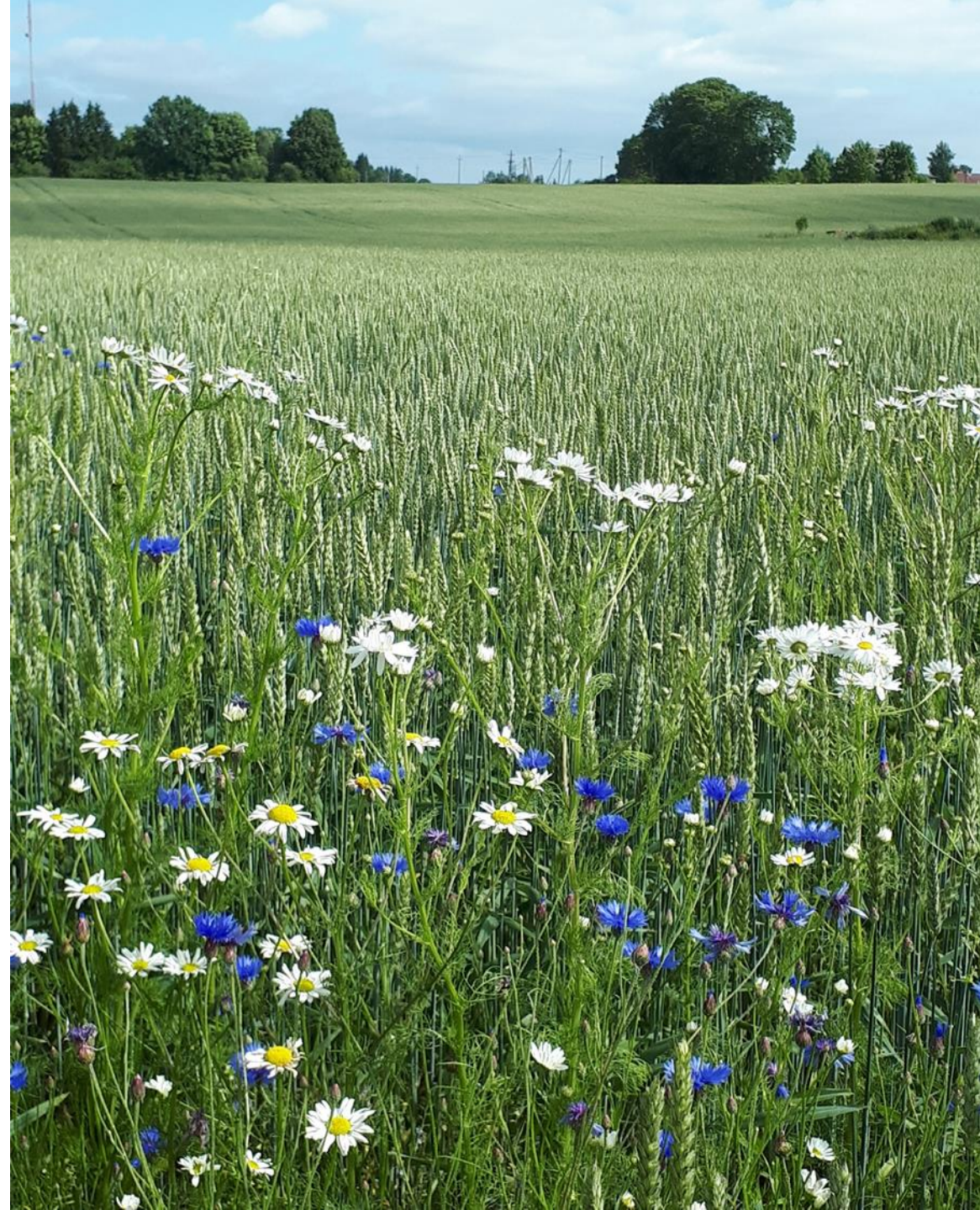


# Inimene, toit ja keskkonna tasakaal

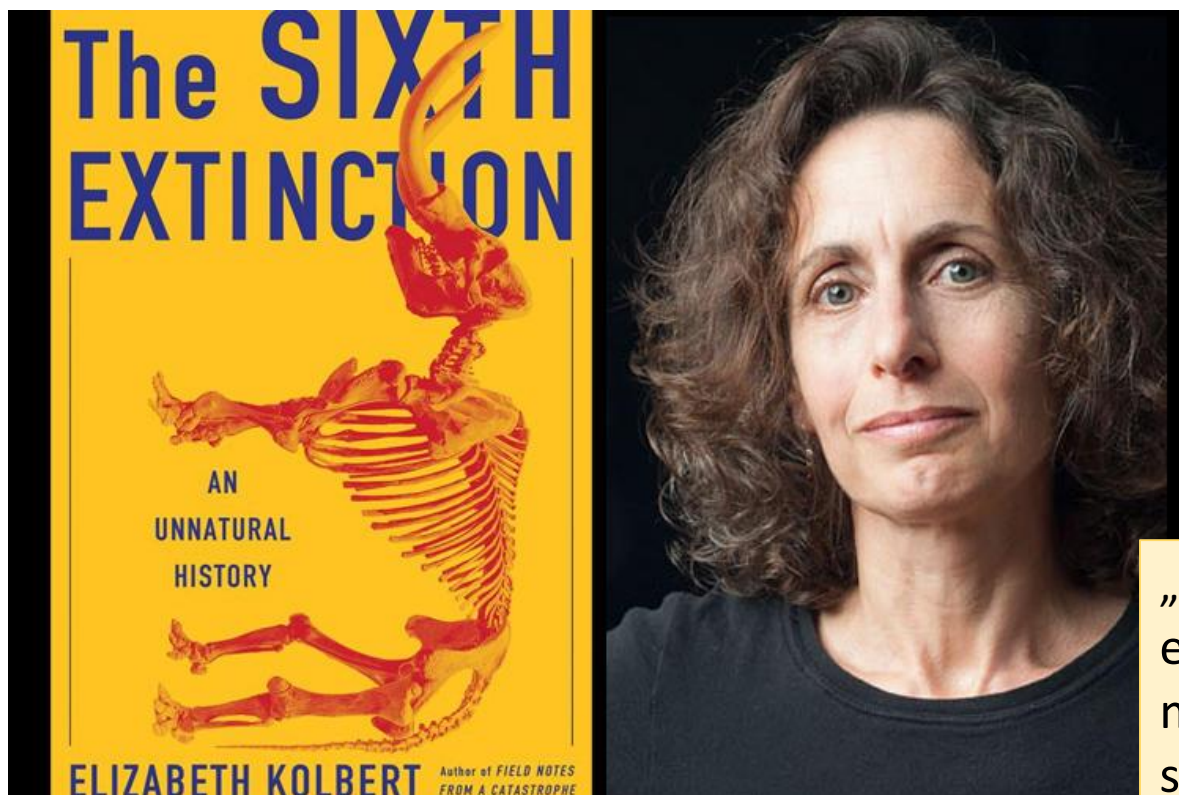
Ülle Jaakma



Teadus kui Eesti arengumootor. Riigikogu, 23.oktoober 2019



# Inimene kui geofüüsikaline jõud (E.O.Wilson)



*Pulitzeri preemia 2015*

„Me elame erakordsel ajal. Kui me seda endale teadvustame, saame ehk hakata mõtlema teistsuguse aja loomisele – sellise, mis säilitab elu imelist mitmekesisust, niivõrd kui see veel on võimalik“

# Rõhutame üha enam kestlikku arengut, sest pole pääsu globaalsetest proovikividest

- Maa elanikkonna juurdekasv, 2030 – 8 miljardit; 2050 - üle 9 miljardi. **Kõik vajavad toitu!**
- **Kliimamuutused** – keskmised temperatuurid tõusevad, põud ja üleujutused, tormid ja orkaanid, veetaseme tõus ookeanis, jää sulamine polaaraladel...
- **Energiakriis** – fossiilkütuste varude vähenemine, kasvuhoonegaaside probleem, vajadus alternatiivsete energiaallikate ja energiasäästlike lahenduste järele.
- **Loodusressursside kasutamine** on intensiivsem kui nende taastumine
- **Bioloogilise mitmekesisuse** vähenemine



2019 - Inimkond kasutab loodusressursse 1,7 korda kiiremini kui ökosüsteemid taastoota/taastuda jõuavad



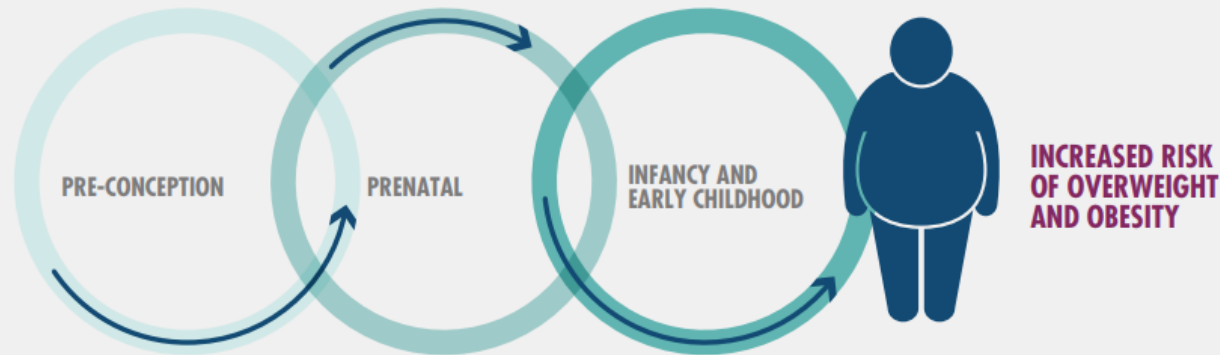
# Toidutootmise globaalsed probleemid

- Mullaviljakuse vähenemine, degradatsioon, erosioon
