



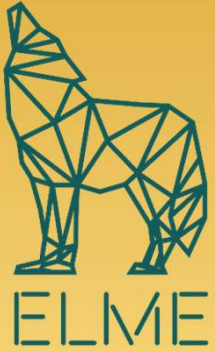
Euroopa Liit  
Ühtekuuluvusfond



Eesti  
tuleviku heaks



KESKKONNA-  
INVESTEERINGUTE  
KESKUS



# Kas kuu peal saab rapsi kasvatada? Loodushüvede tähtsus põllumajanduses



**Eve Veromann ja Aveliina Helm**



**ELME projekti seminar, 18.04.2023**



KESKKONNAMINISTEERIUM



KESKKONNAAGENTUUR



TARTU ÜLIKOOL



**Eesti Maaülikool**  
Estonian University of Life Sciences

[www.emu.ee](http://www.emu.ee)

# Kas kuu peal saab rapsi kasvatada?



- Ei saa

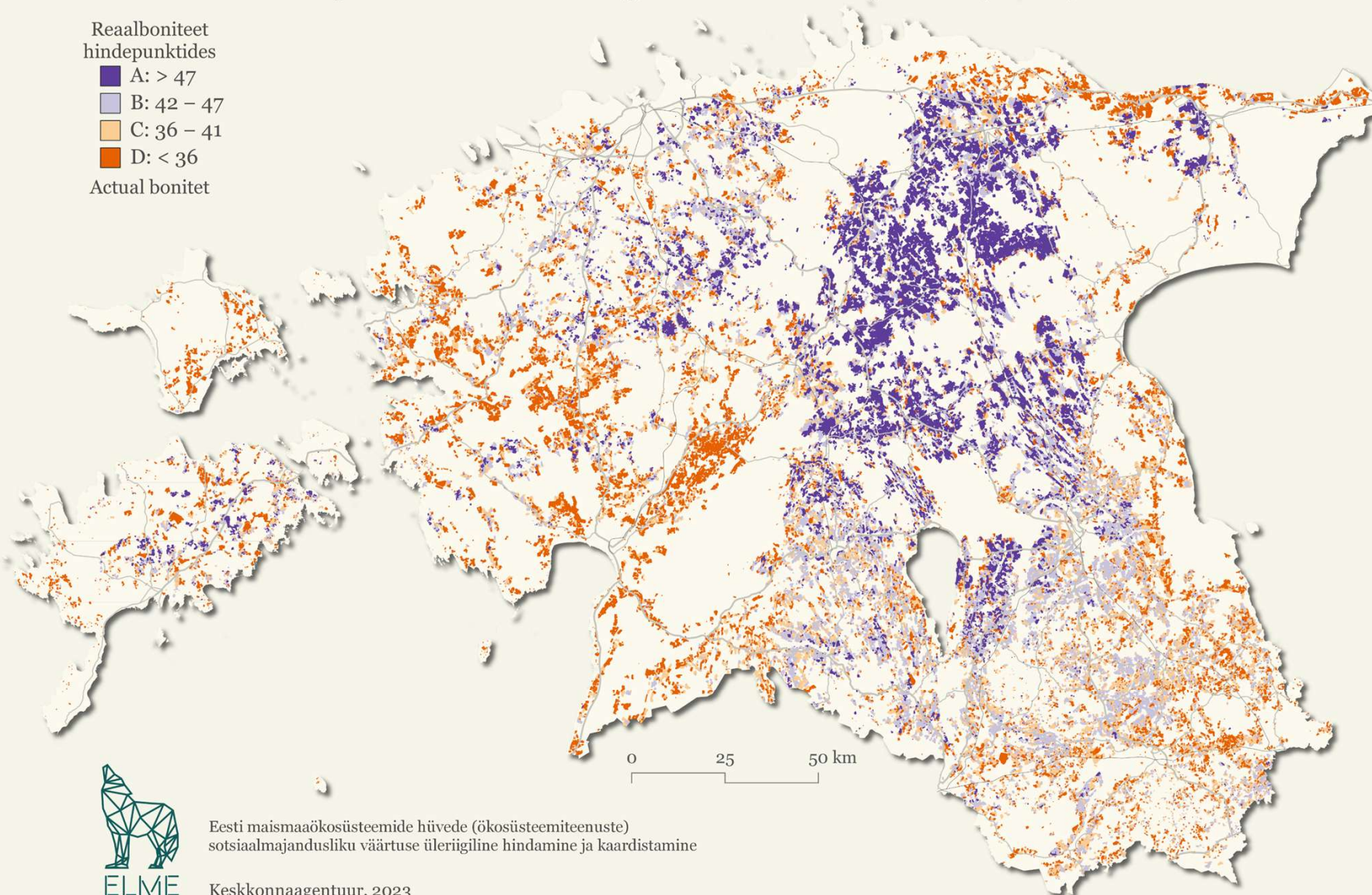
# Looduse panus toidutootmisesse

Külvikorras olevate põldude seisundiklassid reaalconiteetide alusel  
Condition classes of the crop rotation fields according to actual soil fertility classes (bonitet)

Reaalconiteet  
hindepunktides

- A: > 47
- B: 42 – 47
- C: 36 – 41
- D: < 36

Actual bonitet

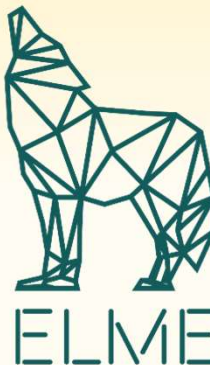


60%  
külvikorra  
põldudest  
asub kõrge  
reaal-  
boniteediga  
muldadel



Eesti maismaaökosüsteemide hüvede (ökosüsteemiteenuste)  
sotsiaalmajandusliku väärtuse üleriigiline hindamine ja kaardistamine

Keskkonnaagentuur, 2023



# Kas kuu peal saab rapsi kasvatada?



- Muld ei ole vaid substraat
- Reaalboniteet on looduslik eeldus
- Mullaviljakus sõltub majandamise viisidest
- Intensiivsus
- Hapestumine
- Erosioon jne

