

# Põllumajandus muutuvas kliimas

8 märts 2023, Narva

Karin Nurme

karin.nurme@emu.ee

Taimkaitse teadur

Eesti Maaülikool

**Iceland**   
**Liechtenstein**  
**Norway grants**



TARTU ÜLIKOOL



TALLINNA ÜLIKOOL



UNIVERSITETSMUSEET



**Eesti Maaülikool**  
Estonian University of Life Sciences

www.emu.ee



# Taimekaitse = taim - taimekahjustajad

- FAO hinnangul on igal aastal taimekahjustajate ja taimahaiguste põhjustatud **saagikadu kuni 40%**.
- 80% meie toidust peaks olema taimne.



INTERNATIONAL YEAR OF  
**PLANT HEALTH**

2020

## TOIDUPÜRAMIID

SOOVITUSLIK EESTI ELANIKU  
NÄDALA TOIDULAUD



Nädala näitlik toidukogus 2000kcal energiavajaduse korral

## TOIDUPÜRAMIID

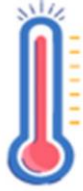
TEGELIK EESTI ELANIKU  
NÄDALA TOIDULAUD



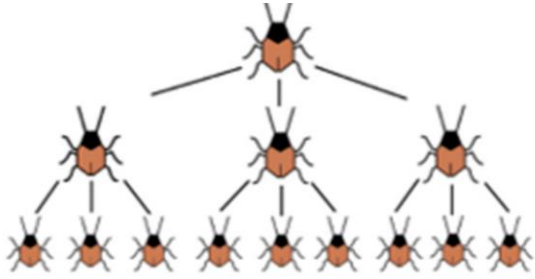
Keskmiselt 2000 kcal tarbinud täiskasvanud inimese nädalane toidukogus.



