



PÕLLU- MAJANDUSES ON TULEVIK



Põllumajanduskoda
Eesti Põllumajandus-Kaubanduskoda

MEIK

Centre of Estonian
Rural Research
and Knowledge

FARM Biodiversity

**Infopäev:
Rohkem elu põllul – mida annavad
vahekultuurid ja haljasväetised?**

29.07.2026

Interreg

Eesti – Läti



**Kaasrahastanud
Euroopa Liit**

Päevakava

Seminari I osa 12:00-14:30

- Avasõnad. Projekti Farm Biodiversity tutvustus. **Silja Lehtpuu**, EPKK
- Ühiselt kogutud teadmised mulla hea seisundi toetamiseks. **Kerttu Tammik**, METK
- Haljasväetised ja vahekultuurid mulla viljakuse, mulla hea seisundi ja elurikkuse kujundajatena. **Karli Sepp**, METK (ettekanne valminud koostöös Liina Talgrega, EMÜ)
- Kas METK põllukatsed kinnitavad haljasväetiskultuuride kasvatamise kasu põllumehele? **Karli Sepp**, METK
- Mida näitavad haljasväetiskultuuride katsed FARM Biodiversity pilootpõldudel elurikkuse poolelt? **Anu Tiitsaar**, METK
- Haljasväetiste kasutamine Mereranna Põllumajandusühistus. **Artur Laul**, Mereranna Põllumajandusühistu

14:30-15:00 Lõuna

Seminari II osa 15:00-16:30

- Jalutuskäik Mereranna Põllumajandusühistu põldudel

FARM Biodiversity / Elurikkuse suurendamine põldudel ja rohumaadel

01.09.2025 – 21.10.2027



Eesmärk:

- Katsetada erinevaid tegevusi, mis kaitsevad ja soodustavad elurikkust põllu- ja rohumaadel, ning analüüsida nende mõju tootlikkusele
- Jagada parimaid praktikaid ja soovitusi taime- ja loomakasvatusega tegelevatele põllumeestele:
 - erinevate meetmete ja tegevuste tõhusus ja mõju bioloogilisele mitmekesisusele
 - praktilised meetodid ja soovitused põllumeestele sobivaimate meetmete valimiseks ja rakendamiseks
 - oodatav mõju tootlikkusele.

Partnerid:

- Eesti Põllumajandus-Kaubanduskoda
- Maaelu Teadmuskeskus
- Läti Põllumeeste Parlament
- Läti Maaülikooli Taimekasvatuse Instituut „Agrihorts“
- Läti Agroökonomika Instituut



Maaelu
Teadmuskeskus

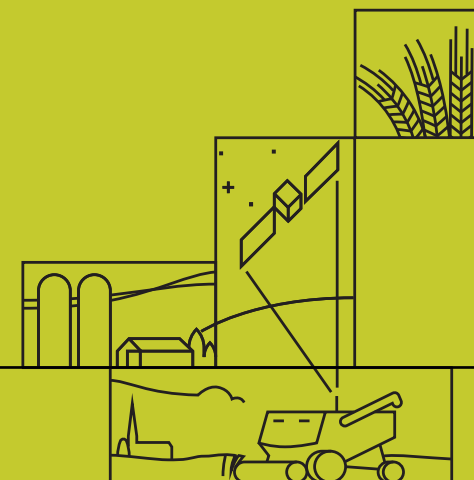
Eesti maaelu tark vara

Mulla elurikkus ja ühiselt kogutud teadmised

Kerttu Tammik

mullamissiooni
koordinaator

29.07.2026, Saaremaa



Bakterid
ja arhed

Lestad

Hooghännalised

Putukavastsed

Muld on elus süsteem*

Seened

Algloomad

Nematoodid

Vihmaussid

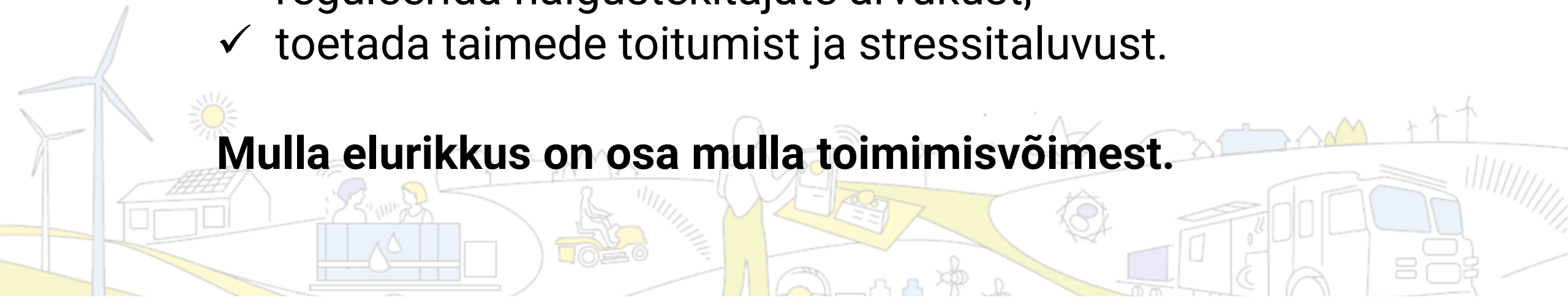
*Oluline ei ole ainult see, kes mullas elavad, vaid ka see, mida nad seal teevad.

Mida mullaelustik teeb?

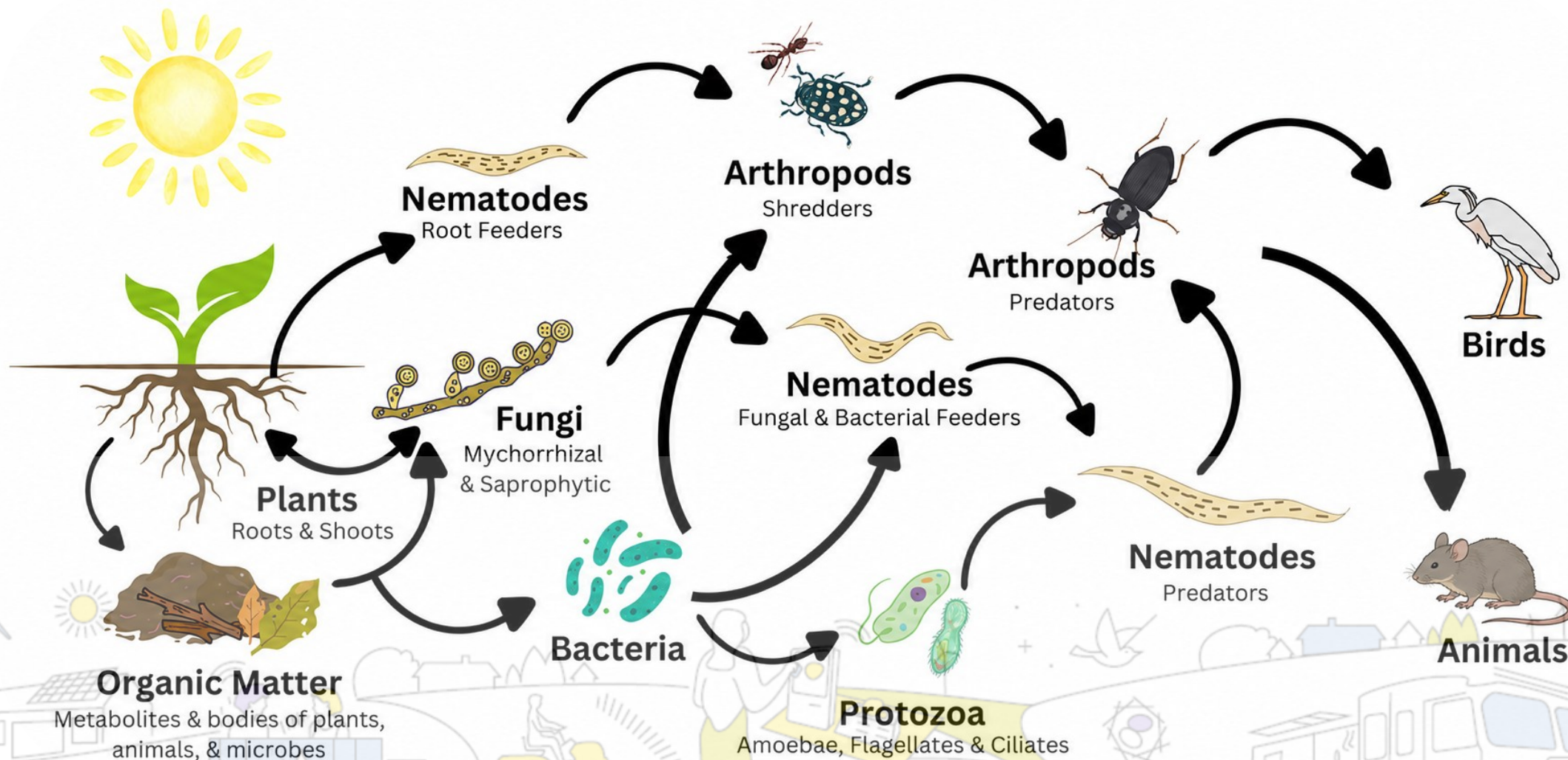
Mullaorganismid aitavad:

- ✓ lagundada orgaanilist materjali;
- ✓ hoida toitained ringluses;
- ✓ moodustada mullaagregaate;
- ✓ parandada vee ja õhu liikumist;
- ✓ reguleerida haigustekitajate arvukust;
- ✓ toetada taimede toitumist ja stressitaluvust.

Mulla elurikkus on osa mulla toimimisvõimest.



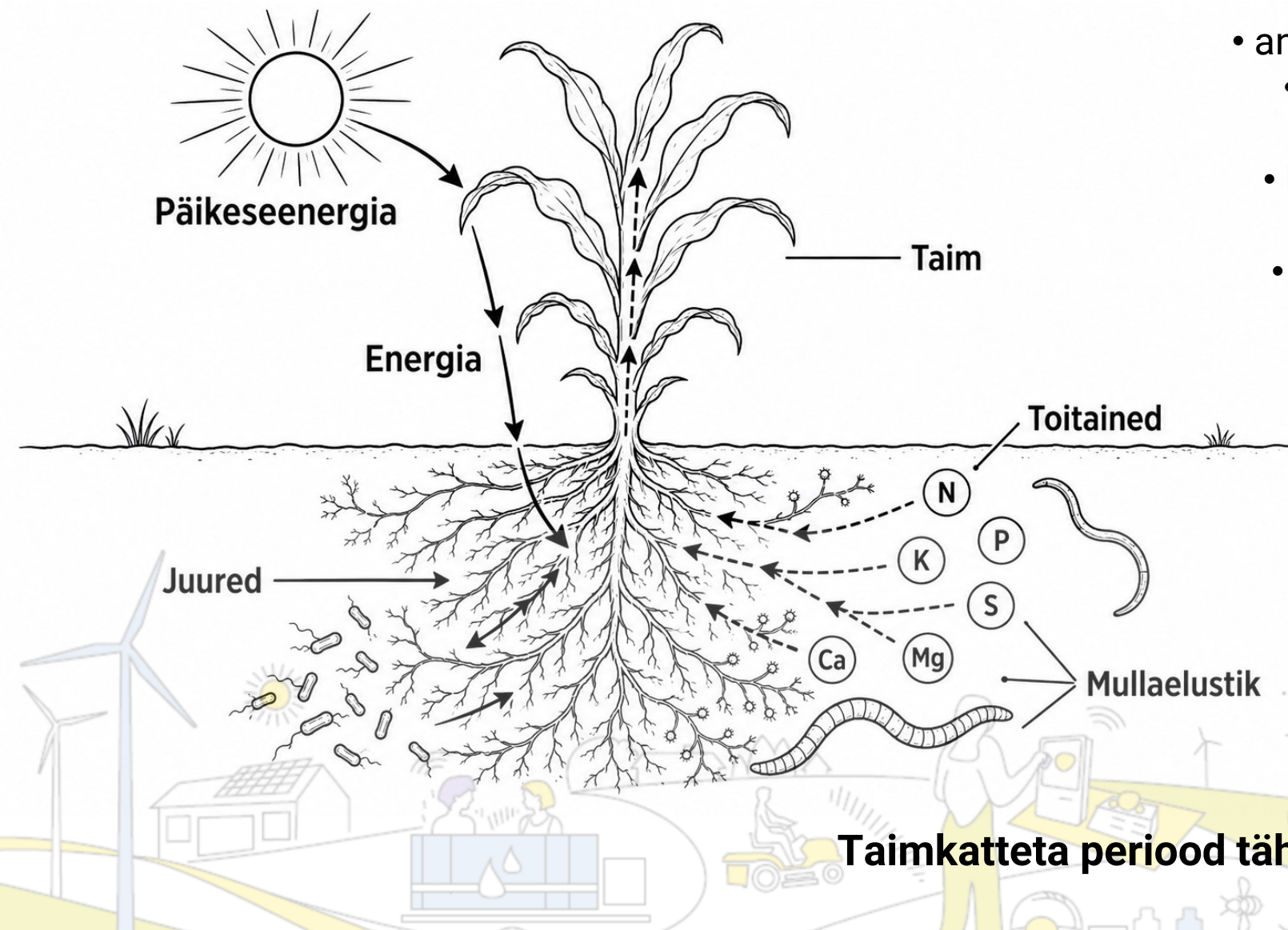
Mulla toiduvõrgustik



Kõik algab taimest

Elusad juured:

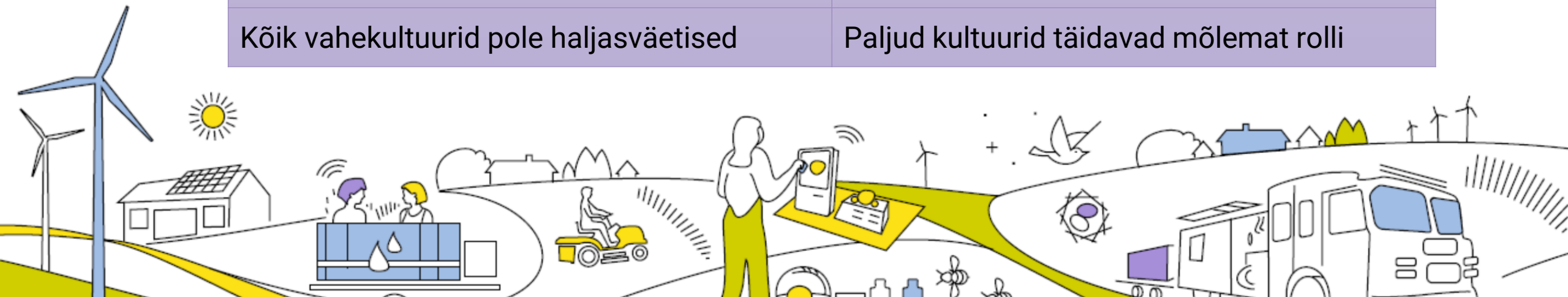
- annavad mikroorganismidele energiat;
- kujundavad enda ümber aktiivse risosfääri;
- loovad koostöösuhteid bakterite ja seentega;
- aitavad hoida mulda bioloogiliselt aktiivsena.



Taimkatteta periood tähendab katkestust mulla energivoos

Vahekultuur või haljasväetis?

Vahekultuur	Haljasväetis
Kasvatatakse põhikultuuride vahel	Kasvatatakse eelkõige mulla parandamiseks
Peamine eesmärk võib olla toitainete püüdmine, taimkate või umbrohutõrje	Peamine eesmärk on biomassi ja toitainete mulda toomine
Võib jätta pinnale või lõpetada eri viisidel	Sageli lõpetatakse ja biomass suunatakse mulda või mullapinnale
Kõik vahekultuurid pole haljasväetised	Paljud kultuurid täidavad mõlemat rolli



Kuidas vahekultuur mullaelustikku mõjutab?