Viljakas muld on toidukindluse alus

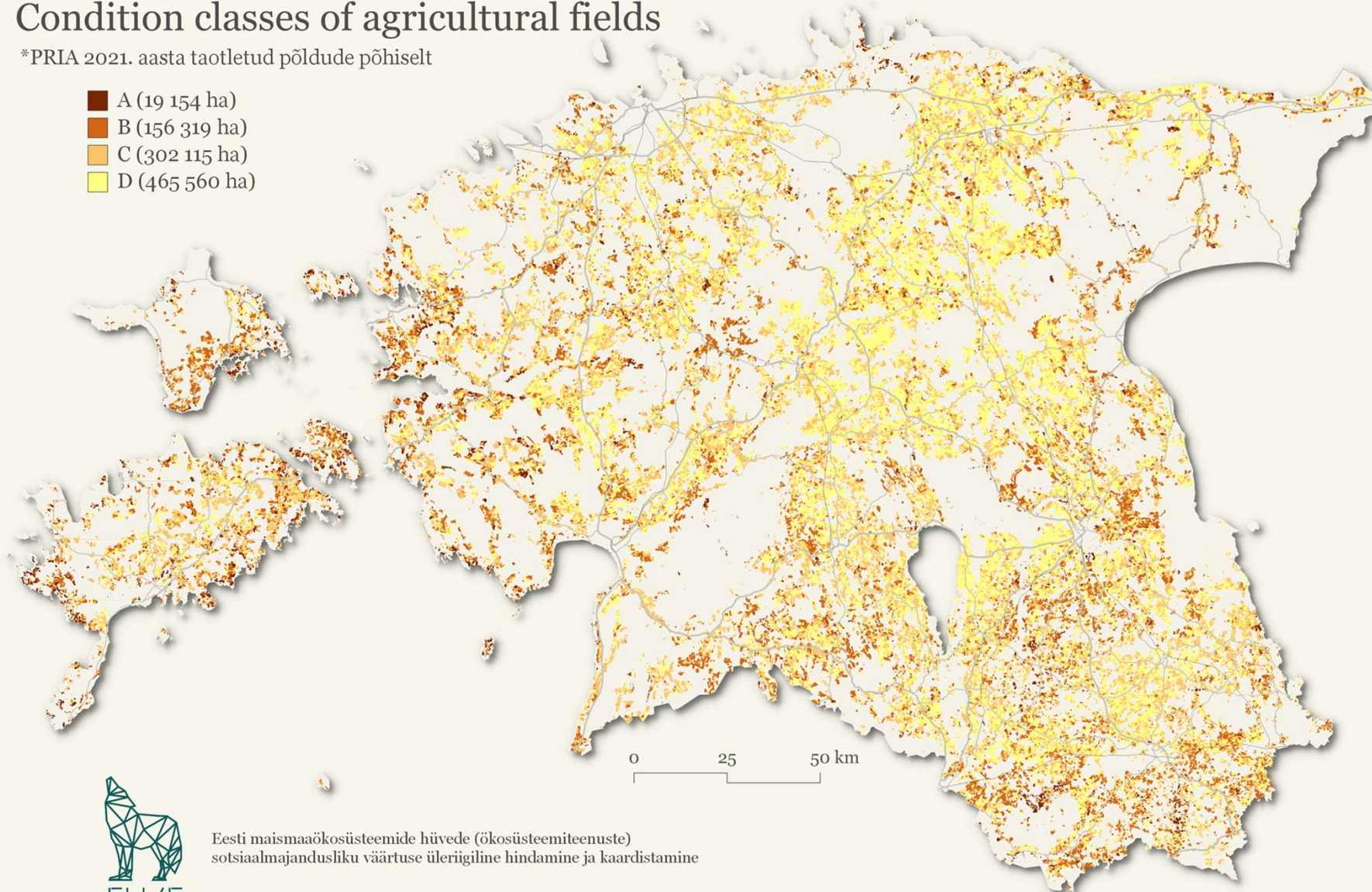
# Põllumajandusmaa seisundiklassid

ELME projekt  
18.04.2023

## Põllumajandusmaa seisundiklassid\* Condition classes of agricultural fields

\*PRIA 2021. aasta taotletud põldude põhisel

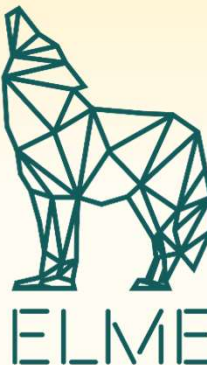
- A (19 154 ha)
- B (156 319 ha)
- C (302 115 ha)
- D (465 560 ha)



Eesti maismaaökosüsteemide hüvede (ökosüsteemiteenuste)  
sotsiaalmajandusliku väärtuse üleriigiline hindamine ja kaardistamine

Keskkonnaagentuur, 2023

Indikaatoritena kasutati elurikkust ja ökoloogilist seisundit peegeldavad näitajaid: maastikuelemendid, metsaservad, pärandkooslused jne



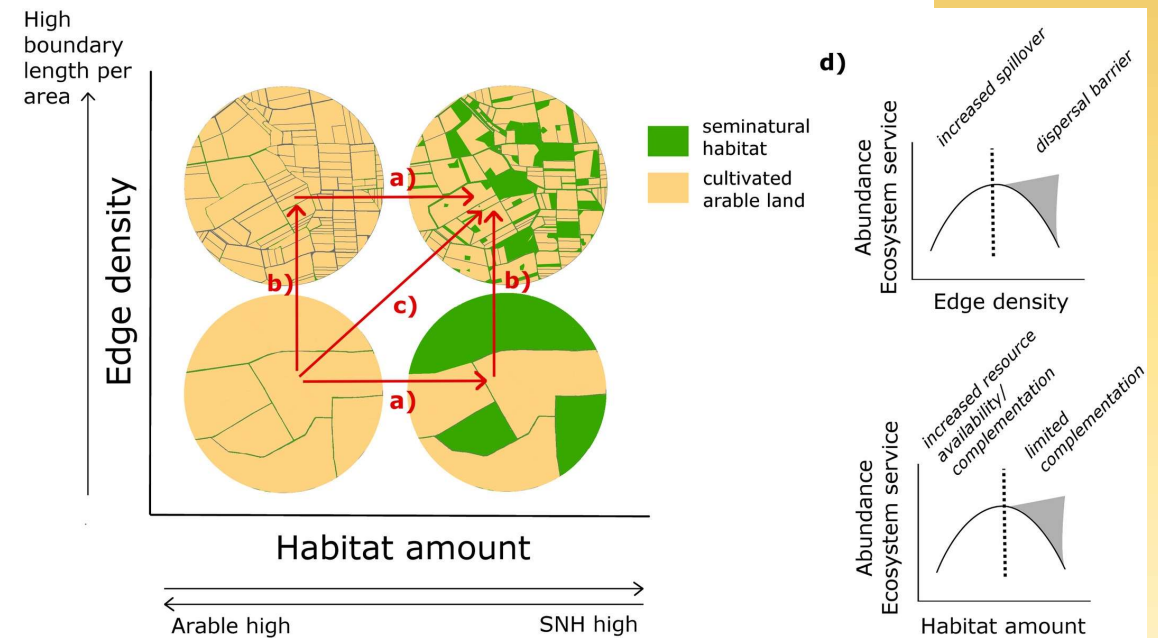
# Püsivad (pika-ajalised) mitmekesised maastikuelemendid panustavad oluliselt nii kahjuritõrje kui tolmeldamise hüvesse

- **Kahjuritõrje ja tolmeldajate allikad** (Landis et al 2000; Grashof-Bokdam ja Langevelde 2005; Bianchi et al 2006; Holzschuh jt 2011; Tschardtke jt 2012; Bartual jt 2019, Dainese et al 2019; Ibrecht jt 2020 jne)
- **Toidu-, varje-, elu- ja talvitumispaidad** (Tschardtke ja Krüss 1999; Landis et al 2000; Aviron jt 2005; Bianchi et al 2006; Billeter jt 2008; Fahrig jt 2011; Tschardtke jt 2005, 2012, Holland jt 2016 jne)
- **Kevaditi oli ämblike arvukus suurim poollooduslikel aladel, isegi vaid 50 m<sup>2</sup> suurused alad erinesid jooksiklaste ja ämblike liigilise koosseisu poolest tootmispõldudest** (Schmidt ja Tschardtke 2005; Drapela jt 2008; Knapp ja Řezáč 2015 jne)
- **Püsivad** rohumaaribad teeservades panustavad oluliselt liigilisse mitmekesisusse (Auffret ja Lindgren 2020)

