



Mahepõllumajandus ja jätkusuutlikud toidusüsteemid

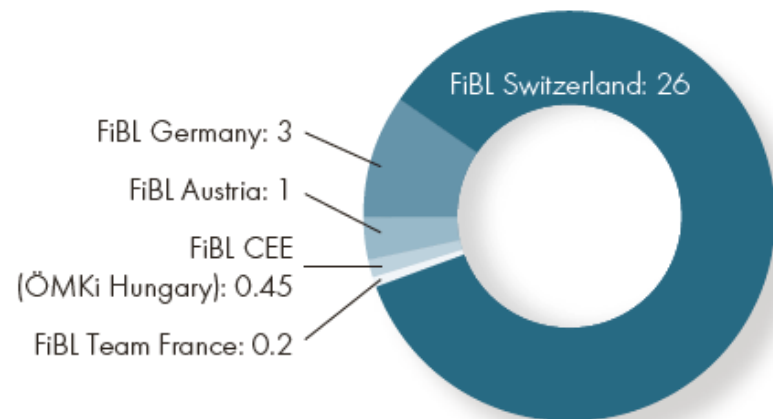
Urs Niggli

November 28, 2017

FiBL – maheuringud ja nõustamine alates 1973



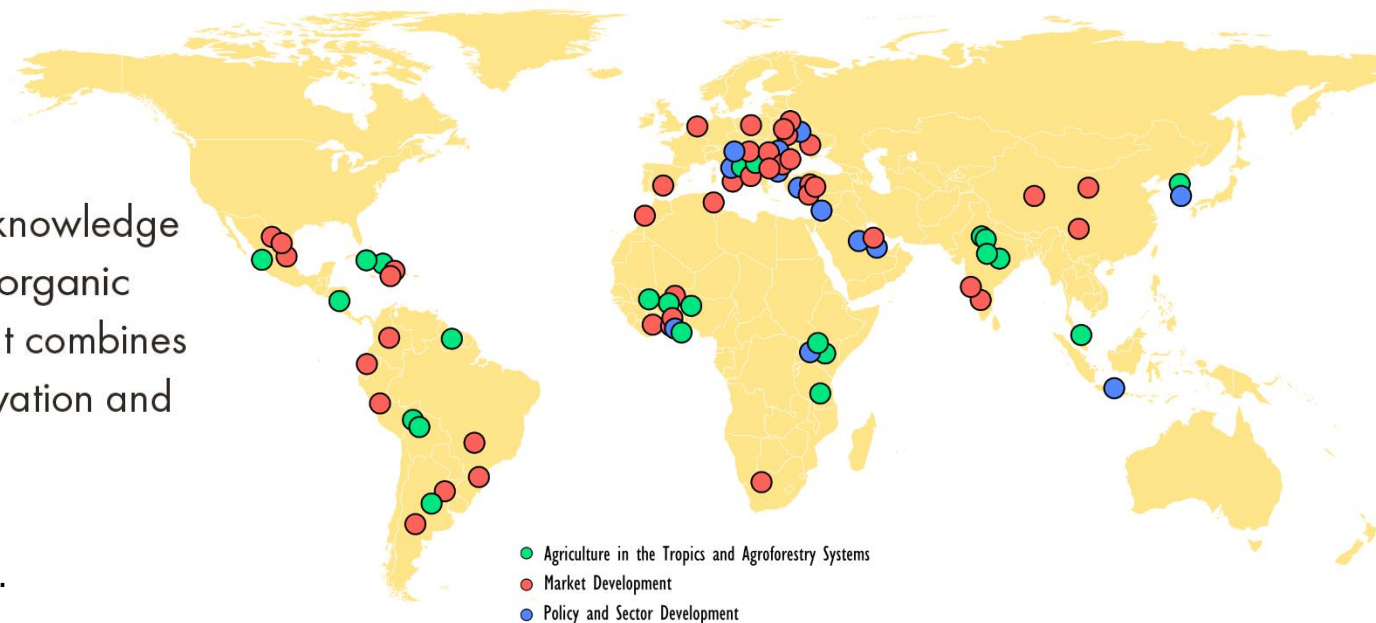
Annual budgets (in million €)



FiBL is the world's leading knowledge center for best practice in organic food and farming systems. It combines excellence in science, innovation and sustainable practice.

FiBL

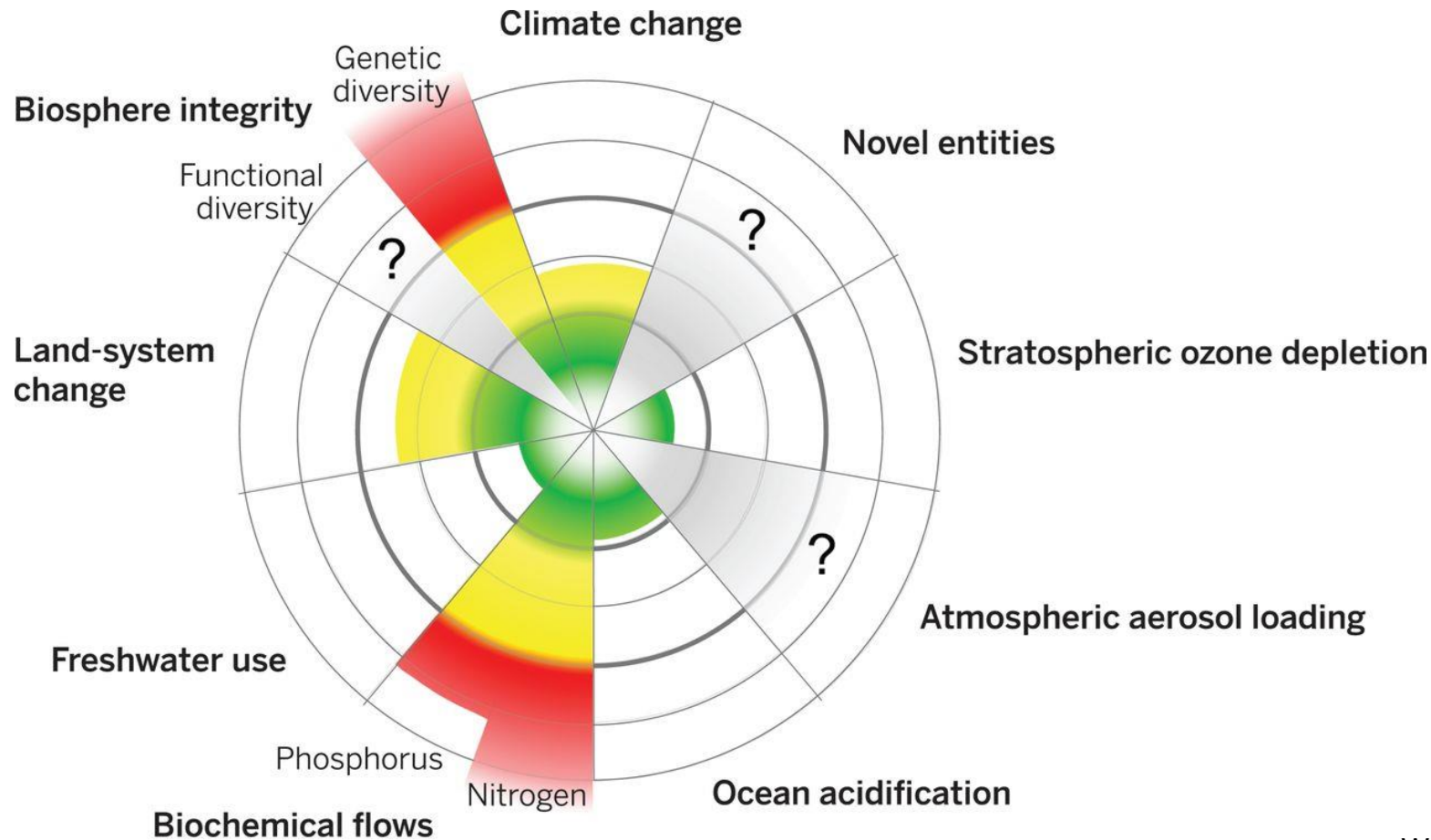
www.fibl.org



Sisukord

- Globaalsed väljakutsed
- Võimalik toetus/lahendused mahepõllumajanduselt
- Uurimisprioriteetidid ja innovatsioon
- Järeldused

