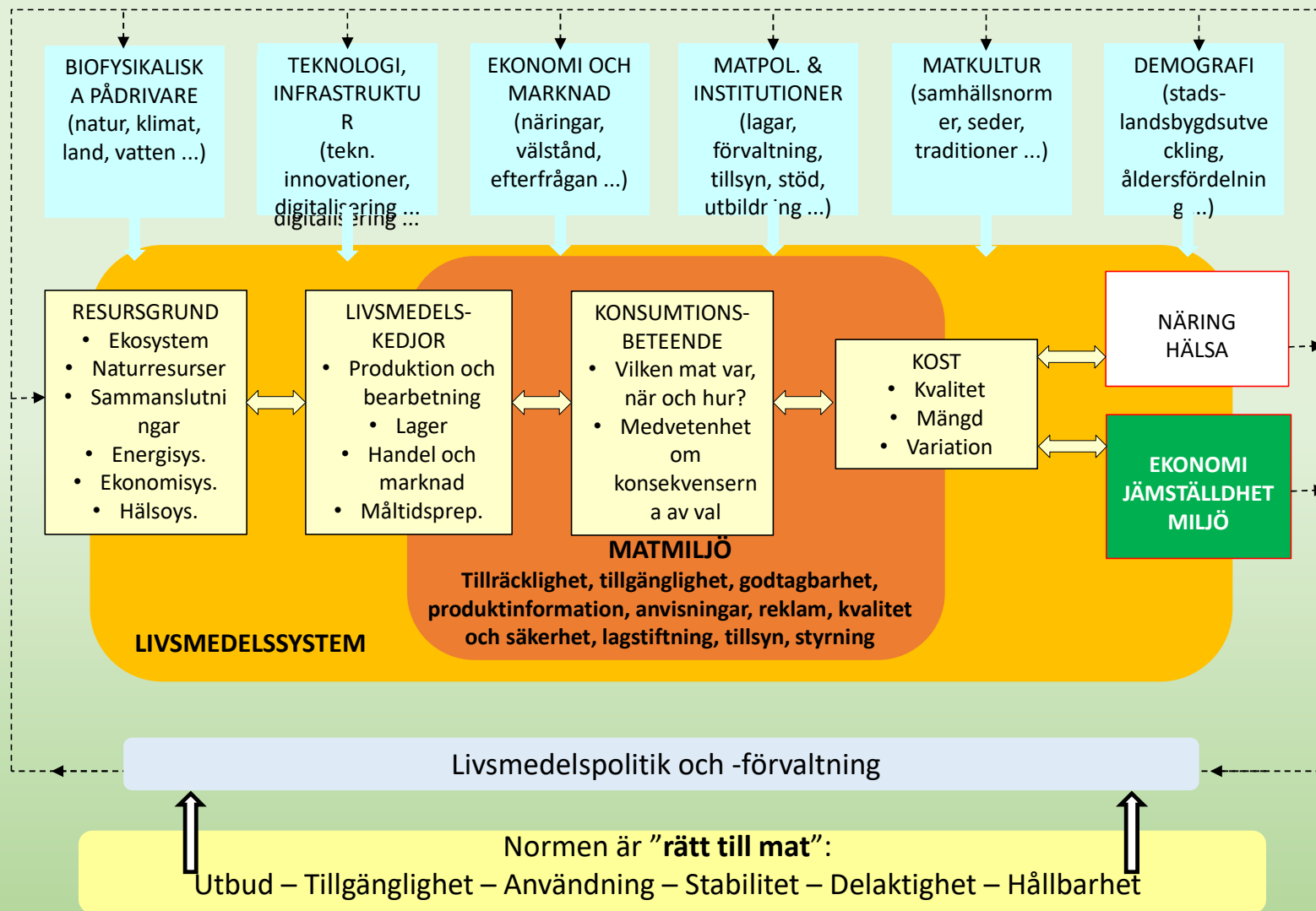
Principen för minskande tilläggs- eller gränsproduktion (illustration): Odlingsväxterna drar nytta av gödslingen, men skörden ökar allt mindre för varje kilogram tills man har uppnått en biologisk gräns för vad grödan kan använda. Den största näringsmängden med tanke på en maximal skörd är inte ens ekonomiskt lönsam. Gödselmedlen är dock så billiga att det ekonomiska optimum är större än den gängse belastningen på miljöns hanteringsförmåga (där balansen inte överskrider den kritiska belastningen).