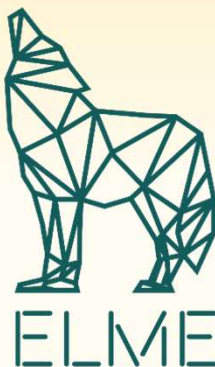


# Maastikuelementide tähtsus tolmeldajatele ja röövtoidulistele lüljalgsetele

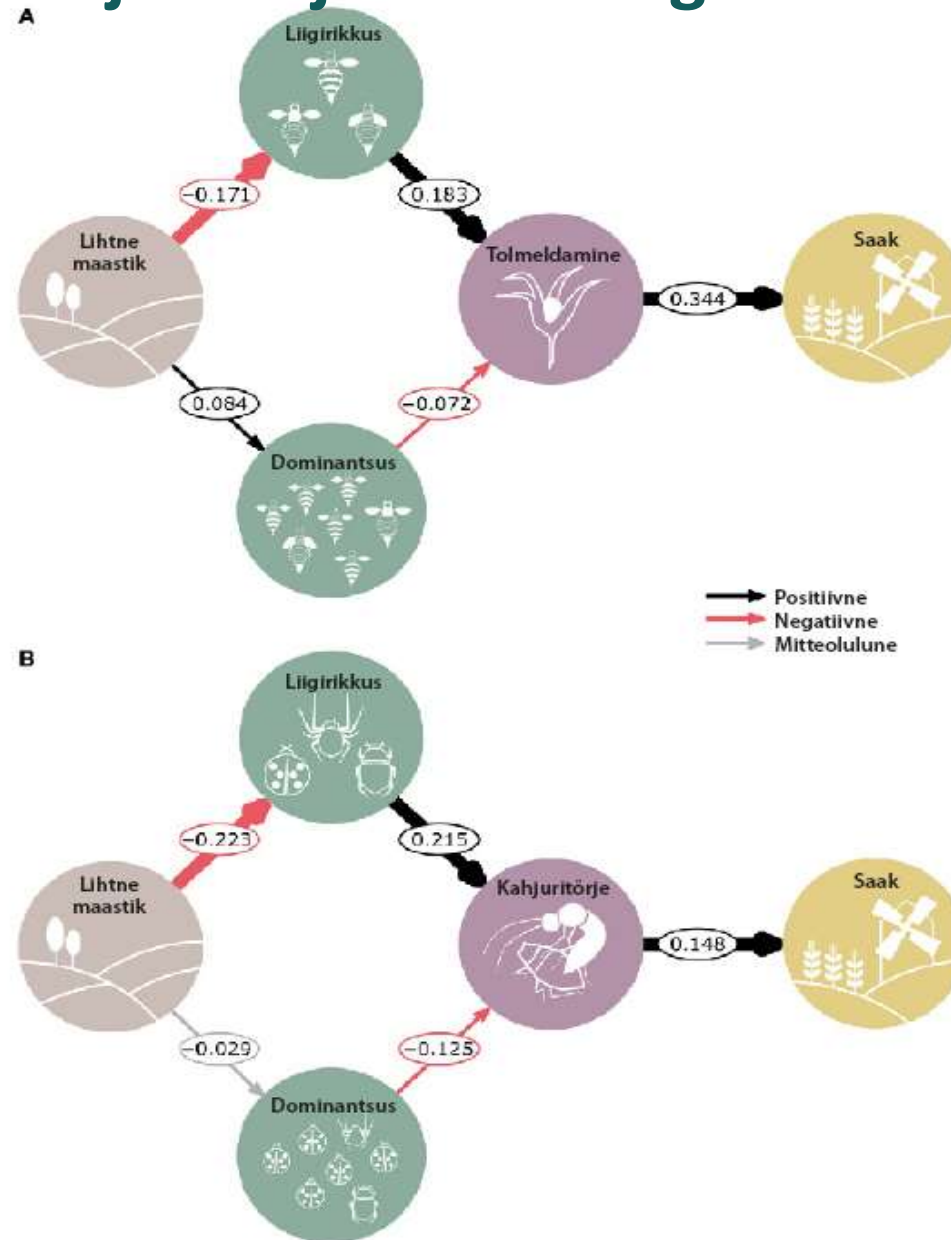
- Loodusliku kahjuritõrje tagamiseks on vajalik minimaalselt **20%** (pool)looduslike alade osakaal maastikus (Tscharrntke jt 2007; Schirmel jt 2018 jne)
- Tolmeldamishüve tagamiseks on vajalik **25%** poollooduslike alade osakaal (Kremen jt 2004; Rollin jt 2019 jne)
- Mosaiiksel maastikel, kus on suur servatihedus suureneb kahjuritõrje ja tolmeldamishüve (Landis et al. 2000; Bianchi et al. 2006; Martin et al. 2019 jne)
- Looduslikele tolmeldajatele on kriitilise tähtsusega pesapaikade olemasolu (häiringuteta pinnase olemasolu)



Martin et al. 2019 Ecology Letters



# Heterogeenne ja liigirikas põllumajandusmaastik suurendas tolmeldamise ja kahjuritõrje hüve ning seeläbi saaki (Dainese et al. 2019)



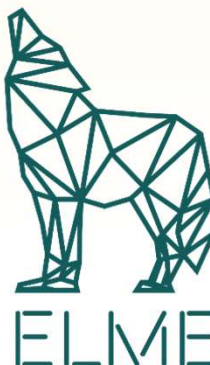
Mitmekesisus on tähtis!

- Maastiku lihtsustumine vähendas liigirikkust
- Suurendas üksikute liikide dominantsust
- Liigirikkus suurendas tolmeldamist ja seeläbi ka saaki
- Liigirikkus suurendas kahjuritõrjet ja seeläbi ka saaki

ScienceAdvances

Copyright © 2019  
The Authors, some rights reserved;  
exclusive licensee American  
Association for the Advancement of  
Science. No claim to original U.S.  
Government Works. Distributed under  
a Creative Commons Attribution  
NonCommercial License 4.0 (CC BY-  
NC).

Modifitseeritud: Matteo Dainese et al. Sci Adv 2019;5:eaax0121







This project receives funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No. 862731.



ELME projekt  
18.04.2023

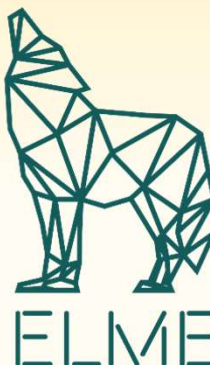


Foto: Riina Kaasik, Inglismaa, 2023

Näide Inglismaalt:

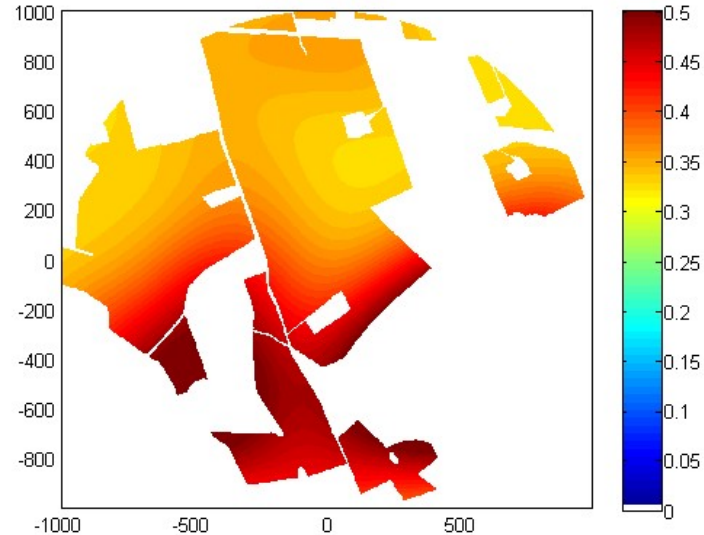
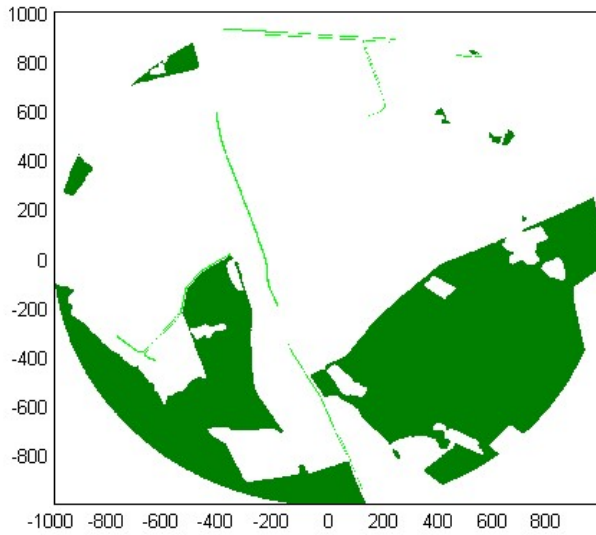
Tootja jagas suure põllu putukapanga ja rohtse riba abil väiksemateks:

- Lehetäide arvukus langes alla tõrjekriteeriumi (ei pidanud enam kasutama insektitsiide)
- Põllulindude arvukus kasvas oluliselt (nurmkanad)