  - EL – iga-aastane mulla kadu 970 miljonit tonni
- Elurikkuse vähenemine, sh kohalike sortide/loomatõugude kadu
- Toidu kättesaadavus ja tervis
  - Nälg (ÜRO 2019 raporti andmeil nälgib 820 miljonit inimest ), alatoitus/toitainete puudus (mikroelementide, vitamiinide jt mikrotoitainete puudus - > 2 miljardit inimest)
  - Ülekaalulisus, ainevahetushaigused ( 2016 a ca 2,3 miljardit inimest, sh lapsed)
  - Toidu ühekülgsus suureneb: riis, mais ja nisu >50% taimse toidu tarbimisest
  - Stress, sh farmerite vaesus, stress ja ebakindlus tuleviku suhtes
- Sotsiaalsed tagajärjed – ääremaastumine, elukvaliteet maal, tööhõive jt



# Loote- ja lapseea toit määrab ülekaalu ja ainevahetushaiguste riski täiskasvanuna

AN INCREASED RISK OF OVERWEIGHT AND OBESITY CAN BE IMPRINTED EARLY IN LIFE THROUGH INTERGENERATIONAL AND EARLY LIFE INFLUENCES



SOURCE: UNICEF.

THE STATE OF FOOD SECURITY AND NUTRITION IN THE WORLD 2019, <http://www.fao.org/3/ca5162en/ca5162en.pdf>



FIGURE 17  
OVERWEIGHT PREVALENCE INCREASES OVER THE LIFE COURSE AND IS HIGHEST IN ADULTHOOD



Preschool children (< 5 years)  
Total population = 678 million, of whom  
**40 million**  
(or 5.9%) are overweight



School-age children (5–9 years)  
Total population = 638 million, of whom  
**131 million**  
(or 20.6%) are overweight