INSATSINTENSITETENS FÖRHÅLLANDE TILL MILJÖKONSEKVENSERNA?

- inte entydigt, utan beror på insatseffektiviteten (användningen av naturresurserna) och miljöeffektiviteten
- odling som utnyttjar för lite insatser, dvs. "extensiv" odling, kan utarma produktionsmiljön, dvs. konsumera den, leda till att markens bördighet (potentiell tillväxt, *fertility*) försämras
 - för "extensivt" jordbruk
- "intensivjordbruk" som använder för mycket insatser är slöseri och leder till att miljön belastas
 - för *intensivt* jordbruk



HÅLLBART LIVSMEDELSYSTEM

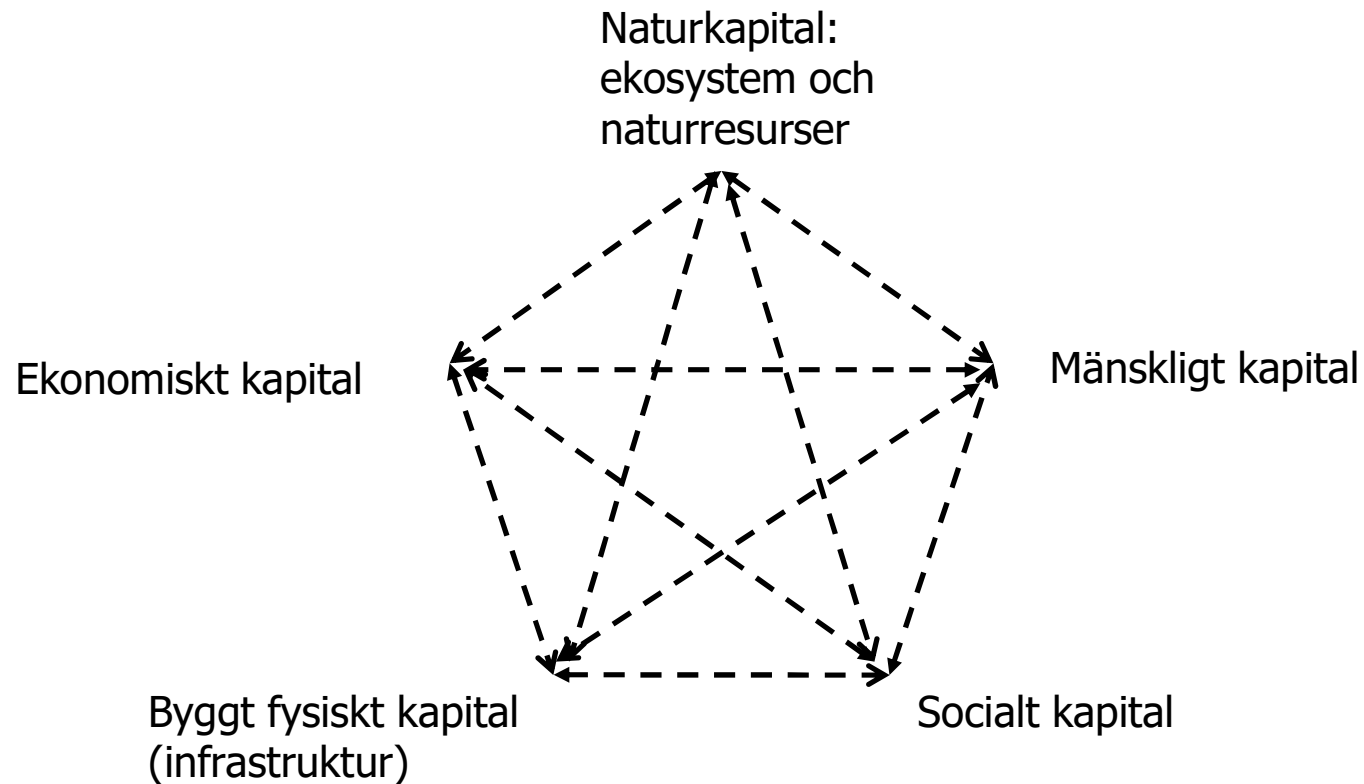


90 % AV MATEN (NÄRINGEN) ÄR JORDBRUKSPRODUKTER FRÅN LANDSBYGDEN

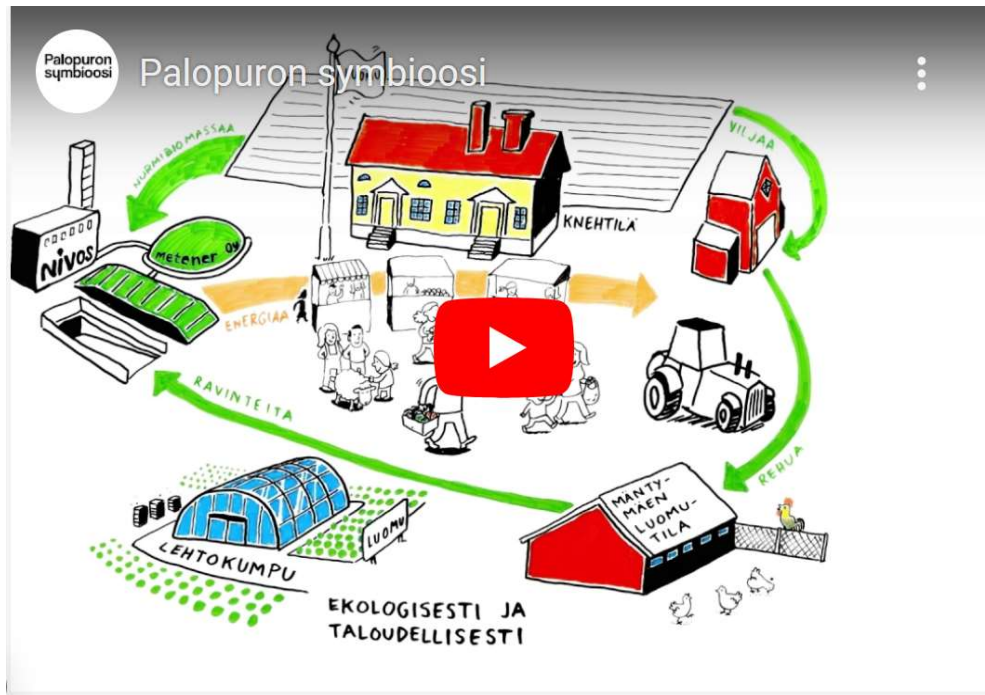
