

Põllumajandus ja süsiniku tasakaal

Endla Reintam

Professor, õppeprorektor

Eesti Maaülikool

endla.reintam@emu.ee

Tel: +372 5170121



Miks on teema muutunud aktuaalseks?

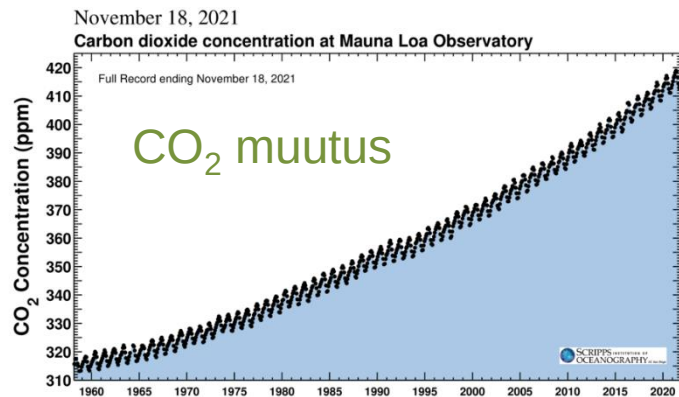


Globaalne kliimamuutus

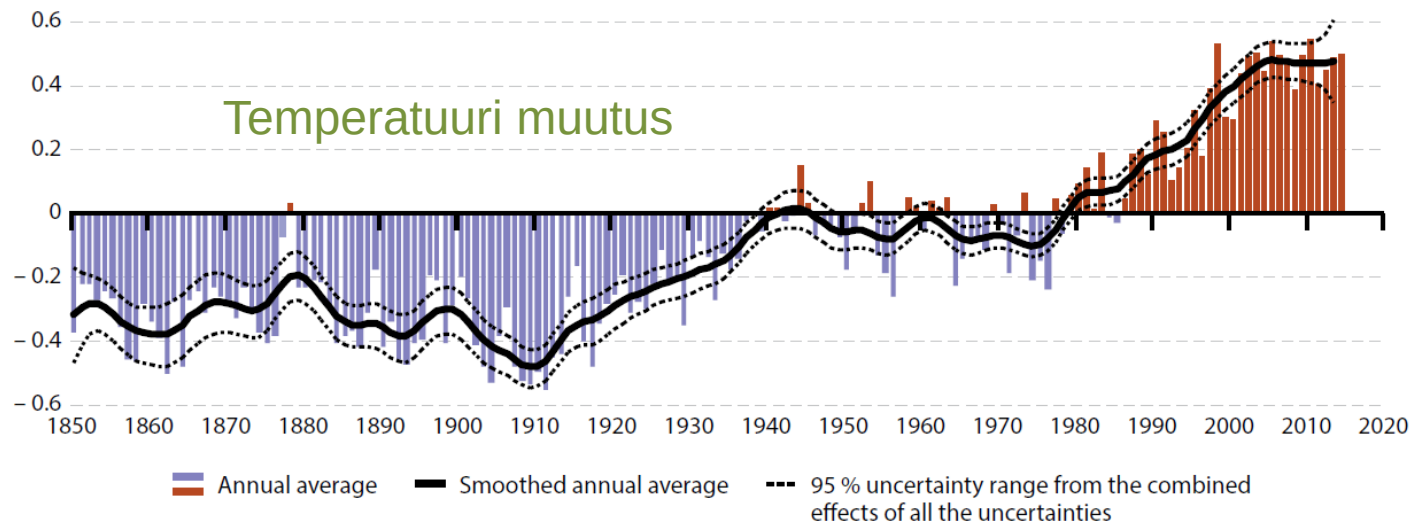
CO₂ tõus atmosfääris 280-lt 414,45 ppm-le

Eesmärk: jõuda kliimaneutraalsuseni 2050

Jäämaks +1,5°C piiridesse tuleb CO₂ emissiooni vähendada poole võrra aastaks 2030



