



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Mahetoidu jätkusuutlikkus

Liina Talgre
Eesti Maaülikool

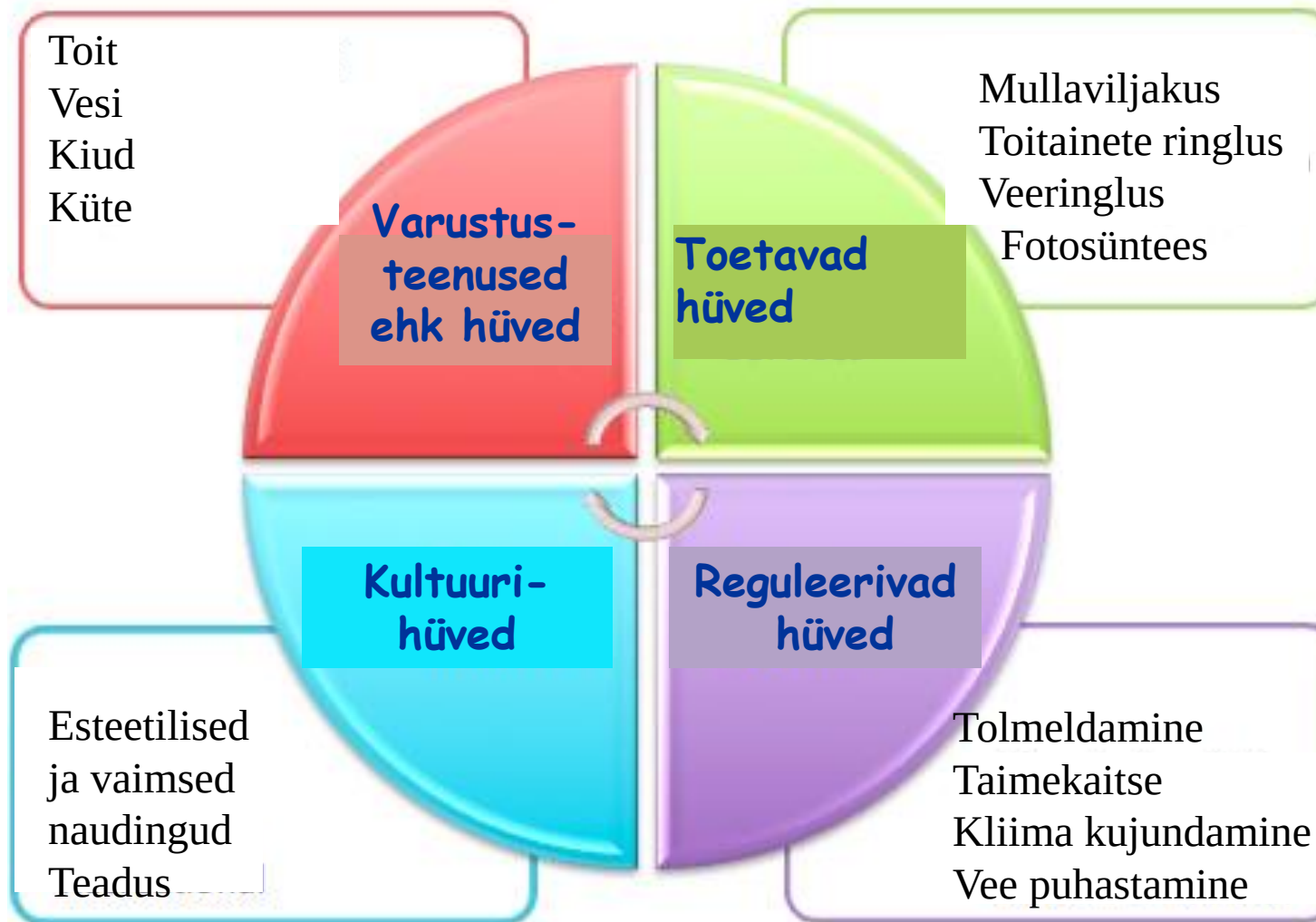
Maheturg 2020
14.10.2020



Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

www.emu.ee

Looduse poolt pakutavad hüved



Source: Millenium Ecosystem Assessment, 2005.