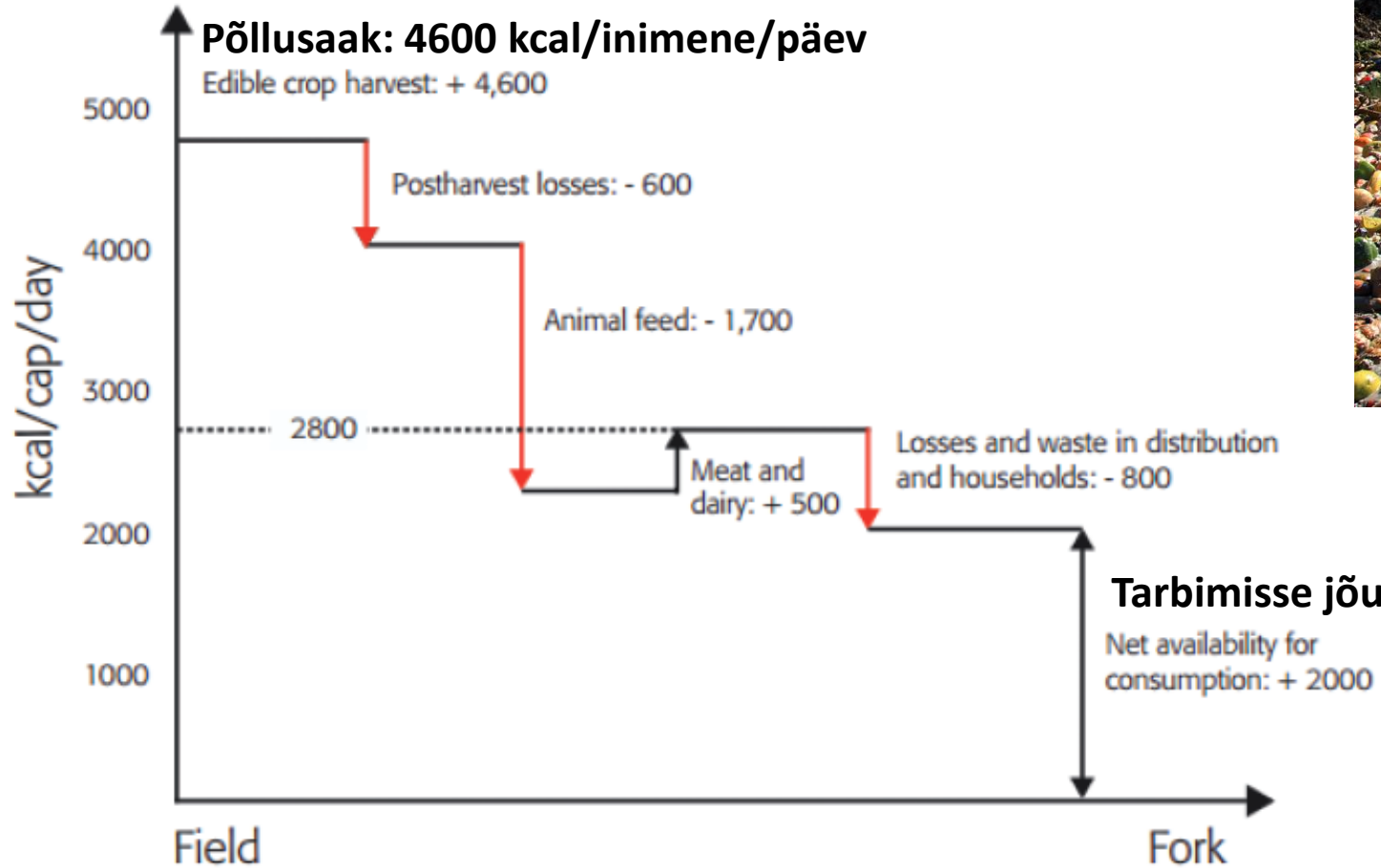
Adolescents (10–19 years)  
Total population = 1.2 billion, of whom  
**207 million**  
(or 17.3%) are overweight

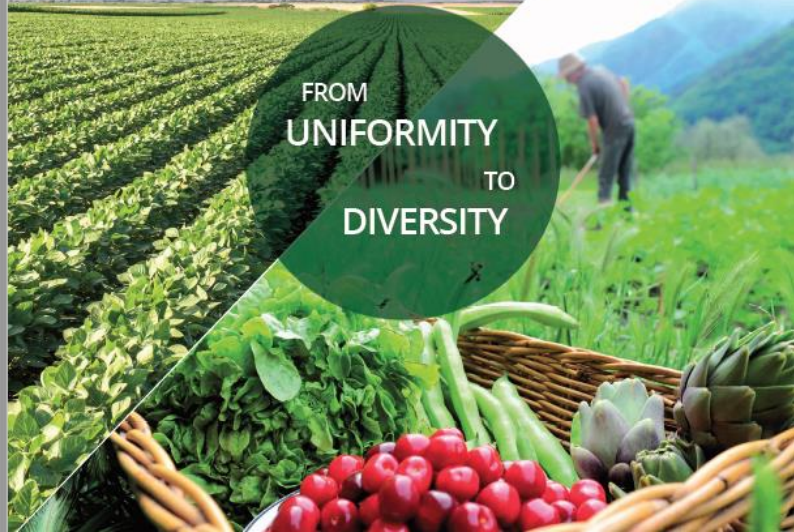


Adults (18+ years)  
Total population = 5.1 billion, of whom  
**2 billion**  
(or 38.9%) are overweight

SOURCES: Data for overweight in preschool children are based on UNICEF, WHO and International Bank for Reconstruction and Development/World Bank. 2019. *UNICEF-WHO-The World Bank: Joint child malnutrition estimates – Levels and trends* (March 2019 edition) [online]. <https://data.unicef.org/topic/nutrition>, [www.who.int/nutgrowthdb/estimates](http://www.who.int/nutgrowthdb/estimates), <https://data.worldbank.org>; data for overweight in school-age children, adolescents and adults are based on NCD Risk Factor Collaboration (NCD-RisC). 2017. *Worldwide trends in body-mass index, underweight, overweight, and obesity from 1975 to 2016: a pooled analysis of 2416 population-based measurement studies in 128.9 million children, adolescents, and adults*. *The Lancet*, 390(10113): 2627–2642.