- Vem producerar?
- Var?
- För vem?
- Vad?
- Hur? (teknologi, miljö, naturresurser?)
- På vilka villkor? (rättvist?)

- Närproducerad mat? Finländsk mat? EU-mat? Import- och exportmat?
- För dig själv? För den som är hungrig? För den som har köpkraft?
- Vad efterfrågas? Vad behövs (näring)?
- Konventionellt? Ekologiskt? Regenerativt? Agroekologiskt? Hållbart – Ohållbart?
- För marknaden? Lönsamt? Med lön? På arbetsvillkor?

Kapital som förnyas på ett hållbart sätt i matrevolutionen



Carney, D. (ed) 1998. Sustainable rural livelihoods, What contribution can we make? DFID, London.



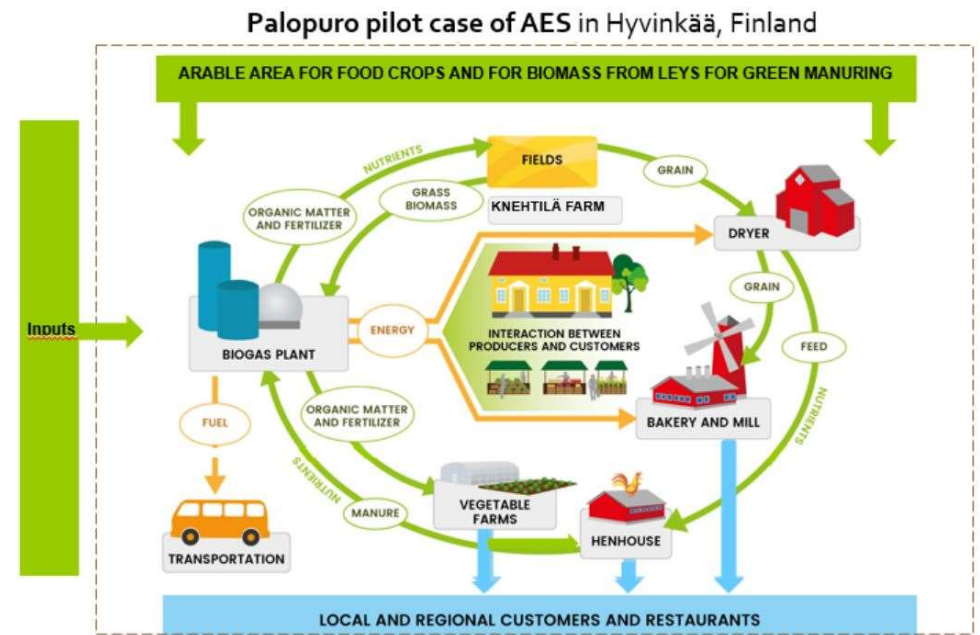
<https://www.youtube.com/watch?v=jC6BATpOxAM>