Põllumajandustootja vastutab samavõrra nii toote kui elusa toimiva mulla, talitlevat elurikkuse, puhta vee ja õhu eest.

60 % ökosüsteemide teenustest on degradeerunud

<http://www.millenniumassessment.org/> Maailmapank, 2005

Muldade degradeerumine – 33% põllumaast on degradeerunud erosiooni, tihenemise, hapestumise, sooldumise ja kemikaalidega saastumise tõttu (FAO, 2015)



**Vee saaste,
veekogude
eutrofeerumine
ja magevee
puudus seoses
niisutusega**



**Inimkond kasutab aastas 1,7 korda
loodusressursse rohkem kui
ökosüsteemid neid taastada suudavad.
(<https://www.overshootday.org/newsroom/press-release-june-2019-english/>)**

**Elurikkuse kadu, kasulike organismide sh tolmeldajate
arvukuse suur kahanemine.**

**Ülemaailmselt vähenes looduslike elupaikade arv aastatel
1970 kuni 2010 üle 50 protsendi (D. Nichols, 2014).**

Intensiivpõllumajandusega kaasnenud probleemid

http://unctad.org/en/PublicationsLibrary/ditcted2012d3_en.pdf

Mulla degradeerumine, taimekaitsevahendite ehk pestitsiidide ja mineraalväetiste suur kasutuskooormus. (2x rohkem mineraalväetist 1 kg toidu tootmiseks kui 40 aasta eest, 2019. a kasutati TKV 17% rohkem kui eelmisel)

- Pestitsiidide- ja väetisjääkide leostumine keskkonda, **elurikkuse kadu, jäägid tooteis**
- Monokultuurid, geneetiline vaesestumine. Viimasel sajandil on 75% põllumajanduskultuuride geneetilisest mitmekesisusest kadunud (IUCN, 2010).
- **Intensiivloomakasvatus – söötade import, loomad kui tootmismasinad, profülaktikas antibiootikumid – jäägid sõnnikus, tooteis**
- Taime ja loomakasvatuse eraldumine/kadunud tasakaal, sügava allapanu puudumine/vähesus, põllud orgaanika puuduses
- **Kasvuhoonegaaside emissioonid**



Research shows that the production of artificial fertilizers is the second largest emitter of CO₂ in agriculture. Organic farmers do not use these chemicals and focus on building soil fertility through crop rotation, cover crops and applying compost*

**Source: Report - Organic Agriculture and the sustainable development goals*



IFOAM
ORGANICS EUROPE

**ORGANIC IS
PART OF THE
SOLUTION**

50% ELi põllumajanduse heitkogustest moodustab mäletsejaliste metaan. 10% on seotud sõnniku käitlemisega ja 40% moodustavad toidu kasvatamiseks kasutatavate sünteetiliste pestitsiidide ja keemiliste väetiste tootmine

IFOAM EU (2016)

21% Euroopa põldudest on saastatud glüfosaadiga ning 42% AMPA jääkidega (Silva jt . 2017).

2019. aasta taimekaitsevahendite jääkide seiretulemused nn tavatootmise muldades näitasid, et **kõik analüüsitud mullaproovid olid jääkidega**. Sealjuures esines ühes proovis keskmiselt **7,2 erinevat jääki korraga**. (Penu, 2019)

Pestitsiidide dünaamika 2016-2019 näitas, et **jäägid on jõgedes, allikates, kaevudes**: Pestitsiidide jääke leiti 66% veeproovidest, 33% analüüsitud proovidest sisaldas jääke üle piirväärtuse (0,1 µg/l). • **Leiti 32 erineva pestitsiidi jäägid** (Leisk, 2019)

18 Euroopa riigis uuriti 182 inimest, kes ei ole glüfosaati ise kasutanud ega sellega kokku puutunud. Glüfosaadi jääke leiti 44% uriiniproovidest (<https://www.foeeurope.org/weed-killer-glyphosate-found-human-urine-across-Europe-130613>)

Glüfosaadijääke on leitud ka inimeste juustest. (<https://sustainablepulse.com/2018/10/17/glyphosate-found-in-human-hair-as-unique-testing-project-releases-first-results/#.XKWYAlVLiM8>)