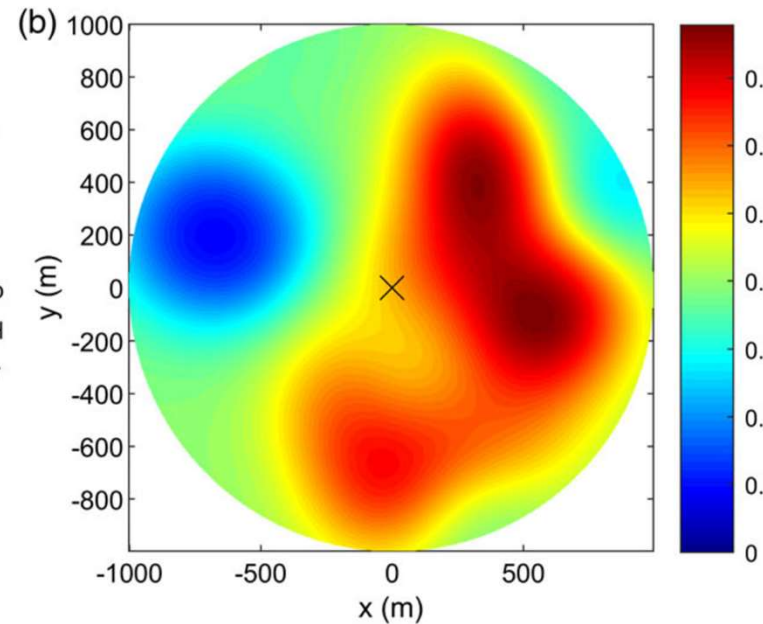
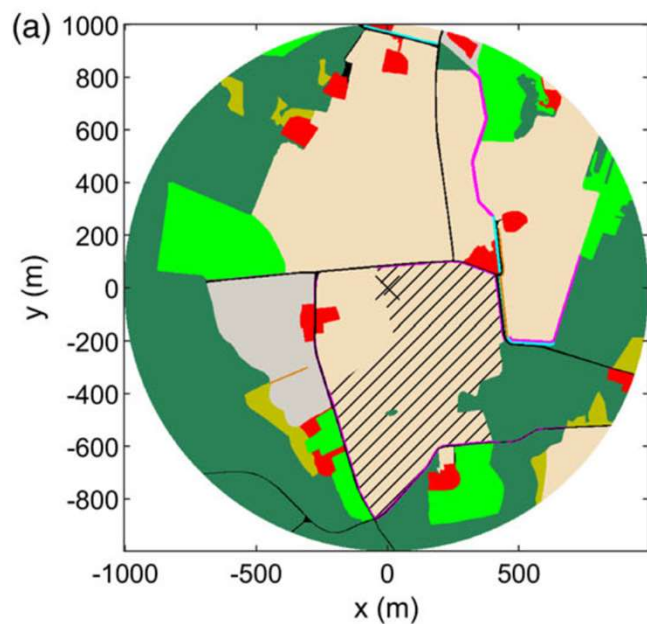


# Eesti tulemused

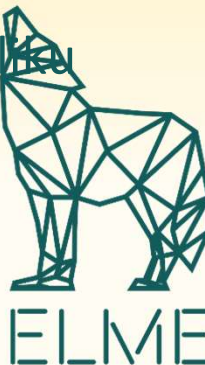
## Hiilamardikas



## Kõdra-peitkärsakas



- Rohtsed põlluservad suurendasid rapsi kahjurite parasiteerituse taset
- Heat map: mida punasem seda suurem parasiteerituse %
- Keskmise parasiteerituse tase:
- Hiilamardikal 20-60%
- Kõdra-peitkärsakal 52–87%
- Kõrgeim rohtsete põlluservadega piirnevatel põldudel.
- Enamikul katses olnud põldudel ületas parasiteerituse tase 32–36%
- kahjuri populatsioon oli loodusliku kontrolli all ja nendel põldudel insektitsiide kasutama ei peaks



# Looduslikku kahjuritõrjet mõjutavad tegurid maastiku- ja lokaalsel põllutasandil



Süsteemne mõju nii põllu- kui ka maastikutasandil:

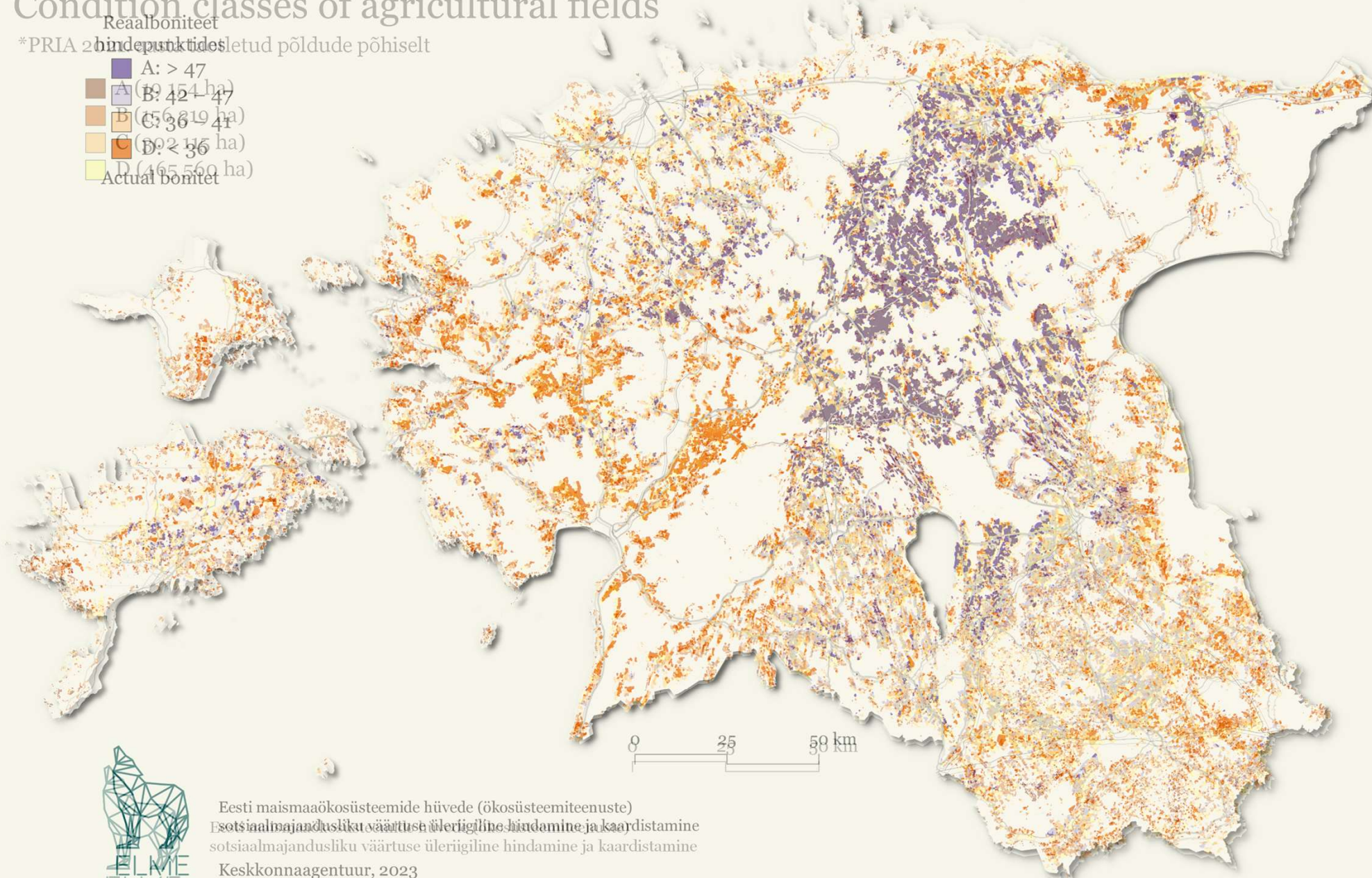
- Sisendite intensiivsus
- Viljelusviis
- Kultuuride haigus/kahjurikindlus
- Külvikord
- Maaharimine

# Külvikorras olevate põldude seisundiklassid reaalboniteetide alusel

## Condition classes of the crop rotation fields according to actual soil fertility classes (bonitet)

### Condition classes of agricultural fields

Reaalboniteet  
\*PRIA 2021. aasta andmetel



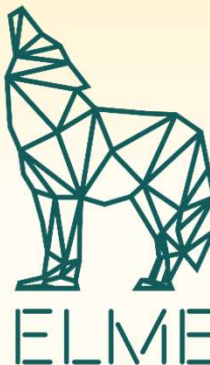
Eesti maismaaökosüsteemide hüvede (ökosüsteemiteenuste) sotsiaalmajandusliku väärtuse üleriigiline hindamine ja kaardistamine  
Keskkonnaagentuur, 2023