# Toidu kaod ja toidu raiskamine

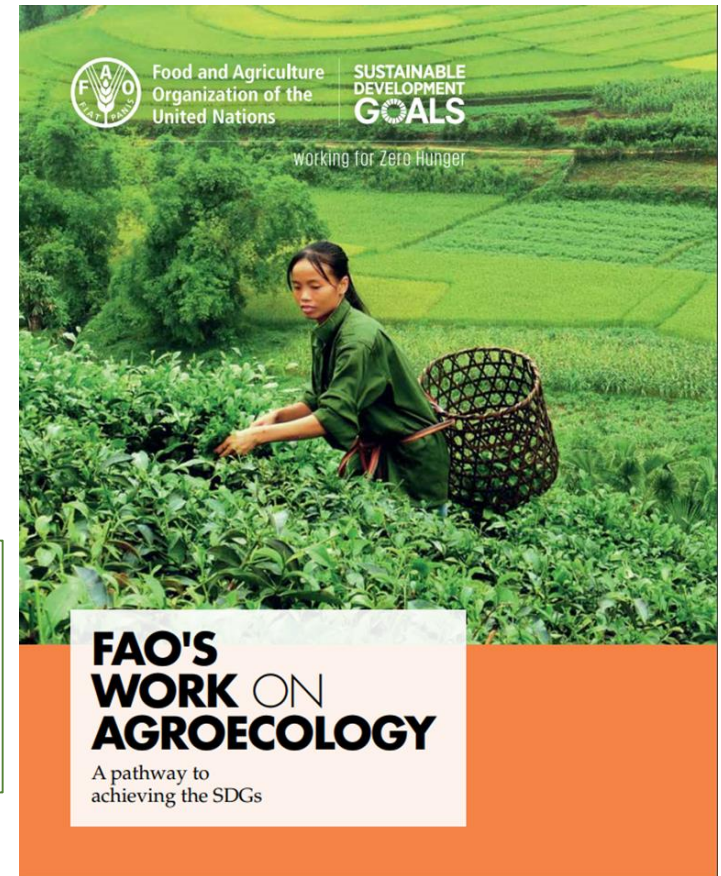




2015 a loodud sõltumatu rahvusvaheline kestlike toidusüsteemide ekspertide paneel (IPES-Food)  
<http://www.ipes-food.org/>

iPES-Food Raport „From Uniformity to Diversity: A paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems“ (2016)  
**Vajalik paradigma muutus: intensiivpõllumajanduselt agroökoloogilistele süsteemidele**

FAO, 2018 - visioon säästva arengu eesmärkide täitmisest agroökoloogiliste süsteemide arendamise abil



### Intensiivpõllumajandus:

Suured põllumassiivid, suurfarmid, monokultuurid, pestitsiidid, väetised, preventiivne antibiootikumide manustamine jne olid ajalooliselt omal kohal, et tagada toiduga varustatus; 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

# Bioringmajanduse põhimõtteid aitaks ellu viia agroökoloogiliste süsteemide arendamine

- Areng mitmekesistamise suunas, arendades agroökoloogilisi süsteeme, kus targal moel kasutatakse looduse liigirikkust ja liikide omavahelisi interaktsioone, et vähendada keemiliste ainete kasutamist ja hoida elurikkust
- Võtmesõnad: mitmekesisus, ringmajandus, sünergia, teadmiste koos loomine ja teadmiste jagamine (teadlased, farmerid, kohalikud ettevõtjad); lühikesed tarneaahelad, sotsiaalsed väärtused, vastutustundlik valitsemine, kultuur ja toidutraditsioonid
- Agroökoloogia = jätkusuutlik intensiivistamine + ökoloogiline intensiivistamine + keskkonnakaitse (C. Campagnolla, FAO; ettekanne Agroforumil, 2019)
- Teadmismahukad süsteemid, ei ole universaalseid valmislahendusi, tuleb arvestada lokaalseid võimalusi
- Eelmiste põlvkondade kogemuse, teadusuuringute (põllumajandus, ökoloogia, keskkonnakaitse, sotsiaalteadused, majandusteadused), suurandmete ja digilahenduste tark ühendamine ja kasutamine
- Selleks, et agroökoloogilist paradigmat ellu viia, peame muutma nii praktikaid kui ka poliitikaid (F. Jesus, OECD, ettekanne Agroforumil, 2019)

Avatud mõtlemine

Koostöö,  
Ühised väärtused



2019  
**Agroforum**  
Mare Balticum



# Säästva arengu eesmärkide täitmisele aitab kaasa maheviljelus



- Sünteetiliste taimekaitsevahendite, mineraalväetiste, antibiootikumide ja hormoonidevaba tootmine
- Kliimateadlikkus
- Võrreldes tavatootmisega: suurem elurikkus, muldade veemahutavus ja süsiniku sidumisvõime

<https://www.eosta.com/en/news/sustainable-development-goals-and-the-link-to-organic>

# Esiisade kogemused uues kuues - ringpõllumajandus

## The role of animals in a Circular agrofood system

In 2050, the global population will have risen to 9.5 billion people. In a circular food system we can use the current available agricultural land to provide the growing world population with food, without causing any extra burden to the earth. An essential part of this system is in establishing smart connections between plant-based and animal products, in order to create an integral agrofood system.

[www.wur.eu/circularfood](http://www.wur.eu/circularfood)

### LAND

Manure from the animals contributes to a fertile healthy soil and **improves crop yields**.

### CROPS

Only 30% of the crops are suitable for human consumption. We can use the other parts and **residual flows** from agriculture and the food industry to produce **animal feed**.

### CATTLE

Cattle and sheep can consume grass and herbs in pastures that are unsuitable for growing food, such as the peat **grasslands** in the Netherlands.

### MANURE

Manure is also a valuable source of organic material that **replenishes the soil** and completes the circular agrofood system.