Kokteiliefekt ülimadalate dooside kombineeritud efekt. Iga üksik kemikaal on allapoole lubatud normi, aga koostoimes tekivad uued negatiivsed mõjud

Multiple pesticides are found in our food and environment forming **chemical “cocktails”**

43% of bumblebees had detectable levels of two or more pesticides, with up to **seven pesticides found in one bumblebee**



Two thirds of **river** samples contained over 10 pesticides



Flowers, soil and river water, can contain 10 or more different pesticides in a single sample

67% of **soil samples** contained multiple pesticides



25% of samples had more than 6 pesticides

4% had more than 10 pesticides

1/4

In 2017 and 2018, roughly a quarter of all the **food items** tested by the UK government contained pesticide cocktails

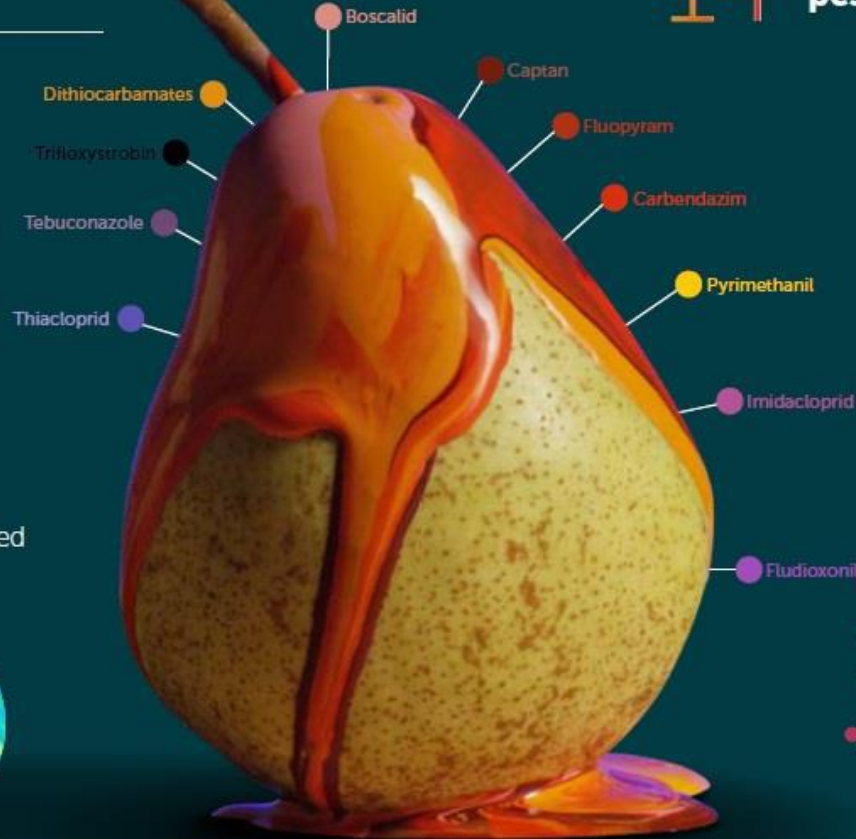


In 2017, 40% of all **fruit and vegetables** tested contained pesticide cocktails



14

The number of different **pesticides** found in some produce



64% of **apples** contained multiple pesticides



87% of **pears** contained multiple pesticides



25% of **bread** contained multiple pesticides



The UK Government urgently needs to support farmers to reduce pesticide use. Tell the government to protect us from the **#cocktaileffect**

<https://www.pan-uk.org/the-cocktail-effect/>

Vajalik paradigma muutus!