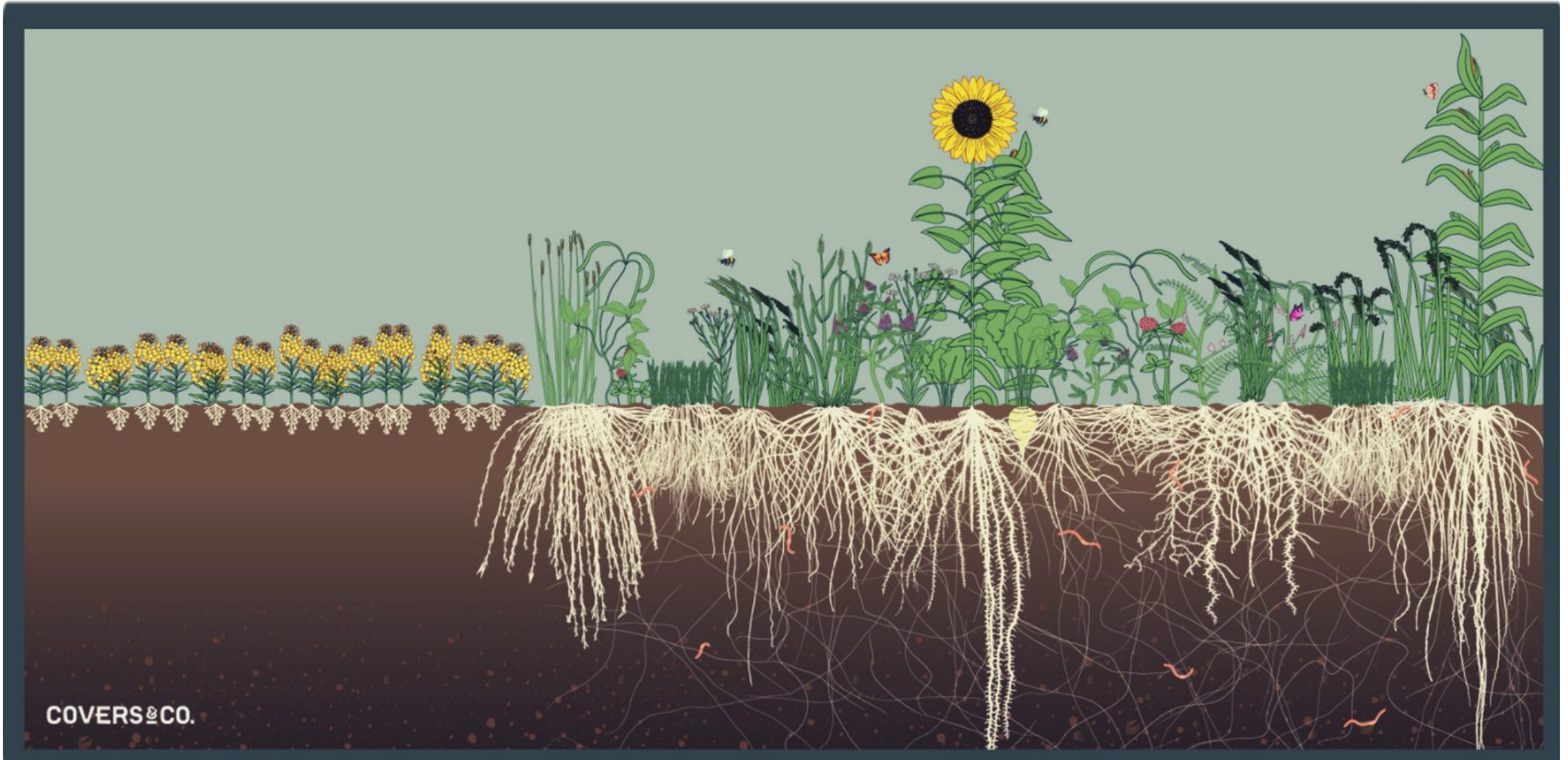
1. Pikendab elusate juurtega perioodi
2. Suurendab juureeritiste hulka
3. Lisab mulda maapealset ja maa-alust biomassi
4. Loob uusi elupaiku
5. Mõjutab mulla niiskust ja temperatuuri
6. Muudab toitainete liikumist ja kättesaadavust



Mõju algab juurest, mitte alles taime muldaviimisest



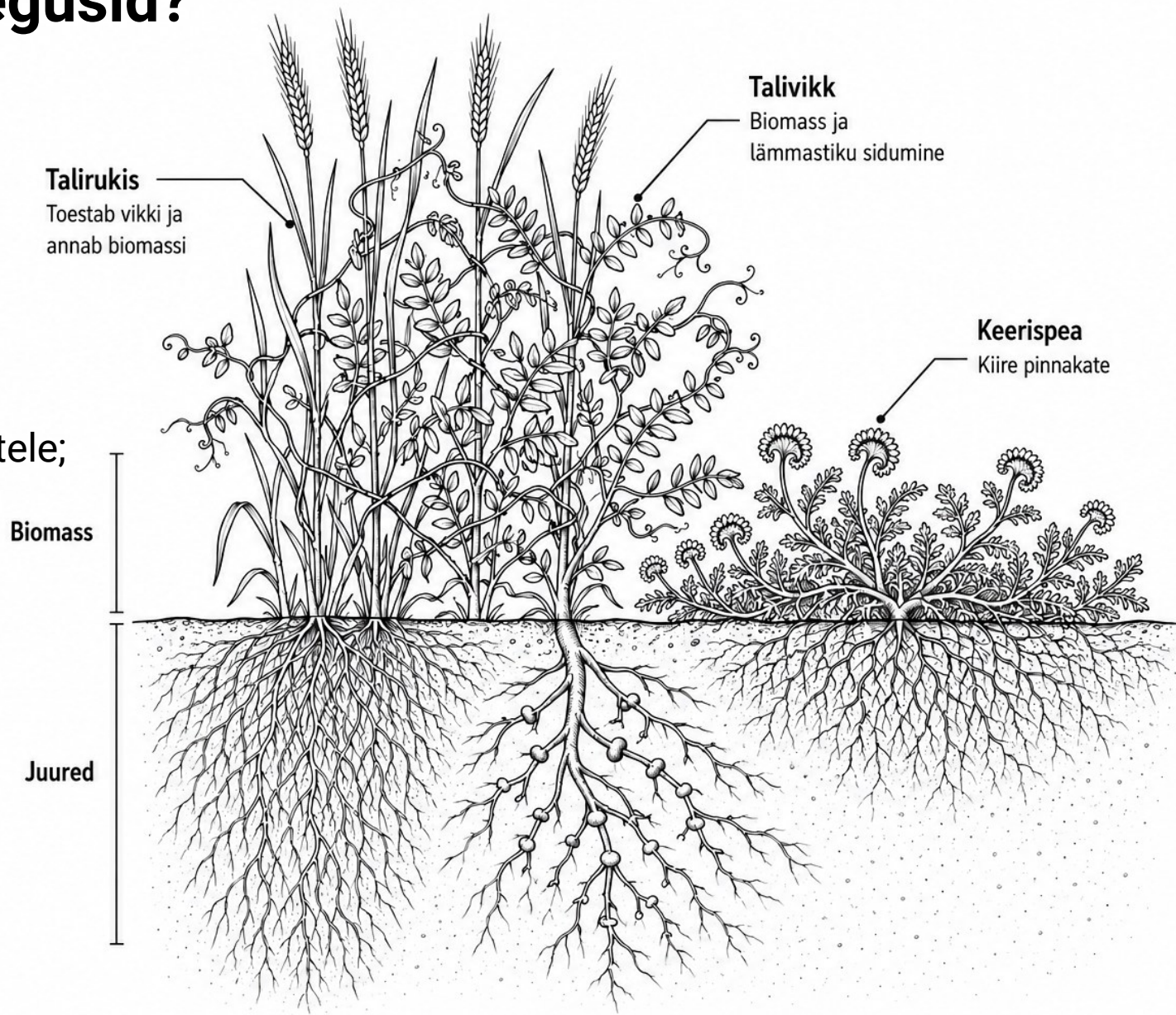
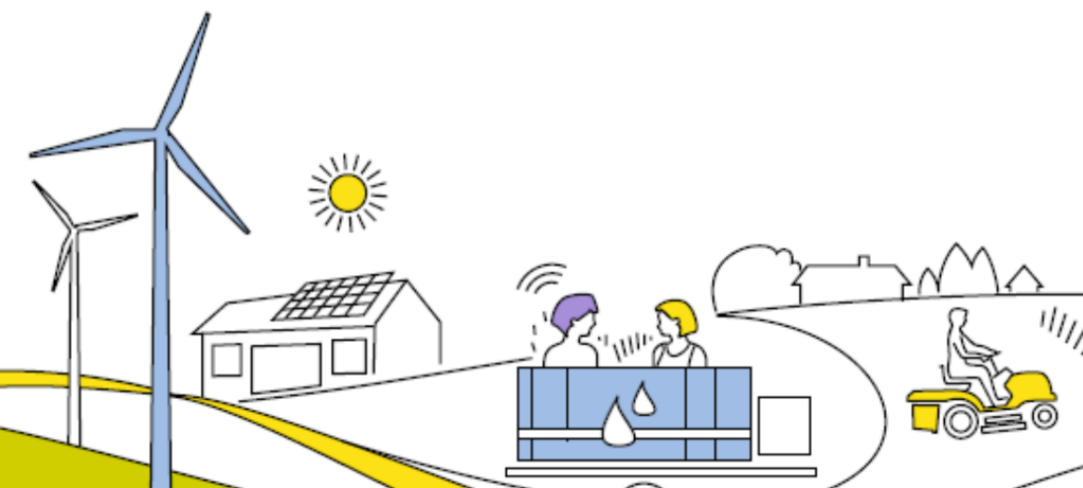
Erinevatel taimedel on erinevad ülesanded



Miks kasvatada segusid?

Mitmeliigiline segu võib pakkuda:

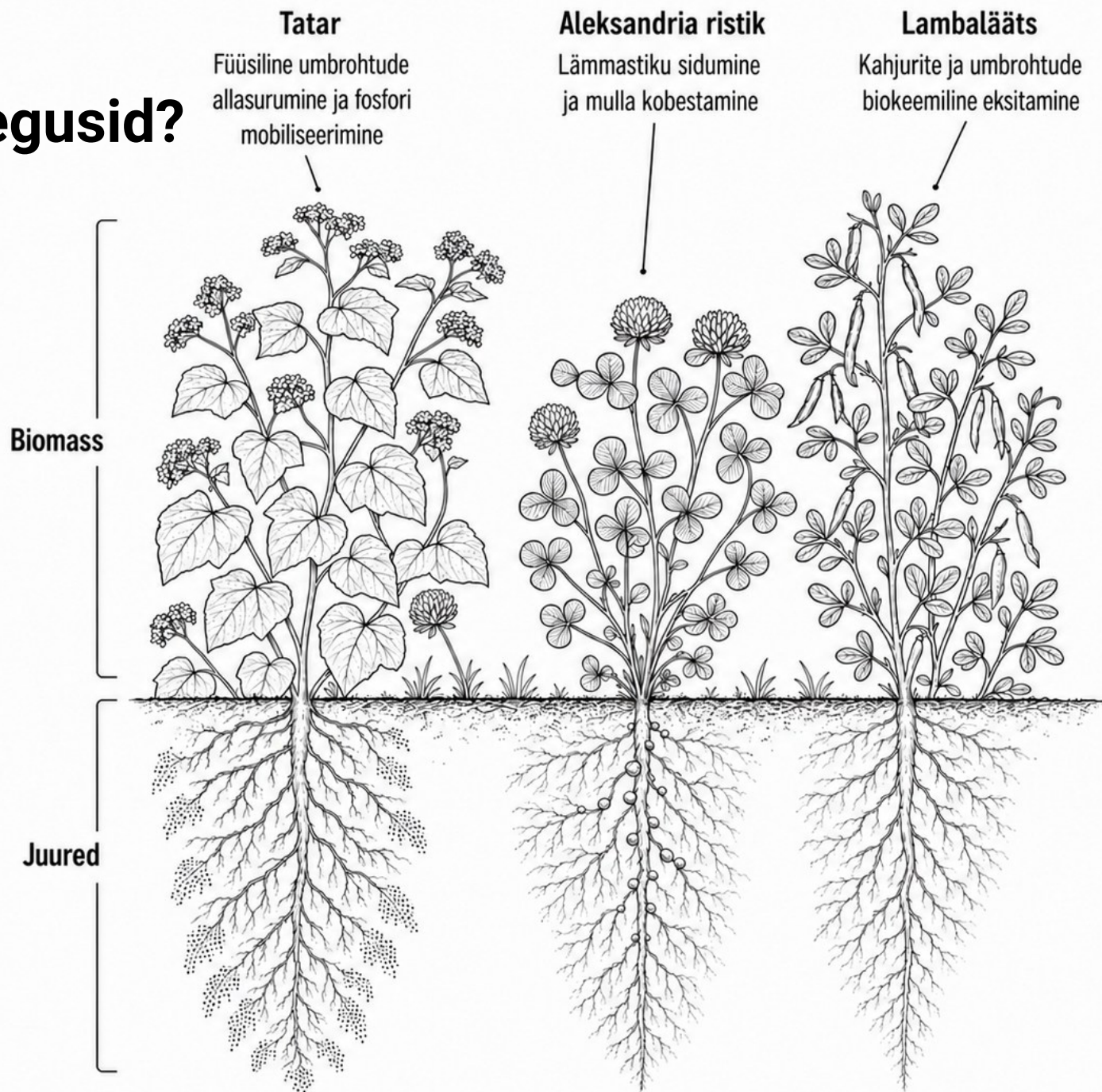
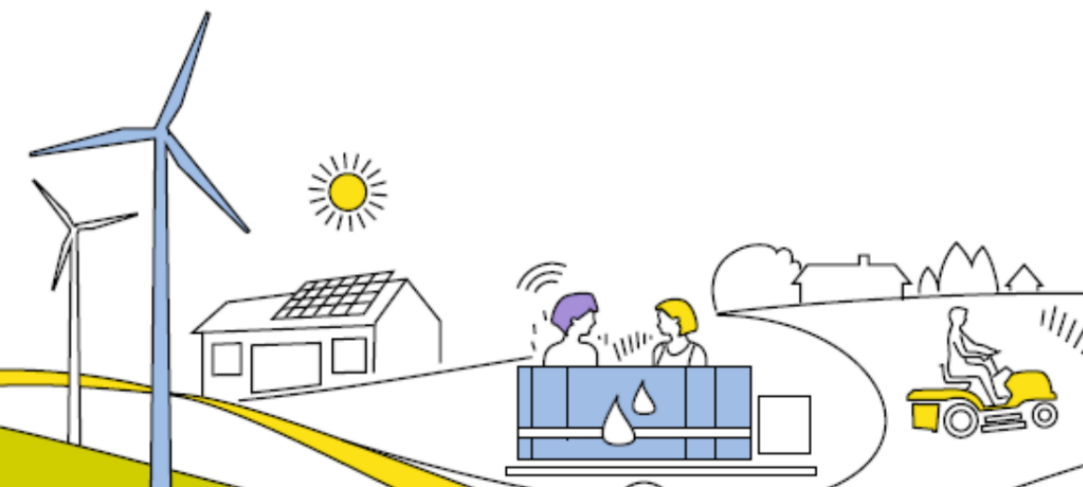
- ✓ erineva sügavuse ja kujuga juuri;
- ✓ erineva kvaliteediga biomassi;
- ✓ pikemat kasvuperioodi;
- ✓ mitmekesisemaid juureeritisi;
- ✓ suuremat vastupidavust muutlikele tingimustele;
- ✓ mitut funktsiooni korraga.



Miks kasvatada segusid?

Mitmeliigiline segu võib pakkuda:

- ✓ erineva sügavuse ja kujuga juuri;
- ✓ erineva kvaliteediga biomassi;
- ✓ pikemat kasvuperioodi;
- ✓ mitmekesisemaid juureeritisi;
- ✓ suuremat vastupidavust muutlikele tingimustele;
- ✓ mitut funktsiooni korraga.



Mõju bakteritele, seentele ja mükoriisale

Bakterid ja seened

- saavad rohkem värsket süsinikku;
- lagundavad taimejäänuseid;
- osalevad toitainete ringes;
- aitavad moodustada mullaagregaate.

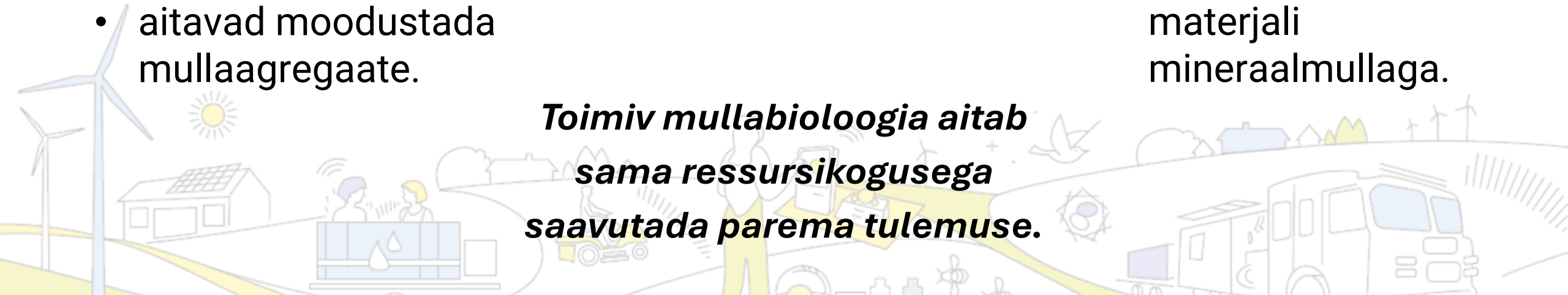
Mükoriisaseened

- vajavad elusat sobivat peremeestaime;
- aitavad taimel hankida vett ja toitaineid;
- toetavad mulla struktuuri.

Vihmaussid ja teised mullaloomad

- saavad rohkem toitu;
- kasutavad juurekanaleid ja taimejäänuseid;
- segavad orgaanilist materjali mineraalmullaga.

***Toimiv mullabioloogia aitab
sama ressursikogusega
saavutada parema tulemuse.***



Võimalikud riskid ja kompromissid

- Hilise külvi tõttu jääb biomass väikeseks;
- Talvituv kultuur võib kasutada kevadist mullavett;
- Süsinikurikas biomass võib lämmastikku ajutiselt siduda;
- Sobimatu liik võib suurendada haiguste või kahjurite riski;
- Vahekultuur võib muutuda umbrohuks;
- Lõpetamine võib olla keeruline või kulukas;
- Tulemus sõltub tugevalt ilmastikust.



Kuidas mõju hinnata?

Laboris

mikroobne biomass ja aktiivsus;
bakterite ja seente koosseis;
nematoodide funktsionaalsed rühmad;

Põllul

juurte sügavus ja jaotus;
mulla struktuur;
vihmaussid;
vee infiltratsioon;
taimejäänuste lagunemine.



Mullaেলustik – kaua tagaplaanil olnud osa mullast

- Mulla füüsikalisi ja keemilisi omadusi tunneme paremini.
- Mullaেলustikku on uuritud vähem ja sageli üksikute organismirühmade kaupa.
- Uued projektid toovad mullaেলustiku järjest enam seiresse ja põllumajanduspraktikasse.

Teadus annab **põhimõtted**.

Tootja **kogemus** näitab, kuidas need konkreetsel põllul tööle panna.



Teadmisest praktikani

Projekt	Periood	Ökosüsteem ja uuritav mullaelustik
PlantSoilAdapt	2022–2027	Uurib, kuidas maakasutuse muutused kujundavad rohumaade taimede ja mullaorganismide vastastikmõjusid ning kuidas need muutused mõjutavad mullafunktsioone ja põuakindlust.
Silva Nova	2021–2027	Uurib, kas vana metsa mulla, mikrobioomi ja mullafauna viimine endisele põllumaale aitab kiiremini taastada metsadele omase mullaelustiku ja mullafunktsioonid.
Cascading effects of ash dieback on tree and soil microbiome and fauna	2026–2028	Uurib saaresurma ahelmõju puudele, mulla mikrobioomile, mullafaunale ja nende vastastikmõjuvõrgustikele. Siin on korraga vaatluse all nii seemned ja teised mikroorganismid kui ka mullaloomad.
LiWeFoR – Living Labs for Wetland Forest Research	2023–2025	Märgalametsade ja soometsade mulla mikrobioom, mikroobsete protsesside seos süsiniku- ja lämmastikuringe ning kasvuhoonegaasidega. Hõlmas parasvöötme ja troopilisi märgalametsi.
Phylogenetic taxonomy and classification of fungi	kuni 2030	Kümnete tuhandete seni määramata mikroskoopiliste mullaseente ja teiste eukarüootide DNA-põhine süstematiseerimine. Fookus ei ole majandamispraktikatel, vaid mullaelustiku seni tundmatu mitmekesisuse kirjeldamisel.
FUNFARM – Soil FUNgi in the FARMing landscapes	2023–2027	Uurib mullaseente, eriti arbuskulaarmükoriisete seente levikut kogu põllumajandusmaastikus ning looduslike elupaikade, maakasutusajaloo ja maastikustruktuuri mõju.