Holland – teisel kohal maailmas põllumajandustoodangu ekspordilt

Septembris 2018 esitas Hollandi põllumajanduse, looduse ja toidu kvaliteedi minister Carola Schouten visiooni Hollandi põllumajanduse üleminekust ringmajanduse põhimõtetele

# Kuidas on olukord Eestis?



- SÄÄSTVA ARENGU NÄITAJAD, statistikaamet 2018 [https://www.stat.ee/valjaanne-2018\\_saastva-arengu-naitajad](https://www.stat.ee/valjaanne-2018_saastva-arengu-naitajad)
- Eestis on põllumajanduse tootlikkus suurenenud, kuid jääb praegu veel viiendiku võrra alla Euroopa Liidu keskmisele
- Mahepõllumajandusmaa pindala on pidevalt suurenenud, arvestades selle osakaalu kogu põllumajandusmaast, oleme EL kolmandal kohal
- Aastaga 2011 võrreldes on taimekaitsevahendite turustamine suurenenud ligi kaks korda, aga võrreldes teiste riikidega jääb suuremale osale alla toimeaine koguselt hektari kohta
- Eesti põllumajandustootja kasutab nii lämmastikku kui ka fosforit hektari kohta vähem kui paljud teised Euroopa Liidu põllumajandustootjad, ehkki kogused on aasta-aastalt veidi suurenenud
- Eestis on üleeuroopalise tähtsusega elupaigatüübid ja liigid paremas seisundis kui Euroopa Liidus (näiteks on paranenud euroopa naaritsa, tõugja ja harjuse, samuti mõne kiili- ja liblikaliigi seisund; endiselt halveneb aga näiteks ebapärlikarbi, kõre ja lendorava seisund)
- Eesti peamine kasvuhoonegaaside allikas on fossiilkütuste põletamine elektri- ja soojusenergia tootmisel. Põllumajandusest pärines 7% kasvuhoonegaasidest, millest suurima osatähtsusega on metaan (57%).

# Toidutootmise kehtlikkus Eestis - eeldused

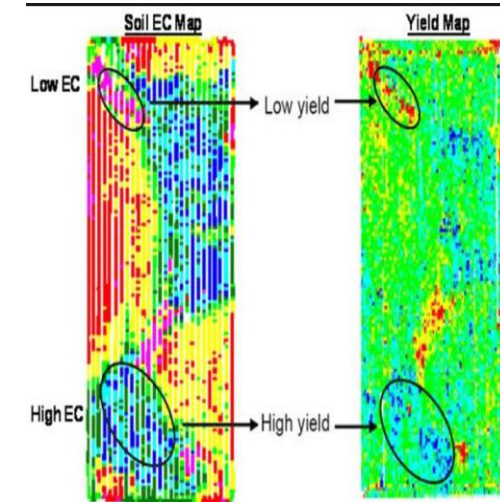
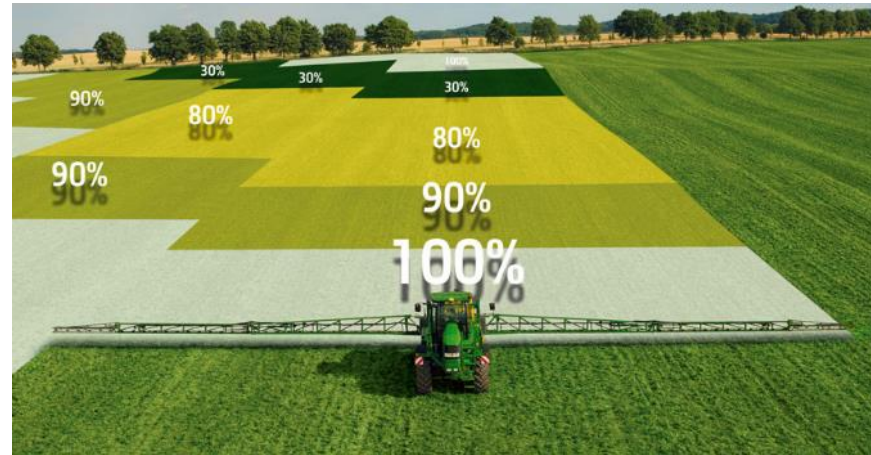
- Keskendume oma tugevustele ja vältime teiste riikide vigu
- Ühendame ökoloogilised põhimõtted kaasaegse tehnoloogiaga - kujundame toidutootmise ringmajanduse põhimõtteid järgivaks
- Väärtustame ja hoiame tervist: keskkonna, loomade ja inimeste tervist
- Väärtustame Eesti toitu, Eesti põllumeest ja toidutootjat
- Teeme asju koos - farmerid, teadlased, ettevõtjate organisatsioonid, riik
- Teeme otsuseid tead(m)uspõhiselt
- Iga inimese väärtushinnangud ja käitumine loeb!



Foto: iStock

# Täppisviljelus - paremate tulemuste saavutamine väiksema ressursikuluga ja keskkonnasäästlikult

- Kaugseireandmed, traktorite/kombainide GPS-süsteemid ja vastava tarkvara
- Ligikaudu 100 ettevõtet kasutab täppisviljeluse põhimõtteid
- Ca 100 000 ha (10% haritavast maast) haritakse täppisviljelust kasutades
- Samas on siiski üksikud täppisviljeluse elemendid palju rohkem levinud...