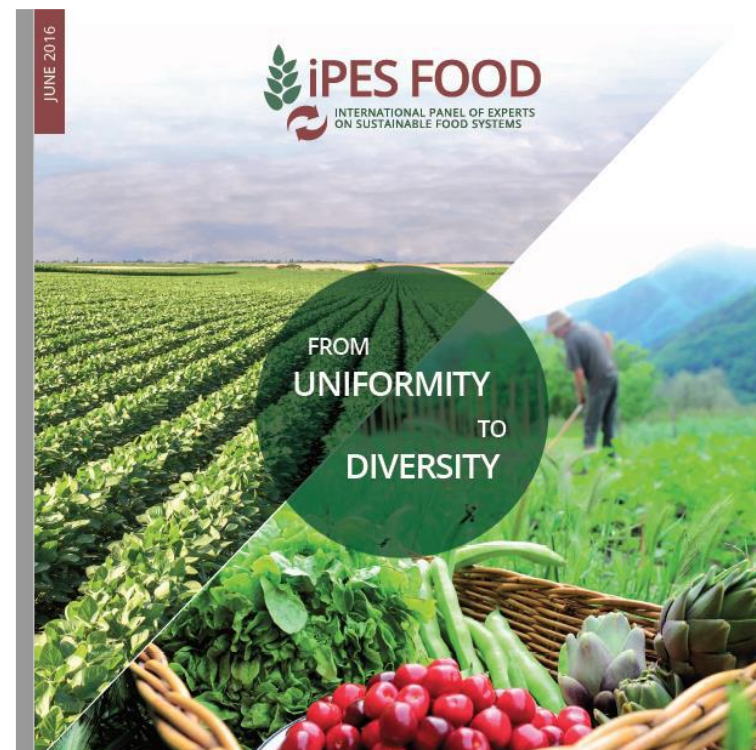
Intensiivpõllumajandus:

Suured põllumassiivid, suurfarmid, monokultuurid, pestitsiidid, väetised, preventiivne antibiootikumide manustamine jne olid ajalooliselt omal kohal, et tagada toiduga varustatust; pikaajalises perspektiivis sellega ei saa jätkata, sest see toimub loodusressursside arvelt.

Agroökoloogilised süsteemid:

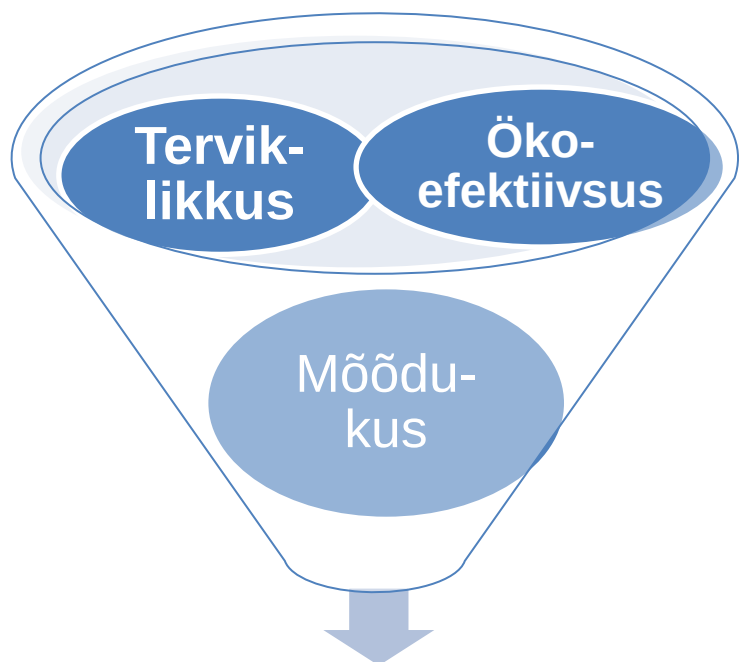
- Toiduga kindlustatus, toidu tervislikkus
- Keskkonnahoid, elurikkus, ökoloogiline tasakaal, kliima
- Mitmekesistamine, maapiirkondade kestlik areng

Mahetoit ja -põllumajandus on osa lahendusest paljudele tänapäeva väljakutsetele - eelkõige kliima- ja bioloogilise mitmekesisuse kriisidele.



2015 a loodud sõltumatu rahvusvaheline kestlike toidusüsteemide ekspertide paneel (IPES Food) <http://www.ipesfood.org/>

Jätkusuutlik põllumajandus eeldab kolme printsiibi järgimist



Jätkusuutlik põllumajandus

(Niggli, 2017)

Öko-efektiivsus:

rohkem väljundit/**toodet** väiksema sisendi ja väiksema ökoloogilise jalajäljega.