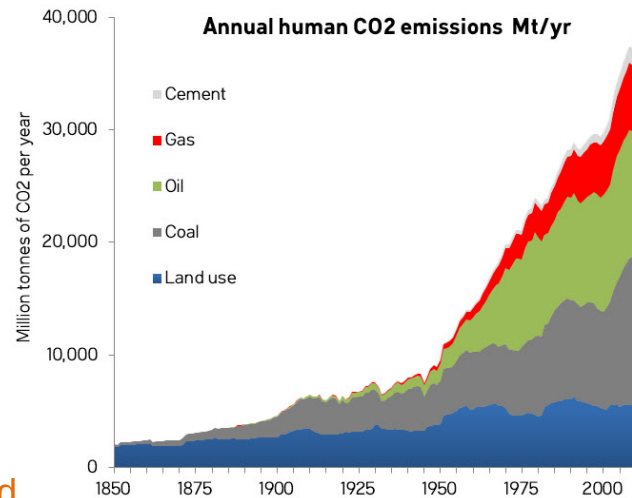
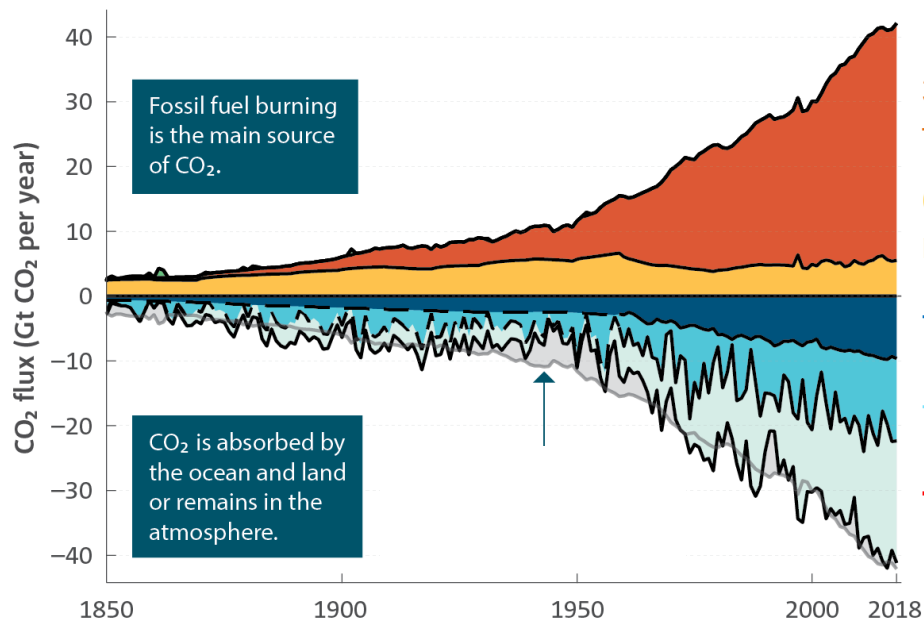
<https://keelingcurve.ucsd.edu/>



(*) 2014 data refer to the first half of the year (until June 2014).

Emissioon ja sidumine

42.9 ± 2.8 Gt CO₂ 2019



<https://i.stack.imgur.com/Z54Wc.jpg>

C varud:
Atmosfäär – 750 Gt
Taimed – 560 Gt
Muld – 1 500 Gt

Annual CO₂ emissions

Carbon dioxide (CO₂) emissions from the burning of fossil fuels for energy and cement production. Land use change is not included.

2019

Eesti KHG 0,5% EL-st
Inimese kohta:
Eesti 14,7 t CO₂ ekv
EL 8,7 t CO₂ ekv

2019 lõppseis 11 t



Source: Global Carbon Project

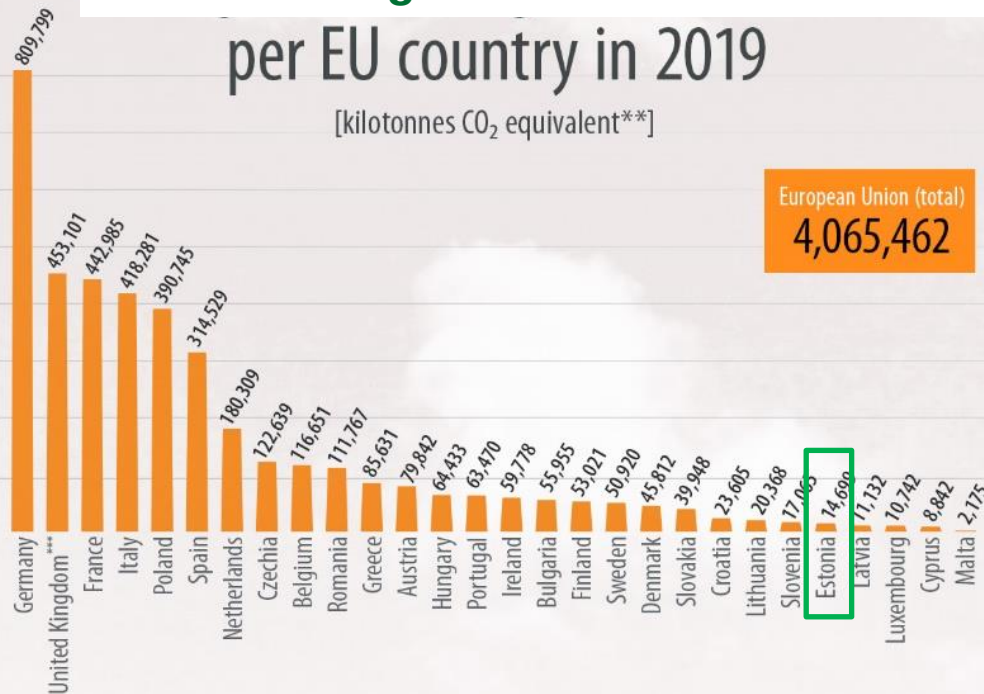
OurWorldInData.org/co2-and-other-greenhouse-gas-emissions/ • CC BY

Note: CO₂ emissions are measured on a production basis, meaning they do not adjust for emissions embedded in traded goods.