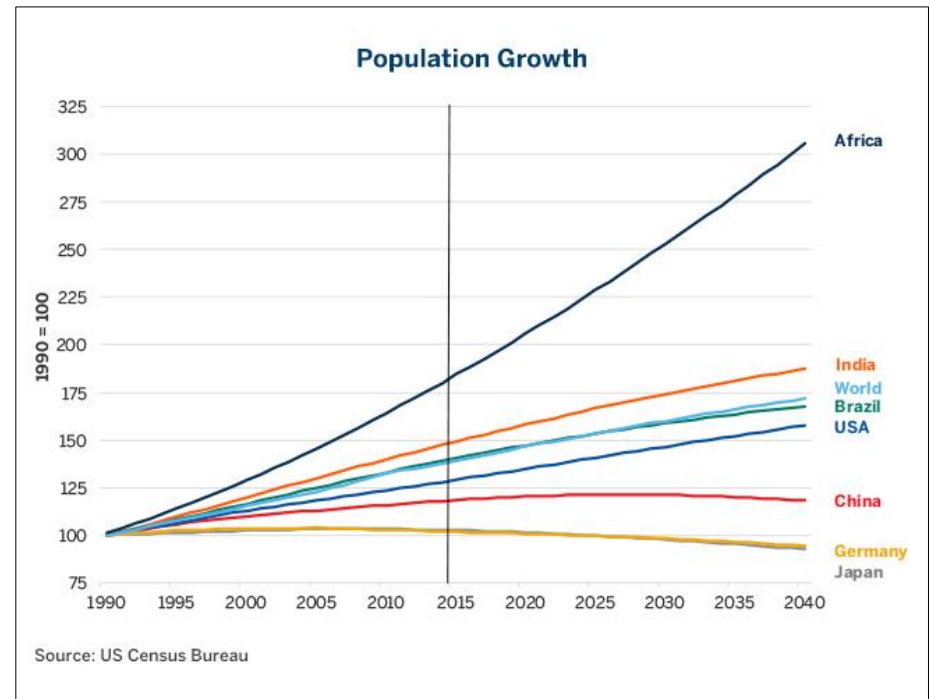
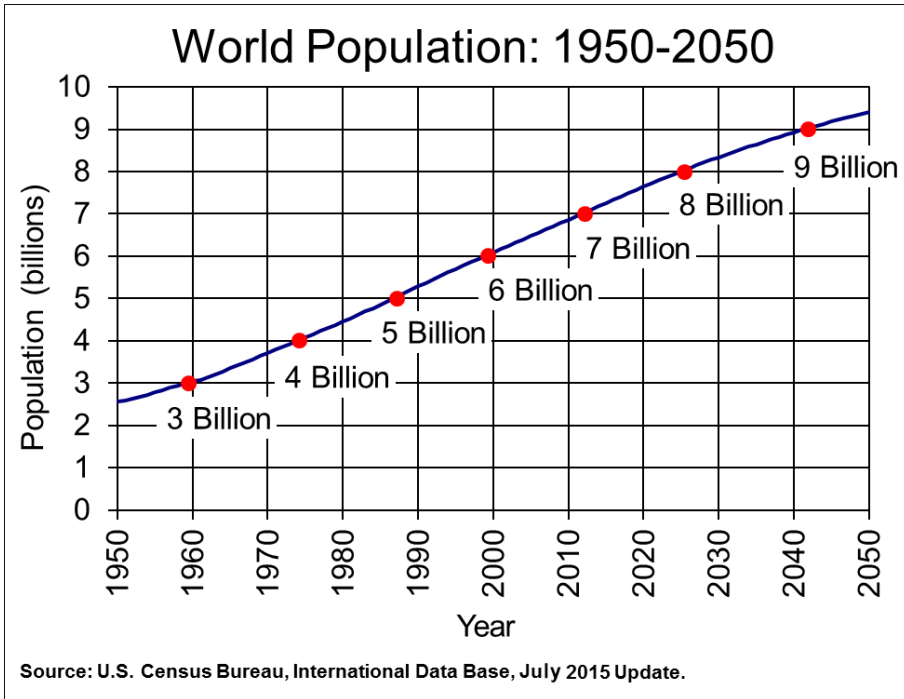
Planeedi piirid



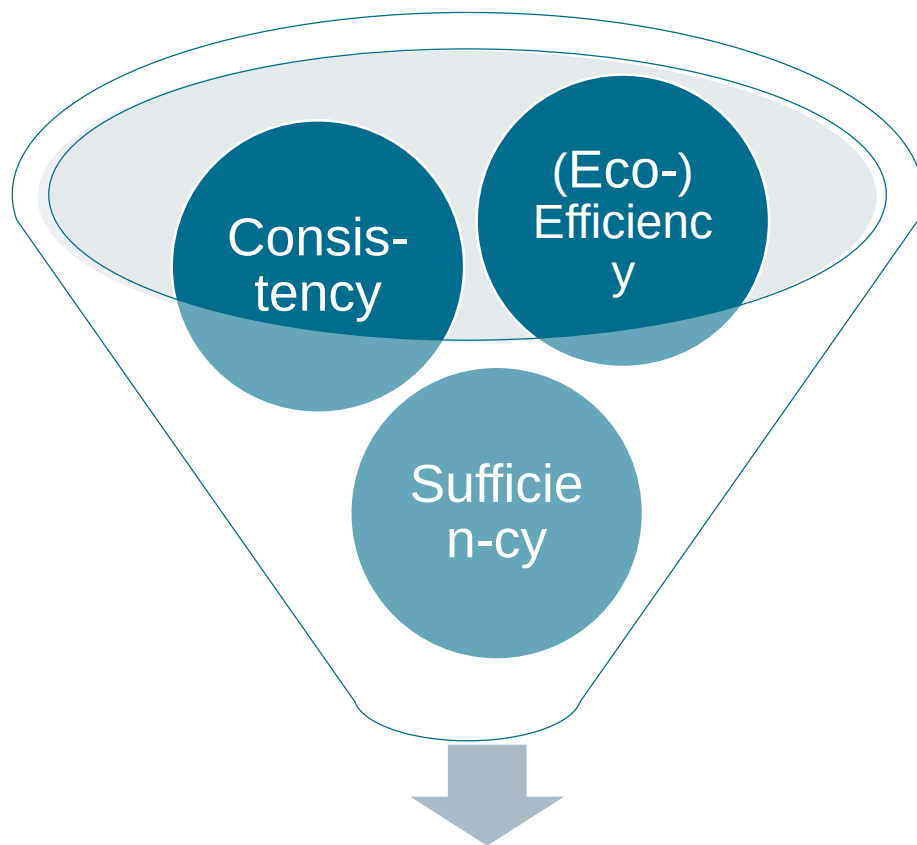
■ Beyond zone of uncertainty (high risk)
■ In zone of uncertainty (increasing risk)

■ Below boundary (safe)
■ Boundary not yet quantified

Maaailma rahvastiku kasv



Jätkusuutlik majandus saab põhineda 3 printsiibil:



Jätkusuutlikud toidusüsteemid

(Öko-)efektiivsus:
rohkem väljundit/toodet
väiksema sisendi ja
väiksema ökoloogilise
jalajäljega.