ELME projekt  
18.04.2023

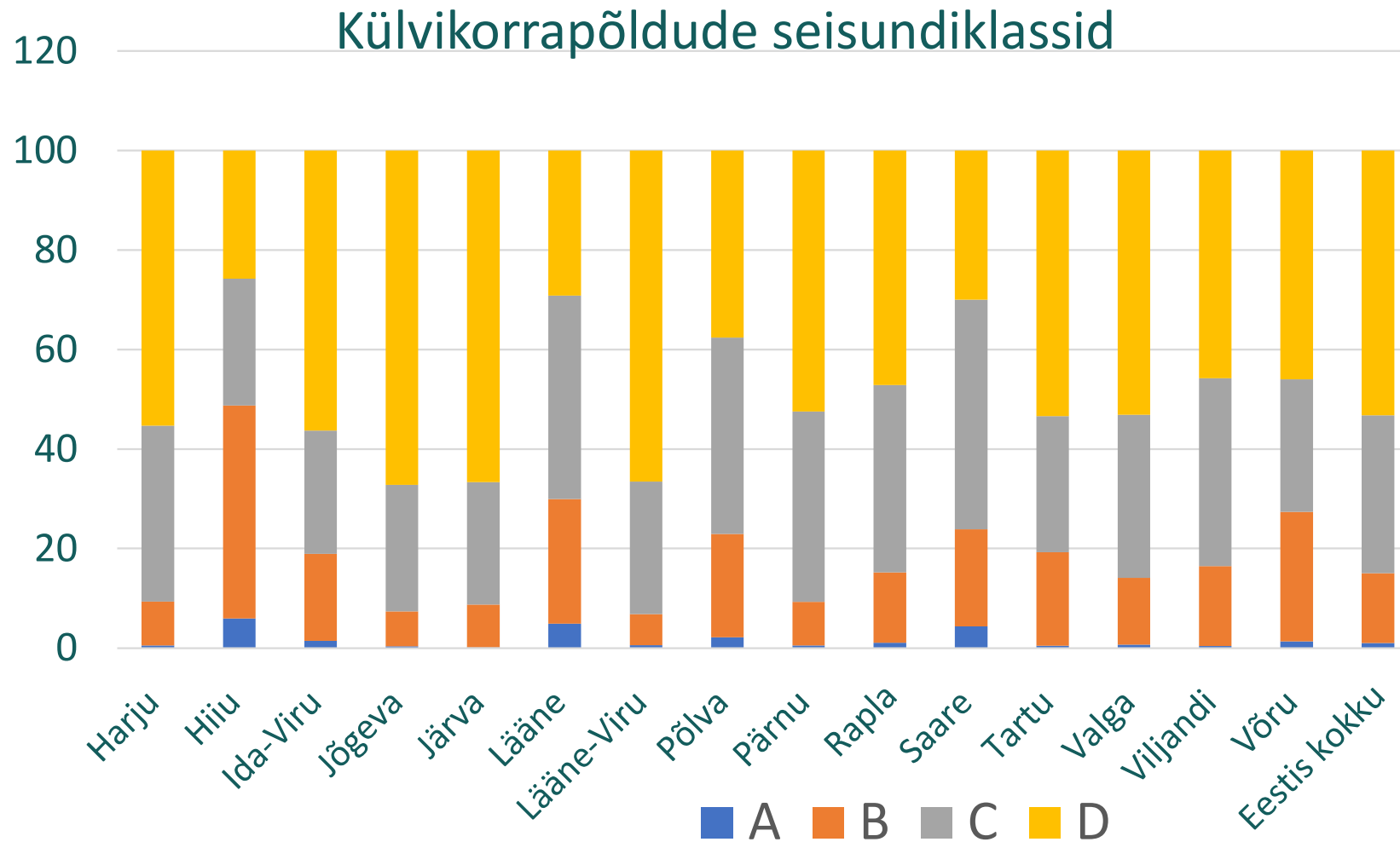
Põllumajandusmaa seisundiklassidesse jagunemine loodushüvede (kahjuritõrje) potentsiaalse pakkumise alusel

A - väga hea  
B - hea  
C - kasin  
D - väga halb

PRIA 2021. aasta kaardiandmete põhjal



# Tungiv vajadus on liikuda maastikuelementide osatähtsuse suurendamise suunas



Külvikorras olevad põldude seisundiklasside osatähtsused:

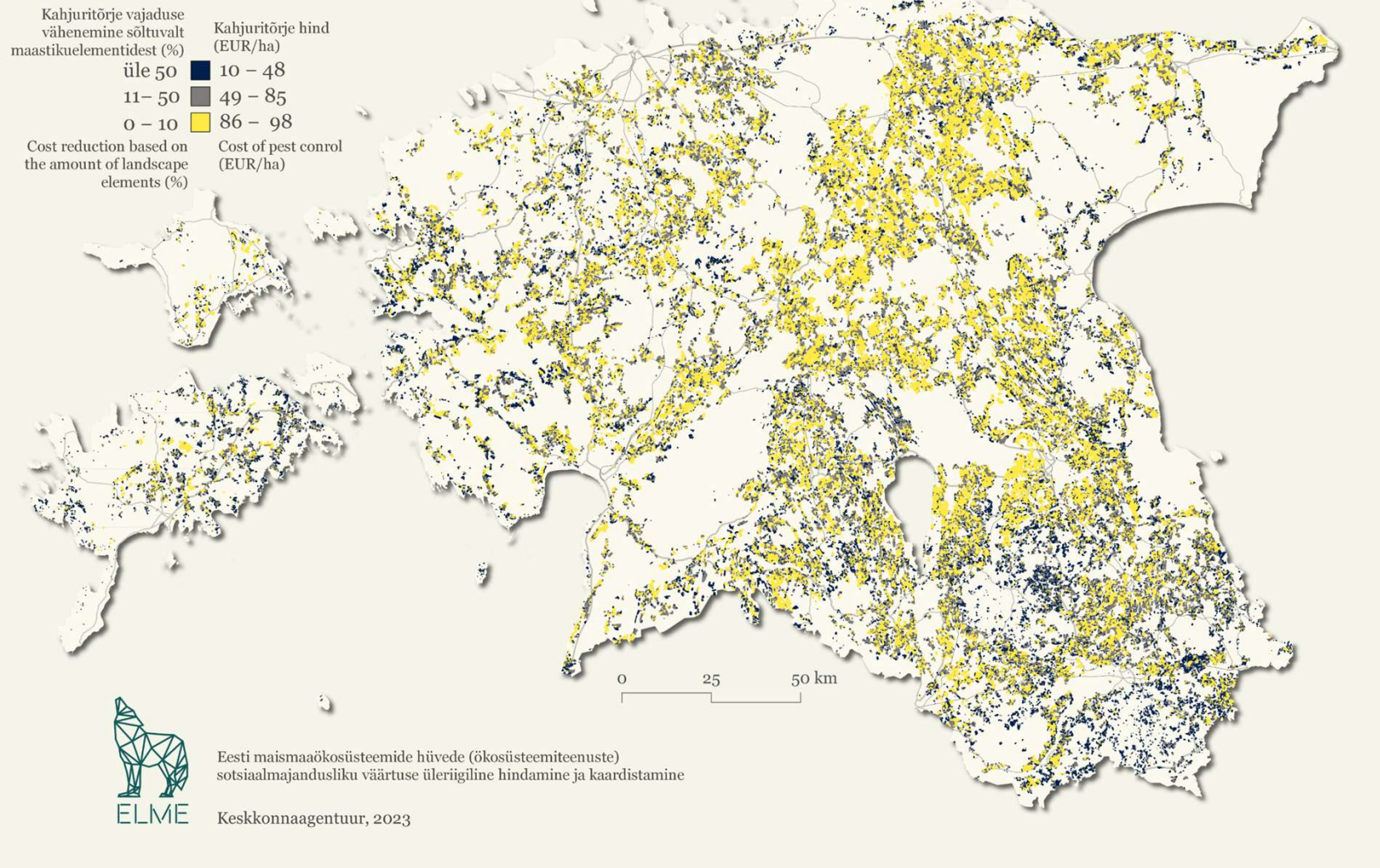
- A – 1%
- B – 14%
- C – 32%
- D – 53%

# Enamikul põldudest kulutused taimekaitsele ei vähene

Kahjuritõrje potentsiaalne kulu arvestades loodusliku kahjuritõrje panusega\*

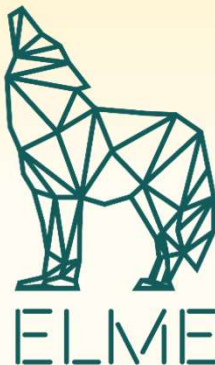
The potential expenses of pest control considering the natural pest control contribution\*