SoildiverAgro – mulla elustik põllumajanduse toimimise alusena



- 22 partnerit seitsmest Euroopa riigist
- Uuriti mikroorganisme, nematode ja vihmausse
- Seoti mulla elurikkus mullafunktsioonide, saagi ja sisendivajadusega
- Võrreldi erinevaid viljelussüsteeme ja kliimapiirkondi
- Katsetati võimalusi vähendada väetiste ja taimekaitsevahendite kasutamist
- Arendati mulla elurikkust toetavaid praktikasoovitusi

Eesti uuringud – Eesti Maaülikool

- Maheviljelus, tavaviljelus ja otsekülv
- Vihmausside arvukus ja liigiline koosseis
- Mikroobne biomass ja hingamisaktiivsus
- Mulla füüsikalised omadused
- Majandamisviisi ja ilmastiku koosmõju

Mulla elustik ei ole ainult mulla seisundi näitaja – see osaleb otseselt mulla toimimises.



MultiSoil – mitmekesisus praktilise tööriistana

Uurimisküsimus – kas mitmekesisuse soodustamine maa peal ja maa all aitab vähendada sõltuvust taimekaitsest?

METKi katsed:

- Rukis allakülvina kartuli- ja maisikasvatustes
- 6 rukkisorti + rukis segus viki/oaga

Eesmärgid:

- Umbrohtude allasurumine nii füüsiliselt kui läbi allelopaatia
- Väiksem vajadus taimekatse osas
- Mullaelustiku ergutamine

Miks?

Madalamad sisendkulud

Paremas seisundis muld

Väiksem keskkonnamoormus



Sadala Agro innovatsiooniprojekt



Partnerid:

- Sadala Agro
- METK
- Gens OÜ

Uurimisküsimused:

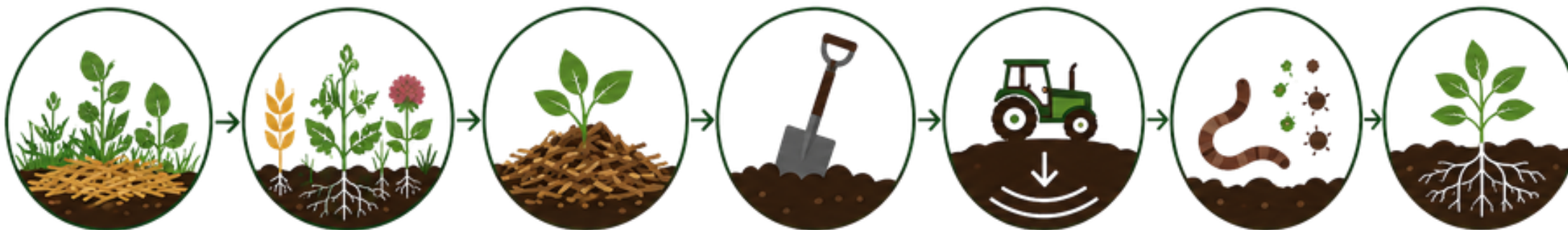
- Kas suudame vähendada toitainete leostumist?
- Kas suudame paranda toitainete kasutusefektiivsust?
- Kas suudame säilitada saagid väiksema sisendiga?

Fookus:

- Mulla diagnostika
- Taimemahla analüüsid
- **Mullaelustik**
- Satelliit/droonid
- Täppisväetamine
- Otsustustugi



Mida saab tootja mõjutada?



1

HOIA MULDA KAETUD

Kasuta
vahekultuure,
allakülve,
multsi.

2

MITMEKESISTA KÜLVIKORDA

Mitmekesised libliköielisi
sisaldavad pikad külvikorrad
koos segukülvide ning
vahekultuuridega.

3

TOIDA MULDA

Taga piisav
orgaanilise aine sisend
läbi taimejäänuste,
sõnniku, komposti.

4

VÄHENDA HÄIRIMIST

Välidi liigset
harimist.
Säilita mulla
struktuuri.

5

VÄLDI TIHENEMIST

Kasuta õigeid rehvirõhke.
Tööta ainult sobival
ajal ja tingimustel.

6

TOETA MULLAELUSTIKKU

Säilita elurikkus mulas.
Välidi liigset keemilist
koormust.
Lase bioloogial töötada.

7

ANNA AEGA

Paranemine võtab
aega.
Järjepidevus loob
tulemused.

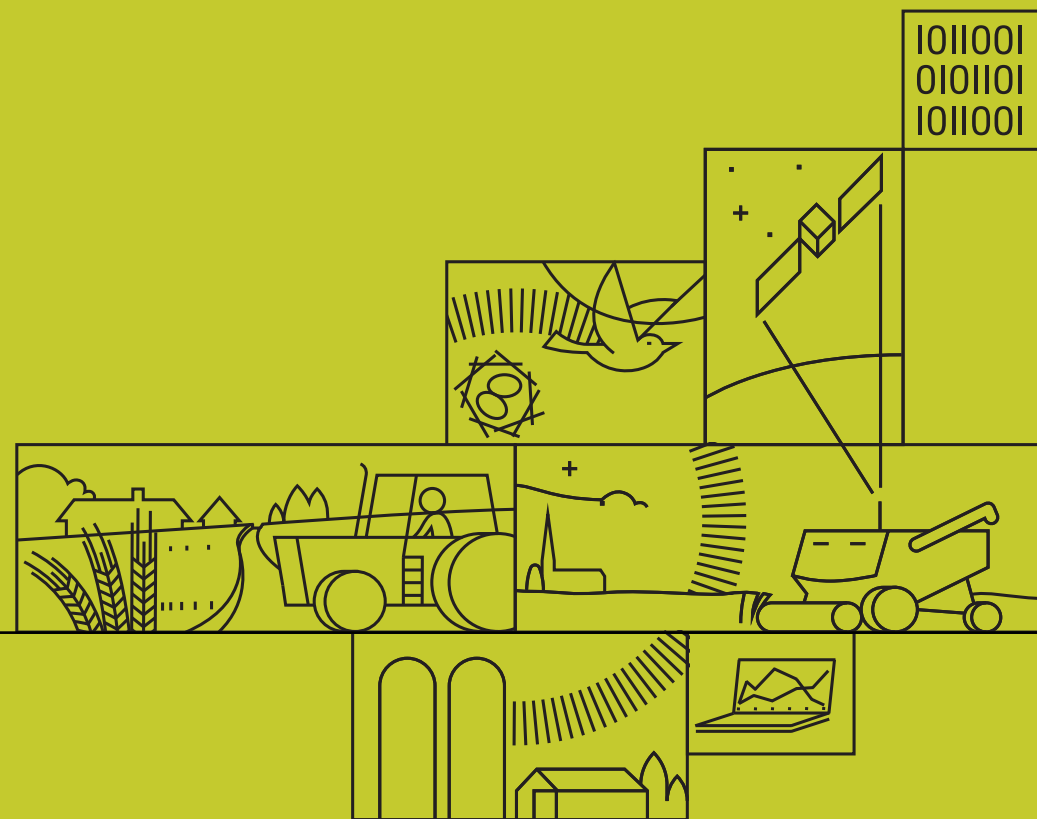




Maaelu
Teadmuskeskus

Aitäh!

kerttu.tammik@metk.agri.ee



Haljasväetised ja vahekultuurid mulla viljakuse, mulla hea seisundi ja elurikkuse kujundajana

Liina Talgre (EMÜ)

Karli Sepp (METK) ettekandjana

Haljasväetis- ja vahekultuuride infopäeval 29.07. 2026 Saaremaal



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Haljasväetised sh talvised vahekultuurid on väga oluline külvikorra osa:

- Toitainete leostumise ja erosiooni vältimine
- Mullaviljakuse parandamine (N, P, K), mullaelustiku aktiveerimine, mükoriisa arengu soodustamine
- C sidumine ja kliimamuutuste leevendamine
- Kaitsevad mulda veepiiskade purustava mõju eest
- Umbrohtumuse, taimahaiguste ja kahjurputukate vähendamine (seega väheneb ka sünteetiliste tk vahendite kasutus tavatootmises)
- Mulla struktuuri parandamine
- Vähendavad allelopaatilisi mõjusid
- Järgneva kultuuri saagikuse parandamine

- Seovad õhust **N (90-150 kg/ha)** hea kasvu korral
- Suurendavad mulla **orgaanilise aine** sisaldust
- Sügavale ulatuva juurestikuga toovad **P ja K** haritavasse mullakihti
- Parem põhu lagunemine



- Allakülvideks sobivad punane ja roosa ristik, valge mesikas. Tundlikum on valge ristik

- Kiire kasv
- Hea mullakatvus
- Väike külvisenorm
- Soodne seemne hind
- Hilisem õitsemise aeg
- Hea toitainete koguja
- Hõlpsasti kõrvaldatav



Hernes, tatar, keerispea, talivikk. 11.10.2024

❖ **NB! Vahekultuuride kasvatamisel tuleb arvestada nende sobivusega külvikorras kasvatatavate kultuuride järjestusega**

Kui külvikorras on juba ristõielised, siis ristõieliste vahekultuuride ja umbrohtudega kaasneb oht taimehaiguste levikule



Ristõieliste nuuter valgel sinepil ja hiirekõrval

**Vahekultuuride kasvatamisel ei ole ette antud nimekirja kultuuridest.
Vahekultuur ei tohi jääda järgmise aasta põhikultuuriks.
Vahekultuurideks ei sobi püsikultuurid.**

Talvituvad (tuleks eelistada)

Talirüps ja -raps

Talirukis

Talivikk



Talivikk külvatud 6. aug, Foto tehtud 2.nov
(Fotod: L.Talgre)



Talivikk "Villana" kevadel enne muldaküüdi, viki juured (10.04.2024)



Ei talvitu

**Kesaredis
Valge sinep
Õlirõigas**

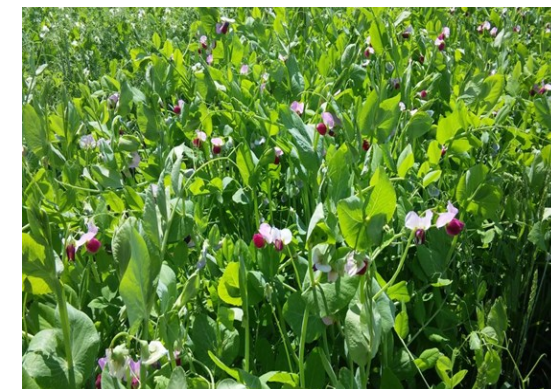
**Keerispea
Tatar**

Päevalill

Kaer

**Hernes
Uba**

**Aleksandria ristik
Inkarnaat ristik**

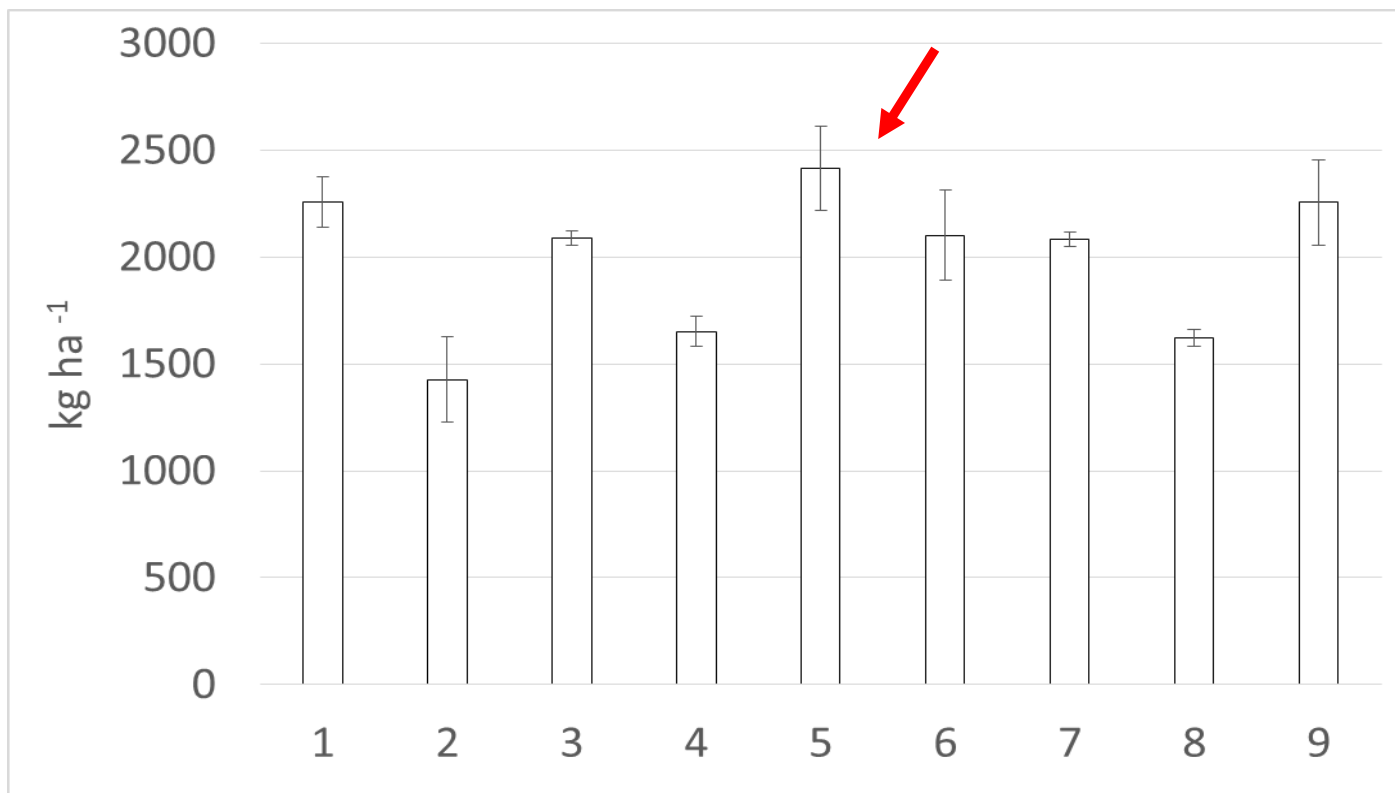


(Fotod: M. Toom ja E. Peetsmann, L. Talgre)

Miks kasvatada erinevate liikide segu?

- Suurema biomassi moodustamise potentsiaali on eelkõige kultuuride **segudel**.
- Kasvatusriskide vähenemine – erinevad kultuurid reageerivad erinevalt mulla- ja ilmastikutingimustele
- Erinevad liigid segus täiendavad üksteist: on erineva toitainete sidumise võimega ja kasvukiirusega ning tagavad parema pinnakaetuse
- Liblikõielised segus seovad lisaks õhulämmastikku
- Kõrrelised segus liblikõieliste või ristõielistega parandavad biomassi C:N suhet
- Suureneb mulla elustiku aktiivsus ja mitmekesisus
- Väheneb lühiealiste umbrohtude levik ja liikide arvukus
- Suureneb haigustekitajate (juuremädanikud, mugulahaigused) allasurumise võime
- Segusse võetud liik peaks olema hea N koguja, efektiivse veekasutusega ning kergesti kõrvaldatav.

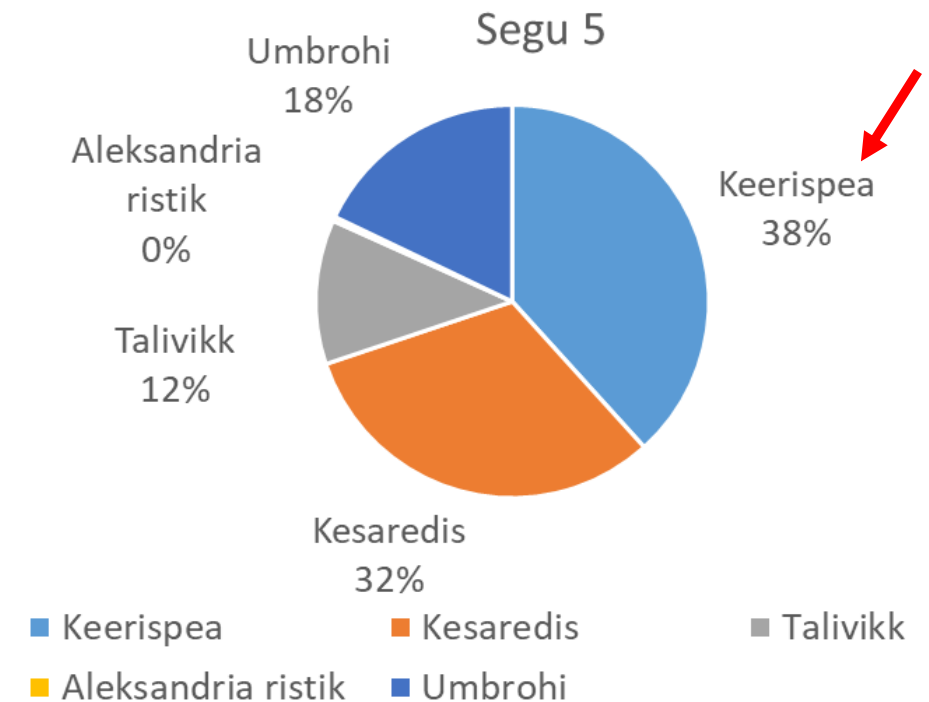
Keerulised segud võivad olla head, aga nad on ka väga kallid



Erinevate segude biomass (kuivainet ka/ha) 2019. aastal. Vearibad joonisel tähistavad standardviga.

3. aasta stabiilsema ja suurema biomassi on moodustanud **segu 5**: talivikk (10 kg/ha)+kesaredis (2 kg/ha) + keerispea (3 kg/ha) + Aleksandria ristik (2 kg/ha).