**MULLAPROOVIDE TEGEMINE:**

**CA 90% FARMIDEST**

**SAAGIKUSKAARDID:**

**CA 30% FARMIDEST**

**VÄETAMISE OPTIMEERIMINE:**

**CA 5% FARMIDEST**

**MULLA ELEKTRIJUHTIVUSE MÕÕTMINE:**

**CA 20 FARMI**

**ANDMED DROONI SENSORITELT:**

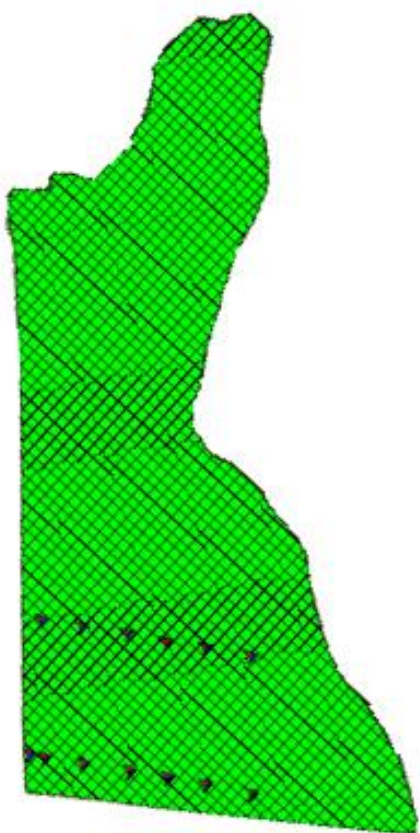
**CA 20 FARMI**

**TAIMEKAITSEVAHENDITE KASUTAMISE**

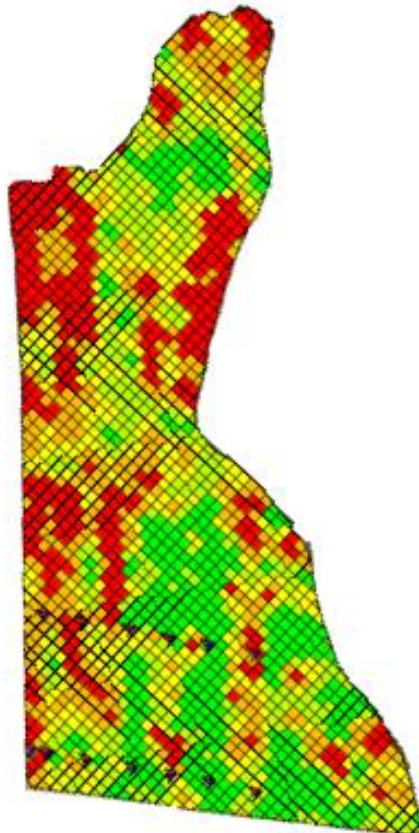
**OPTIMEERIMINE:**

**CA 10 FARMI**

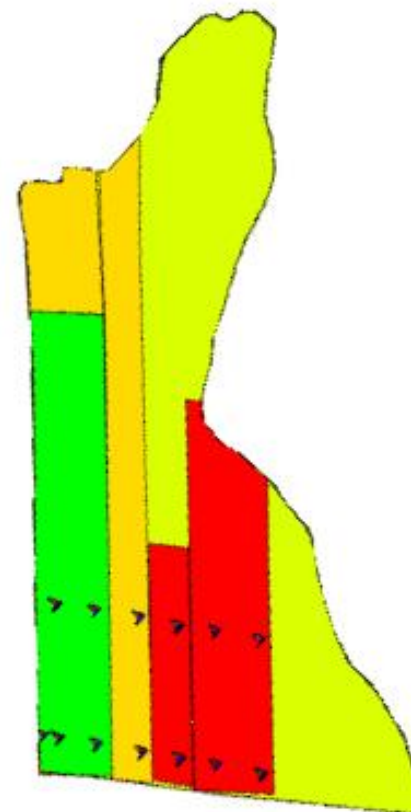
Väetise kulu, kui 1) väetis külvatakse põllul võrdselt, 2) kui väetamine toimub saagikaartide alusel ja 3) kui väetamine toimub saagikaartide, mullaandmete ja teadlaste soovitude järgi



Equal distribution,  
Ammonium Nitrate (AN) 7620 kg/field



Modified distribution based on yield  
maps, AN 5612 kg



Modified distribution based on  
yield maps, soil samples and  
researcher advise AN 3990 kg

-26%

-48%



**Täppisviljeluse alane koostöö  
Maaülikooli ja tipp-põllumehes  
Madis Ajaotsa vahel**

# Toidu- ja kõrvalsaaduste väärimise tehnoloogiate ERA õppetool (VALORTECH)

- Töötlemise ja tootmise tehnoloogiate optimeerimine saavutamaks väiksem kõrvalsaaduste hulk.
  - Tehnoloogiate arendamine kõrvalsaaduste ja mittestandardse tooraine väärimiseks
  - Eraldatud funktsionaalsete koostisainete kasutamine mitte-toidulistes toodetes (nt. kosmeetika, kodukeemia, loomasööt, jne).
- Maaülikooli, ettevõtluspartnerite ja välispartnerite koostöö.
- Rahvusvaheline meeskond, eestvedajateks ERA professor Rajeev Bhat, toiduteaduse ja toidutehnoloogia õppetooli hoidja Ivi Jõudu ja Polli aiandusuuringute keskuse juhtaja Piia Pääso

**SCIENCE BUSINESS**® Bringing together industry, research and policy

The Network News Focus Areas Events Reports Consultancy Advertising About Us Contact

Sponsored by Estonian Research Council and ERDF

14 Jul 2019

### How much money is in your trash can?

Europeans throw away over 88 million tons of food every year. A new Estonian project wants every gram of it to be used to manufacture bioplastics and eco-friendly cosmetics

By Florin Zubaşcu

**The Network**

The unique forum convening public and private sector leaders for networking, intelligence and debates on research and innovation.

[More info >](#)

**Most Read**

1. There is 'clearly no competition' between the EU's two innovation agencies, says research chief
2. Boris Johnson vows to ditch EU rules on GM crops



ERA õppetooli VALORTECH rahastab Euroopa Liidu Horisont 2020 teadusuuringute ja innovatsiooni programm.

# Sünergia: Polli aiandusuuringute keskus, Polli puuviljade ja marjade tootearenduskeskus, Teadmistepõhiste tervise- ja loodustoodete kompetentsikeskus PlantValor, ERA Chair Valortech