\*sõltuvalt maastikuelementide osatähtsusest / depending on the amount of landscape elements



Külvikorras olevad põllud:

- 58% - insektitsiidide potentsiaalne kasutus ei vähene
- 71% vajadus väheneb kuni 10%
- 2% vajadus väheneb kuni 90%



# 'Talust taldrikule' strateegia

## Taimkaitsevahendite vähenemise osatähtsus\*

The proportion of reduction of pesticides\*

\*sõltuvalt maastikelementide osatähtsusest

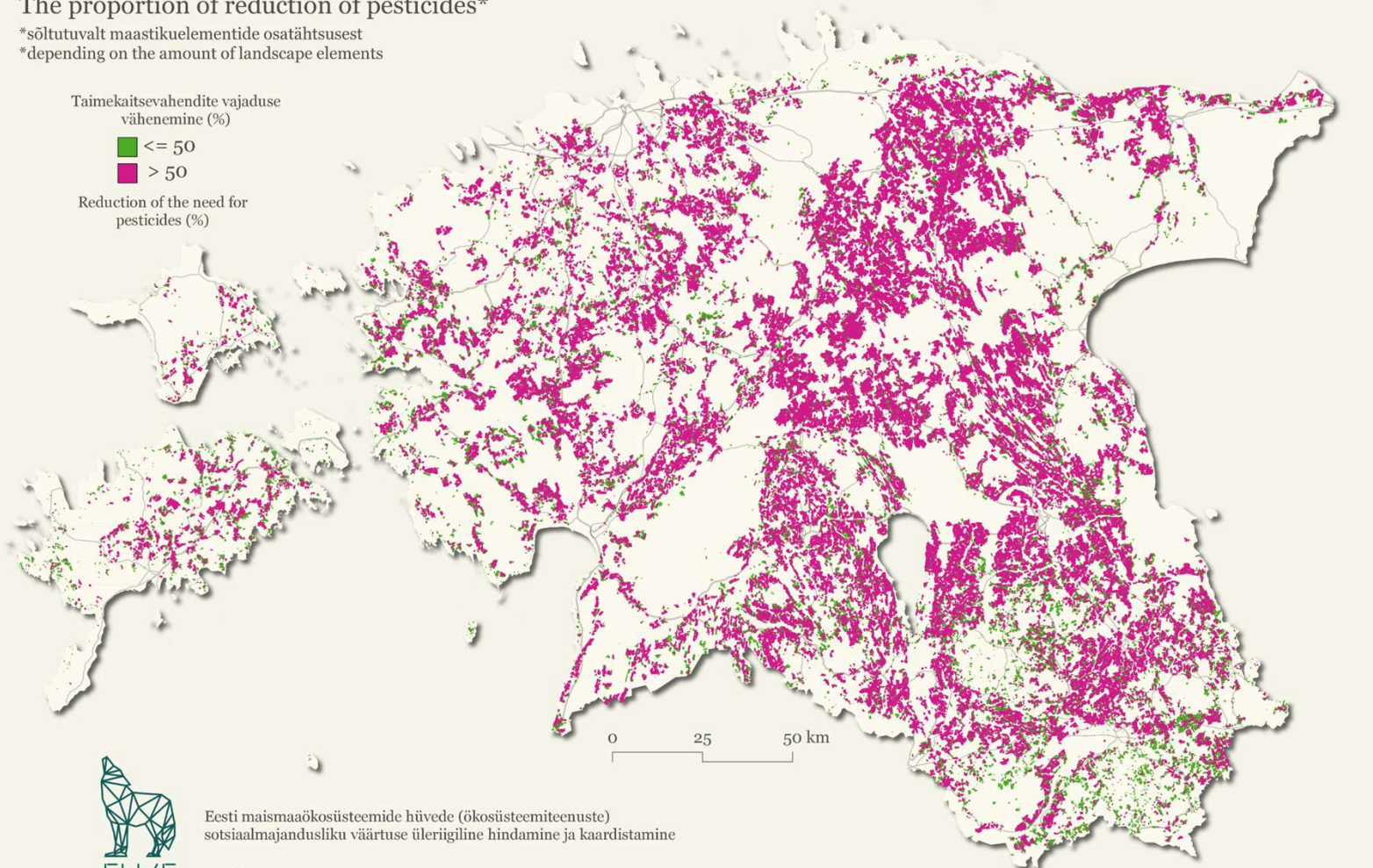
\*depending on the amount of landscape elements

Taimkaitsevahendite vajaduse vähenemine (%)

■ ≤ 50

■ > 50

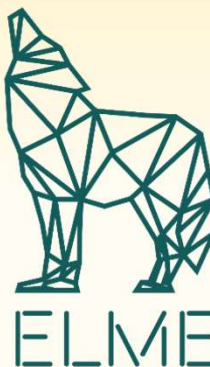
Reduction of the need for pesticides (%)



Eesti maismaaökosüsteemide hüvede (ökosüsteemiteenuste) sotsiaalmajandusliku väärtuse üleriigiline hindamine ja kaardistamine

Keskonnaagentuur, 2023

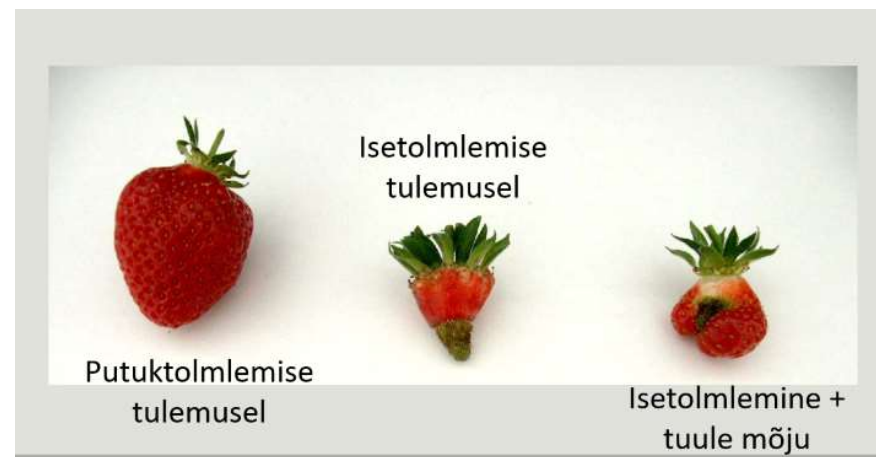
- 12% - looduslik kahjuritõrje tagatud vähemalt 50% ulatuses
- 88% looduslik kahjuritõrje on tagatud vähem kui 50% ulatuses



# Tolmeldamishüve



- Kaks kolmandikku maailma taimedest vajab looduslikke tolmeldajaid
- 150 (84%) Euroopas kasvatatavat põllukultuuri vajab putukatest tolmeldajaid
- Kõige olulisemateks tolmeldajateks on looduslikult esinevad putukad: kimalased, erakmesilased ja teised.
- Paljude kultuuride saagikus sõltub looduslike tolmeldajate mitmekesisusest
- Tolmeldajate kadu kahandab globaalse toidutoodangut väärtust 235-577 miljardi dollari võrra aastas