Terviklikkus:

paikkonna ja sotsiaalmajanduslik kohasus, vastupidavus, **inimtekkelise ja loodusliku aineringe ühildatus** nn **hällist hällini võimalikult suletud aineringe**.

Mõõdukus:

mõõdukas tarbimine, jäätmete vähendamine, taaskasutus, tagasilöökidest hoidumine.

Thünen metaanalüüs (2019)

(2816 öko ja tavatootmise võrdlevat viljeluspaari, 1990–2018 märts uurimuste põhjal)

https://www.thuenen.de/media/publikationen/thuenen-report/Thuenen_Report_65.pdf

- Võrdlustes on **öko** tavatootmisest oluliselt parem nii **ressursikasutuse kui keskkonnakasutuse näitajate poolest**
- **Elurikkus** - öko ehk mahetootmises tavast kuni 86% kõrgem
- **Mullaviljakus** – ökos kõrgem, 98% rohkem vihmausse, kõrgem süsiniku sisaldus, stabiilsemad mullaagregaadid, vähem tihest ja saasteaineid mullas
- **Vesi** – ökos 40-64% vähem taimetoitainete (N) leostumist ja taimekaitsevahendite jääke vees
- **Mahe leevendab kliimamuutusi, sest ökomuldades keskmiselt 10% kõrgem süsinikusisaldus.**



IFOAM
EU GROUP
MAKING
EUROPE
MORE
ORGANIC

SUPPORTED BY
Wessanen



Advisory financed by
the European Commission,
Directorate General for
Agriculture and Rural
Development

This project has been funded with support from the
European Commission. This communication reflects
the views only of the author, and the Commission
cannot be held responsible for any use which may
be made of the information contained therein.

WWW.EMU.BE



Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences



Mullaomaduste parandamine koos elurikkuse suurendamisega tagab ökosüsteemide kestliku toimimise

Mahepõllumajanduses sõltub taimekasvatuse edukus suurel määral mulla viljakusest.

Mullaviljakuse tagamiseks kasutatakse looduslikke väetisi (sõnnik, kompost) ja liblikõielisi.

Õigesti planeeritud külvikorraga parandatakse mulla kvaliteeti, surutakse alla umbrohtusid, takistatakse haiguste ja kahjurite levikut.

Maheviljeluses soodustatakse mulla bioloogilist mitmekesisust ja aktiivsust.

Kultuuride saak mahetootmises

Peamised saagikust piiravad tegurid: Lämmastiku puudus, umbrohud, haigused, kahjurid, sortide puudus

FIBL-is 1977 aastal alustatud katsed näitavad, et mahesaagid on 17% madalamad tavasaakidest (Mäder, P., Fließbach, A., Dubois, D., Gunst, L., Fried, P., Niggli, U. (2002)

Maaülikoolis läbiviidud katsed näitavad, et talinisu saak jääb keskmiselt 25% madalamaks võrreldes tavaviljelusega (Alaru jt 2014, Eeriksoo 2016). Herne saagikus on aastate vältel olnud väga kõikumine sõltuvalt rohkem ilmastikust (Kuusemaa, 2015; Jõemaa, 2017)

ETKI katsetes ületas sama väetustaseme juures maheporgandi saak tavasaaki (Bender et. Al. 2020)

Külvikorra mitmekesistamine vähendab mahe- ja tavatootmise saagikuse erinevust. Saagivahe on ületatav paikkonda sobivate tehnoloogiliste arendustega (Seufert, Ponisio, de Ponti. Saagikus mahedas võrreldes tavatootmisega (metaanalüüs)

Sordiarretuse tehnikate ja vahendite kohandamine mahetootmise saagikuse tõstmiseks. Investeerimine mahesordiarretuse teadusuuringutesse (rõhuga seosel 'genoom x keskkond x viljelusviis').