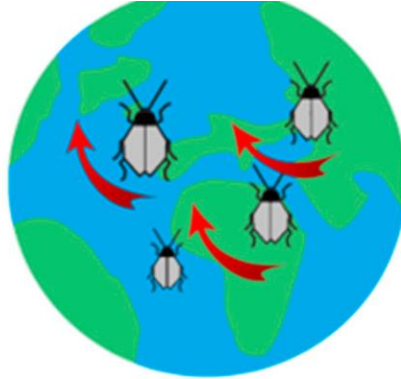
Iceland  
Liechtenstein  
Norway grants



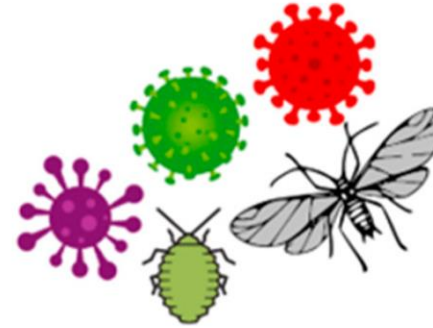
# Kahjurid & kasurid



Increased number of generations



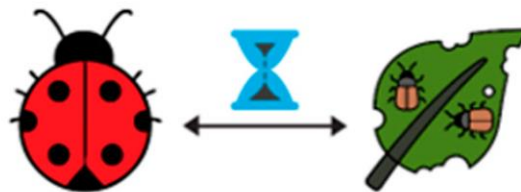
Expansion of geographic range



Outbreak of plant diseases transmitted by insects



Increased overwintering survival



Desynchronization of insects and their natural enemies

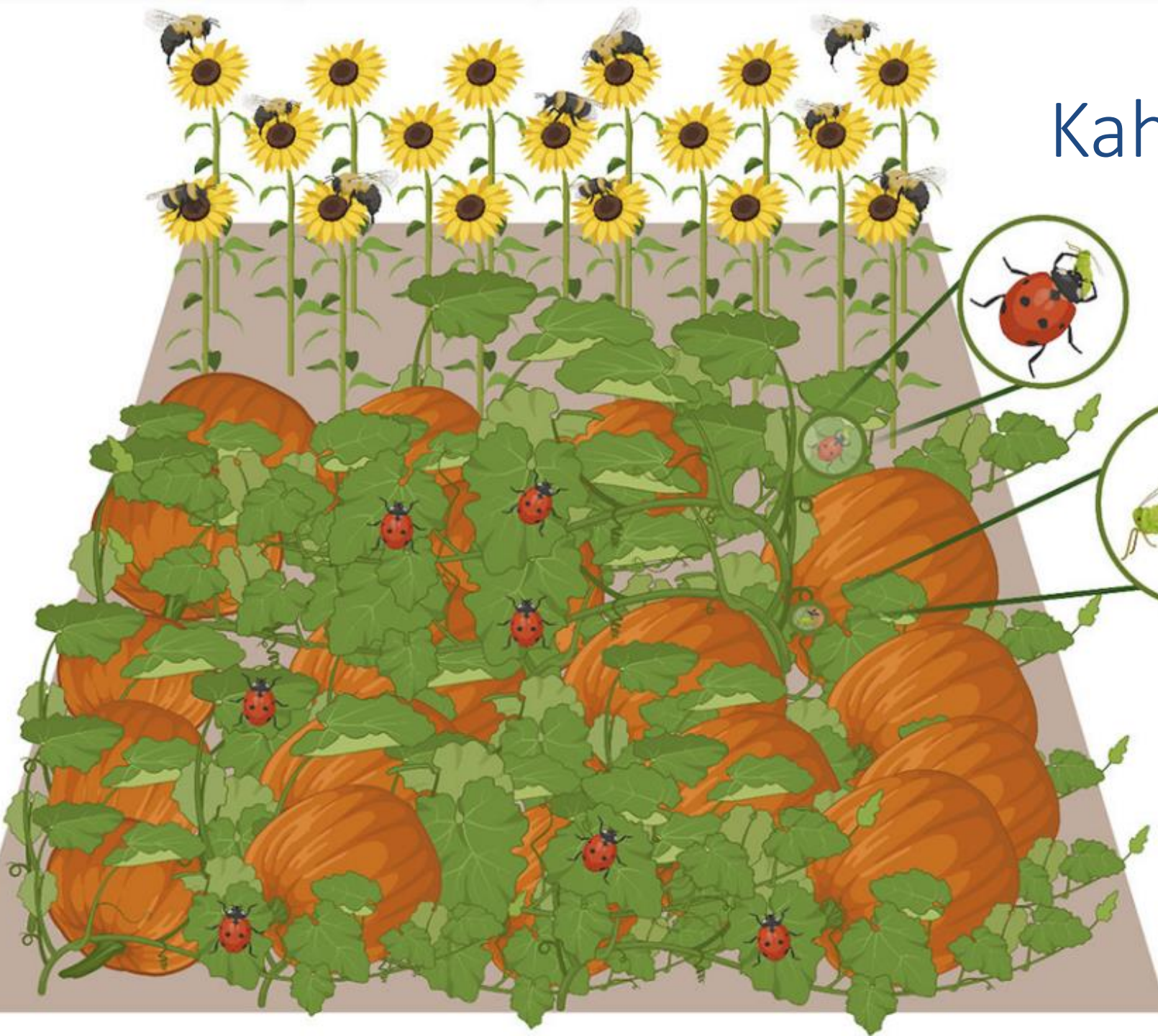


Loss of synchrony with the host plant



# Kahjurid & kasurid

- Tolmeldajad
- Röövtoidulised
- Parasitoidid
- Lagundajad













# EL PÕLLUMAA JA KLIIMAMUUTUSTE RISKID

- Põllukultuuride levipiiri nihkumine
- Saagikuse varieeruvus nii taime liigiti, kui sordi põhiselt
- Vegetatsiooniperiood pikeneb
  - soojemad sügised ja talved
- Taimelahustite ja kahjurite juurde. Populatsioonid suuremad.
- Muutused taimekaitsevahendite toimivuses või taimekaitsevahendite kasutamise kogustes



- ↘ Vee kättesaadavus
- ↗ Põua ja kuumalainete risk
- ↗ Mullaerosiooni risk
- ↘ Vegetatsiooniperiood, kultuuride saagikus
- ↘ Põllukultuuride kasvatamiseks optimaalsed alad

- ↗ Üleujutuste risk
- ↗ Kuumemad ja kuivemad suved
- ↗ Merevee tase
- ↗ Taimelahustite ja haiguste risk
- ↘ Loomade tervis ja heaolu

- ↘ Suvised sademed
- ↗ Talvised tormid ja üleujutused
- ↗ Vegetatsiooniperioodi pikkus, saagikus
- ↗ Põllumajanduseks sobiv maa
- ↗ Taimelahustite ja haiguste risk

- ↗ Talvised vihmad ja üleujutused
- ↘ Suvised vihmad
- ↗ Põuarisk ja vee defitsiit
- ↗ Mullaerosiooni risk
- ↗ Saagikus, kultuuride valik

**RAHVASTIKU  
KASV**  
on tõusuteel

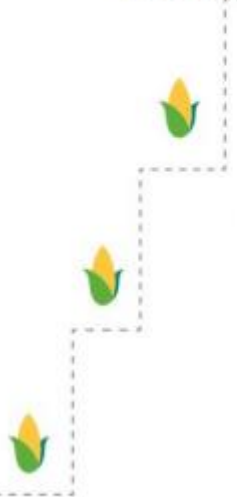


seetõttu on  
kasvanud ka

**NÕUDLUS  
TOIDU**  
järele

## SEEGA TOOTJA SEISAB SILMITSI

kliimamuutuste ja taimekahjustajate  
survega samade või vähenevate  
ressursside tingimustes