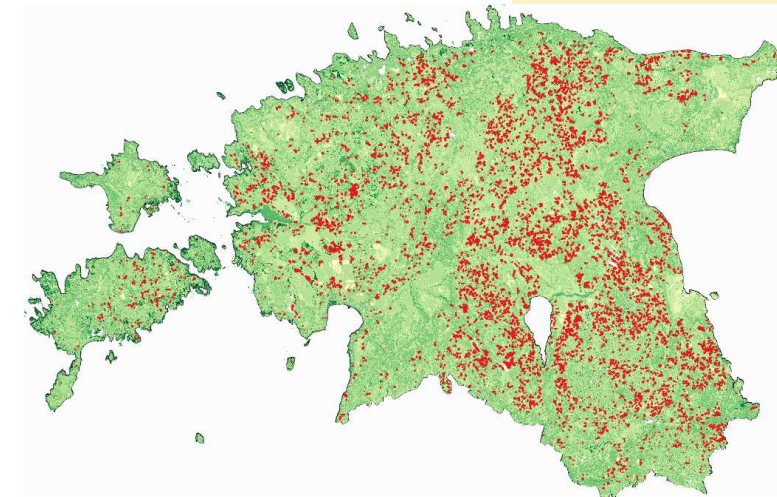
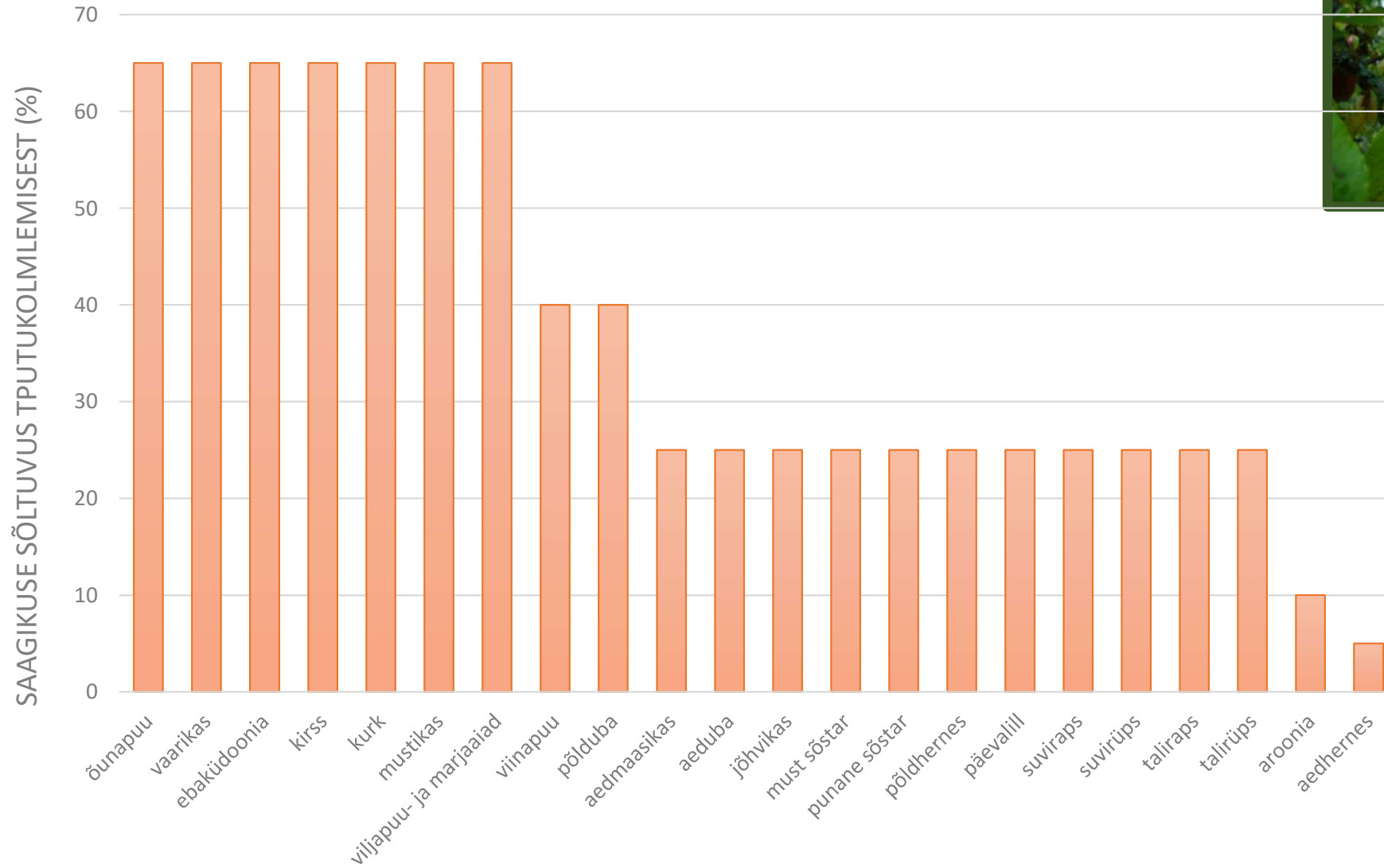




# Tolmeldamishüve hindamine



ELME projekt  
18.04.2023



Zulian et al. 2013, Chapin 2014 jt

## Tolmeldajate toidubaas kevadel ja suvel

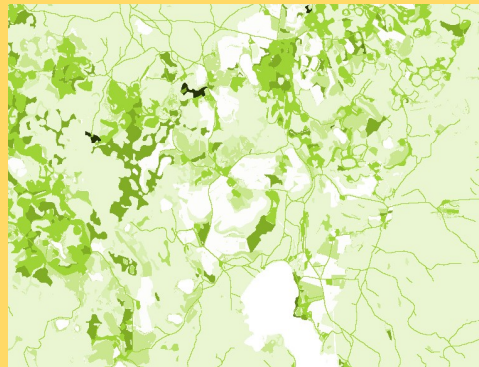


### IGA ELUPAIGATÜÜBI SOONTAIMEDE LIIGIFOND SEISUNDIKLASSIDE KAUPA

- *Putuktolmlevate taimeliikide liigirikkus*
- *Õitsemisaja pikkus ja õitsemise perioodi (kevad, suvi)*
- *Nektari ja õietolmu toodang (klassid: vähe/puudub, keskmiselt, palju)*