Mer om ämnet:

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



- Från energikonsument till energiproducent
- Mer mat
- Mindre näringsförluster
- Ökar landsbygdens livskraft



Dia: Kari Koppelmäki

Dia: Kari Koppelmäki

PRODUKTION AV BIOGAS I PALOPURO AGROEKOLOGISKA SYMBIOS:

- NETTOSJÄLVFÖRSÖRJNING AV ENERGI
- ÅTERVINNINGSANLÄGGNING FÖR
NÄRINGSÄMNEN

- "PLÅTKON": INTEGRERAD I VALLPRODUKTIONEN

- Eget företag
- Anläggning för torrrotning
- Rening av gas till biometan -> drivmedel
- Input: Vallbiomassa ca 2 300 ton, hästgödsel 1 000 ton och kycklinggödsel 180 ton
- Biogasproduktion ca 400 000–500 000 m³ per år



EFFEKTIVARE ANVÄNDNING AV VÄXTNÄRINGSÄMNINGEN MED HJÄLP AV ÅTERVINNING OCH BIOLOGISK KVÄVEBINDNING

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
Input	118 (± 24.3)	136 (± 23.9)	7.1 (± 1.0)	8.9 (± 0.8)
<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)
Output	23 (± 2.9)	76 (± 10.2)	3.7 (± 0.7)	9.4 (± 1.3)
Surplus	95 (± 20.2)	59 (± 14.2)	3.4 (± 1.4)	–0.5 (± 0.2)
Nutrient use efficiency	0.2	0.24	0.52	0.58
Surplus $\text{kg tn}^{-1}\text{harvest}$	89	44	3.20	–0.40