Terviklikkus:
Kohanemine kultuuriliste ja
sotsiaal-
majanduslike oludega,
vastupidavus, inimestekelise
ja loodusliku aineringe
ühildatus, nn hällist hällini
võimalikult
suletud aineringe.

Mõõdukas piisavus:
Tarbimise ja jäätmete
vähendamine, mõõdukus,
tagasilöökidest hoidumine.

Erinevad lähenemised jätkusuutlikkusele

- Täiendatud tehnoloogiad nagu miniharimine või otsekülv ja GMO kultuurid
- Integreeritud tootmine (IP, IPM)
- Madala sisendiga tootmine
Low Input Agriculture (LIA) või täppisviljelus
- Madala välise sisendiga jätkusuutlik põllumajandus
(Low External Input Sustainable Agriculture (LEISA))
- Mahepõllumajandus
- Mahepõllumajandus & miniharimine
- Mahedad agrometsanduse süsteemid

ÖKOLOOGILINE või ökofunktsionaalne
intensiivistamine

ÜRO säästliku arengu eesmärkide (SDG) täitmine mahepõllumajanduse poolt

Sotsiaal

Edendab farmerite õppimist ja ühistegevust ✓

Edendab tootjate endi teadmisi väljast sissetoodu asemel ✓

Vähendab oluliselt negatiivseid keskkonnamõjusid ✓

Tõstab globaalset produktsiooni ~ 50 %. ✗

Literature to be found:
Niggli, U (2014) Sustainability of Organic Food Production: Challenges and Innovations. Proceedings of the Nutrition Society. doi:10.1017/S0029665114001438, 6 pages.

Suurendab agronoomilist ja ökoloogilist vastupidavust ✓

Kasutab ökosüsteemi talitlusi tootlikkuse tõstmiseks ✓

Majandus

Stabiliseerib ja kindlustab põhikultuuride saagid ✗

Suurendab väiketootjate tootlikkust ja toimetulekut. ✓

Vähendab talunike vaesust ✓

Loob lisaväärtust toiduahelas ✓

SDGs: Sustainable Development Goals of the UN

Keskkond

Mahepõllumajandus suudab pakkuda lahendusi

nature.com > nature communications

a natureresearch journal

MENU ▾



Search



E-alert



Submit

Optimaalne erinevate strateegiate kombineerimine

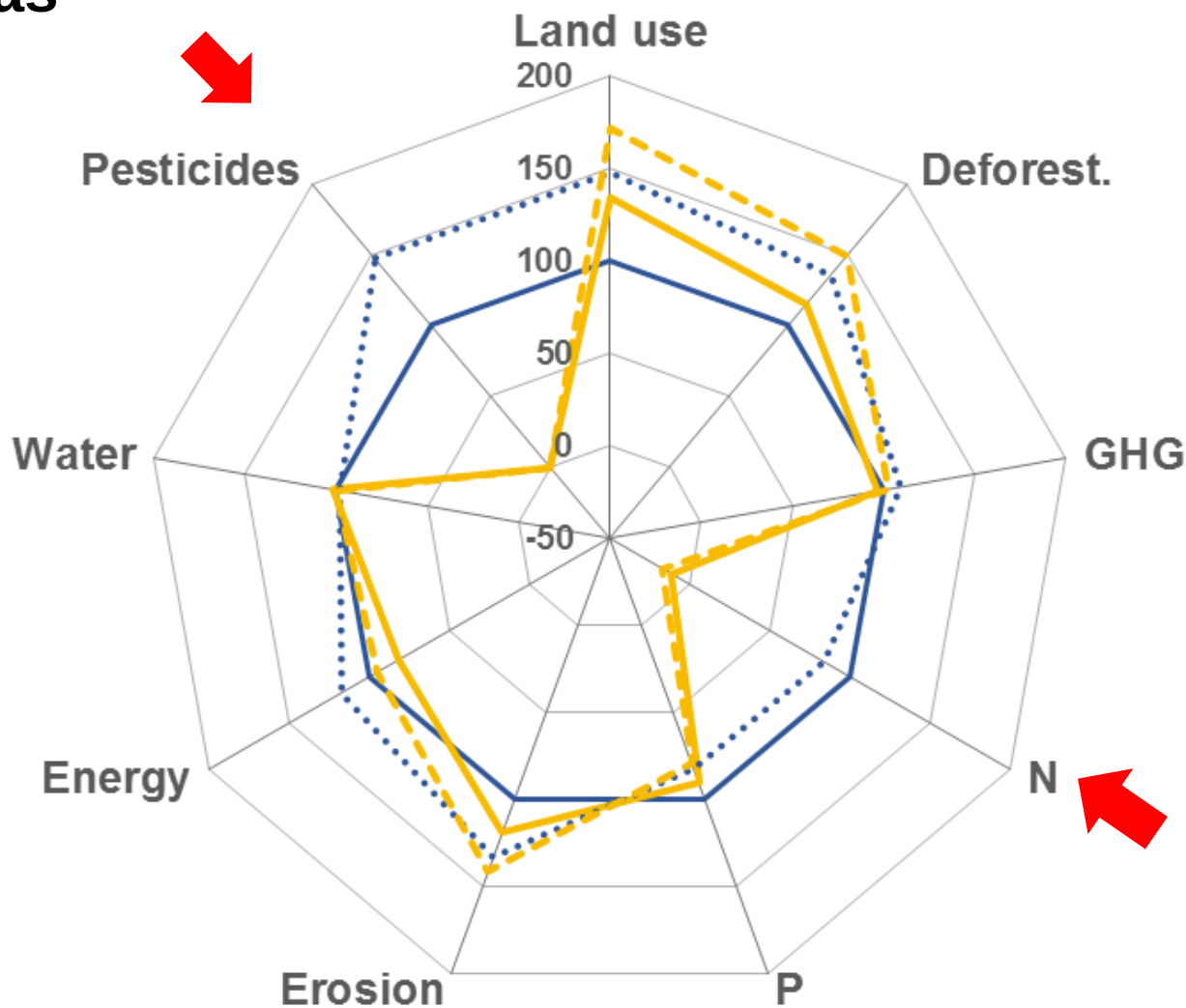
Uus uurimus näitab, kuidas optimaalselt kombineerida erinevaid strateegiaid vältimaks, konflikte eesmärkide saavutamisel.

Isegi kui 60% põllumajandusest läheb üle mahepõllumajandusele ning kontsentreeritud söötasid vähendatakse 50% ja toiduraiskamist/jäätmeid 50%, siis saavutatakse oluliselt väiksema keskkonnamõjuga toidusüsteem sh tunduvalt väiksema kasvuhoonegaaside emissiooniga süsteem, mis ainult minimaalselt suurendab põllumaa osakaalu.