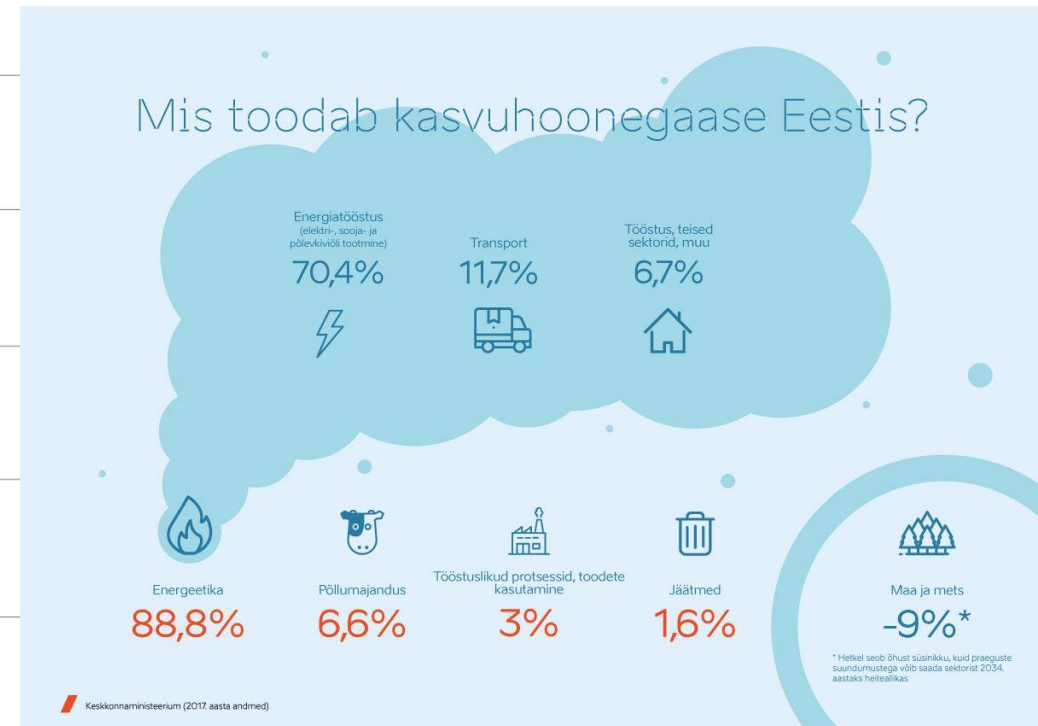
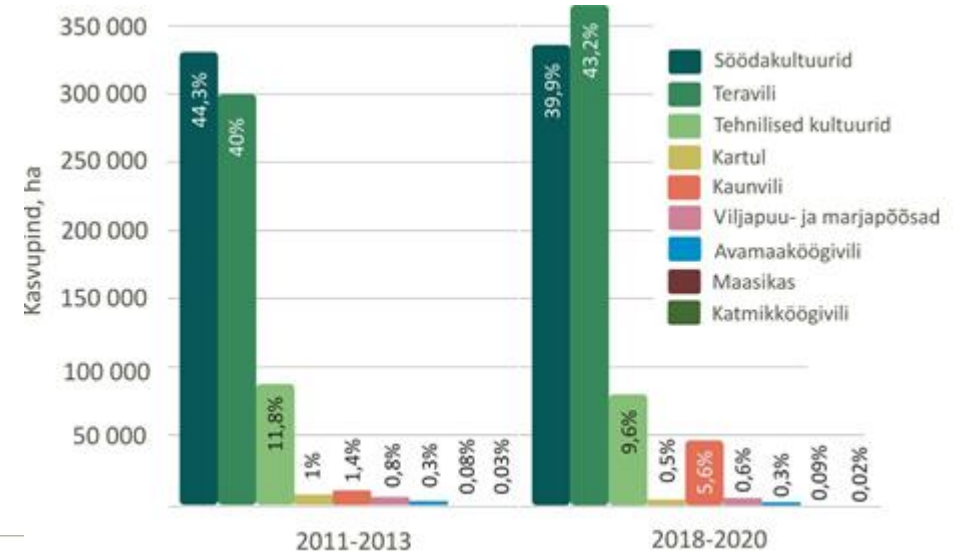
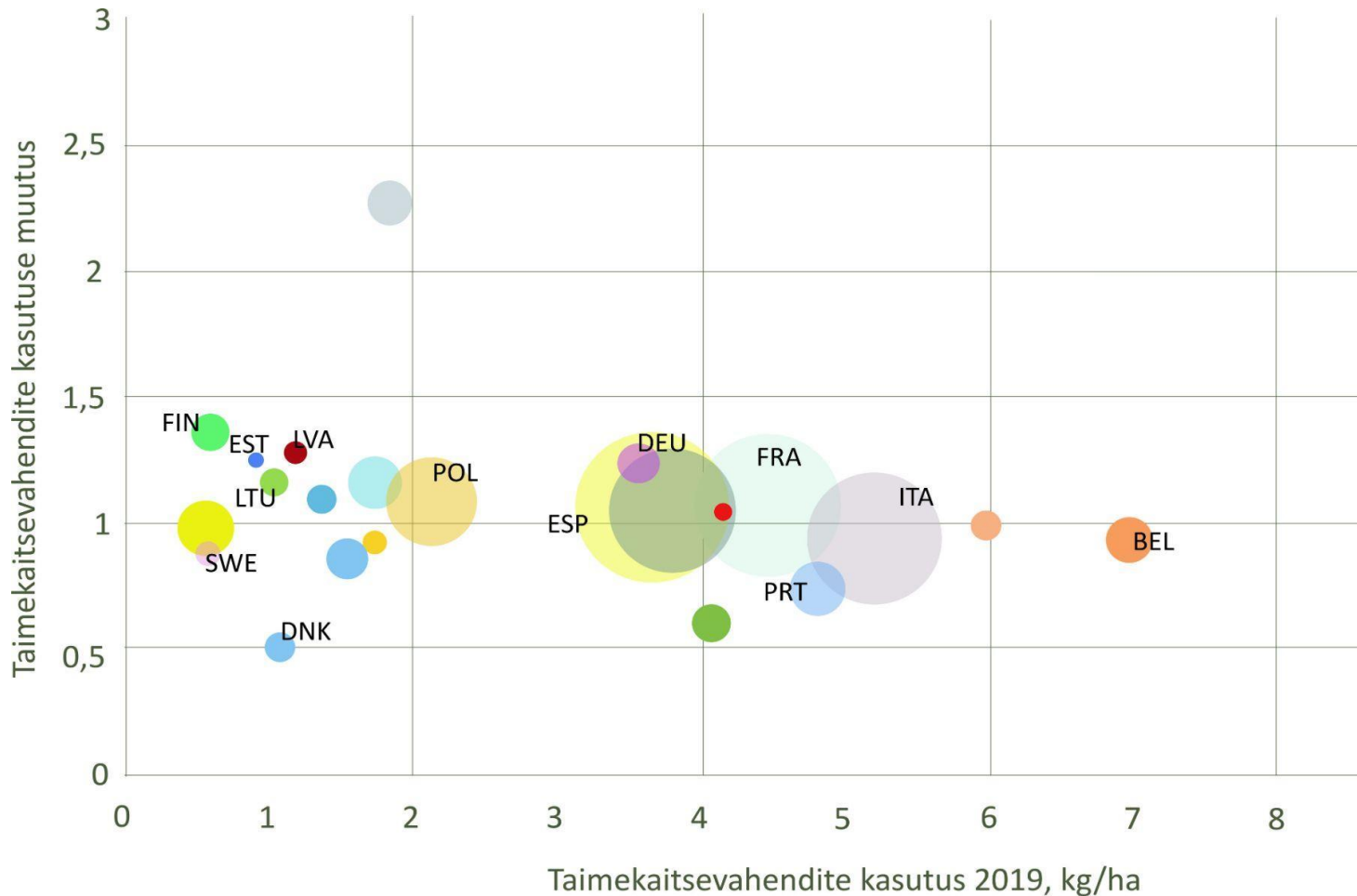
Kuidas tuua toit tänapäevases muutuvas keskkonnas lauale - see ongi tuleviku globaalne väljakutse!