# Innovatsiooniklastrid (MAK 2014-2020 meede)



Eesti

MTÜ Põllukultuuride klaster

Mullakaitse Tegevused Liikmed Part

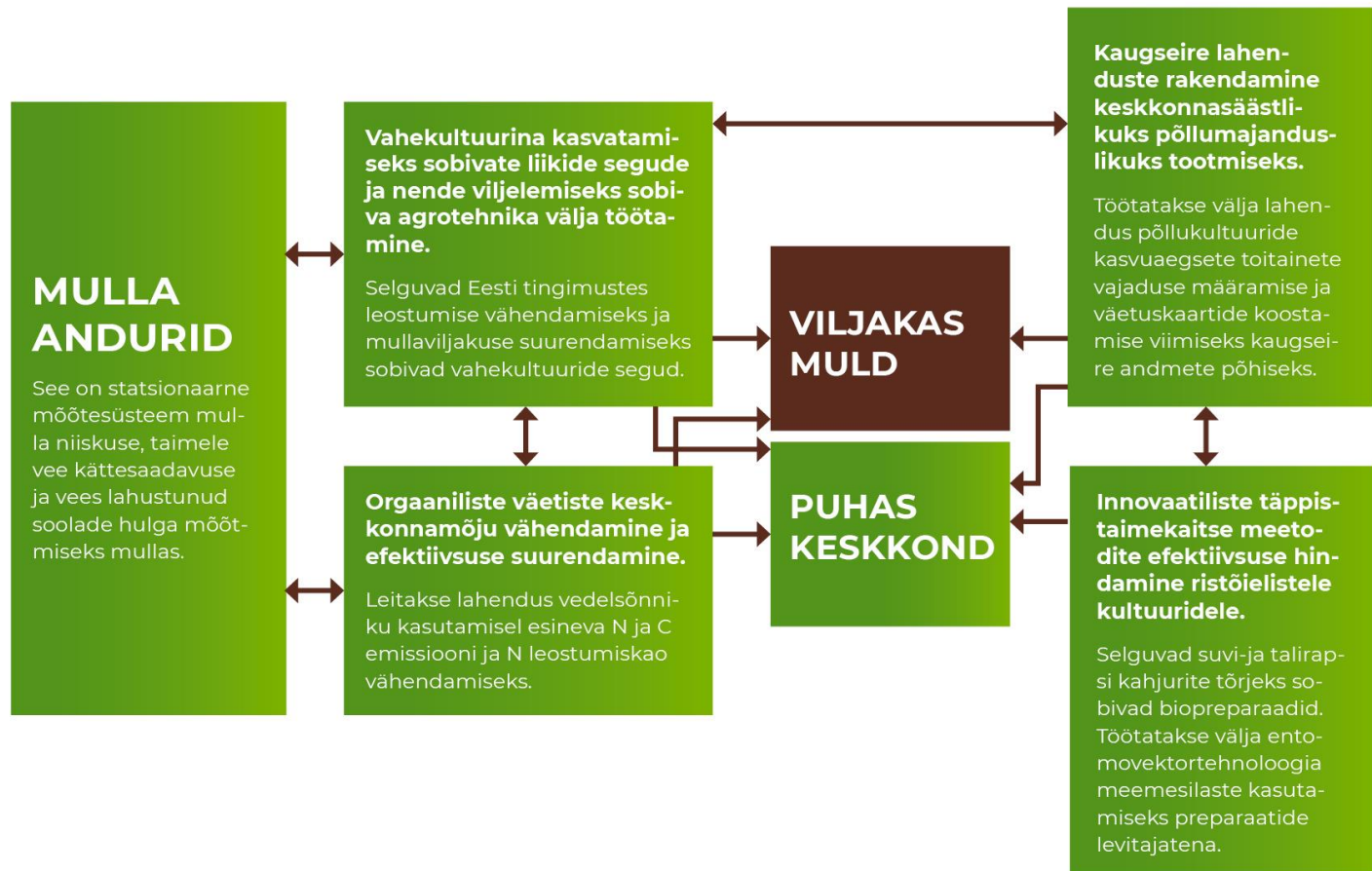
## MTÜ Põllukultuuride klaster

"Me ei päri seda maad oma esivanematelt, vaid laename oma järeltulijatelt."  
Haida indiaanlaste vanasõna

Muld on taastumatu loodusvara, kuna viljaka mulla kujunemiseks võib kuluda sajandeid. Kõik on kutsutud ellu selleks, et leida lahendused mullaviljakuse, toitainete leostumise ja taimekajajääkide mulda kumuleerumise probleemile, mis puudutab suurt osa taimekasvatusega tegelevate põllumajandusettevõtetest. Klasteri liikmeskonna moodustavad Eesti esirindlikud põllumajandusettevõtjad, kes on huvitatud koostöös teadlastega nimetatud probleemide lahendamise otsimisest, et hiljem saadud tulemusi oma ettevõttes rakendada ning teistele kogemusi edasi anda.

### Kontakt

Nimi: MTÜ Põllukultuuride klaster  
Aadress: Tammeäärä talu, Lõuste küla, Vändra vald  
Telefon: +372 53731509  
E-mail: roosi.soosaar[at]gmail.com  
Kontaktisik: Roosi Soosaar  
Saada melle e-mail



# Innovaatilised põllumehed

20.10.2019, 16:15

## Põllumajandushoones annab energiatõhususe kõrgtehnoloogia (4)



Kaie Kuus

10



Estonia piimafarmi katusel on 644 päikesepaneeli. See annab 15% kogu farmi energiatarbest.

Eesti Energi

### NOPRI TALU INVESTEERIS 1,5 MILJONIT EUROT SEITSME TÄRNI NUTILAUTA

Nopri talu investeeris 1,5 miljonit eurot heaolu-lauda uuendamisse ja laiendamisse. Valmis 337-kohalin tarkvaraga farm. Pererahvas peab seda seitsme täрни laudaks, mille eesmärk on Eesti puhtaima piima taskust jälgitav-juhitud nutikalaud.

Teadus kui Eesti arengumootor. Riigikogu, 23.oktoober 2019

19.10.2019, 16:15

## Põhk on väärt ehitusmaterjal, kui seda õigesti kasutada (10)



Kaie Kuus

8



**NOPRI**  
Talust otse Sinule!  
- aastast 1875 -

ita.

Kodu Kuubis

20.10.2019, 08:45

## Biogaas ja biometaan | Ka energia võib olla põllumajandussaadus (4)



Kaie Kuus

8



Aravete Biogaas OÜ  
Oisu Biogaas OÜ  
Vinni Biogaas OÜ  
Tartu Biogaas OÜ  
Biometaan OÜ



TARK LAUT



ARBET

Tartu Ülikooli tehnoloogianstituudi ja Koivakonna mahe lihavesifarmi koostööprojekt, mille käigus loodi innovatiivne taastuvenergiaal töötav energiatõhus veiselauda kontseptsioon

# Ettevõtete ja teadlaste koostööle kestliku toidutootmise arendamisel on alus loodud, vajalik on järjepidevus

## **Tehnoloogia arenduskeskuste (TAK) meede**

Tervisetehnoloogiate Arenduskeskus AS  
BioCC OÜ  
Toidu- ja fermentatsioonitehnoloogia AK

## **MAK innovatsiooniklastrite meede:**

MTÜ Eesti Põllukultuuride Innovatsiooniklaster  
MTÜ Piimaklaster  
MTÜ Põllukultuuride klaster  
MTÜ Liivimaa Lihaveis innovatsiooniklaster  
MTÜ Maheklaster  
MTÜ Aiandusklaster

## **Uute toodete, tavade, protsesside ja tehnoloogiate arendamise projektid (MAK 2014-2020 meede 16.2)**

Konkreetsete tootjate ja töötajate tootmisprotsessiga seotud probleemide lahendamine.