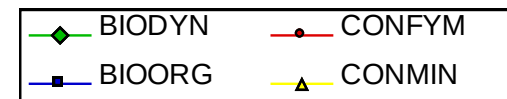
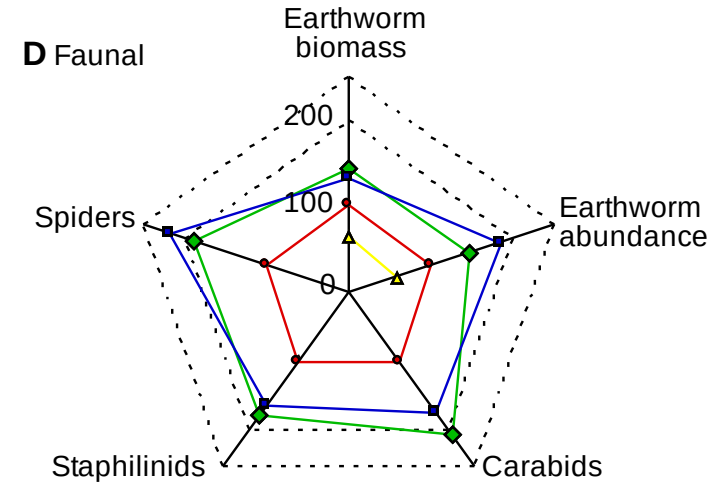
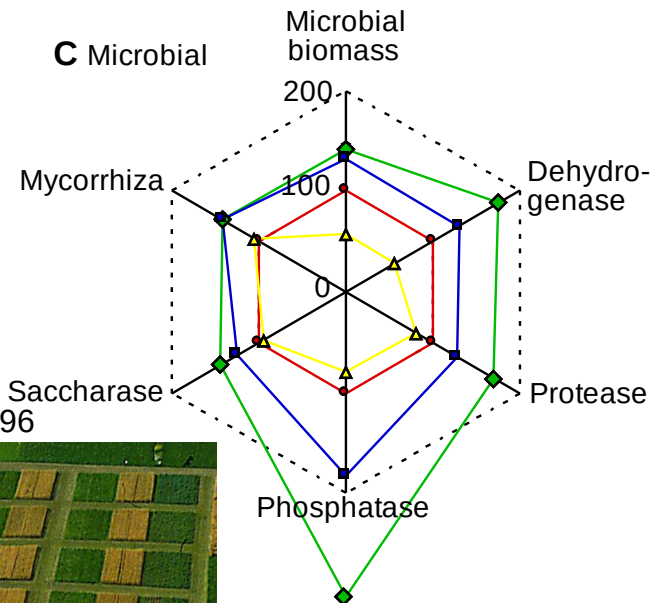
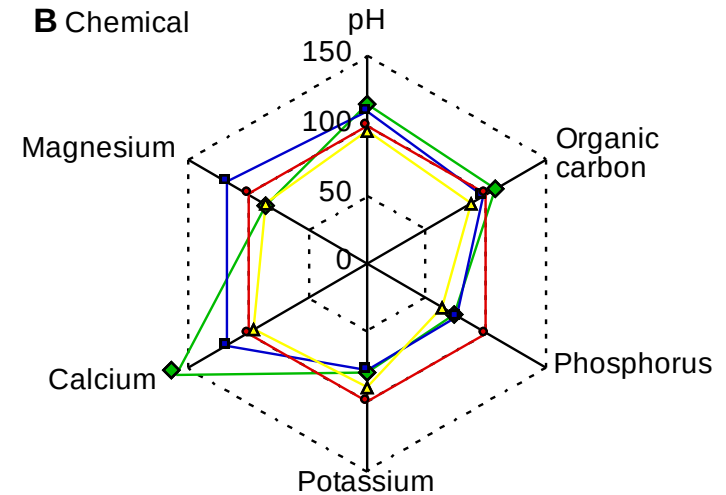
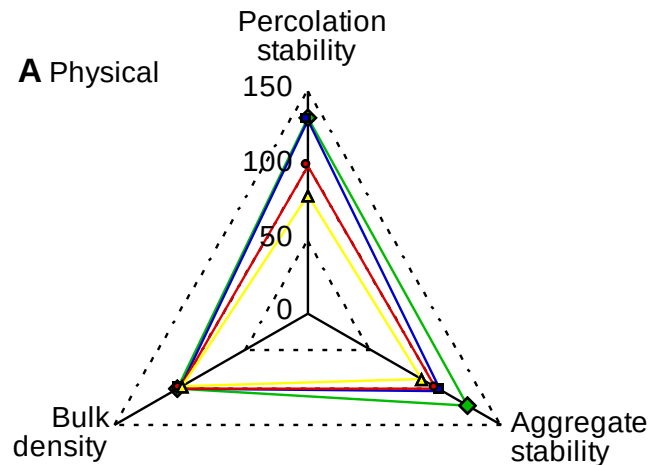
Loomsete saaduste tarbimine peaks vähenema kolmandiku võrra sööda piiratud kättesaadavuse tõttu.

Muller, A., Schader, C., El-Hage Scialabba, N., Hecht, J., Isensee, A., Erb, K.-H., Smith, P., Klocke, K., Leiber, F., Stolze, M. and Niggli, U., 2017, Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture, Nature Communications 8:1290 | DOI: 10.1038/s41467-017-01410-w

Suurim mõju on pestitsiididele ja lämmastikule keskkonnas



Mahepõllumajandus (põllukultuuridel) parandab mullaomadusi



Conventional,
integrated, organic &
biodynamic farming.
DOK field trial in
Switzerland since
1977

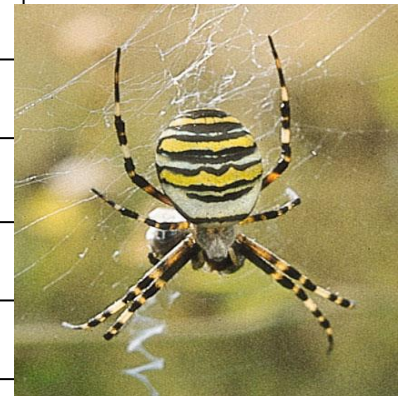
Mäder et al. (2002), Science 296



Mahetalude elurikkus (globaalne ülevaade erinevatest uuringutest)

* Skaalad: lapid, põllud, talud, maastik

Liigid	Positiivne	Negatiivne	Pole vahet
Linnud	7		2
Imetajad	2		
Liblikad	1		1
Ämblikud	7		3
Vihmaussid	7	2	4
Mardikad	13	5	3
Jt lüljalgsed	7	1	2
Taimed	13		2
Mulla mikroobid	9		8
Kokku	66	8	25