Sellele järgnesid **segu 1**, milles oli 17 kg/ha talivikki + 3 kg/ha keerispead ja 30 kg taliotra ning **segu 9**, milles oli 17 kg/ha talivikki + 3 kg/ha keerispead ja 12 kg tatart



Segu 5 liigid (% biomassist)

EMÜ pikaajaline külvikorrakatse (rajatud 2008)

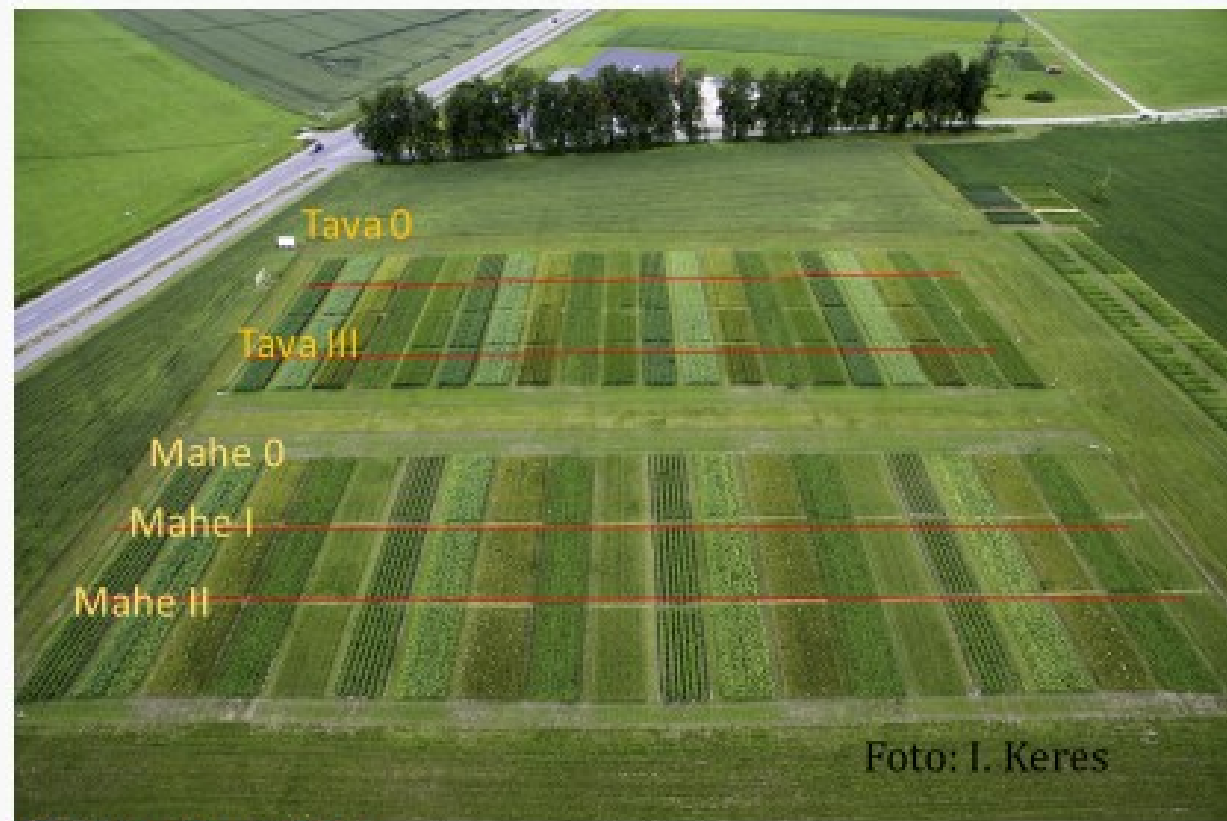
AELL näidisuurimisbaas

Kontrollsüsteem Mahe 0 (Org 0) järgib vaid külvikorda. Talveks jääb selle süsteemi kolm välja taimikuta.

Süsteemis Mahe I (Org I): pärast talinisu, herne ja kartuli koristust **vahekultuurid**. **Kõik väljad on talveks roheline taimkattega.**

Süsteemis Mahe II (Org II): **vahekultuurid + kompostitud veisesõnnik:** 20 t ha⁻¹ kartulile (talirüpsile), 10 t ha⁻¹ talinisuile ja 10 t ha⁻¹ odrale.

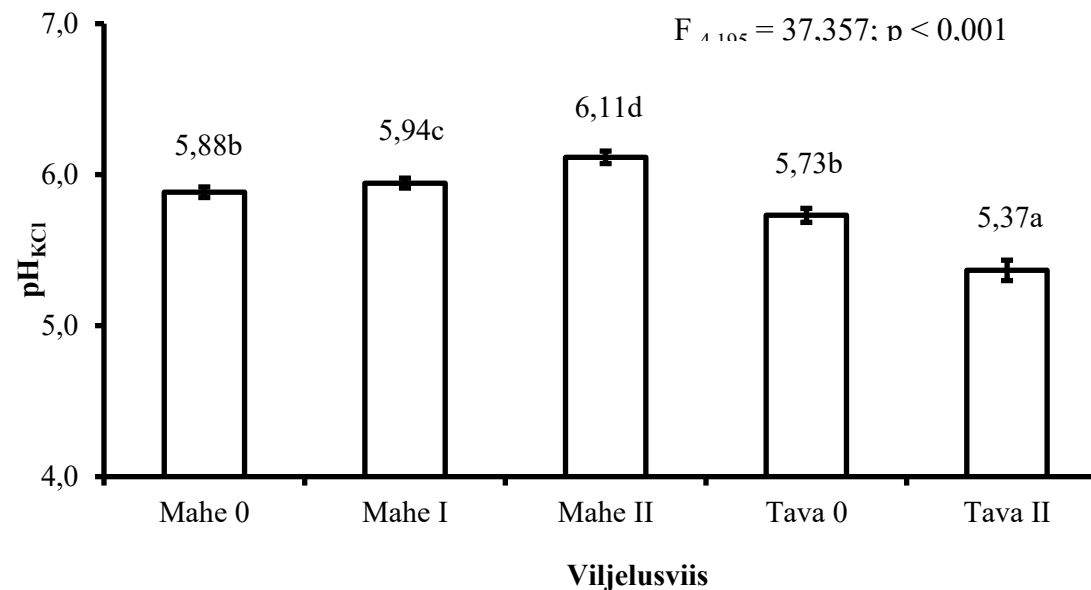
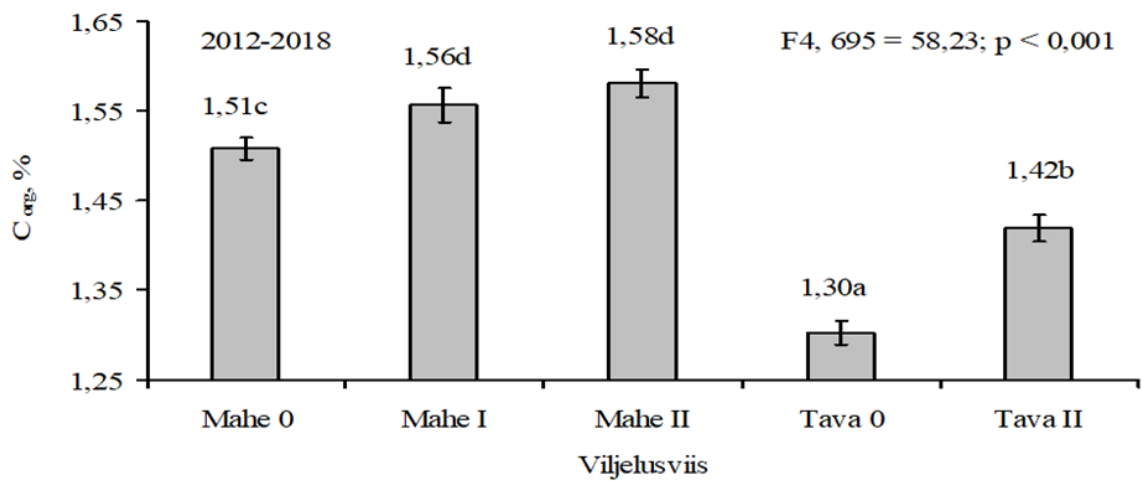
(Tavasüsteemid **sama külvikord, kuid mineraalväetiste ja pestitsiididega ning ilma vahekultuurideta**)



Külvikord:
Oder ristiku allakülviga – Ristik –
Talinisu – Hernes – Kartul (2023 rüps)

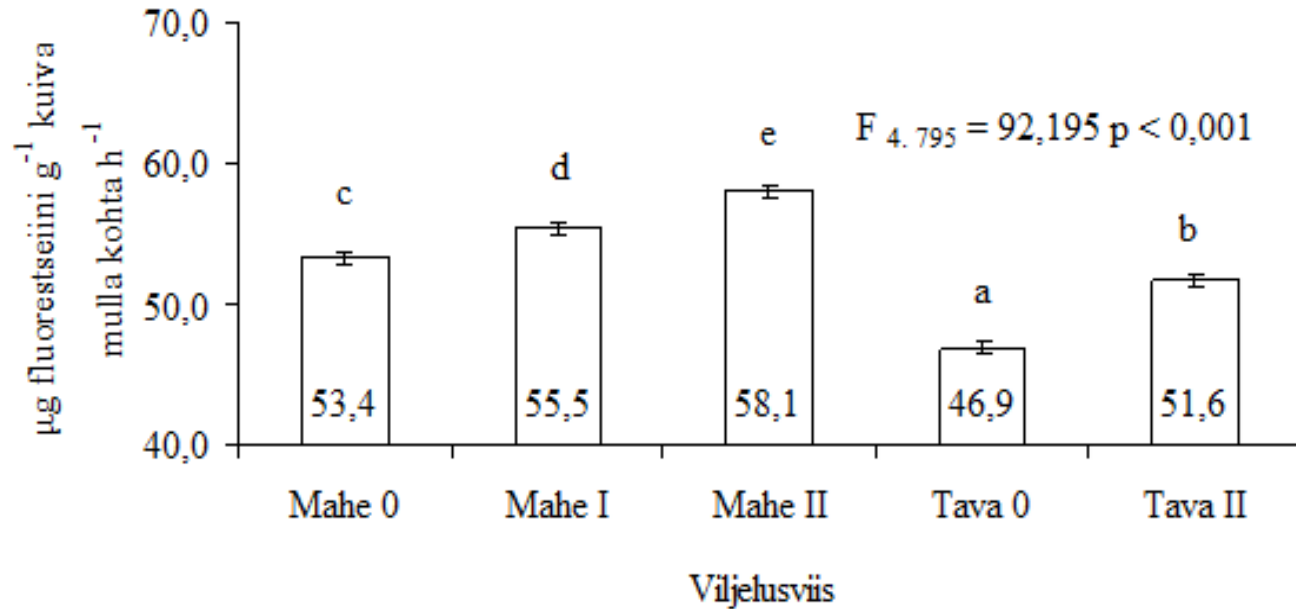
Näivleetunud muld, kerge liivsavi (9,5% savi)

Pidev suurema biomassi muldaviimine külvikorras nii haljasväetiste, erinevate vahekultuuride, kompostide kui põhikultuuride jäänustega suurendavad mulla orgaanika sisaldust ja kahandavad mulla happesust.



EMÜ pikaajaline põldkatse - külvikord (Oder ristiku allakülv-ristik–taliniisu-hernes-kartul), mis on mitmekesistatud talviste vahekultuuride (Mahe I ja II) ja Mahe II kompostiga. Tava 0: KK+keemiline taimekaitse, Tava II: KK+ TK+mineraalväetised. Vearibad joonisel tähistavad standardviga. Erinevad tähed tähistavad statistilist olulist erinevust (Tukey HSD test, p < 0,001).

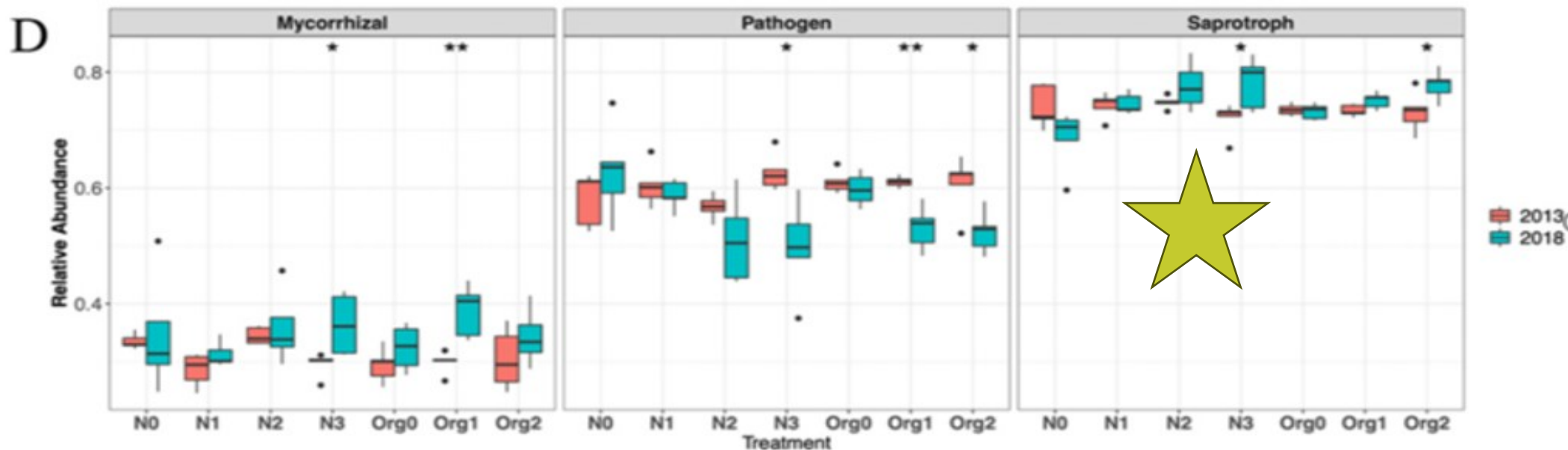
MULLA ELUSTIK määrab mulla aktiivsuse – sellega mulla tervise ja viljakuse.



Mulla elustiku mitmekesisus kiirendab toitainete ringlusse jõudmist, surub alla taimehaiguste tekitajaid ning kahjureid

Talvised vahekultuurid suurendavad mullamikroobide aktiivsust.

MULLAMikroobide bioloogiline mitmekesisus



- Vahekultuuride kasvatamisel suurenes mükoriisa seente ja lagundajate arvukus, vähenes patogeenide arvukus
- Orgaanilise aine sisaldus ja mulla toitainete seisund on mulla mikrobioomi mitmekesisuse ja koostise võtmetegur
- Pikad ja mitmekesised külvikorrad on mikroobide funktsionaalse stabiliseerimise jaoks olulised

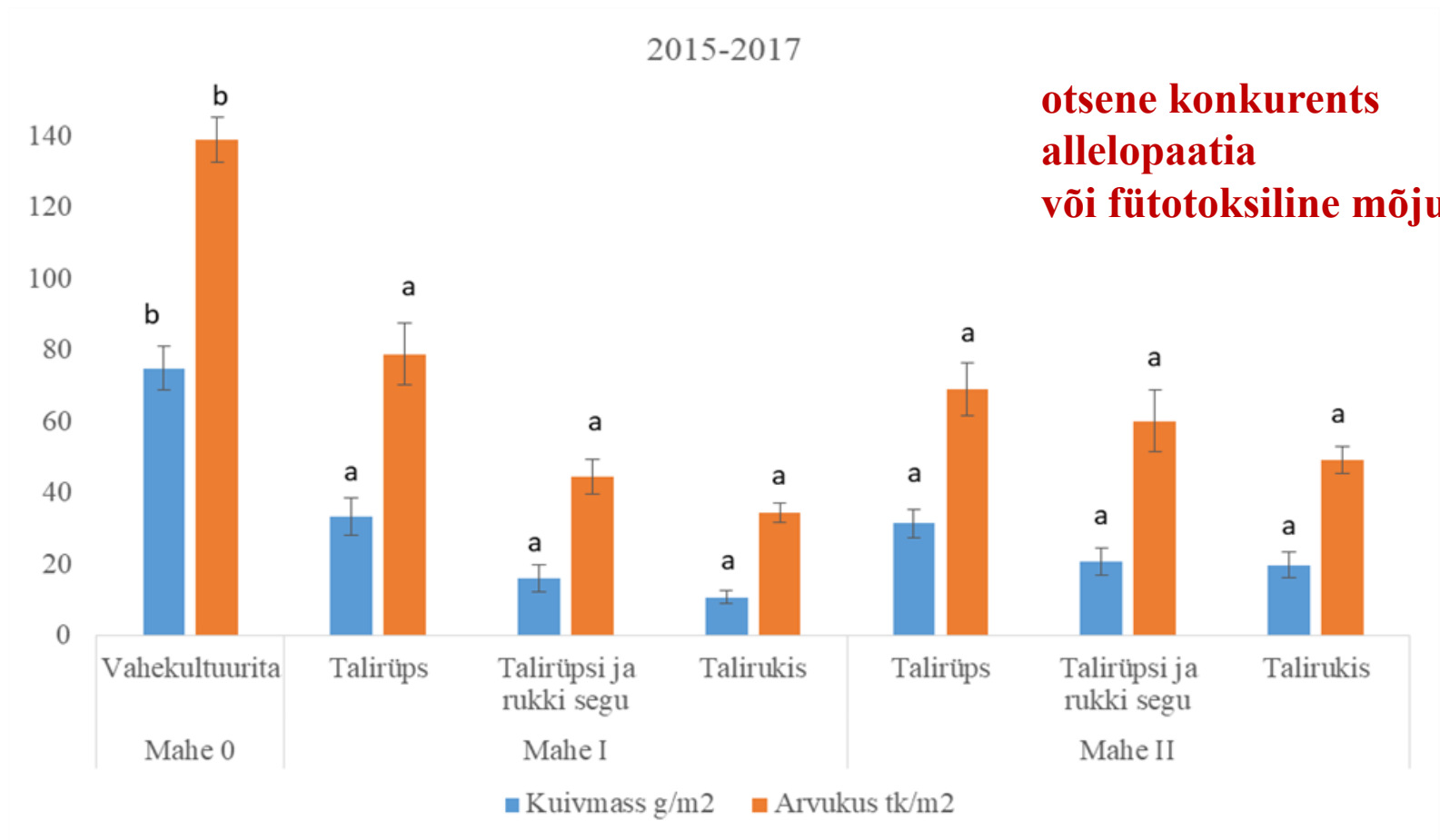
Talvised vahekultuurid vähendavad umbrohtumust