Mahtoodete kvaliteet ja selle tagamine

Mahedalt kasvatatud saadused sisaldavad vähem kahjulikke ained, nagu nt **pestitsiidijäägid, kaadmium, plii, vask, alumiinium ja elavhõbe**. Lämmastikusisaldus on mahetoodangus märkimisväärselt väiksem kui tavatoodangus: 10% vähem kogulämmastikku, 30% nitraate ja 87% nitritit. (Baranski et al. 2014, Cooper et al. 2011). <http://research.ncl.ac.uk/nefg/QOF/page.php?page=1> , <https://pubs.acs.org/doi/abs/10.1021/jf104389m>

Mahetoodetes on antioksidante rohkem võrreldes tavatoodanguga. (Średnicka-Tober et al. 2020). <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/9/2997>

Hiljutised uuringud seostasid madalamat antioksidantide kontsentratsiooni tavatoodangus just mineraalse lämmastikväetise kasutamisega. (Leifert, 2019)

Mahepiim sisaldab rohkem kasulikke rasvhappeid, antioksidante, E-vitamiini ja rauda ning vähem joodi (Średnicka-Tober et al. 2016). <http://research.ncl.ac.uk/nefg/QOF/page.php?page=1>

Maheliha sisaldab ligikaudu 50% enam asendamatuid polüküllastumata ja oomega 3 rasvhappeid ning vähem küllastunud rasvhappeid (müristiinhape ja palmitiinhape) (Średnicka-Tober et al. 2016).

Talvised vahekultuurid mahekülvikorras suruvad alla hallitusseente esinemist kõikidel külvikorra kultuuridel st aitavad kaasa saaduse paremale säilimisele. Samuti suurendavad nad ainevahetussaaduste arvukust: nt nisus isegi kuni 200 erinevat metaboliiti rohkem haljasväetiste ja sõnniku kooskasutamisel - st saadus rikkalikuma koostisega (Matt, jt 2012).

Mahetooted on siiani majanduslikult kõige olulisemad jätkusuutlike kaubamärkide ja standardite osa (Niggli, 2017).

Mahetoodete müük ja töötlemine

- Nõudlus mahetoodete järele suureneb. Mahetoit jõuab järjest suuremas valikus ka meie supermarketite riiulitele.
- Ka suuremad ettevõtted tegelevad mahetoodete valmistamisega (nt Salvest, Saaremaa Piimatööstus, Liviko, Tartu Mill, Veski Mati jt)
- Kõige rohkem marja-, puuvilja- ja köögiviljatöötlejaid, järgnevad tera- ja kaunviljade töötlejad, pagari- ja kondiitritoodete valmistajad.
- Vähe on loomsete saaduste töötlejaid



Mahetootmine on väga heterogeenne

www.fibl.org



Väga suured
ettevõtted



Spetsialiseerunud
peretalud

Intensiivse
segatootmisega
väiketalud



Elatustalud,
põlistalud,
põllu/metsa
talud



Täiesti erinev tootmine ja turg, erinevad uurimisvajadused ja teadmiste loomine

Kas mahepõllumajandus suudab maailma toita?