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>

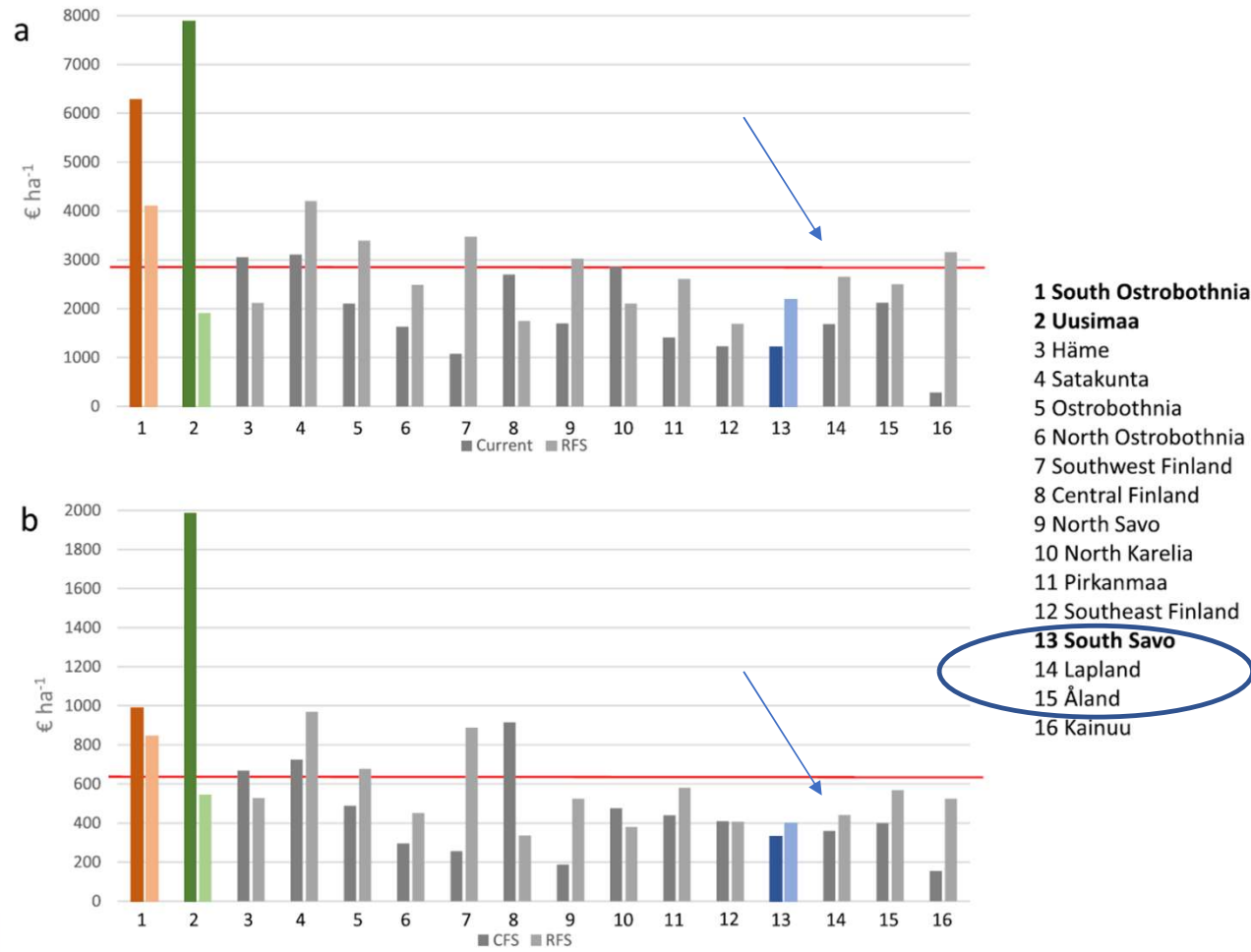
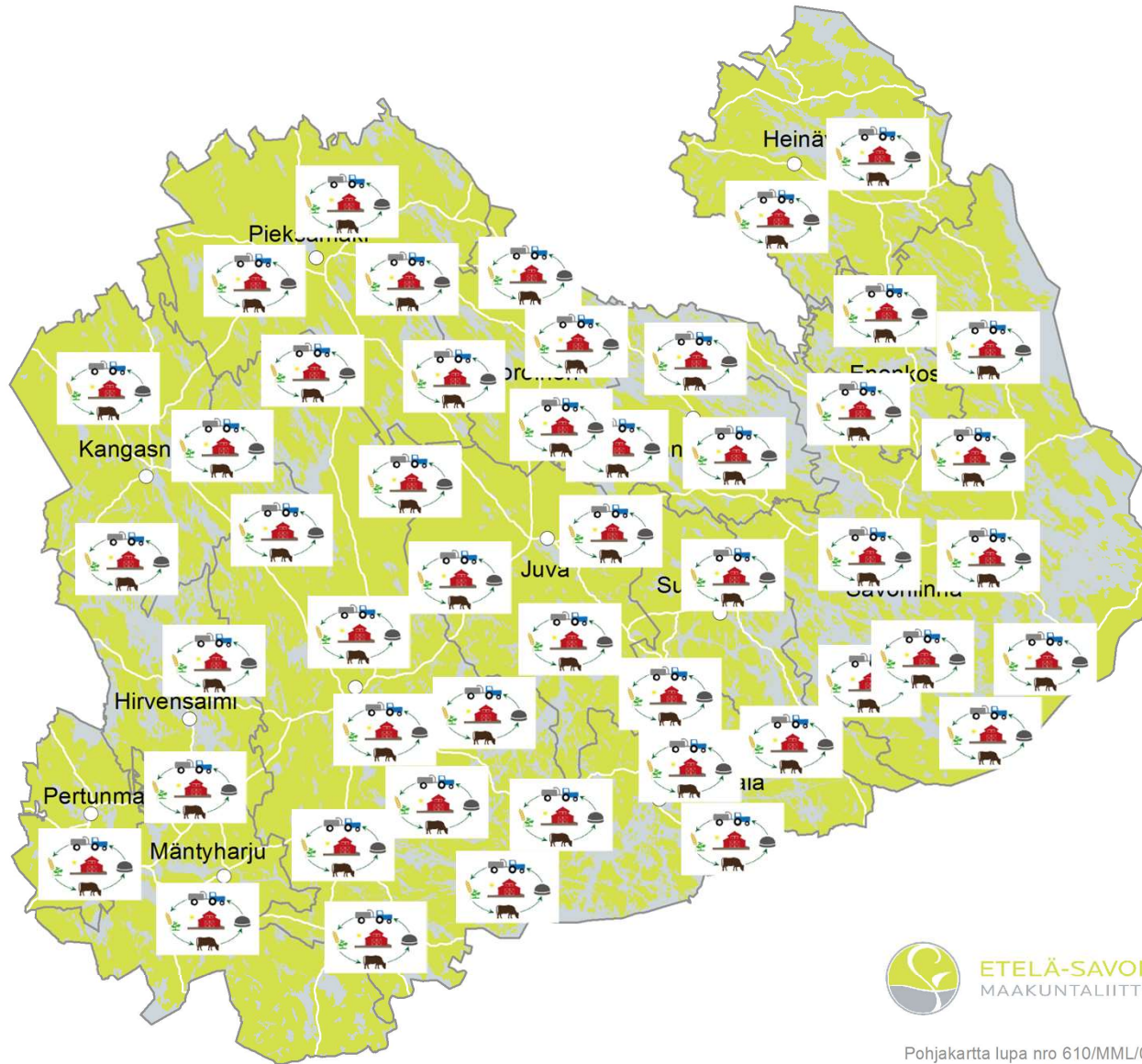