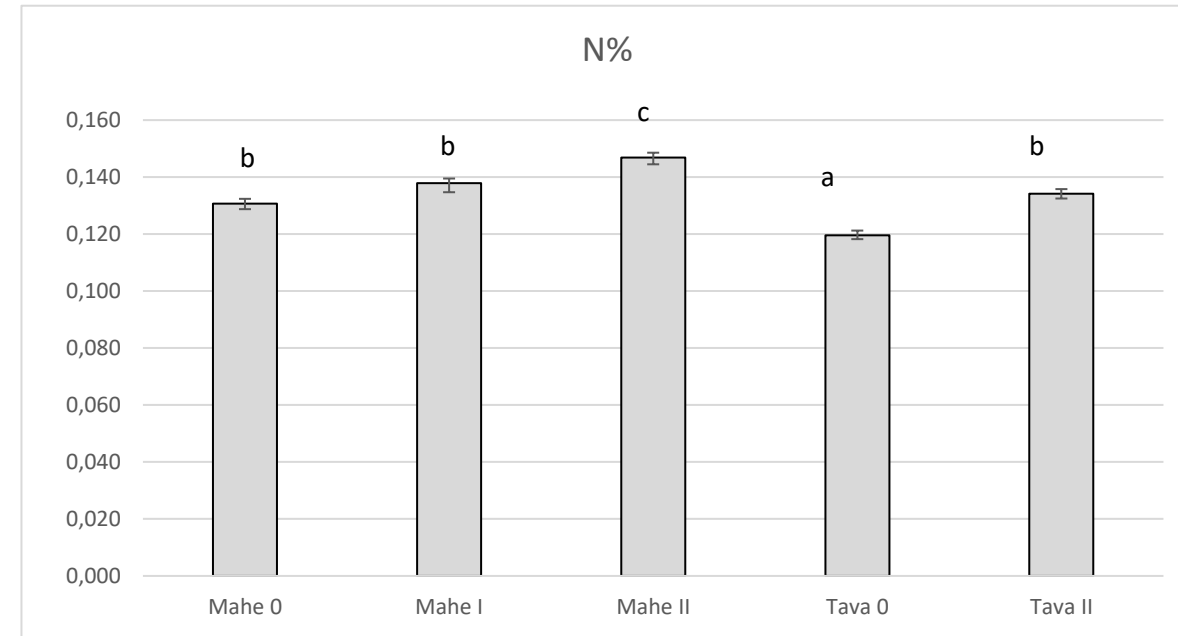
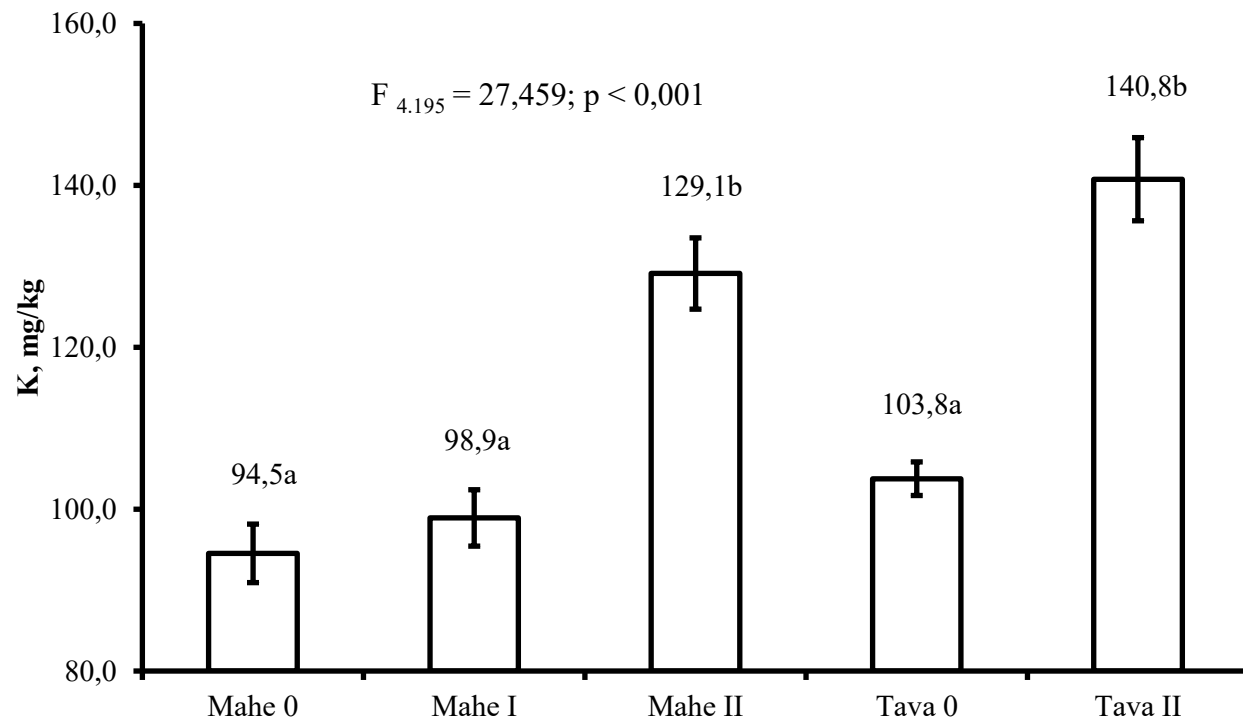


Rukis vahekultuurina, 27.10.2020

Foto: L. Talgre

Märkimisväärsete erinevuste puudumine põhikultuurides mahesüsteemide vahel näitab, et pikaajalised mahepõllumajanduslikud meetodid on loonud umbrohtumuse osas stabiilse elurikkust soodustava keskkonna.





Viljelusviis

Talvised vahekultuurid koos sõnnikuga hoiavad K taseme mullas samal tasemel, mis mineraalväetise kasutamisega K 95 kg/ha.

Lämmastiksisaldus magesüsteemides sama või kõrgem võrreldes tavasüsteemidega.

Kaltsiumi ning magneesiumi sisaldused on kõrgemad kõigis magesüsteemides võrreldes tavasüsteemidega.



Maaelu
Teadmuskeskus

Lisainfot vahekultuuridest saad:

Haljasväetis-mullaviljakuse parandaja

www.maheklubi.ee/upload/Editor/Haljasvaetis-mullaviljakuse-parandaja_2023.pdf

Agronoomia 2025: Uued potentsiaalsed haljasväetiskultuurid Eestis

https://metk.agri.ee/sites/default/files/documents/2025-04/Agronoomia_2025.pdf

Vahekultuurid külvikorras –

Liina Talgre <https://youtu.be/3AFCU6EUNEs?si=3slhKJ3buAGaugz>

Mahekogumikud: <https://www.emu.ee/valjaanded>



Eesti
Maaülikool



Maaelu
Teadmuskeskus

Eesti maaelu tark vara



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Kas METK nõllukatsed kinnitavad haliasväetis- ja vahekultuuride kasvatamise kasu nõllumehele?

Haliasväetis- ja vahekultuuride infopäev Saaremaal

Karli Sepp
agroökoloogia
peaspetsialist

29.07. 2026.



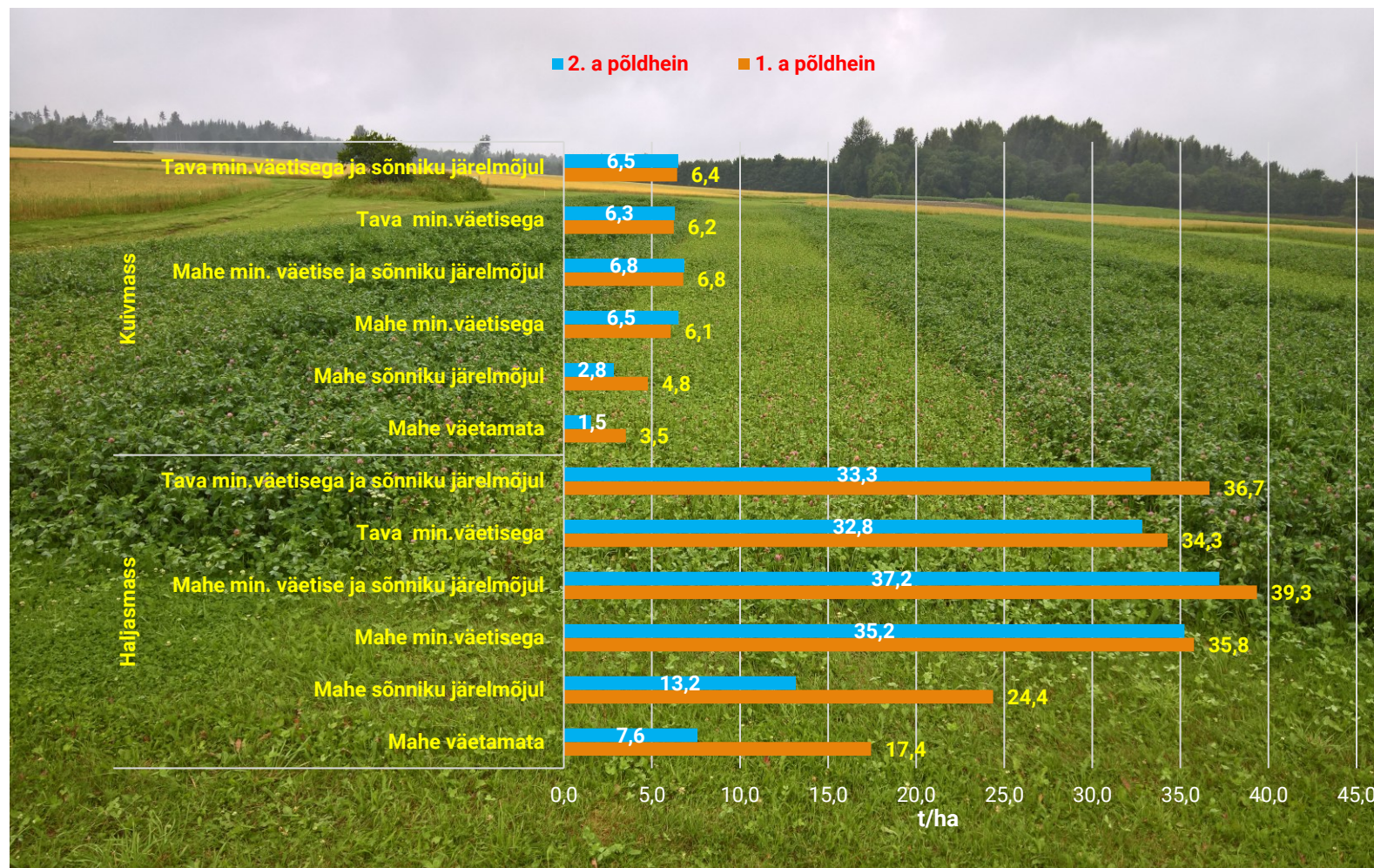
Pikaajaline mahe- ja tavaviljeluse külvikord (MAHE rajatud 2003. a ja TAVA 2010. a) - kestus 2019. aastani

- 1. Punase ristiku rohke põldhein 1. a**
- 2. Punase ristiku rohke põldhein 2. a**
- 3. Suvinisu**
- 4. Segavili (põldhernes + kaer)**
- 5. Suvioder põldheina allakülviga**

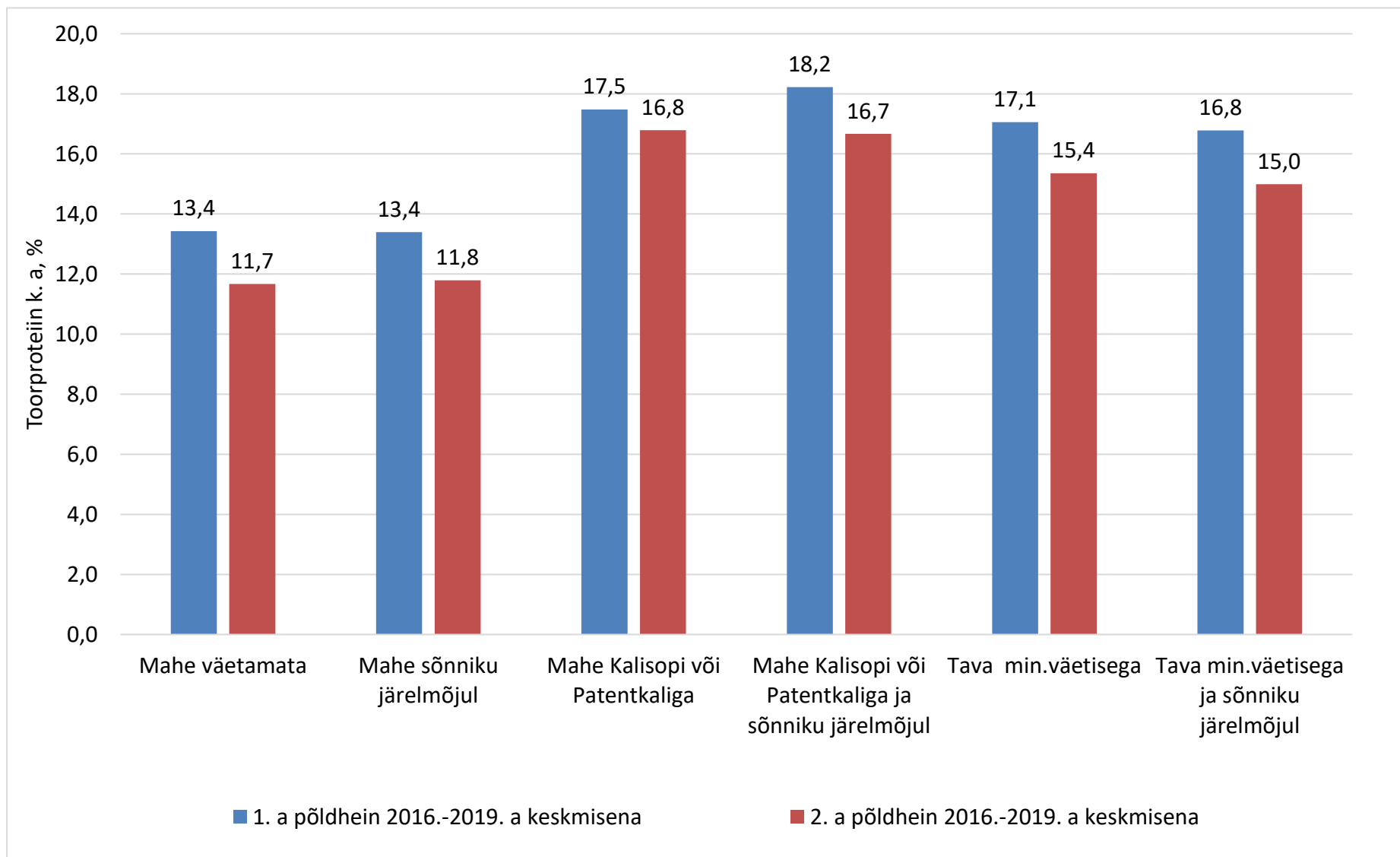
Võrreldi väetamata maheviljelust ja maheväetisega maheviljelust, tavaviljelust; sõnnikuga väetamist ja mitteväetamist, künnipõhist (tüükoorimine ja künd) ja pindmist mullaharimist

Ristikurohke põldheina kahe niite saagikus erineval väetamisel mahe- ja tavaviljeluses 2016.-2019. a. keskmisena.

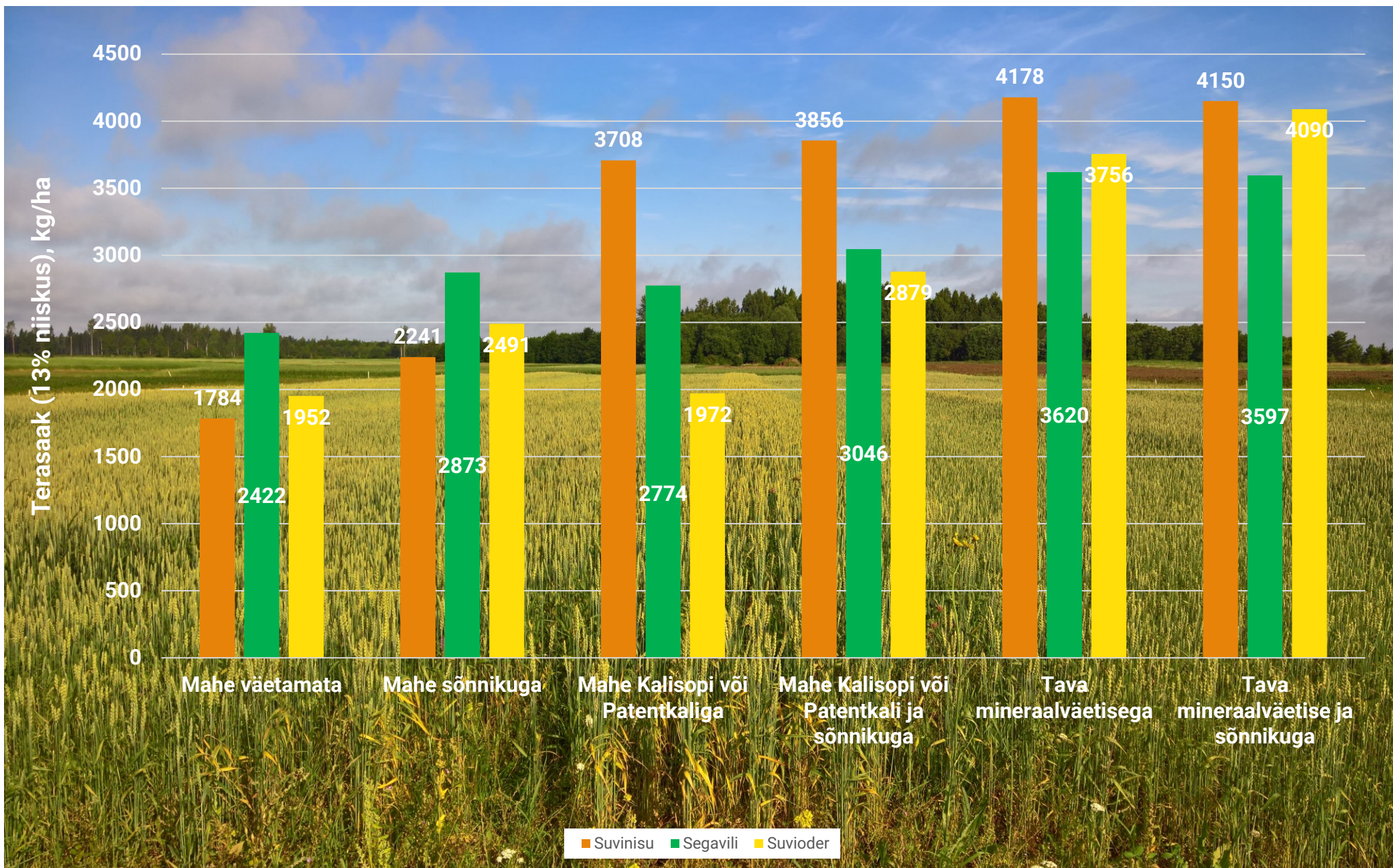
Põldheina väetati maheviljeluses kevadel pealtväetisega Kalisop 145 kg/ha (K 60, S 26 kg/ha) või Patentkali 240 kg/ha (K 60, S 41, Mg 14 kg/ha), tavaviljeluses anti NPK väetist pealtväetisena keskmiselt 289 kg/ha (N 20, P 14, K 60 kg/ha)