- põuad
- üleujutused
- ebaregulaarsed sademed
- kuumalained
- ja muude ekstreemsete sündmuste sagenemine kogu maailmas



- Põllumajandusmaa Eesti pindalast ca 22 %

- Põllumajanduslik maa 1 mln ha
- Põllumaa 0,7 mln ha
- Külvipilt (teravili + raps + kaunvili) 0,5 mln ha





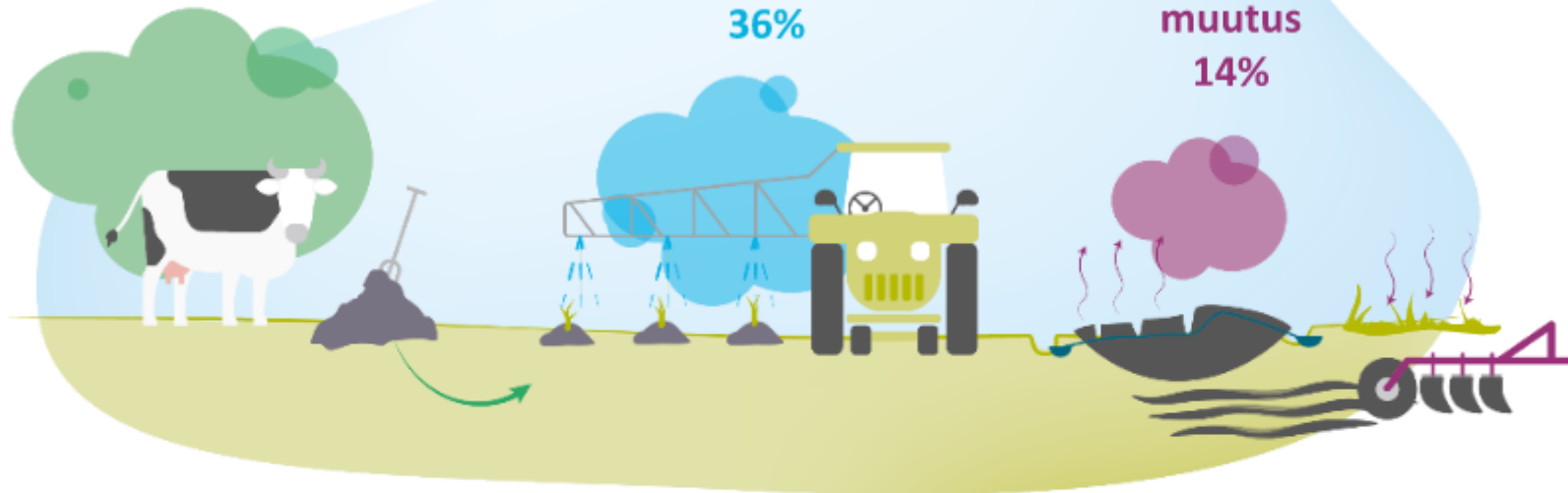
Loomakasvatus

Loomakasvatus  
50%

Toitained mullas  
ja mujal  
36%

Maakasutuse  
muutus  
14%

18%



Peamiselt metaan  
(CH<sub>4</sub>)