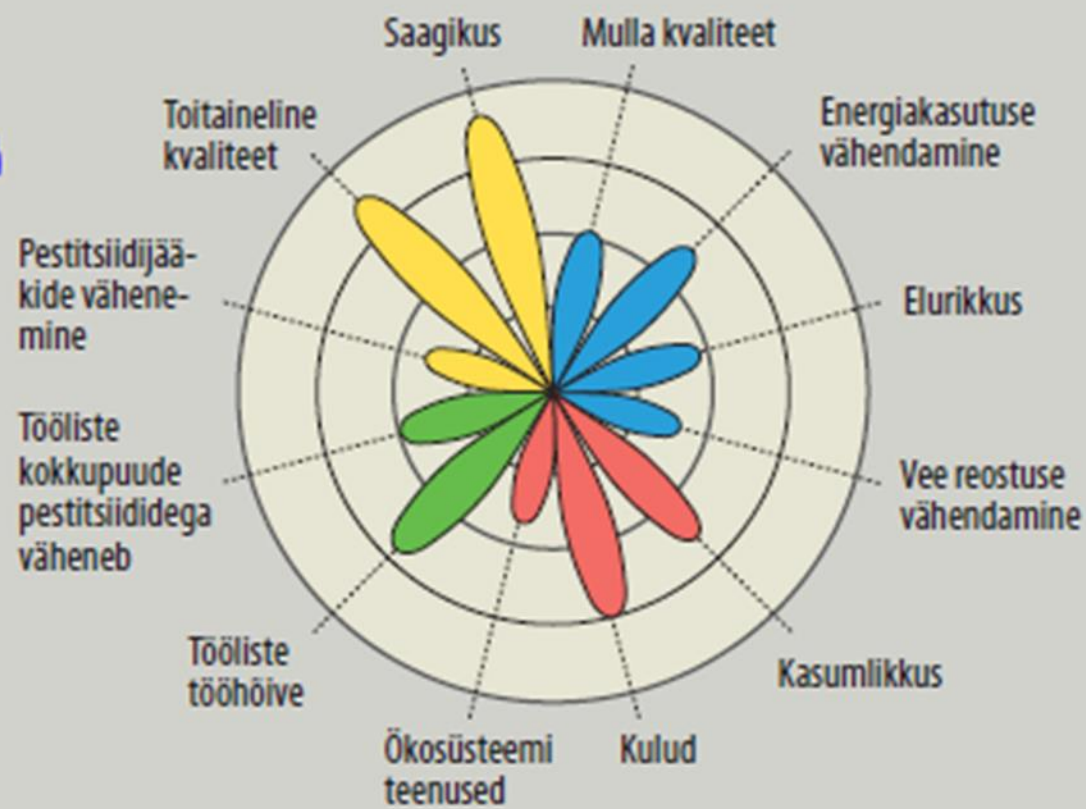
Jätkusuutlikuks toidutootmiseks on parim lahendus kombinatsioon, kus:

- majandatakse mahepõllumajanduslikult,
- loomakasvatuses vähendatakse kontsentreeritud söötade kasutamist 50%,
- suurendatakse rohusööda osa loomade ratsioonis,
- inimesed peaksid sööma enam kui 3x vähem liha,
- valitakse kvaliteet kvantiteedi asemel
- otsustavalt vähendatakse toidu raiskamist(50%).

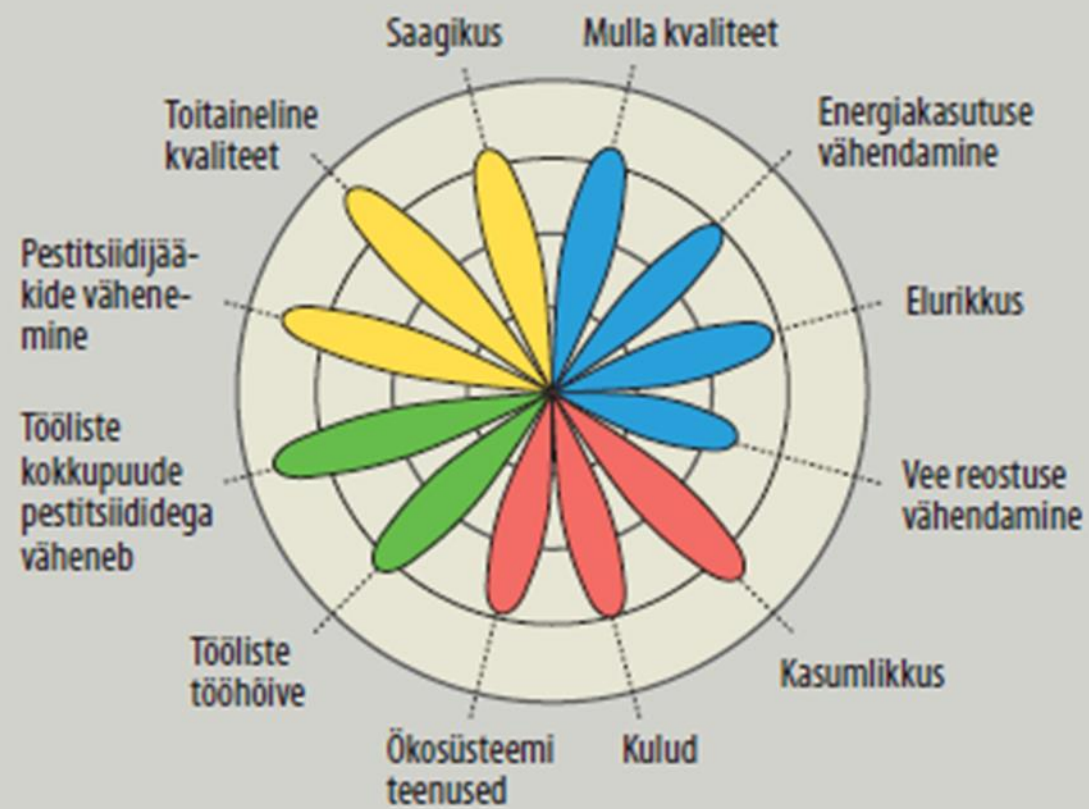
Teoreetiliselt võiks saavutada mahepõllumajandusmaa 60% osakaalu, ilma et oleks vaja rohkem põllumaad kui on ÜRO Toidu-ja Põllumajandusorganisatsiooni (FAO) 2050. a põhistsenaariumis