Fig. 5 The gross value (euro ha⁻¹) in food processing (a) and the added value (euro ha⁻¹) in food processing (b) relative to region’s cultivated agricultural area in ELY-Centre regions in Finland in the current food system (CFS) scenario and regional food systems (RFS) scenario. The order of regions 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

Agroekologiska symbiotiska nätverk som ny strukturmodell för livsmedelssystemet



https://www.youtube.com/watch?v=mO4YIsCx_NM



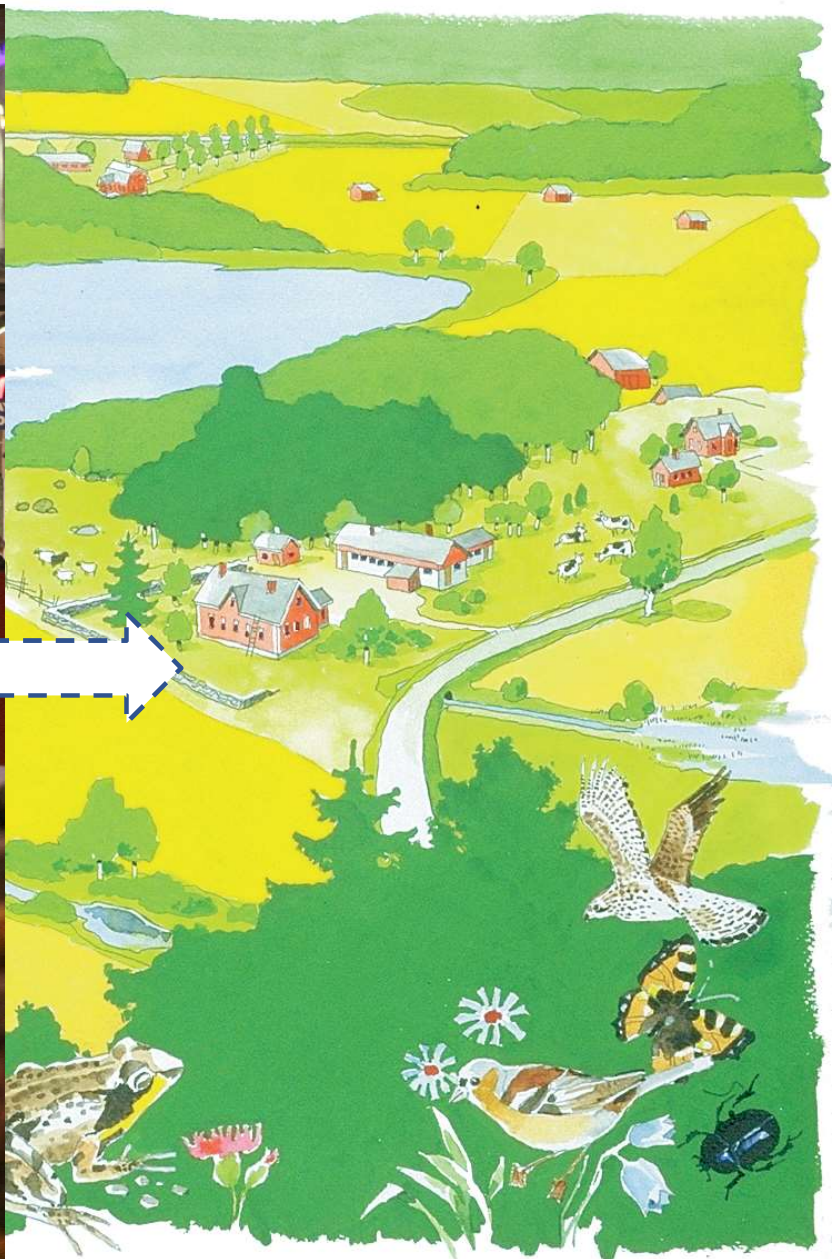
Pohjakartta lupa nro 610/MML/09

Hållbart livsmedelssystem: strategiskt självförsörjande, med på den globala marknaden, "grönt" och kompatibelt med andra hållbarhetsmål

1. **Cirkulär ekonomi:** i livsmedelssystemet är det fråga om cirkulation av (gödsel-)näringsämnen
2. **Energisäkerhet:** livsmedelssystemet producerar sin egen energi (bioenergi)
3. **Klimat effektivitet:** klimatneutralitet genom kolbindning och minskning av utsläpp
4. **Odlingssäkerhet:** underhåll av mullrik, bördig mark
5. **Upprätthållande av biodiversiteten:** skydd och tryggande av ekosystemens tjänster
6. **Störningstolerans:** från koncentrerad till decentraliserad livsmedelsförädling