Kasvuhoonegaaside emissioon EL-s 2019

per EU country in 2019

[kilotonnes CO₂ equivalent**]



* All sectors excluding land use, land-use change and forestry (LULUCF)

** CO₂, N₂O in CO₂ equivalent, CH₄ in CO₂ equivalent, HFC in CO₂ equivalent, PFC in CO₂ equivalent, SF₆ in CO₂ equivalent

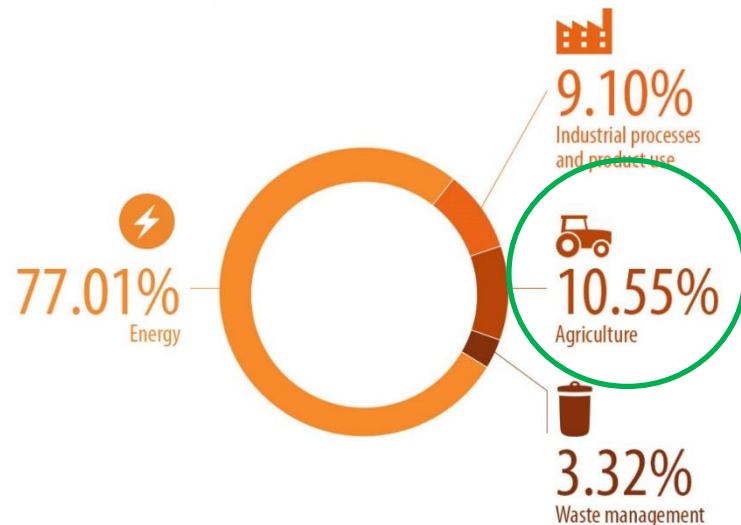
***The UK was still part of the EU in 2019

Source: United Nations Framework Convention on Climate Change (UNFCCC)



© EU/EP

by sector* in 2019



* All sectors excluding land use, land-use change and forestry (LULUCF)

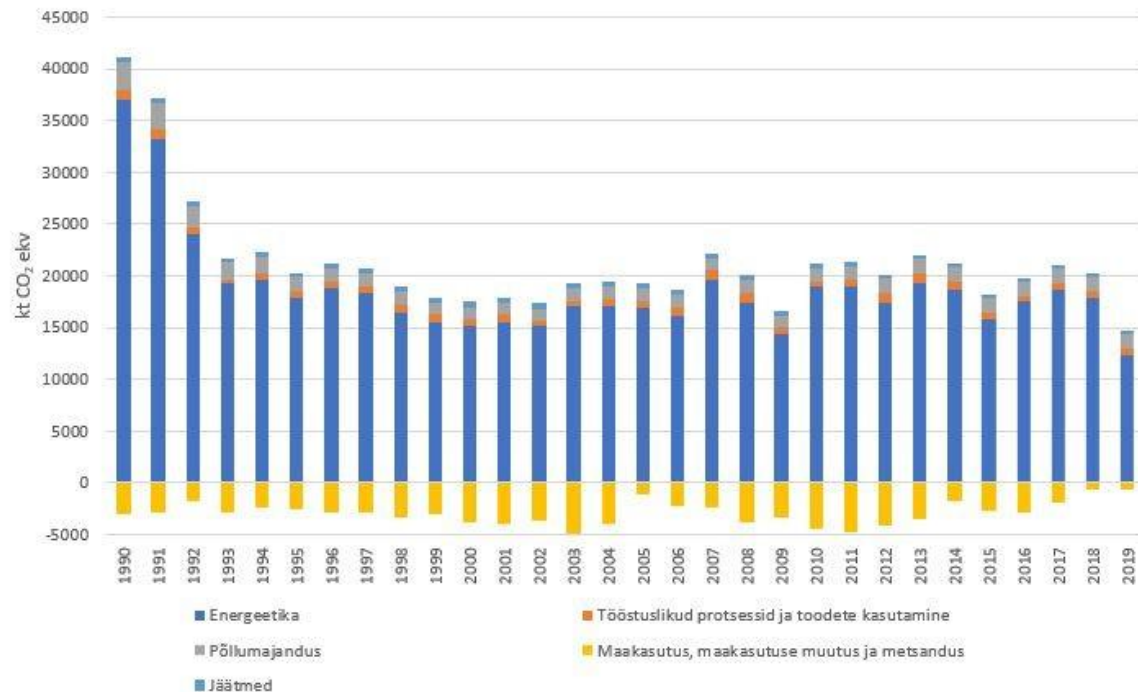
The percentages do not add up to 100% due to rounded figures being used