- sööda käärimisest veiste ja lammaste seedeprotsessis
- veiste ja sigade sõnniku ladustamisest

Peamiselt diämmastikoksiid  
(N<sub>2</sub>O)

- keemiliste väetiste kasutamisest
- põllumajandustootjate kasutatud sõnnikust või põllumajandusloomade eritistest

Peamiselt süsinikdioksiid  
(CO<sub>2</sub>)

- haritavast kuivendatud turvasmullast (turbaaladest)
- süsiniku sidumisest rohumaal ja põllumaal

Jaekau-  
bandus  
3%

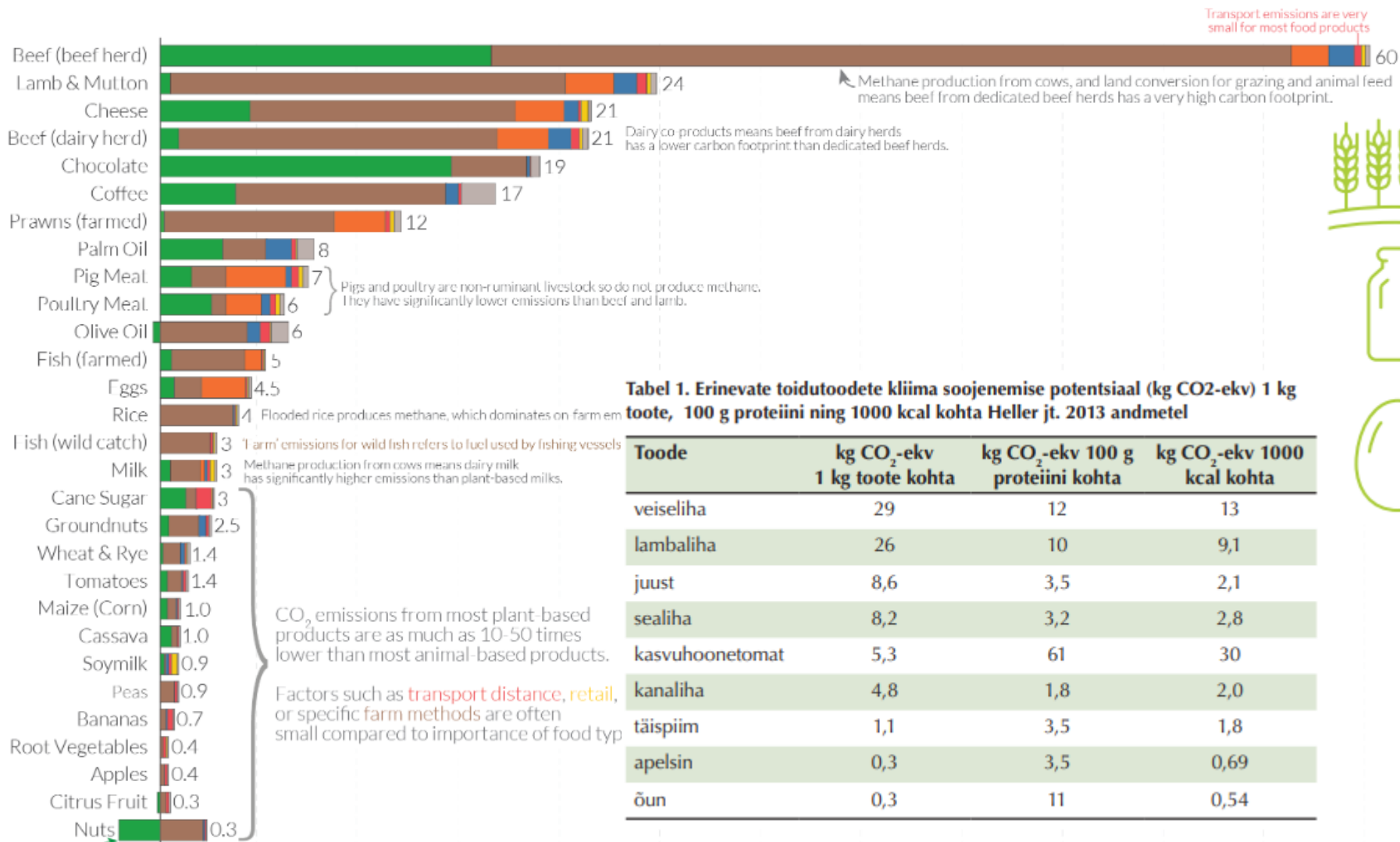
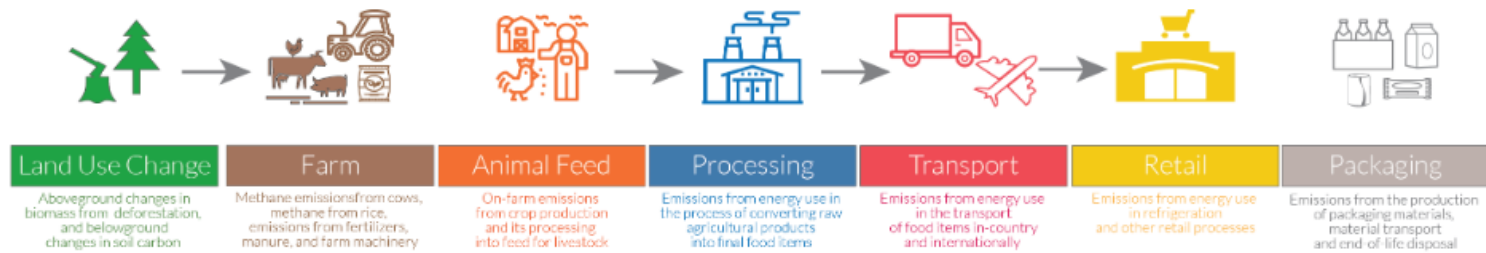
Loomakasvatus