7. **Ekonomisk lönsamhet** för alla intressenter
8. **Rättvis:** rättvisa, bl.a. rätt till mat
9. **Inhemsk produktion** i fråga om basmatens produktionsmängder och förädling (t.ex. nuvarande 80 % av konsumerad mat)
10. **Inhemsk produktion** i fråga om insatser: kritiskt underskott 20 % av produktionsvärdet, i nyckelposition gödslingsnäringsämnen (punkt 1) och energi (punkt 2)



MATKULTUR
UPPFATTNINGEN OM MAT
OCH BETYDELSEN AV
LOKALT TÄNKANDE



INHEMSK PRODUKTION ÄR DEN FÖRSTA NIVÅN AV LOKALT TÄNKANDE

INHEMSK PRODUKTION SOM ETT SAMHÄLLELIGT BEGREPP AVSER EN DEL AV DEN OFFENTLIGA DEMOKRATISKA FÖRVALTNINGEN: DEN MÖJLIGGÖR MATMEDBORGARSKAP – ATT PÅVERKA MATENS ANSVARSFULLHET

“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).”

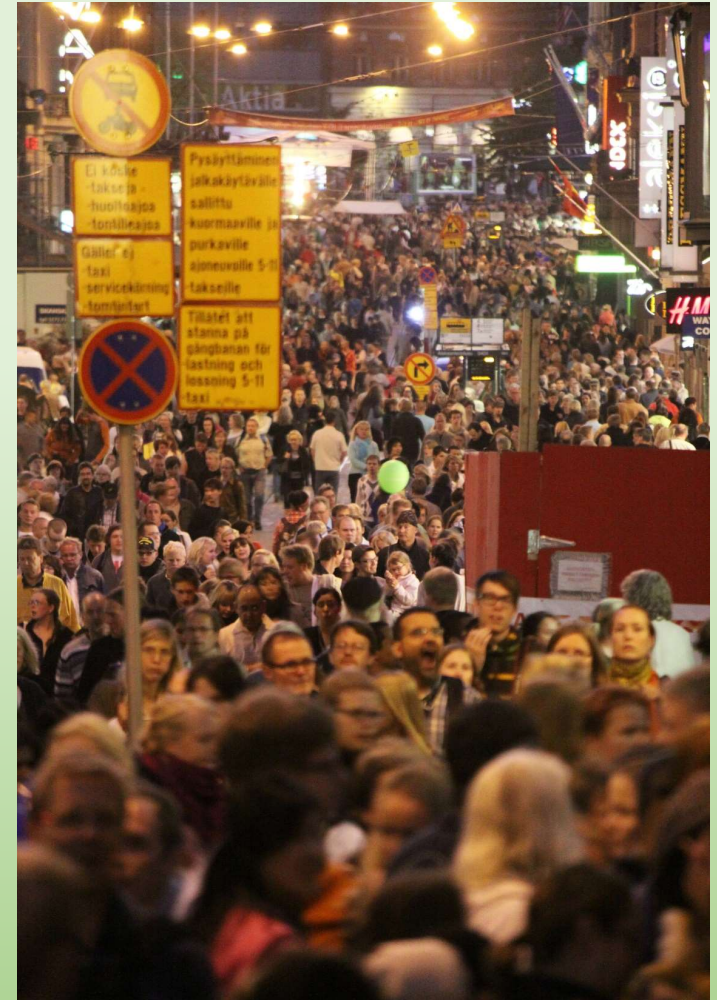
“But the SDSN also produces a second ranking, in which, this year, the trio **came in 128th, 137th and 139th, respectively, out of 166 countries**. This is the [Spillover Index](#), measuring how much each country’s actions affect other countries’ ability to achieve the SDGs, in ways both positive and 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.”