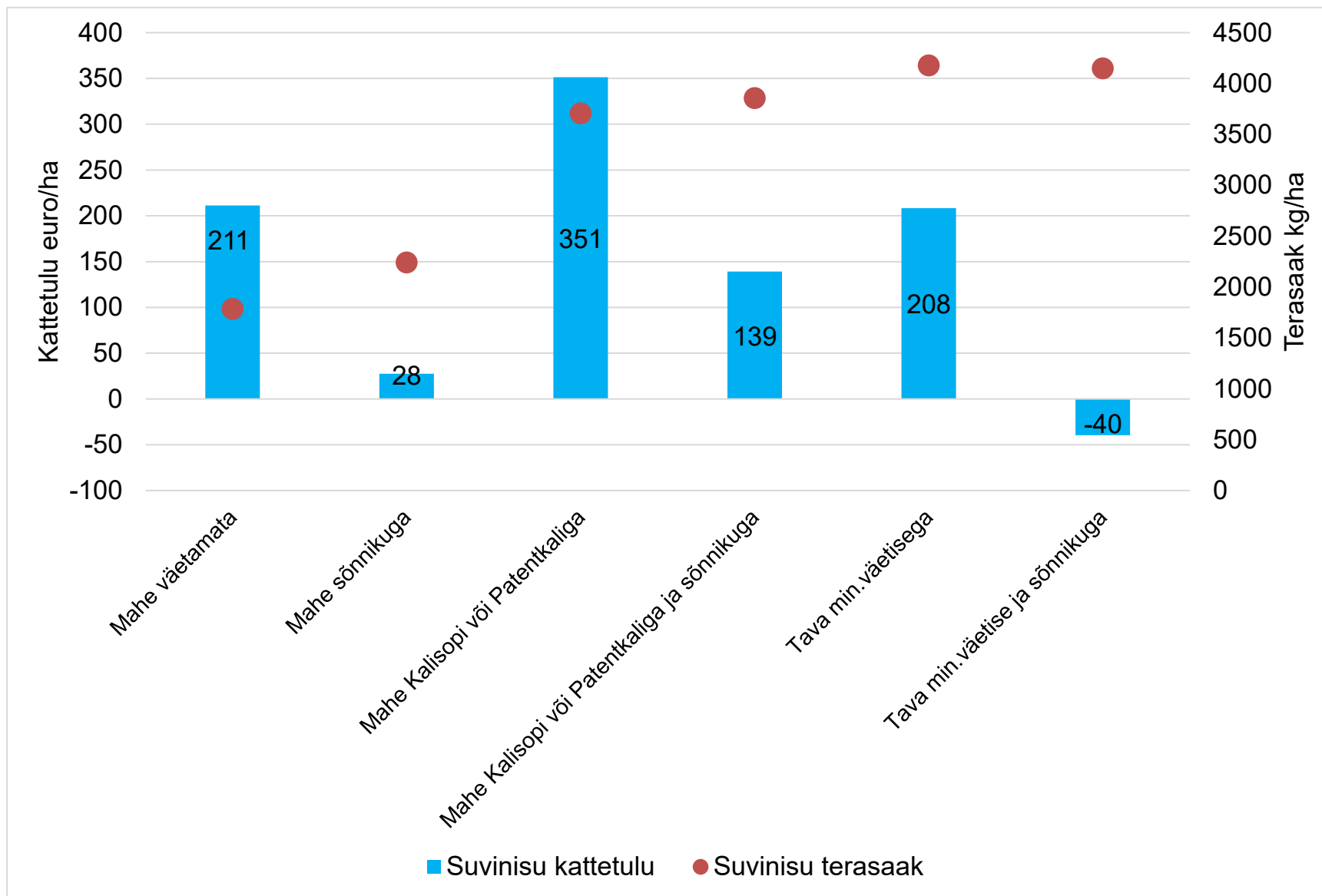
Ristikurohke põldheina 2 niite toorproteiinisisaldus kuivaines erineval väetamisel mahe- ja tavaviljeluses 2016.-2019. a. keskmisena



Teraviljade saagikus 2016.-2019. a keskmisena mahe- ja tavaviljeluses



Suvinisu kattetulu koos toetustega ja terasaak 2016.-2019. a keskmiselt, keskmise müügihind 147 euro/t (tüükoorimine koos künniga)

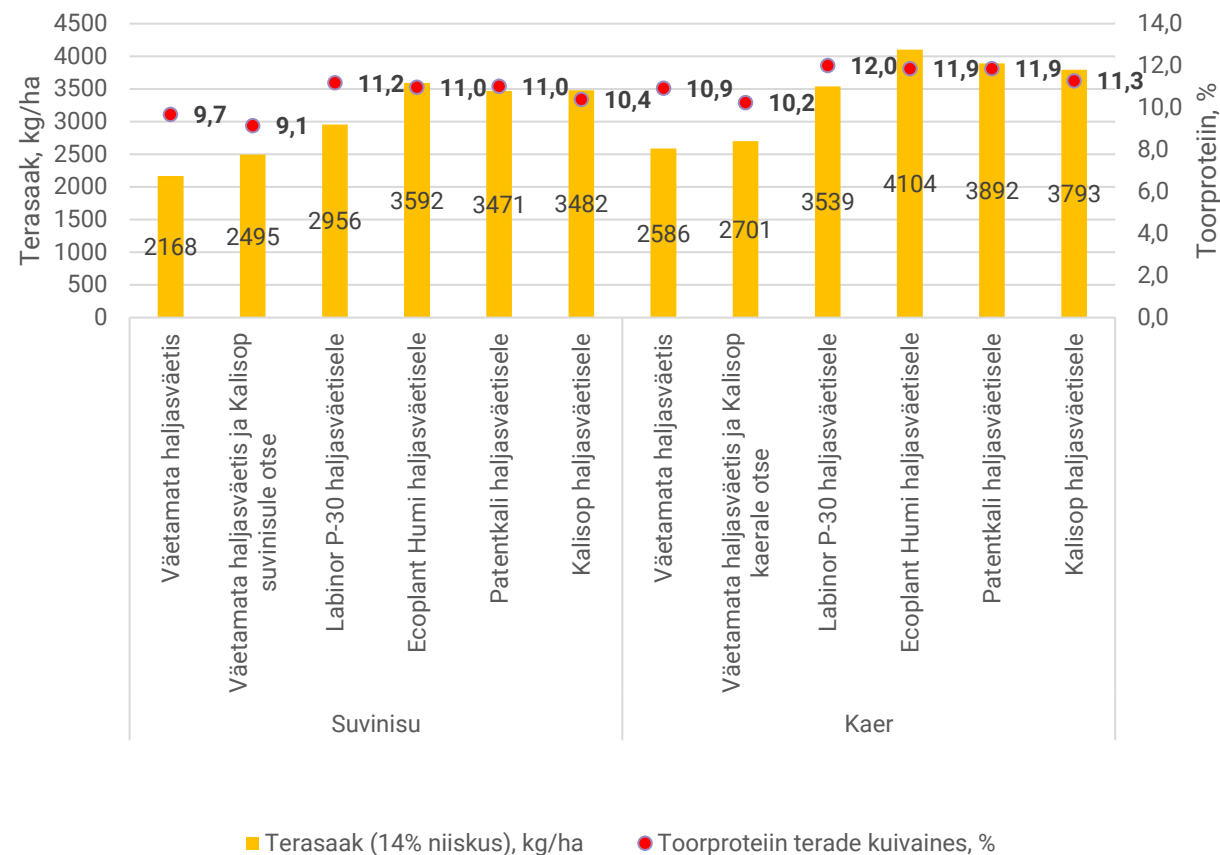
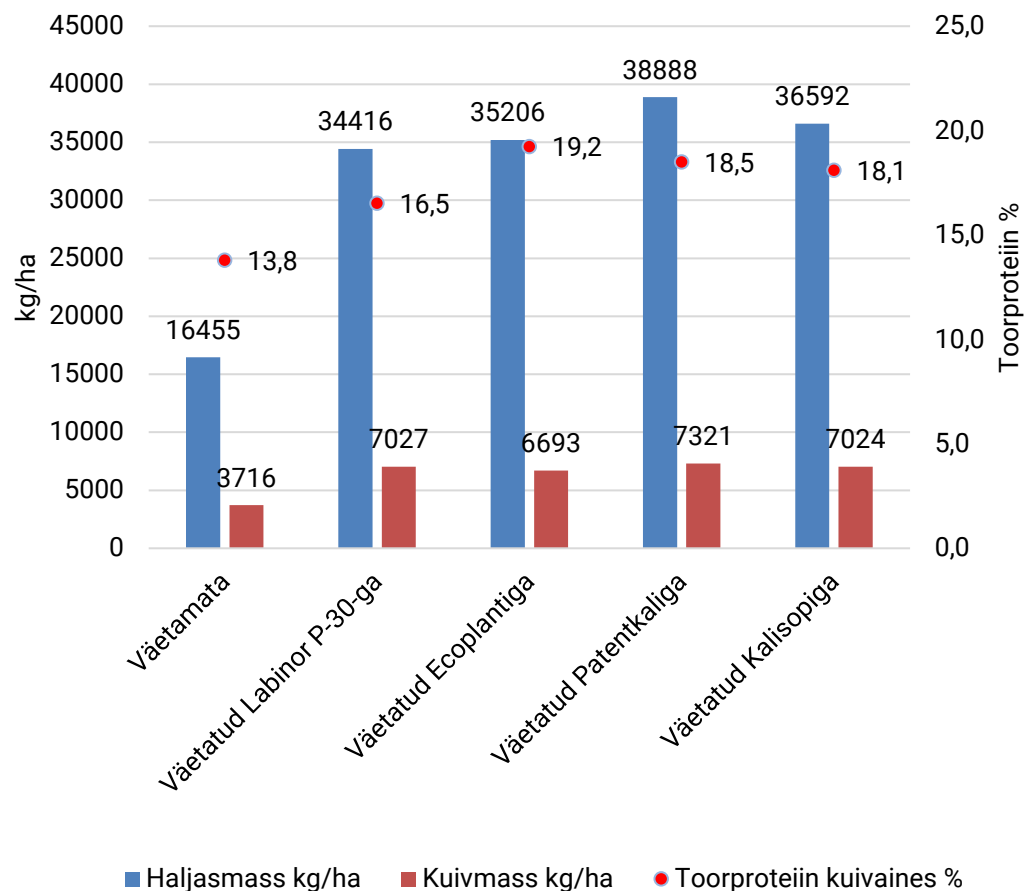


Haljasväetiseks kasvatatud punase ristiku maapealne mass 2019. a väetamisel erinevate maheväetistega ja haljasväetise kevadise sissekünni järgse suvinisu ja kaera terasaak ning terade proteiinisaldus 2020. a

Väetiste kogused: Labinor P-30 101 (N-1, P-13, Ca-26) kg/ha, Ecoplant Humi 110 (P-3, K-28, S-4, Ca-13, Mg-6 + mikroel.) kg/ha,

Patentkali 121 (K-30, S-20, Mg-7) kg/ha, Kalisop 74 (K-31, S-13) kg/ha

Punane ristik 2019. a



Väetamata haljasväetise järgse suvinisu ja kaera otseväetamisel Kalisopiga jäi terasaagitõus tagasihoidlikuks, terade proteiinisaldus aga vähenes

Uus külvikordade võrdluskatse mahe- ja tavaviljeluses alates 2020. aastast samal katsealal KSM viljavahelduse miinimumnõuete hindamiseks

Teravilja-vahekultuuri külvikord	Teravilja-ristiku külvikord	Teravilja-mono külvikord
Põldhernes	Punane ristik	Suvioder
Talinisu/vahekultuur	Talinisu	Talinisu
Suvinisu/vahekultuur	Suvinisu	Suvinisu
Kaer	Kaer allakülviga	Kaer

Võrreldakse väetamata maheviljelust, väetisega maheviljelust ja tavaviljelust ning künnipõhist (tüükoorimine koos künniga) ja pindmist mullaharimist.

Punane ristik haljasväetiseks teravilja-ristiku külvikorras



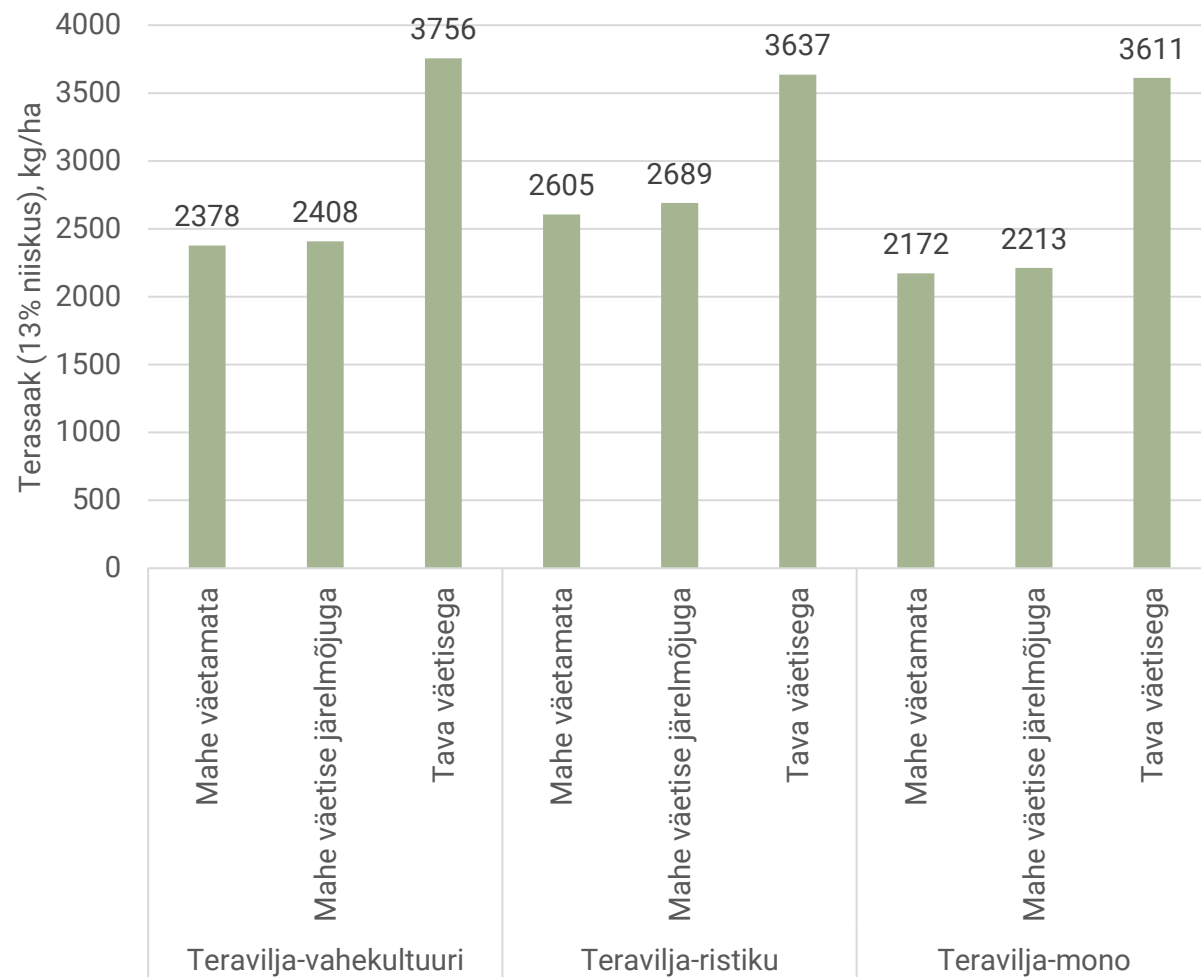
MAHE väetisega
variandis väetati punast
ristikut kevadel
Patentkali või
Ecoplantiga.
Keskmise väetamise
kogus oli 137 kg/ha, P-4,
K-28, S-8, Mg-8 kg/ha

Variant (2020.-2023. a keskmine)	Haljasmass kg/ha	Kuivmass kg/ha	N kg/ha	P kg/ha	K kg/ha	C kg/ha	C/N
MAHE väetamata	21 651	4669	104	11	98	1988	19
MAHE väetisega	31 004	5673	154	14	126	2425	16
TAVA	31 954	5464	153	14	136	2329	15



Maaelu
Teadmuskeskus

Talinisu terasaak külvikordades mahe- ja tavaviljeluses 2021.-2024. a keskmiselt.



Talinisu terasaak külvikordades mahe- ja tavaviljeluses 2021.-2024. a keskmiselt.

Külvikord	Viljelusviis	Toorproteiin kuivaines, %	Kleepvalk, %	Gluteenindeks, %	Langemisarv, sek	Mahumass, g/l
Teravilja- vahekultuuri	Mahe väetamata	8,7	15,1	97	301	782
	Mahe väetise järelmõju	8,8	15,2	96	301	782
	Tava	15,0	34,0	66	371	760
Teravilja- ristiku	Mahe väetamata	9,9	18,8	93	340	789
	Mahe väetise järelmõju	9,5	17,3	95	325	786
	Tava	15,5	36,1	67	372	762
Teravilja-mono	Mahe väetamata	9,0	16,4	95	313	784
	Mahe väetise järelmõju	9,0	15,5	95	319	782
	Tava	15,4	35,4	71	377	754

Haljasväetiskultuuride põldudele saab taotleda ÜPP SK 2023-2027 otsetoetustest

- Põhisissetulekutoetust (2025. a 108 €/ha)
- Ümberjaotavat toetust, aga seda makstakse vaid 130 ha põllumajandusmaa kohta (2025. a 24,02 €/ha)

Ökokavadest saab haljasväetiskultuuride põldudele taotleda

- KSM toetust (tavatootjatel 2025. a 44,56 ja MAHE toetuse taotlejad 22,28 €/ha)
- MAHE toetust (2025. a 142,88,7 €/ha, üleminek mahetootmisele 158,03 €/ha)

KSM lisategevuse toetustest

- Haljasväetiskultuuri kasvatamist köögiviljale eelneval põllul (2025. a 122,54 €/ha)
- Glüfosaadi mittekasutamise korral kogu põllumajandusmaal, väljaarvatud MAHE tootjad (2025. a 16,71 €/ha)

Haljasväetiskultuuride põldudele on võimalik taotleda otsetoetuste taotlemise korral ka Ökoalade toetust (vahemik 12-21€/ha, 2025. a 16,8 €/ha)

- Haljaskesa haljasväetise mulda viimiseks ja selline haljaskesa, mille taimikusse külvatakse talivili.