Söödaks ette

82% kogu toidutootmisest tulenevast heitest



# Food: greenhouse gas emissions across the supply chain



Tabel 1. Erinevate toidutoodete kliima soojenemise potentsiaal (kg CO<sub>2</sub>-ekv) 1 kg toote, 100 g proteiini ning 1000 kcal kohta Heller jt. 2013 andmetel

Toode	kg CO <sub>2</sub> -ekv 1 kg toote kohta	kg CO <sub>2</sub> -ekv 100 g proteiini kohta	kg CO <sub>2</sub> -ekv 1000 kcal kohta
veiseliha	29	12	13
lambaliha	26	10	9,1
juust	8,6	3,5	2,1
sealiha	8,2	3,2	2,8
kasvuhoonetomat	5,3	61	30
kanaliha	4,8	1,8	2,0
täispiim	1,1	3,5	1,8
apelsin	0,3	3,5	0,69
õun	0,3	11	0,54



Teravili: 0,43 kg CO<sub>2</sub>ekv/kg

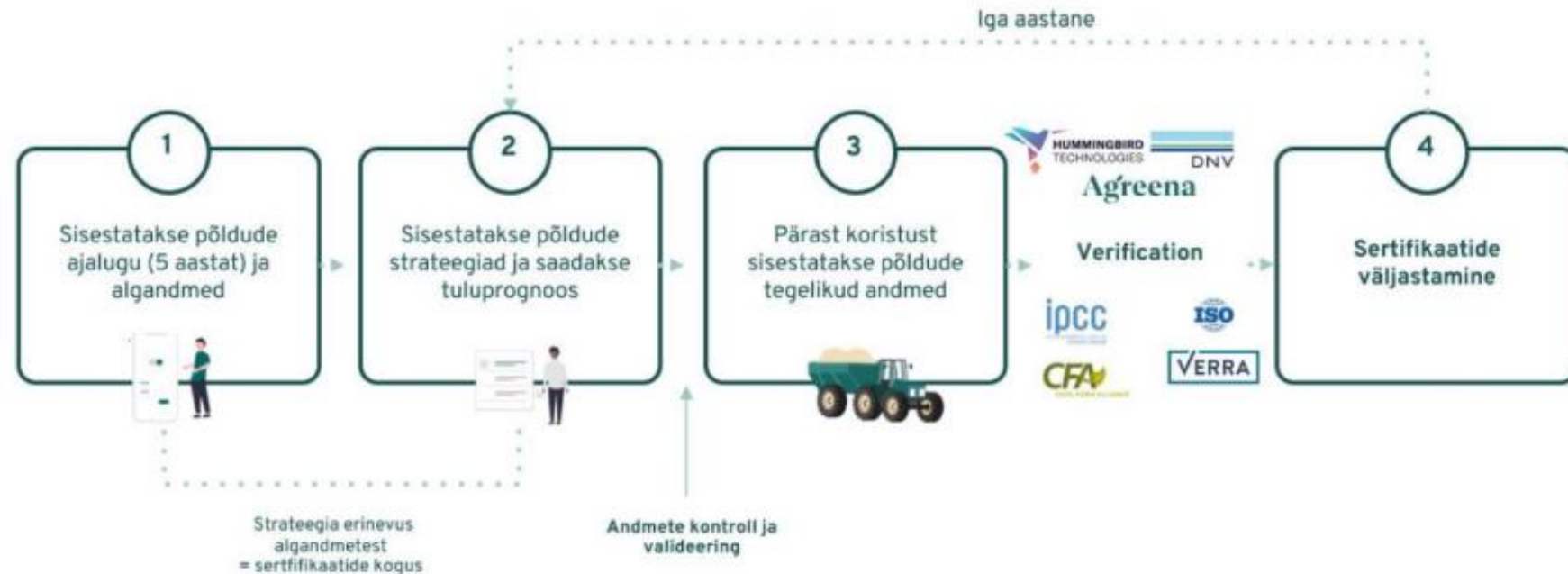
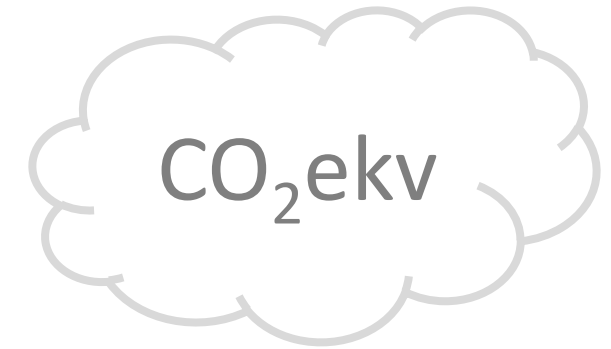