## **Pikaajalised teadmussiirde programmid:**

- Aiandus
- Loomakasvatus
- Taimekasvatus
- Mahepõllumajandus
- Toiduohutus
- Ühistegevus
- Põllumajanduse suurandmed

Teadusasutuste  
koostöövõrgustik  
<https://adapter.ee/>

**ADAPTER**

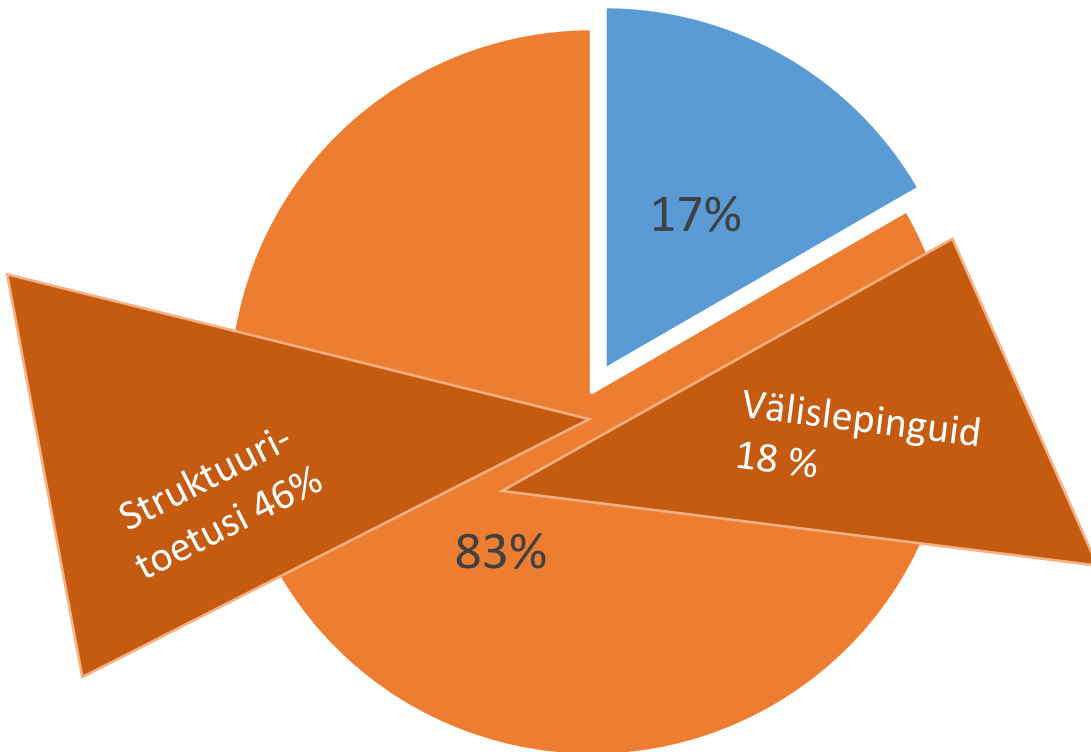


**Kompetentsikeskuste meede** -  
toetamaks piirkondliku ettevõtluse ja  
tööturu arengut koostöös ettevõtjate  
ning haridus- ja teadusasutustega

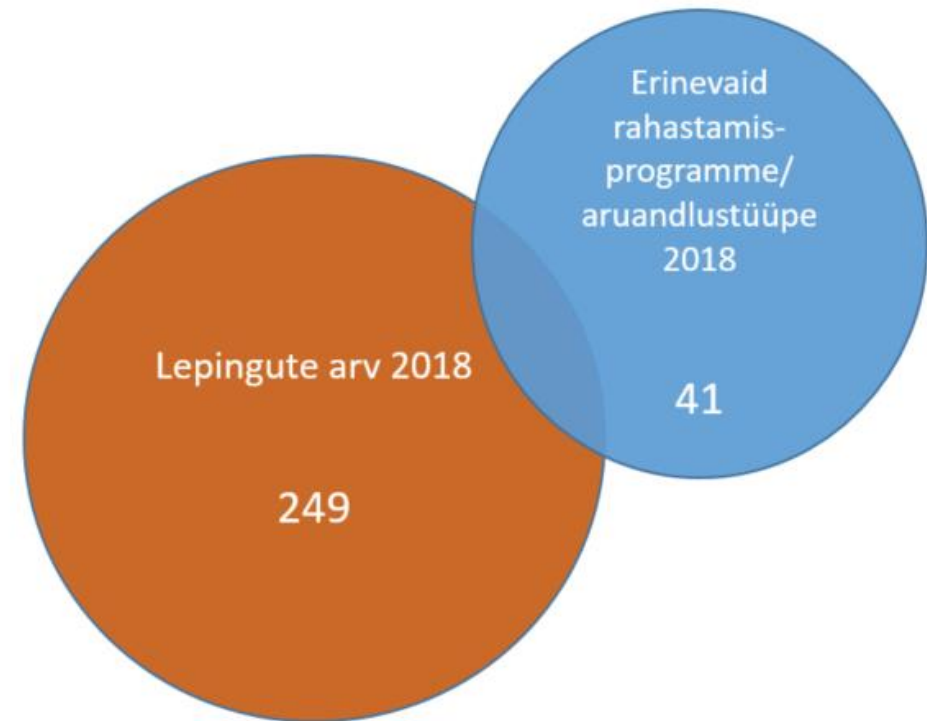
- PlantValor

# Projektipõhine rahastus teeb pikemaajaliste eesmärkide seadmise ja elluviimise keeruliseks

EMÜ teaduse finantseerimine 2018



- Baasfinantseerimise osakaal
- Projektipõhise finantseerimise osakaal





"Me ei päri seda maad oma esivanematelt,  
vaid laename oma järeltulijatelt."

Haida indiaanlaste vanasõna

Täna tähelepanu eest!