Põllumajanduslik tegevus pole haljaskesa põllul lubatud kuni taotluse esitamise aasta 25. juulini (kohandub, kui järelkultuuriks on suviteraviljad). Kui haljasväetise mulda viimise aastal külvatakse haljaskesale **talivili** või selline haljaskesa, mille **taimikusse külvatakse talivili, võib haljaskesa niita ja hekseldada enne 26. juulit. NB! Karjatamist määrus ei sätesta lubatud põllumajandustegevusena.**

- **Lämmastikku siduvate põllumajanduskultuuride kasvuala.** Arvesse läheb põllumaal kasvatatud esparsett (*Onobrychis* Mill.), ristik (*Trifolium* spp.), lutsern (*Medicago sativa*, *Medicago* L.), mesikas (*Melilotus* Mill.), nõiahammas (*Lotus corniculatus*), vikk (*Vicia* spp.), hernes (*Pisum* spp.), aeduba (*Phaseolus* spp., *vigna* spp.), põlduba (*Vicia faba*) või sojauba (*Glycine max* L.)

Lämmastikku siduv põllumajanduskultuur kasvab põllumaal puhaskultuurina või segus teiste põllumajanduskultuuridega, kuid osakaal taimikus peab olema üle 50 protsendi

NB! Ökoalal ei tohi kasutada kohustuse võtmise aastal taimekaitsevahendeid.

Lämmastikku siduva põllumajanduskultuuri pind ei tohi ületada 50% kõigi ökoalade pinnast. Ökoaladena saab lisaks eeltoodule märkida ka sööti jäetud maa, rohumaaribad ja maastikuelemendid.

Sügisperioodiks teravilja järele külvatavate vahekultuuride (õlirõigas, valge sinep) kasv on olnud aastate lõikes erinev

Suvinisu järele külvatuna
2021. aastal okt lõpus

Suvinisu järele külvatuna 2022.
aasta sügisel okt lõpus



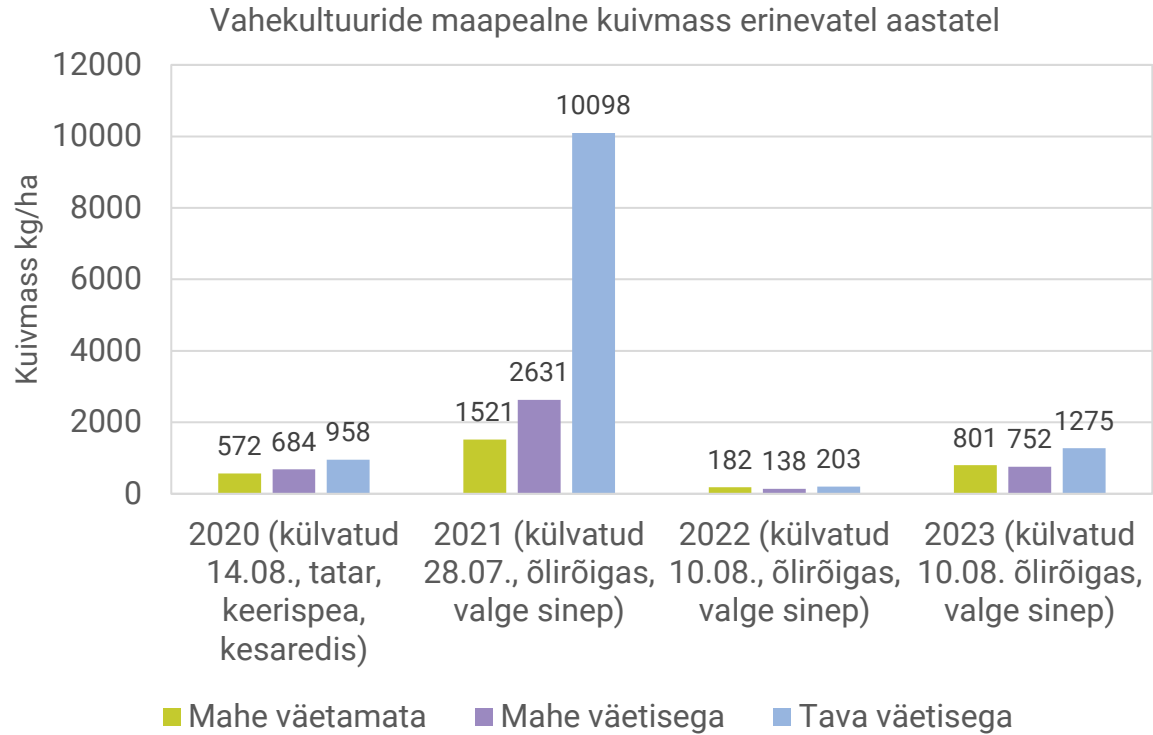


Maaelu
Teadmuskeskus

Sügisperioodiks külvatud vahekultuurid teravilja-vahekultuuri külvikorras

Üheks ülesandeks on eelneva kultuuri väetamisel kasutamata jäänud toiteelementide sidumine

Katses vahekultuuride eelse suvinisu väetamine tavaviljeluses keskmiselt: N-138, P-23, K-51, S-29 kg/ha, maheviljeluses väetisega Patentkali (2020. a) K-31, S-21, Mg-7 kg/ha, Monterra Bio 10-7-1 (2021-2023): N-58, P-18, K-5, S-11 kg/ha



Variant (2020.-2023. a keskmine)	Haljasmass kg/ha	Kuivmass kg/ha	N kg/ha	P kg/ha	K kg/ha	C kg/ha	C/N
MAHE väetamata	4463	769	21	2	17	266	13
MAHE väetisega	6305	1051	26	3	23	390	15
TAVA väetisega	15 303	3133	90	10	77	1211	13

Vahekultuuri kasvatamise lisategevus perioodi 2023-2027 KSM toetuses (min-max 60-84 €/ha, 2025. a 66,84 €/ha).

§ 12. (4) Vahekultuur on selle määruse tähenduses põllumajanduskultuur, mida kasvatatakse kahe üksteisele järgneva põhikultuuri vahelisel ajal, ning mis külvatakse allakülvinä põhikultuurile või vahetult pärast põhikultuuri koristamist, kuid hiljemalt kohustuseaasta 1. septembril.

§ 6. 11) Vahekultuuri kasvatamise lisategevuse elluviimise eest antakse toetust vähemalt 0,30 hektari suuruse põllu kohta, millel kasvatatakse vahekultuuri ja **põhikultuurina põllukultuuri või köögivilja**. Põllukultuurina käsitletakse KSM määruse kohaselt teravilja, kaunvilja, õli- või kiukultuuri, rühvelkultuuri ning muud tehnilist kultuuri. Seetõttu ei saa toetust kui neid kasvatatakse heintaimede ja ravim- ning maitsetaimede järel.

§ 24. (1) Hiljemalt kohustuseaasta 1. septembrist kuni vähemalt kohustuseaasta 1. novembrini kasvatatakse **üksnes vahekultuuri**.

Selle tõlgenduse järgi peab allakülvi kattev põhikultuur olema koristatud enne 1. sept. Samas võib vahekultuuri niita, rullida ja karjatada tingimusel, et taimik ei hävi.

Kas vahekultuuride kasvatamine tasus mingitel variantidel ära?

Vahekultuuride rajamise kulud 2021.-2024. a

1. Kuluvariant suurema vahekultuuride biomassi puhul – vahekultuuride seemnekulu, Bio Drilli lisakulu randaalil, vahekultuuride purustamine trummelniidukiga = kokku ligikaudu **88 eurot/ha**

2. Kuluvariant väikese vahekultuuride biomassi puhul - vahekultuuride seemnekulu, Bio Drilli lisakulu randaalil = kokku ligikaudu **48 eurot/ha**

Teravili	Viljelus- viis	Variant, mille suhtes saadi vahekultuuride kasvatamisel enamsaak	Enamsaak kg/ha	Keskm müügihind (2021-2024) €/t	Enamtulu, €/ha
Suvinisu	Tava	teravilja-mono kk, tüükoorimine koos künniga	261	247,63	64,63
Suvinisu	Mahe	teravilja-mono kk, tüükoorimine koos künniga	91	247,63	22,53
Kaer	Tava	teravilja-mono kk, tüükoorimine koos künniga	323	193,59	62,53
Kaer	Tava	teravilja-ristiku kk, pindmine harimine	224	193,59	43,36



Iga-aastane kompleksuuringu aruanne katsetulemuste kohta <https://metk.agri.ee/teadus-uuringud-projektid/agrookoloogia/kompleksuuring#uuringute-aruanded>

Artikleid on avaldatud kogumikes Agronoomia, Teaduselt mahepõllumajandusele, Põllumajandus ja keskkond



Maaelu
Teadmuskeskus

Haljasväetiskultuuridele sobivad külviajad, kasvuaegse niitmise, väetamise ja muldaviimise tehnoloogiad

Koostööprojekt METK ja Sadala Agro OÜ
Planeeritud kestvus 2024–2027

Põhitäitjad: Merili Toom, Karli Sepp, Liina Talgre, Kristo Tikk

Katseplaan ja külv

Kõik kultuurid 108 x 9 m

Näidisliigid ehk uued potentsiaalsed liigid: 8 (üksikliigid, segud)

Segud: 5 + kahe segu puhul niitmine (I ja II külviajal – uuriti 2024. ja 2025. a)



108 m	36 m otsekülv	12 m mineraalväetis	Näidisliigid (I külviaeg) Segud I külviaeg Segud II külviaeg
		12 m vedelsõnnik	
		12 m väetamata	
	36 m minimeeritud	12 m mineraalväetis	
		12 m vedelsõnnik	
		12 m väetamata	
	36 m künd	12 m mineraalväetis	
		12 m vedelsõnnik	
		12 m väetamata	

Külv Horch Pronto SW,
reavahe 16,5 cm

Näidisliigid

Maarjaohakas (*Silybum marianum* L. Gaertn.)Omadused

- korvõieliste sugukonnast, tuntud ravimtaim
- Kasvab toitainevaestel muldadel, põuakindel
- võimas peajuur
- allelopaatilised ühendid
- Küsimus, kas muutub invasiivseks, kui seeme valmib ja variseb

Katses

- külvinorm 15 kg/ha
- suur biomass 2024. a 10600 kg ha⁻¹
- biomassis vähem lämmastikku



Fotod: M. Toom

Näidisliigid

Sorgo-sudaanirohi (*Sorghum bicolor* var. Sudanese SSG)

Omadused

- kuulub kõrreliste sugukonda
- kasvatatakse loomasöödaks ja haljasväetiskultuuriks
- Võrreldes hariliku sorgoga kiirema kasvuga, parema põuakindlusega
- allelopaatilised omadused

Katses

- külvinorm 22 kg/ha
- biomass 2024. a 7300 kg ha⁻¹ , N 60 kg ha⁻¹
- madala N sisalduse ja laia C:N suhtega (48:1)



Foto: M. Toom

Näidisliigid

Talivikk (*Vicia villosa* Roth)

Omadused

- üks maailmas enim kasutatavaid sügis-talviseid vahekultuure
- kevadel külvatud talivikk areneb aeglasemalt kui suvivikk
- noorem ja lämmastikurikkam biomass

Katses

- külvinorm 45 kg/ha
- biomass 9300 kg ha⁻¹, N 197 kg ha⁻¹
- kitsas C:N suhe 20:1



Foto: M. Toom

Näidisliigid

Ahtalehine lupiin (*Lupinus angustifolius* L.)

Omadused

- talub happelisi muldi ($\text{pH} > 4,5$)
- alternatiiv invasiivseks muutunud hulgalehisele lupiinile

Katses

- külvinorm 150 kg/ha
- biomass väike – 2024. a 2700 kg ha⁻¹, N 32 kg ha⁻¹
- C:N suhe 34:1
- kasvu parandamiseks vajalik seemnete töötlemine mügarbakteriga



Foto: M. Toom

Segude liigiline koostis külvinorm kg ha⁻¹

Liik	Segu 1	Segu 2	Segu 3	Segu 4	Segu 5
Silohernes	40				30
Keerispea	3	3		4	
Tatar	20				15
Päevalill		3,5			
Mais		5			
Suvivikk		25	40	25	
Kaer			50		50
Pärsia ristik				3	
Kokku	63	36.5	90	31	95

Haljasväetiskultuuride segud 2024. aastal

Segud	Biomass kg ha^{-1}		N		C		C/N	
	I külv	II külv	I külv	II külv	I külv	II külv	I külv	II külv
Segu 1 silohernes, keerispea, tatar	8272	6193	124	107	3287	2493	27	23
Segu 2 päevalill, mais, keerispea, suvivikk	11128	6086	215	129	4477	2478	21	19
Segu3 kaer, suvivikk	11598	9989	275	259	4767	4207	17	16
Segu4 pärsia ristik, suvivikk, keerispea	7311	5167	198	115	2999	2108	15	18
Segu5 silohernes, kaer, tatar	7680	7290	117	222	3188	5367	27	24

- Varasema külvi korral biomass suurem
- Varasemal külviajal kõige suurem biomass segudel 2 ja 3
- Hilisemal külvil kõige suurem biomass segul 3
- Segu 5 N sidumise võime suurem hilisemal külviajal
- Biomassi C:N suhe kõigis segudes ja külviaegade puhul alla 30

Haljasväetiskultuuride segud

Külv 15.05.2024



Külv 31.05.2024



Haljasväetiskultuuride biomassi niitmine Varajasem külv

Segu 4: pärsia ristik, suvivikk, keerispea

	KA kg ha ⁻¹	
Enne niitmist	Niidetud	Kokku
2105	2423	4528



Segu 5: silohernes, kaer, tatar

	KA kg ha ⁻¹	
Enne niitmist	Niidetud	Kokku
2459	1154	3613



Haljasväetiskultuuride muldaviimise tehnoloogiad





Maaelu
Teadmuskeskus

Talinisu erinevate harimisviiside korral 2024. ja 2026. aastal

Minimeeritud e pindmine harimine vasakul, künd
paremal 2024. a sügisel.



Otsekülv 2024. a sügisel

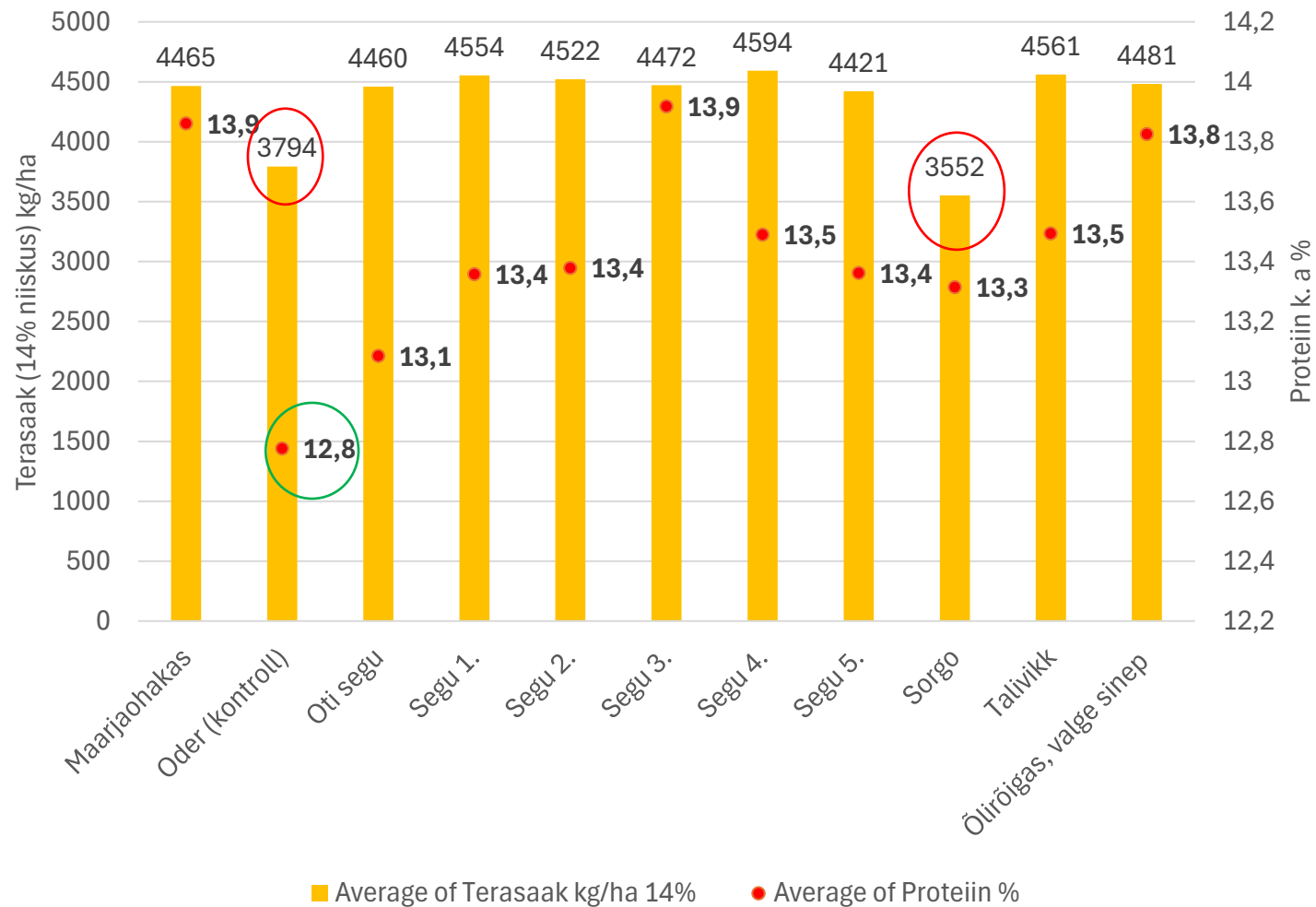


Otsekülv (väetamata) vasakul,
minimeeritud e pindmine harimine
(väetatud) paremal 15.05.2026. a



Minimeeritud e pindmine
harimine (väetatud)
vasakul, otsekülv paremal
(väetamata) 30. juuni
2026. a

Talinisu saaginäitajad erinevate haljasväetiste järel 2025. a



METK

Maaelu
Teadmuskeskus

TÄNUD KUULAMAST!