Piim: 0,99 kg CO<sub>2</sub>ekv/kg



Munad: 1,96 kg CO<sub>2</sub>ekv/kg

# Süsinikupõllundus



KHG*	GWP100**
CO <sub>2</sub>	1
CH <sub>4</sub>	28
N <sub>2</sub> O	265

\*KHG – kasvuhoonegaas

\*\*GWP – Global Warming Potential

- saagikus
- külvikord
- vahekultuuride kasvatamine

- minimeeritud harimine
- põhujäägid mulda
- efektiivne väetamine
- orgaanilised väetised

- mulla pH reguleerimine
- ...



# Efektiivne väetamine

skaneerimine + mullaproovid = digitaalne kaart

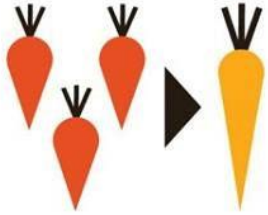


Analüüsid	Tulemused	Võrreldav väärtus	Hinnang
pH-KCl	5.6	6.5	Madal
Fosfor (ppm)	27	31	Madal
Kaalium (ppm)	76	121	Madal
Kaltsium (ppm)	2214	1600	Normis
Magneesium (ppm)	155	51	Kõrge elementide tase
Väävel (ppm)	5	10	Madal
Boor (ppm)	1.28	1.60	Veidi madal
Vask (ppm)	2.6	2.1	Normis
Raud (ppm)	621	50	Normis
Mangaan (ppm)	52	5	Kõrge elementide tase
Molübdeen (ppm)	0.05	0.60	Väga madal
Naatrium (ppm)	15	90	Väga madal
Tsink (ppm)	2.4	2.1	Normis
C.E.C. kationide neelamisvõime (meq/100g)	14.9	15.0	Veidi madal
Orgaaniline aine (DUMAS) (%)	4.0	3.0	Normis
Organic Carbon - DUM (%)	2.3	1.7	Normis

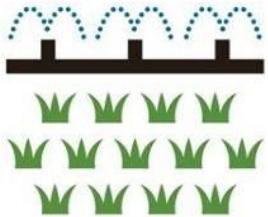
# Adaptation will be key

## CROPS

Temperate regions will benefit more from adaption than tropical regions



Switching to varieties tolerant to heat, drought or salinity



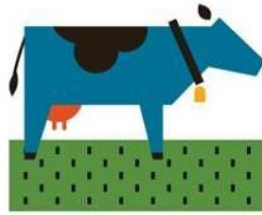
Optimising irrigation



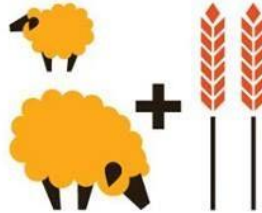
Managing soil nutrients and erosion

## LIVESTOCK

Key adaptations for small-scale producers include:



Matching animal numbers to changes in pastures



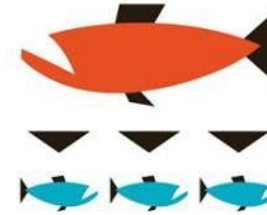
More farms that mix crops and livestock



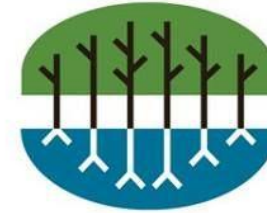
Controlling the spread of pests, weeds and diseases

## FISHERIES

Key adaptations for small-scale fisheries include:



Switching to more abundant species



Restoring degraded habitats and breeding sites like mangroves



Strengthening infrastructure such as ports and landing sites

SOURCES: Porter, J. R., Xie, L., Challinor, A., Cochrane, K., Howden, M., Iqbal, M. M., Lobell, D., Travasso, M. I. 2014. Food Security and Food Production Systems. In: Climate Change 2014: Impacts, Adaptation, and Vulnerability. Contribution of Working Group II to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. <http://www.ipcc-wg2.gov/> With data from ECLAC 2009, Lobell et al 2008, Margulis, et al 2010, Thornton, et al 2010, Wratt et al 2008