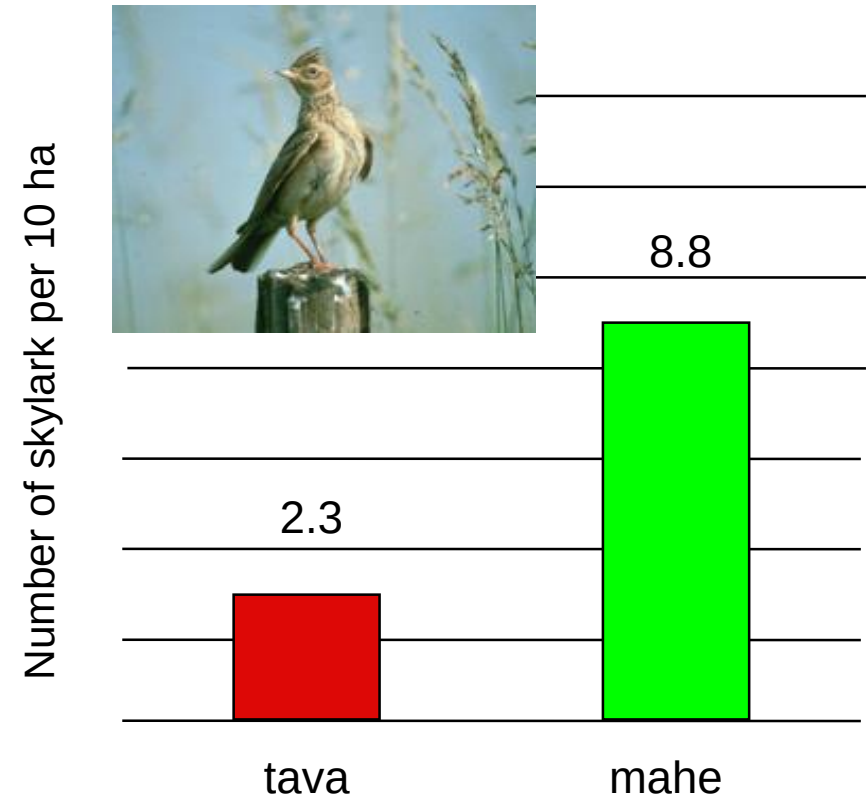
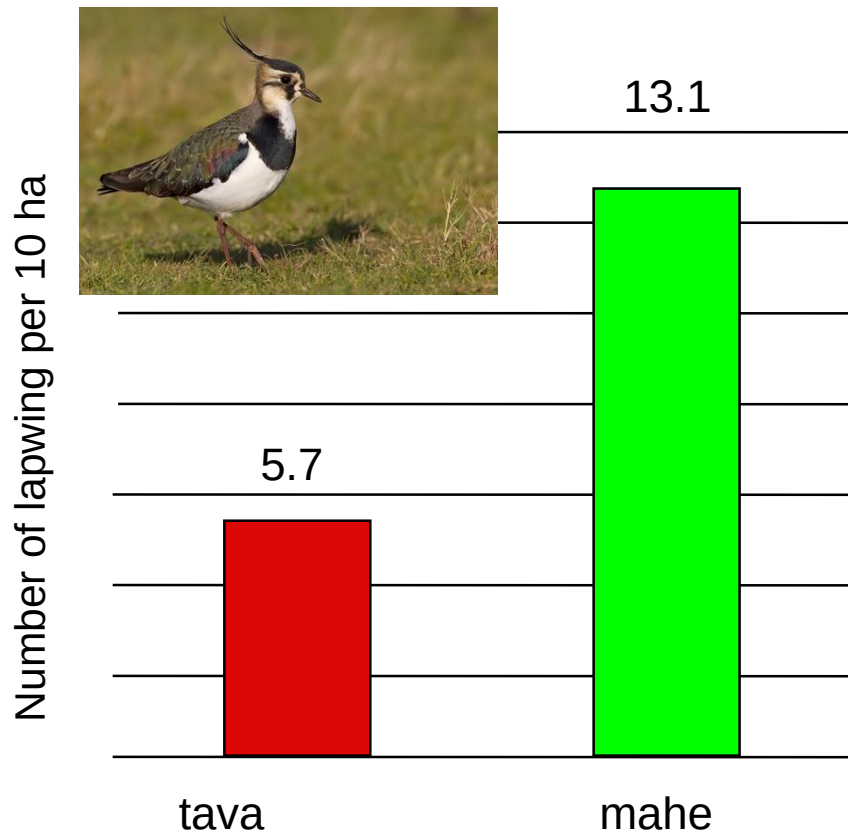


Tuck SL, Winqvist C, Mota F et al. (2014) Land-use intensity and the effects of organic farming on biodiversity: a hierarchical meta-analysis. J Appl Ecol 51, 746–755.

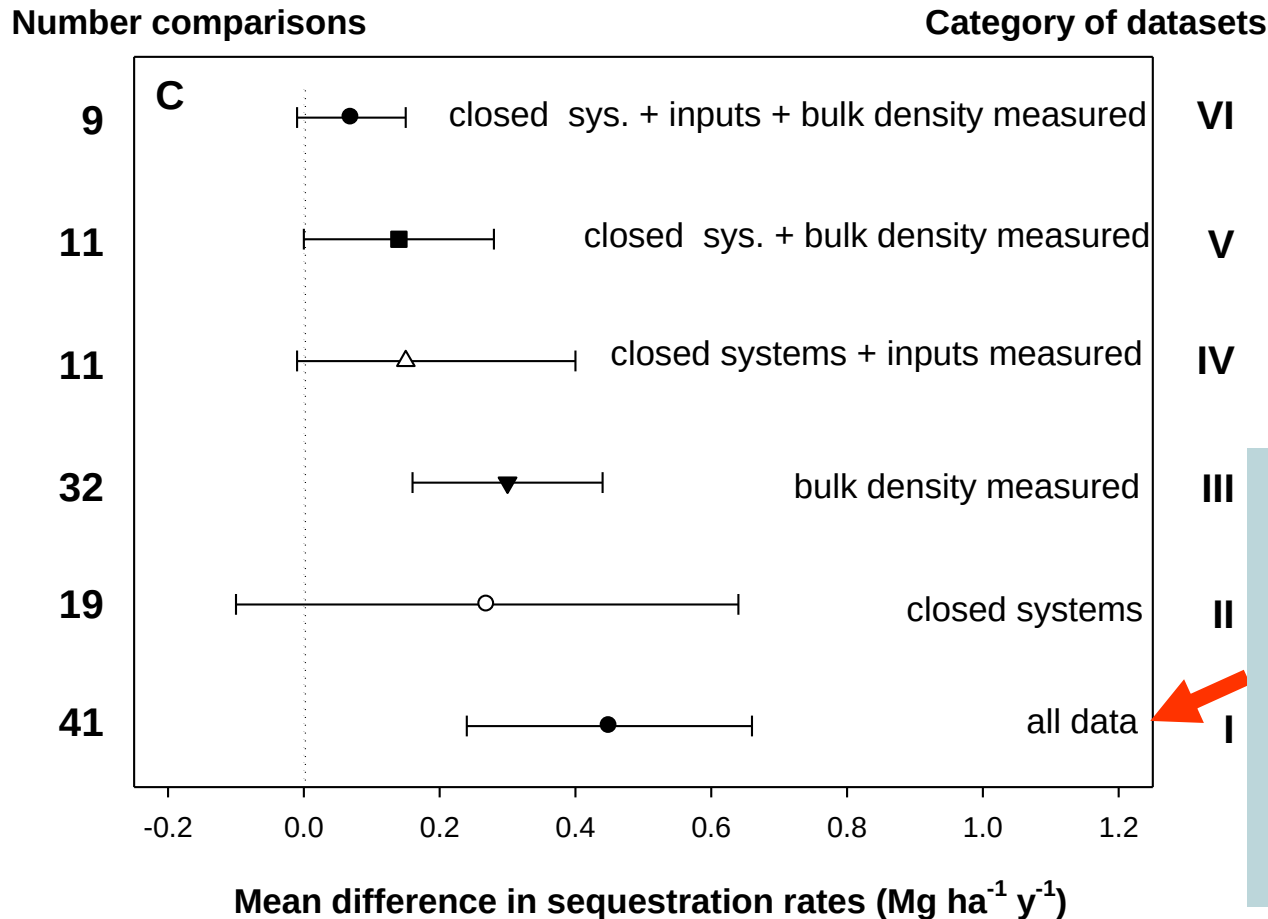
+ 30 %

Hole et al., 2005. Biological Conservation 122, 113-130

Tootmisviisi mõju linnupopulatsioonidele, kiivitaja (*Vanellinae*) ja lõokese (*Alauda arvensis*) arvukusele



74 põldkatse meta-analüüs süsiniku (C) sidumise määra ja süsiniku varu ($\text{Mg ha}^{-1} \text{aastas}^{-1}$) kohta



**Mahepõllud seovad
aastas 450 kg rohkem
süsinikku kui
tavapõllud.**

**Keskmine erinevus
mahe/tava vahel :
3.5 tonni C ha kohta**

N₂O emissioon mahetootmises võrreldes tavatootmisega

land-use	N ₂ O emissions per acreage (kg N ₂ O-N ha ⁻¹ a ⁻¹)					GWP ^d N ₂ O emissions per acreage (kg CO ₂ -eq. ha ⁻¹ a ⁻¹)				
	MD ^a	CI ^b	p	studies	comp. ^c	MD ^a	CI ^b	p	studies	comp. ^c
all (annual) ^f	-1.04	0.41	0.00	12	70	-488	191	0.00	12	70
arable	-1.01	0.42	0.00	11	67	-472	195	0.00	11	67
grassland	-2.42	5.16	0.36	2	3	-1133	2416	0.36	2	3
rice-paddies	-1.39	2.22	0.22	1	3	-650	1038	0.22	1	3
overall ^g	-1.03	0.32	0.00	18	98	-482	150	0.00	18	98

Mean difference for all studies
0.5 t ha⁻¹ yr⁻¹ less CO₂ eq.
as nitrous oxide.