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse





Maaelu
Teadmuskeskus

Mida näitavad haliasvääetiskultuuride katsed FARM Biodiversity pilootpõldudel

Anu Tiitsaar
agroökoloogia
peaspetsialist

Interreg



**Kaasrahastanud
Euroopa Liit**

Eesti – Läti

29.07.2025, Mereranna TÜ põllupäev



Väike muutus tootja jaoks võib olla suur muutus elurikkuse jaoks

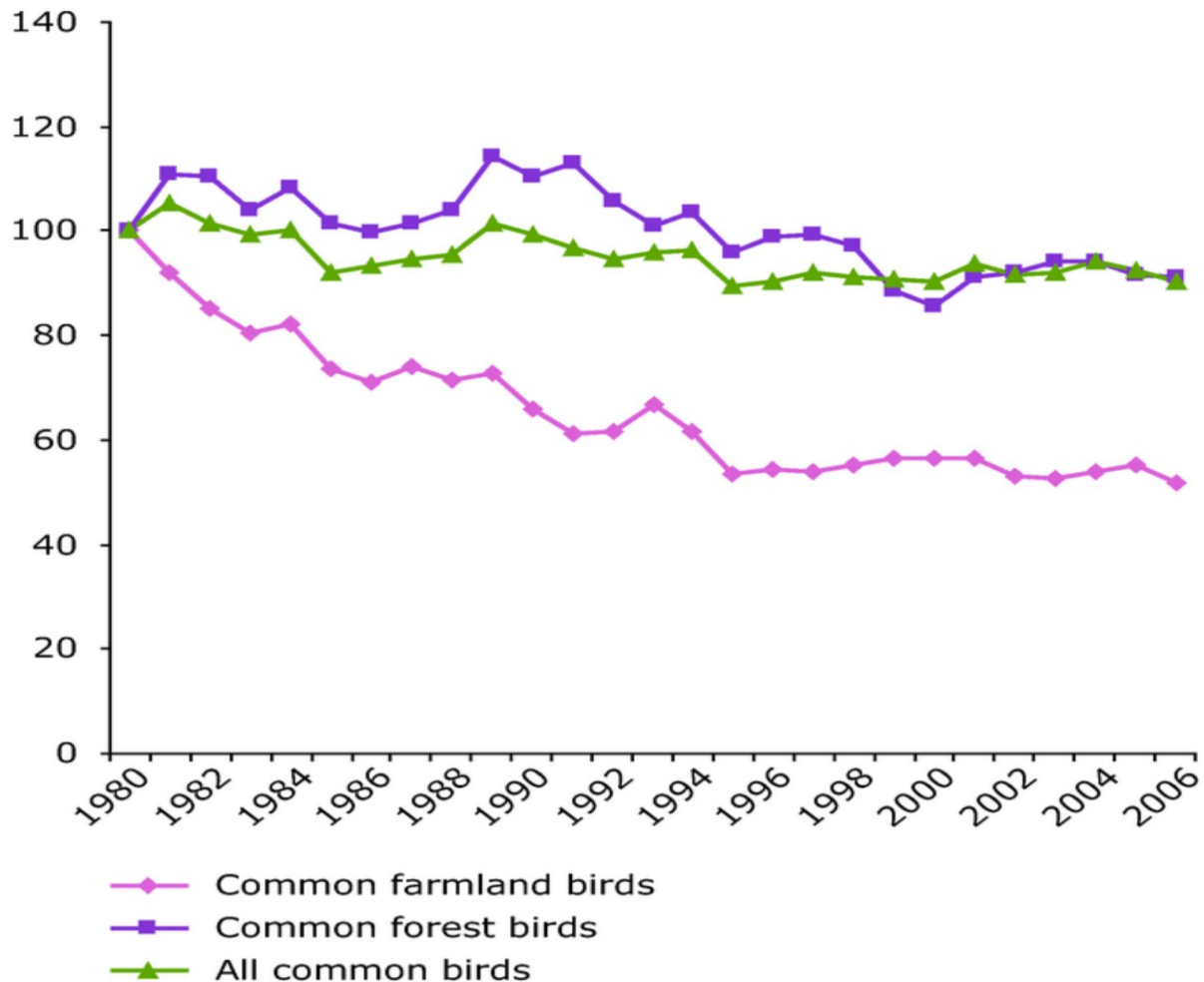


- Projekti ühe eesmärgina otsitakse võimalusi, kuidas tootmismeetodisse väikeste kohanduste tegemine mõjutaks elurikkust positiivselt ja samaaegselt oleks kasulik tootjale
- Projekti osana katsetatakse suviste haljasväetiskultuuride kasvatamist, luuakse lilleribasid põldudele ja veekaitsevöönditesse, paigutatakse putukahotelle ja õpitakse tundma elurikkust oma põllumajandusmaal.

Vajadus ja surve tuleneb elurikkuse seisundist



Common birds in Europe — population index (1980 = 100)



Vajadus ja surve tuleneb elurikkuse seisundist

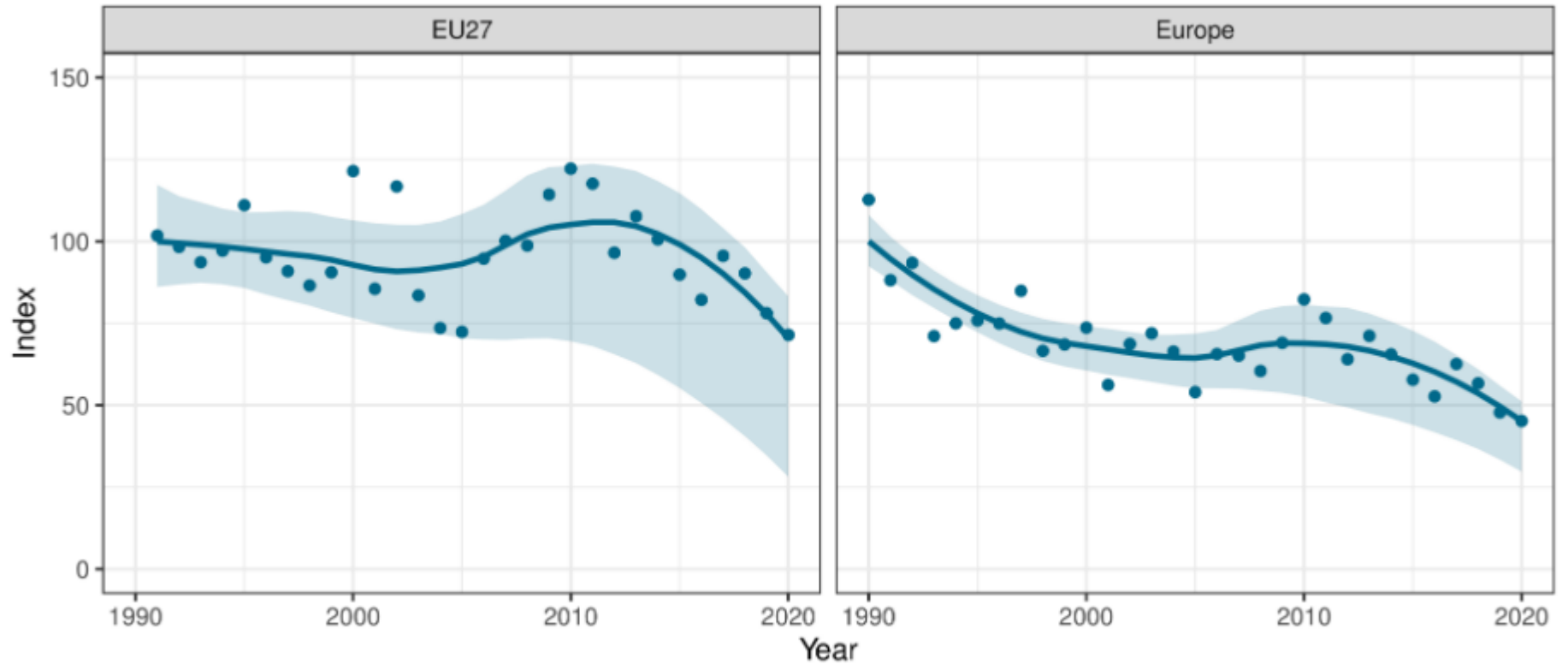


Figure 6: Grassland butterfly indicators for EU27 and Europe. Shaded areas represent 95% confidence intervals.



Haljasväetiskultuuri katse

- 2025. a jaotati üks ~10 ha suurune põld kaheks – ühele poole külvati tavapärane kultuur, teisele poole METKi väljapakutud haljasväetiskultuur
 - Haljasväetis (33 kg/ha) koosnes:
 - keerispea – 3 kg
 - üheaastaste ristikute segu (kahkjaspunane, aleksandria, pärsia, balanssa) – 6 kg
 - päevalill – 2 kg
 - kesaredis – 2 kg
 - suvivikk – 20 kg
- 2026 põllu pooled liideti, jätkub tavapärane külvikord, kuid saagikus ja saagi kvaliteet mõõdetakse mõlemal poolel (haljasväetis ja kontroll eraldi)
- **Kokku rajati 5 sellist põldu**





Tolmeldajate seire

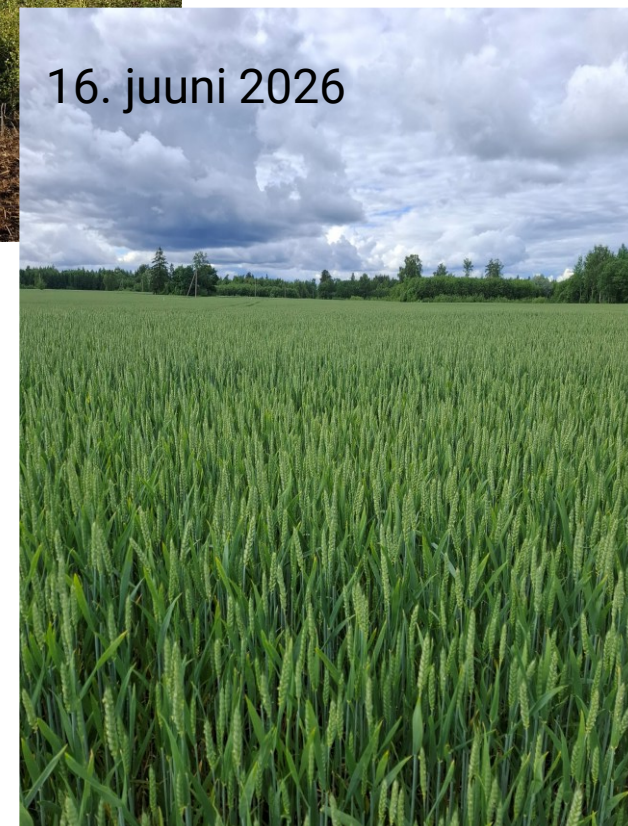


- Meid huvitas, kas haljasväetiskultuur võib pakkuda looduslikele tolmeldajatele toitu ja kas nad kasutavad seda
- Augustis 2025 teostati nädalase vahega kaks transektloendust põlluservades – haljasväetise ja põhikultuuri servas. Loendaja seiras korraga nii mesilasi kui ka liblikaid.
- Kogu projekti vahekultuuride katses (5 põldu) registreeriti keskmiselt 16 liiki ja 111 isendit vahekultuuri servas loendades ning 9 liiki ja 18 isendit kontrollpõllu servast, mõlema lõigu pikkus oli võrdne
- Kokku registreeriti: 17 päevaliblikaliiki, 14 liiki mesilasi ja herilasi, 19 kimalaseliiki, lisaks muidugi meemesilane
- **segu meelitas ligi väga erinevaid tolmeldajaid ning nad kasutasid seda aktiivselt toidubaasina**

Haljasväetiskatse eluring



Haljasväetiskatse piir Põlluvili
SK – 19.06.2025



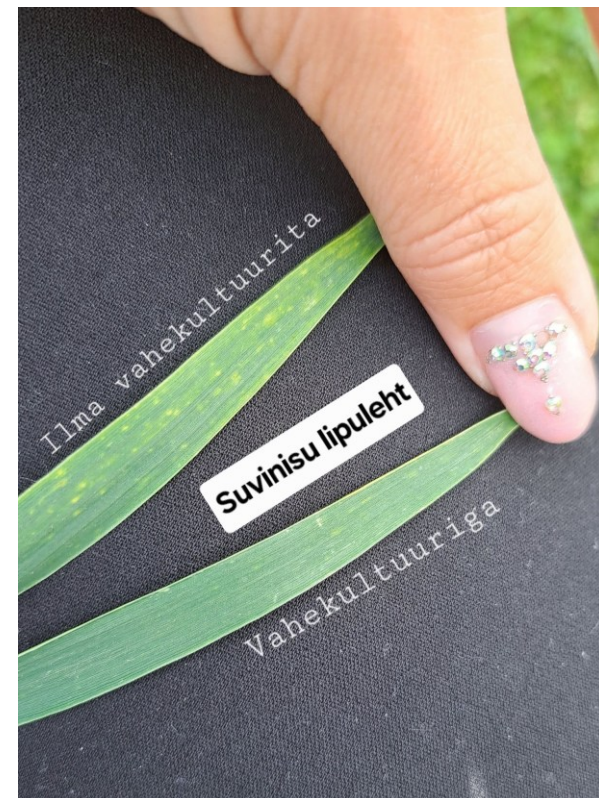
Täiendav külvinormi katse 2026. a

- Kasutatud katsesegu külvinorm 33 kg/ha on väga kõrge (=kallis)
- Projekti katsetootjad jaotasid ühe oma põllu kolmeks ning külvasid kolme külvinormiga: 20, 24 ja 28 kg/ha kohta sama segu
- Eesmärk on registreerida, kas väiksema külvinormi puhul hakkab haljasmassi väärtus langema, kas ta takistab piisavalt umbrohtumist ja samaegselt meelitab samaväärselt tolmeldajaid
- Mõõdetakse haljasmassi kuivkaal, väärtus väetisena erinevate külvinormide korral. Loendatakse tolmeldajaid eri külvinormiga lõikudel. Tulemused selguvad 2026. a lõpuks

Tulemused, mida me alles ootame

- Katse- ja kontrollpoolet võetakse vilja analüüsid ja mõõdetakse saak proovilapilt (1000 tera mass, valgusisaldus, kleepvalk). Esialgsed vaatlused lubavad, et erinevus on olemas.
- Saagikoristusel leitakse vilja kogukaal koos niiskussisaldusega mõlemalt põllu poolt
- Leitakse haljasväetise poolt mulda viidava massi väärtus, kui see oleks ostuväetis erineva külvinormi korral
- Kas tolmeldajaid on ikka samapalju isegi kui külvinorm on väiksem?
- Tehakse haljasväetiskultuuri tasuvusanalüüs

Talinisu Põhjala Veis OÜ katsepõllul. Fotod: Kristiina Märs



METK

Maaelu
Teadmuskeskus

Aitäh kuulajatele!

Vahekultuur talvitumas
Anikoorma Vili OÜ
katsepõllul



Interreg



Kaasrahastanud
Euroopa Liit

Eesti – Läti



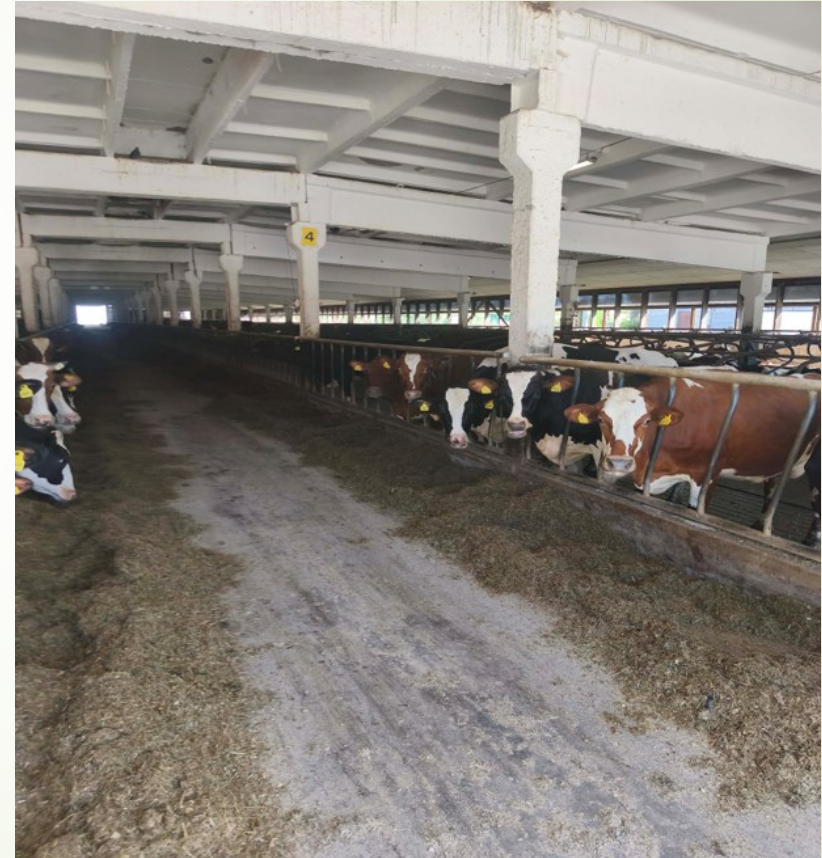
Mereranna Põllumajandusühistu

Artur Laul

29.07.2026

Mereranna Põllumajandusühistu

- Meiega seotud ettevõtted tegutsevad ligikaudu 2600-l hektaril.
- Loomi ligikaudu 700 lehma ja 530 lehmikut.
- Maisi all ligi 300 ha.
- Teravili ja raps 750 ha.
- Liblikõieliste ja kõrreliste rohumaad umbes 600 ha.



Artur ja Aivo Laul

- Soetasime ettevõtte 2020. aastal.
- Oleme renoveerinud vanu lautasid ja investeerinud tehnikasse.
- Rajanud põllumeestega ühise eesmärgi nimel biogaasijaama.
- Proovime minna üle otsekülvile.





Vahekultuurid

- Oleme 2 aastat katsetanud
- Seni katsetanud suviseid vahekultuure
- Tulevikus soovime suurendada pinda
- Plaan panna 2026. aasta sügisel maisi ette talviseks vahekultuuriks
- Rukis enne maisi katsetus







Tänan kuulamast



Lõuna 14:30 – 15:00

Seminari II osa 15:00-16:30

Jalutuskäik Mereranna

Põllumajandusühistu põldudel



Sikametsa tee 2,
Lilbi, 93853 Saare
maakond

[58°18'24.6"N](#) [22°34'17.0"E](#)



Täname!

Interreg

Eesti – Läti



**Kaasrahastanud
Euroopa Liit**