RESEARCH PROGRAM ON  
Climate Change,  
Agriculture and  
Food Security



Iceland  
Liechtenstein  
Norway grants



# Lisa

- Hoia toitu <https://rohetiiger.ee/hoiatoitu/>
- Kasvades oma toiduga <https://kasvadesomatoiduga.emu.ee/loovharidusprogramm/materjalid/>
- LIFE AgriAdapt <https://agriadapt.eu/radio-2/?lang=et>
- Põllumeha aastaring taimekasvatuses - õppevideod [https://pk.emu.ee/struktuur/taimekasvatu\\_sjataimebioloogia/oppetoo/taimekasvatus\\_e-opik/](https://pk.emu.ee/struktuur/taimekasvatu_sjataimebioloogia/oppetoo/taimekasvatus_e-opik/)
- <https://www.agri.ee/joonistuskonkurss-2023>



# Kasutatud materjal

- <https://www.fao.org/plant-health-2020>
- <https://toitumine.ee/>
- <https://myndipood.ee/Toode/belgia-2e-2020-juubelimunt-rahvusvaheline-taimeterwise-aasta/>
- <https://doi.org/10.3390/insects12050440>
- <https://agriadapt.eu/?lang=et>
- <https://eestitaimekaitse.emu.ee/et/ettekanded/teaduslik-praktiline-konverents-pollumajandus-muutuvast-kliimas-27112019/>
- <https://www.pikk.ee/wp-content/uploads/2022/09/Eksperthinnang-keemiliste-taimekaitsevahendite-vaendamisest-tingitud-mojudele-Eesti-taimekasvatustes.docx>
- <https://www.kliimamuutused.ee/pohjused-ja-tagajarjed/pohjused/peamised-pohjused-eestis>
- <https://op.europa.eu/webpub/eca/special-reports/cap-and-climate-16-2021/et/#chapter3>
- <https://ourworldindata.org/food-choice-vs-eating-local>
- [https://vl.emu.ee/userfiles/instituudid/vl/instituudid/vl/VLI/terveloom2022/ettekanded/loom/02\\_Selge.pdf](https://vl.emu.ee/userfiles/instituudid/vl/instituudid/vl/VLI/terveloom2022/ettekanded/loom/02_Selge.pdf)
- <https://rohetiiger.ee/liikmed/>
- <http://www.maheklubi.ee/upload/Editor/leht69.pdf>
- <https://seminar.balticagro.ee/lessons/susiniku-sertifikaatide-kaubandus/>
- [https://epkk.ee/wp-content/uploads/2023/02/2023-02-14\\_Sirli-Pehme.pdf](https://epkk.ee/wp-content/uploads/2023/02/2023-02-14_Sirli-Pehme.pdf)
- <https://seminar.balticagro.ee/lessons/efektiivne-vaetamine-millest-alustada/>
- <https://i.pinimg.com/originals/72/a9/3f/72a93fc89b70f049832114433c3b8fda.jpg>



# Kasutatud materjal: putukate pildid

- Punalutikas - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pyrrhocoris\\_apterus\\_\(Pyrrhocoridae\)\\_\(Firebug\)\\_\(imago\),\\_Nijmegen,\\_the\\_Netherlands.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Pyrrhocoris_apterus_(Pyrrhocoridae)_(Firebug)_(imago),_Nijmegen,_the_Netherlands.jpg)
- Triiplutikas: Enno Merevee, Anne Must
- Suur-sinikiil - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Orthetrum\\_brunneum\\_\(Southern\\_skimmer\)\\_-\\_Flickr\\_-\\_S.\\_Rae.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Orthetrum_brunneum_(Southern_skimmer)_-_Flickr_-_S._Rae.jpg)
- Röövritsikaliste selts - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mantis\\_religiosa\\_MHNT\\_enti%C3%A8re.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mantis_religiosa_MHNT_enti%C3%A8re.jpg)
- paju-lõunakõrsik - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chalcolestes\\_viridis\\_qtl3.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Chalcolestes_viridis_qtl3.jpg)
- väike-punasilmliidrik - [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Small\\_red-eyed\\_damselfly\\_\(Erythromma\\_viridulum\)\\_male.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Small_red-eyed_damselfly_(Erythromma_viridulum)_male.jpg)
- Lehetäi; kollane karusmarja-lehevaablane munad ja vastne: Enno Merevee, Anne Must
- Ripslane <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Thysanoptera2.jpg>
- Rootsi kärbes : [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oscinella\\_frit\\_01.JPG](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Oscinella_frit_01.JPG)
- Kõdrasääsk [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dasineura\\_brassicae\\_adult\\_\(24562493456\).jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Dasineura_brassicae_adult_(24562493456).jpg)
- Maisileedik: [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ostrinia\\_nubilalis01.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Ostrinia_nubilalis01.jpg)
- Oa-teramardikas <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Bruchus-rufimanus-13-fws.jpg>
- Astelpaju kärbes: <https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Sanddornfruchtfliege.jpg>
- Viinapuu lehepähklest [https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Erinose\\_vigne\\_dessus.jpg](https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Erinose_vigne_dessus.jpg)