Cut-off point: - 17% yields



Meta-analüüsid mahe- ja tavatootmise saagikustes

Uurimused

Saagi vahe

Lotter 2003

-10 kuni -15%

Seufert et al. 2012

-25%

Stanhill 1990

-9%

Ponisio et al. 2014 (2015)

-19% (-9%)

de Ponti et al. 2012

-20%

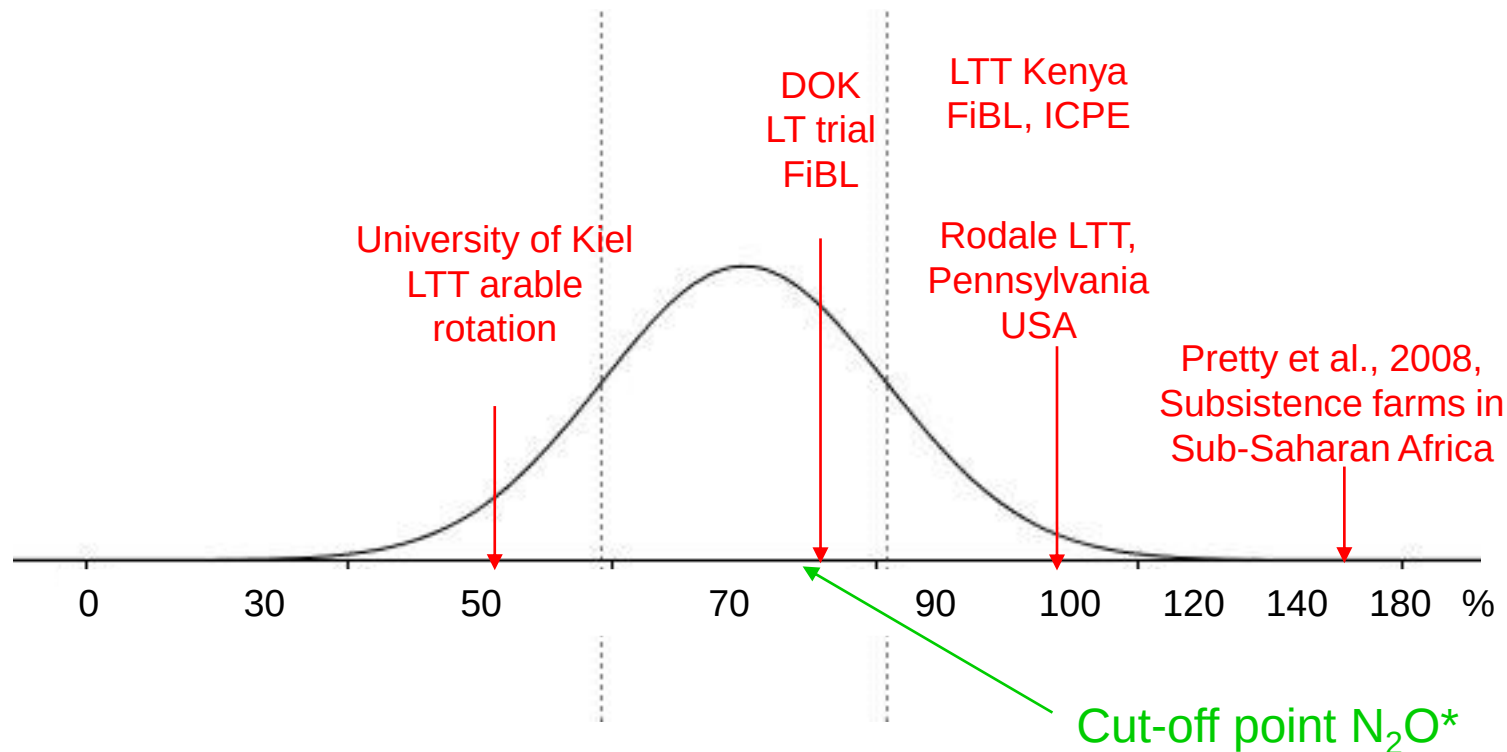
Badgley et al. 2007(developed countries)

-9%



Mahepõllumajanduse saagivahed, meta-analüüs

(Seufert, Ponisio, de Ponti)



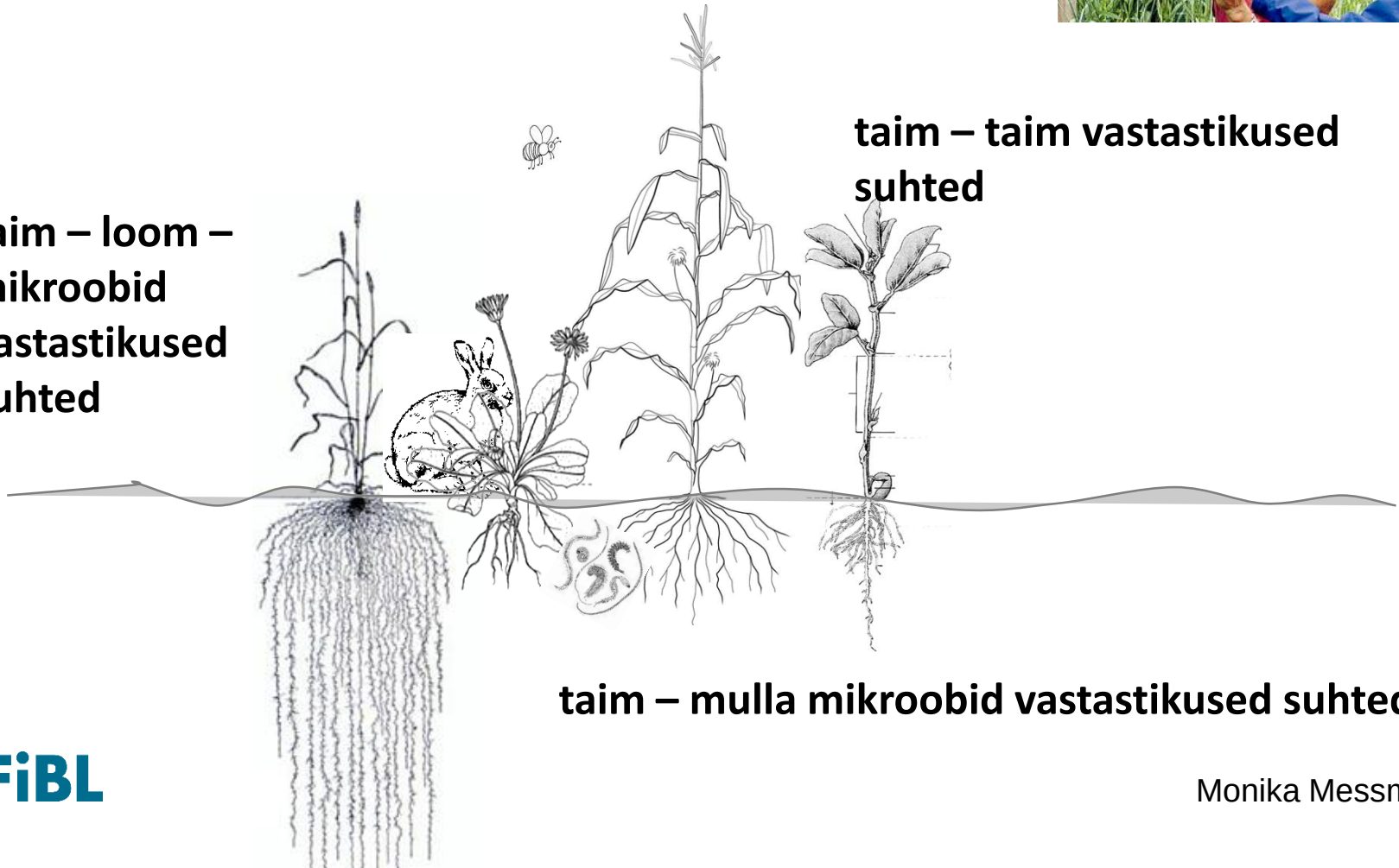
Yields are negligible for a **niche** strategy.
Saagivaheid saab ületada terviklike strateegiatega.