Standardiseeritud  
indeks 0-1 vahel

## Elupaiga sobivus maas ja õõnsustes pesitsevatele tolmeldajatele



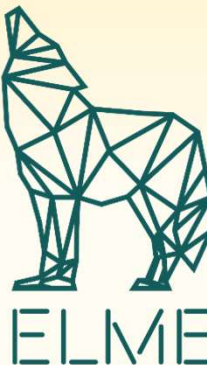
### EESTI MESILASTE JA KIMALASTE ELUPAIGAEELISTUSED

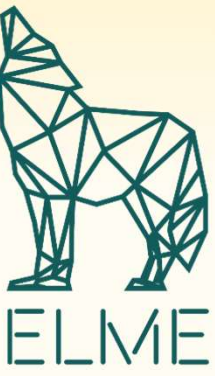
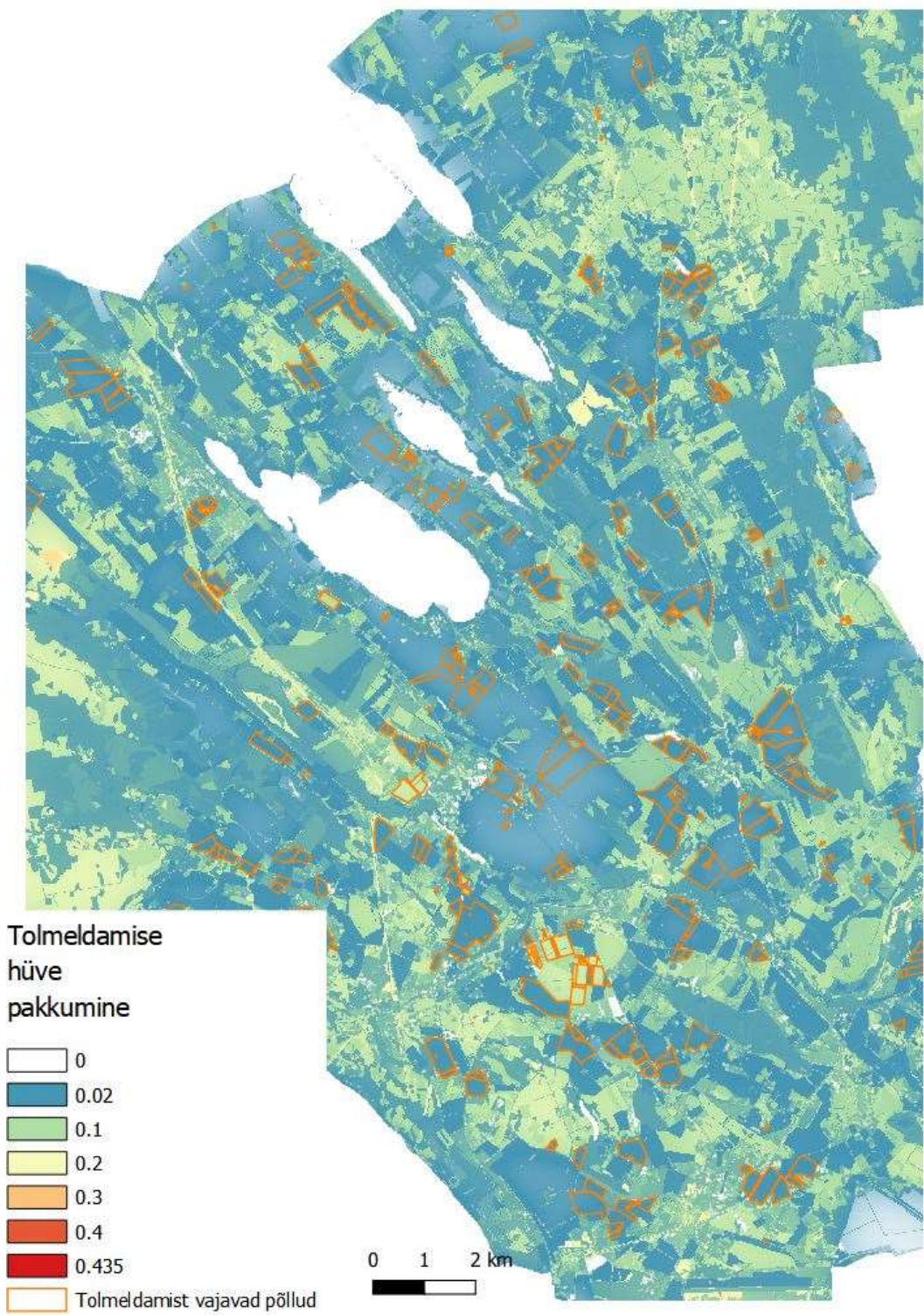
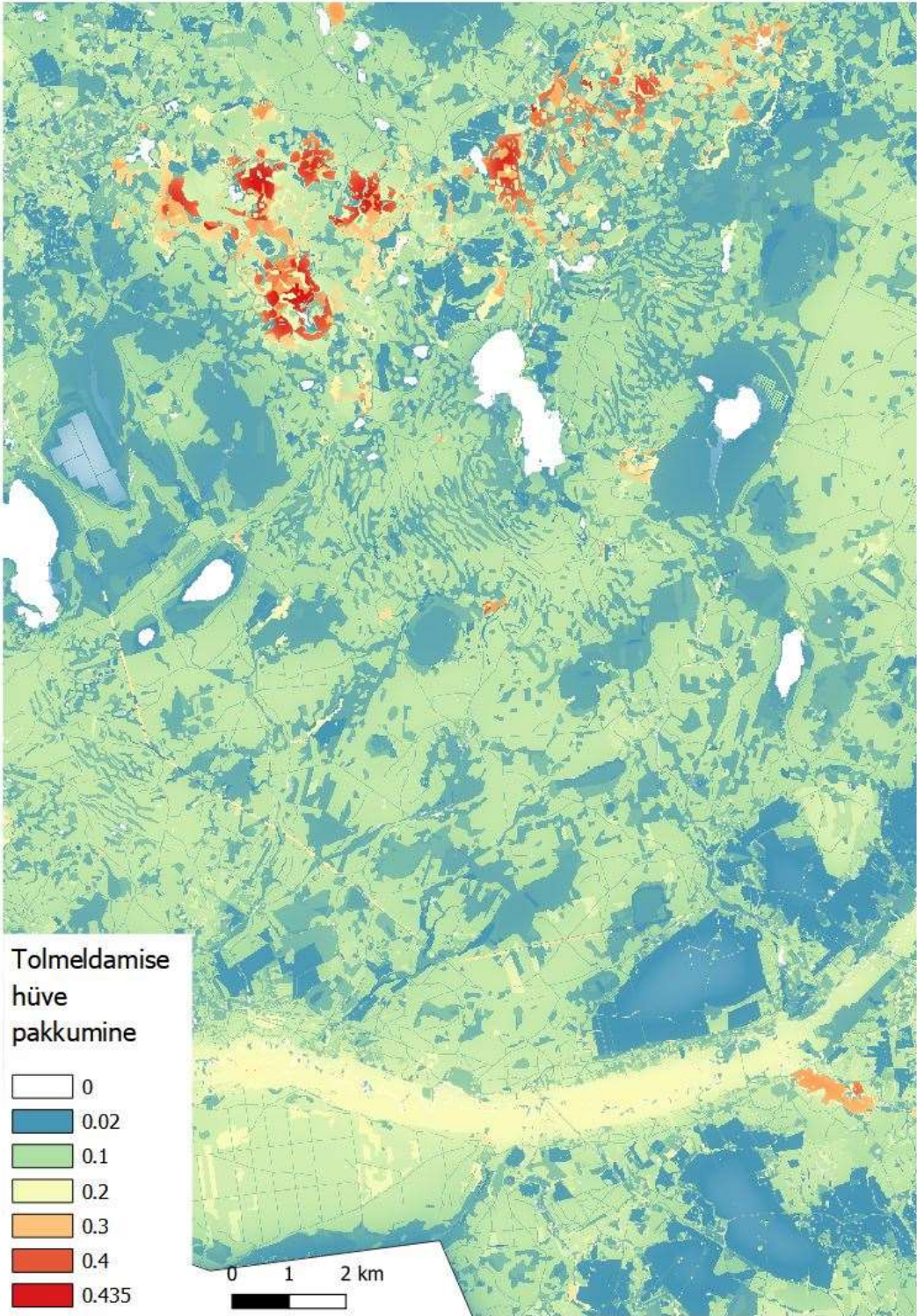
- *Pesitsuspaikade andmed kirjandusest*
- *Pesitsuspaikade andmed Eesti vaatlustest*
- *Eksperthinnang elupaiga pesitsuseks sobivuse kohta*

Eesti ekspertide antud  
pesitsuspaiga sobivuse  
koondindeks iga elupaigatüübi  
kohta (0-1 vahel)



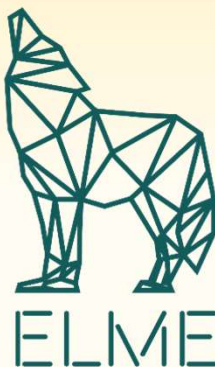
LENNUKAUGUS





# Tolmeldamine

- Putuktolmlemist vajavaid kultuure kasvatatakse ca 140 000 ha
- Tolmeldajad tõstavad saagikust
- Tolmeldajate otsene panus nende kultuuride saagikusse oli 2021. aastal ca 120 miljoni euro väärtuses (müügihinna arvestuses)
- Eesti põllud erinevad väga palju tolmeldamisteenuse "kättesaadavuse" poolest
- ELME2 analüüs tolmeldamishüve ruumilisest levikust aitab:
  - oskuslikumalt planeerida põllukultuuride kasvatamist
  - tuvastada vajakajäämised ja taastada tolmeldajate elupaigad põllumajandusmaastikes
  - planeerida maakasutust nii, et tolmeldamishüve pakkuvad paigakesed säilivad





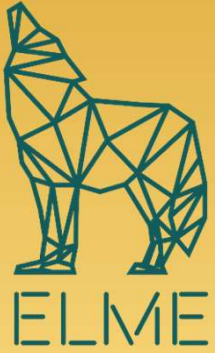
Euroopa Liit  
Ühtekuuluvusfond



Eesti  
tuleviku heaks



KESKKONNA-  
INVESTEERINGUTE  
KESKUS



# Suur tänu!

**Tambet Kikas, Evelyn Uuema, Helen Poltimäe, Riina Kaasik,  
Madli Linder, Merit Otsus, Krista Takkis, Jelle Devalez, Villu Soon**  
**ELME tööühm**

**ELME projekti seminar, 18.04.2023**



KESKKONNAMINISTEERIUM



KESKKONNAAGENTUUR



TARTU ÜLIKOOL



**Eesti Maaülikool**  
Estonian University of Life Sciences

[www.emu.ee](http://www.emu.ee)