Mulleret al2017, Strategies for feeding the world more sustainably with organic agriculture, Nature Communications 8:1290 | DOI: 10.1038/s41467-017-01410-w

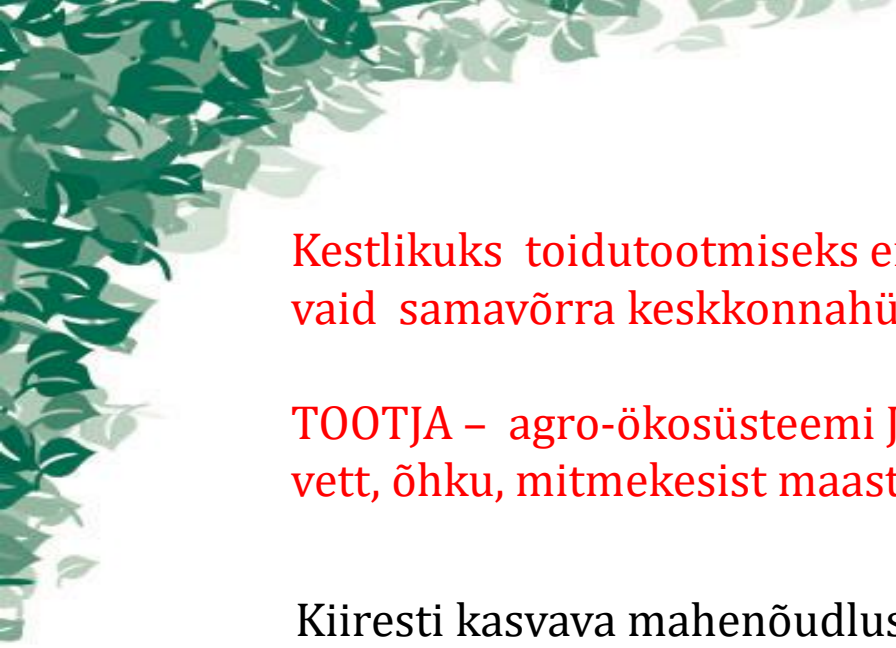
TAVAPÕLLUMAJANDUS



MAHEPÕLLUMAJANDUS



Reganold J., Wachter J. 2016. Organic agriculture in twenty first century. Nature Plants. February .



Kestlikuks toidutootmiseks ei saa põllumajandus olla enam lineaarne üksnes saagile suunatud vaid samavõrra keskkonnahüvesid mõjutav/tootev protsess.

TOOTJA – agro-ökosüsteemi JUHT tootes nii saadusi kui avalikke hüvesid – mulda, elurikkust, vett, õhku, mitmekesist maastikku...

Kiiresti kasvava mahenõudluse rahuldamiseks peaks rohkem tootjaid olema kaasatud mahetootmisse, õiglasel toetusel mahetootjale. Rohkem uurimistoetusi ja igakülgne innovatsioon on olulise tähtsusega edasise arengu jaoks.

Koostöö teadlaste ja ettevõtete vahel. Mahetootmises kasutatavate sisendite arendamine (biokontrolli vahendid, taimsed ja mikroorganismidel põhinevad ekstraktid jne) ja sordiaretus.

Täna tähelepanu eest!

liina.talgre@emu.ee