Uurimisprioriteetidid: sordiaretuse viimine vastavusse mahepõllumajanduse vajadustega



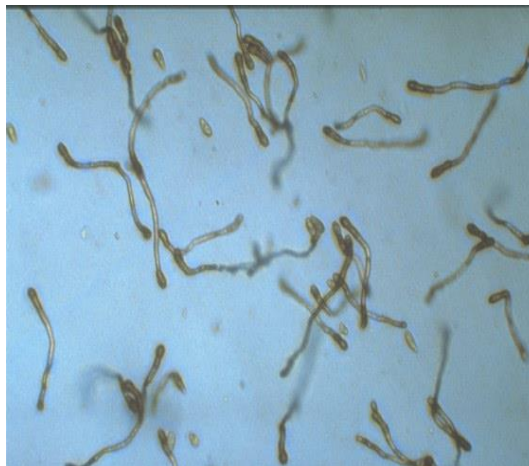
taim – loom –
mikroobid
vastastikused
suhted

taim – taim vastastikused
suhted



taim – mulla mikroobid vastastikused suhted

Uurimisprioriteetid: biotõrje uute taimeekstraktidega, biotõrje organismid, füüsikalised meetodid ja uued töötlemise tehnoloogiad



3000 taimetõmmise mõju võrdlus õunapuu kärntõve *Venturia inaequalis* ja viinamarja haiguse *Plasmopara viticola* tekitajatele FiBL laboris



Uurimisprioriteetidid: **Talituslik elurikkus – selle suurendamine tootmises**

Seltsilistaimed suurendavad taimekahjurite vaenlaste parasitoidide eluiga, viljakust ja liikuvust 10 faktoriga.



Rukkilill soodustab
parasitoide
Centaurea cyanus

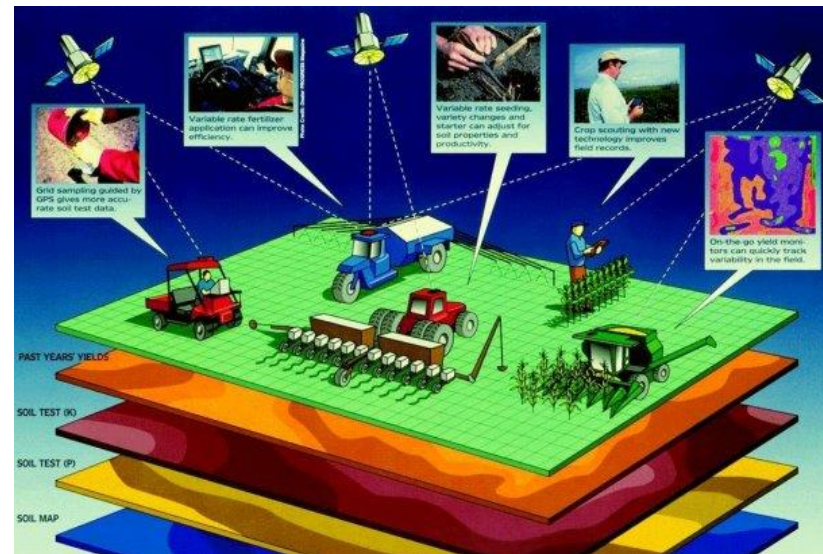


Diadegma semiclausum
Larvae parasitoid of *Plutella*, blackamond
moth

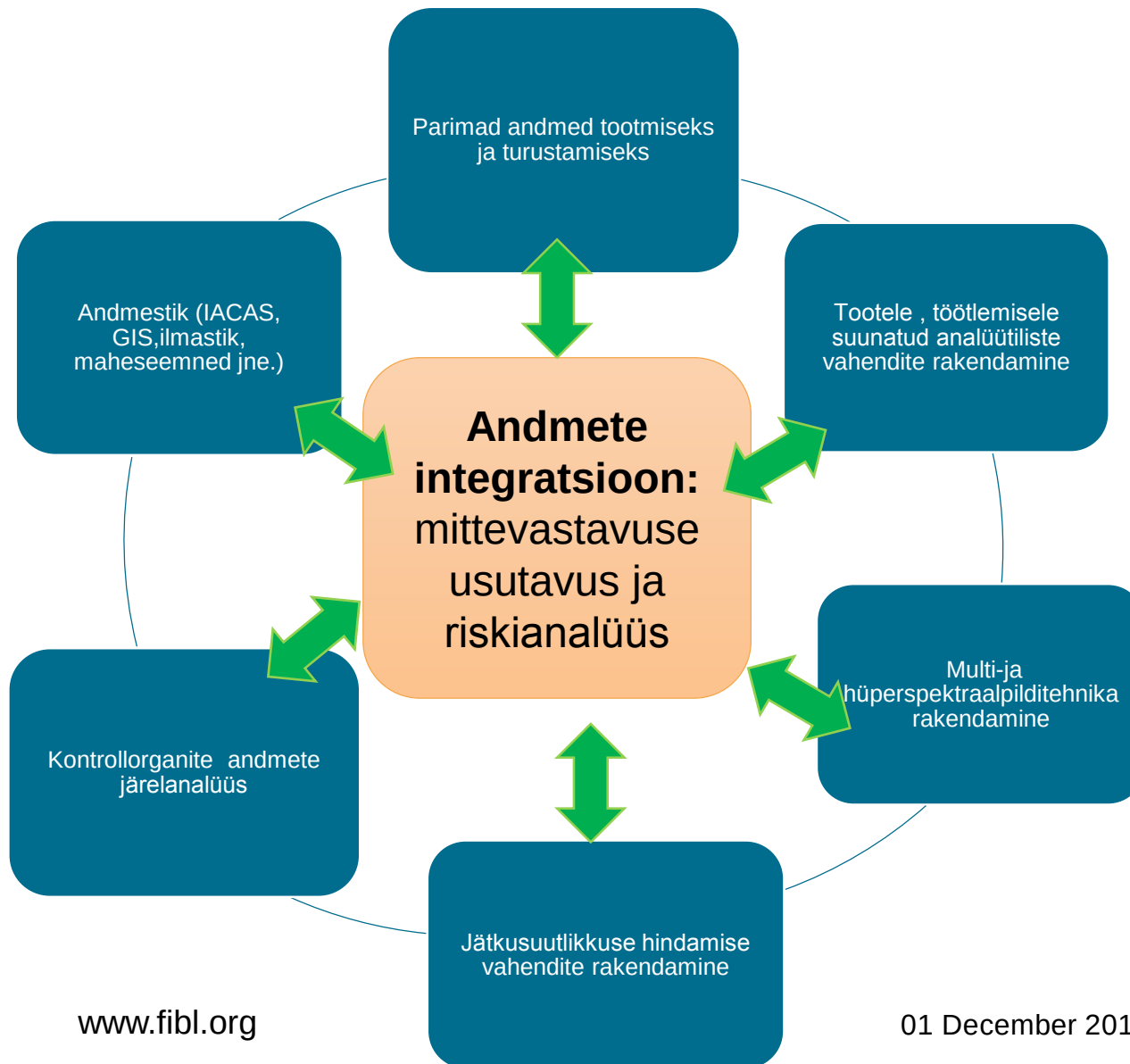
Uurimisprioriteetidid: mahe digifarm?!?