Källa: [Nature, 23 August 2023](#)

"FRED MED NATUREN" KNYTS VID MATBORDEN

OM STÄDERNA VAR SJÄLVFÖRSÖRJANDE PÅ MAT, SKULLE LANDSBYGDEN ALLS BEHÖVAS?

- F: Kan städerna vara självförsörjande på mat?
- S: Städerna är inte, och de kan inte ens i teorin bli självförsörjande på vatten och mat
 - Materialflödet en omöjlighet
 - Energiförsörjning en omöjlighet
 - Många teknologiska vanföreställningar baserade på skalfel och okunskap om matens ekosystemiska egenskaper



Uppfattning om mat innebär att man förstår födoämnenas ekosystemiska ursprung. Måltiderna är vardagens sakrament, där det uppstår en konkret koppling till de ekosystem, såsom åkrar och trädgårdar, där organismerna har skapat födoämnen.

Eftersom produktionen sker med medverkan av jordbrukaren (uppfödaren, samlaren, jägaren) och de anställda i livsmedelskedjan, är uppfattningen om mat förknippad med respekt och tacksamhet mot dem. Uppfattningen om mat utgör grunden för uppskattning av ursprunget och den lokala produktionen, matmedborgarskapet och ansvarsfullheten.

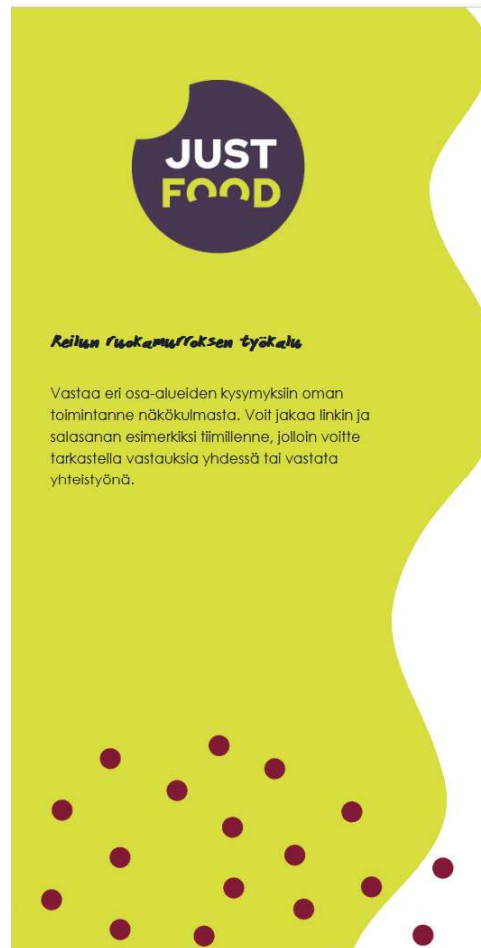
Uppfattningen om mat är en förutsättning för en hållbarhetsförändring i livsmedelssystemet.

VERKTYG FRÅN PROJEKTET RÄTTVIS MATREVOLUTION (JUST FOOD)

”Verktyg för en rättvis matrevolution”

Verktyget är avsett för att bedöma rättvisan i miljöåtgärderna i anslutning till livsmedelssystemet.

- [länk till verktyget](#) för företag, offentliga aktörer, måltidstjänster, frivilligorganisationer



Ruokaturva ja ravitsemus

Reilut työolot, liikesuhteet ja mahdollisuus toimeentuloon

Gloaali oikeudenmukaisuus

Ympäristö ja eläimet

Reilut vaikutusmahdollisuudet

Sosiokulttuurinen oikeudenmukaisuus

Muutosta tukeva ympäristö

Loppupohdinta

Jaa kysely...

Lataa dokumentina

Aloita alusta

Tallenna kysely

TACK!



Bild: [UN FSS](#)