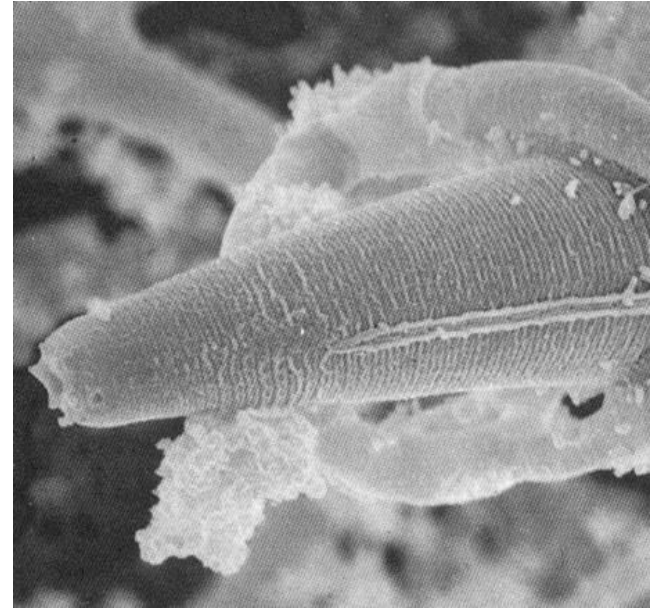
- Autonoomsed põllu mini-/mikro-robotid
- Täppisviljelus, mis soodustaks mitmekesisust
- Mahesisendite kasutustehnoloogiad
- Avalikud andmekogumid



Uurimisprioriteetid: ühendatud andmete kvaliteedi juhtimine (Corporate Data Quality Management)?



Uurimisprioriteetidid: loomapidamine tervikliku tervise strateegiaga, aretus vastupanuvõimeliste tõugude suunas, parasiitide biotõrje, bioaktiivsed söödataimed



Näited paremal/üleval: lamba siseparasiidid (nematoodsed ussid)

140 seeneliiki hävitab
nematode: *Duddingtonia*
flagrans hävitab ussi vastset

FiBL

www.fibl.org



Uurimisprioriteetid: **Toidujäätmete kasutamine ja ringmajandus**



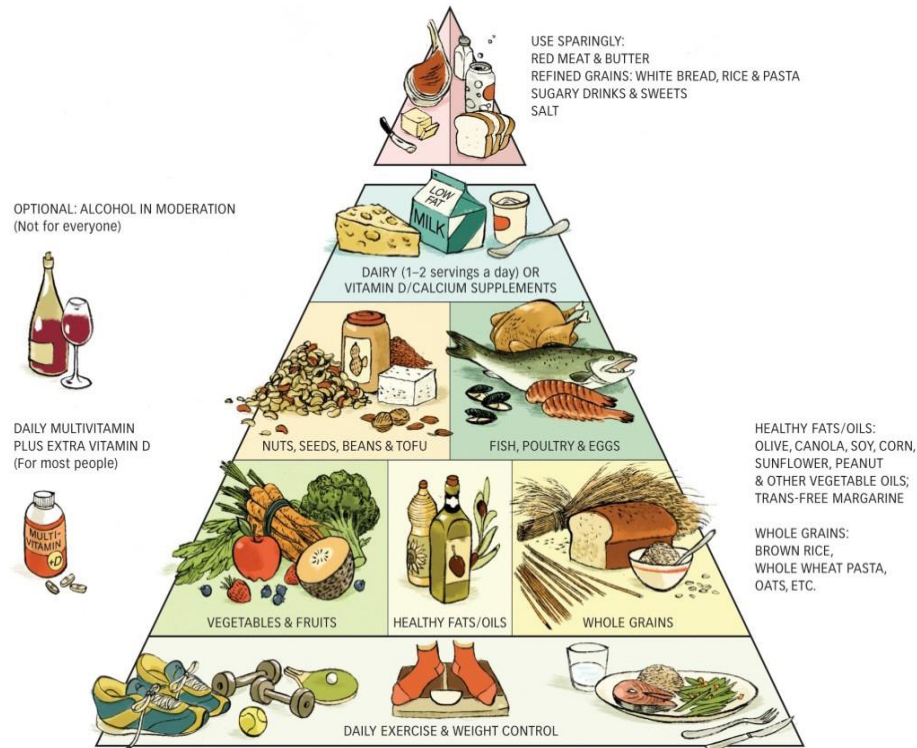
Terviklikus lähenemises nn võimalikult suletud tsüklis - hällist- hällini toimides.

Jäätmete uuskasutuses järgmises tootmistsüklis on mahe liider.

Uurimisprioriteedid: mahetootest mahedieedini (söömisharjumusteni). Vaadates mis inimesi ajendab.

THE HEALTHY EATING PYRAMID

Department of Nutrition, Harvard School of Public Health



Parim praktika: mullaviljakus ja tootmise edukus



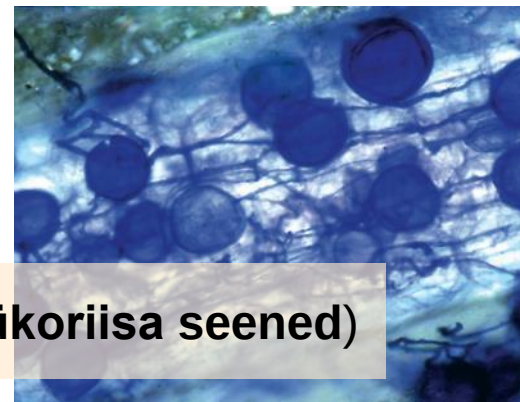
Talituslik elurikkus
jooksiklased
(Carabides)



PGPR (taimekasvu
soodustavad juurebakterid)



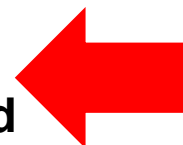
VAM (mükoriisa seened)



Tootja mõjutegurid.

mullaharimine
külvikord

orgaanilised sh haljasväetised
ksenobioodid



Parim praktika: **Mullaviljakus & taime tervis**



E.g. FP4 projekt BlightMOB ja FP5 projekt QLIF, näide kartulikatsest koos pidevalt keerulisemaks muutuvate juhtimisvalikutega.

Parim praktika: **Liblikõielised põllukülvikordades**



Uuritud mitmetes EL ja paljudes kohalikes projektides.

Tootjatele teadmistele jagamine



YouTube^{CH}

Suchen



Youtube kanalis FiBL
300 videot, 2,7 miljonit
küllastajat

FiBL

www.fibl.org



Järeldused

- Mahepõllumajandus oma multifunktsionaalse lähenemisega pakub palju kasu jätkusuutlikule keskkonnasõbralikule põllumajandustootmisele.
- Mahepõllumajandusel on 2 kiirust: modernne produktiivne tootmine ja traditsiooniline säilitav väiketootmise strateegia. Mõlemad on suurepäraseks.
- Mahedas on suur innovatsiooni potentsiaal. Sealjuures on vaid küsimus, kas teadlaskond hakkab kaasa lööma.
- Innovatsiooni selle laiemas mõttes peab kasutama edukalt globaalsete väljakutsete lahendamiseks. Vaata jätkusuutlikkuse erinevaid tahke!