Source: European Environment Agency (EEA)



© EU/EP

Eesti kasvuhoonegaaside heide ja sidumine sektorite kaupa (kt CO₂ ekv), üleval pool null on emissioon ja allpool sidumine

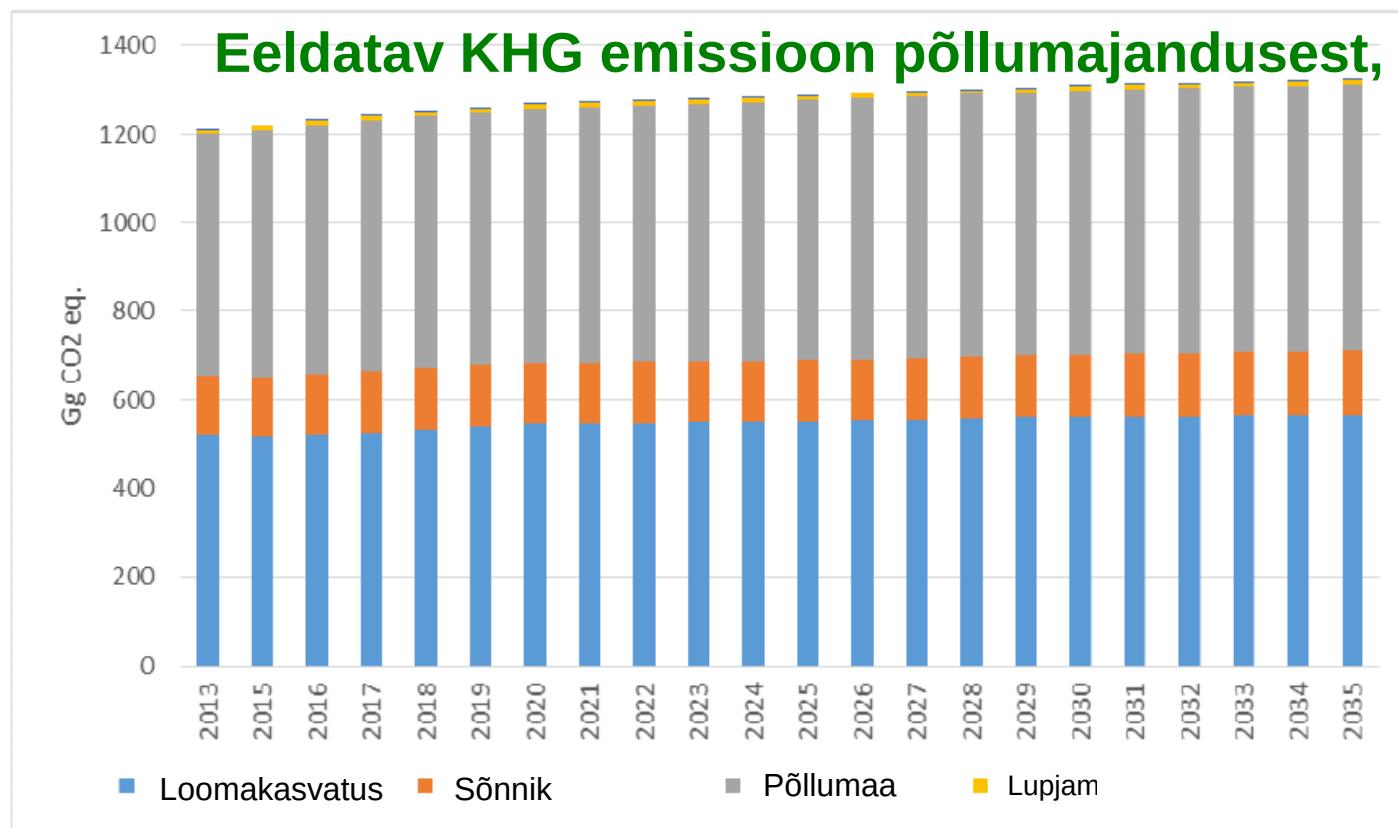


2019. 14,7 milj t CO₂ ekv

Metsa- ja maakasutussektori positiivse mõjuga 14 milj t

Vähennemine 1990. a-ga üle 50%

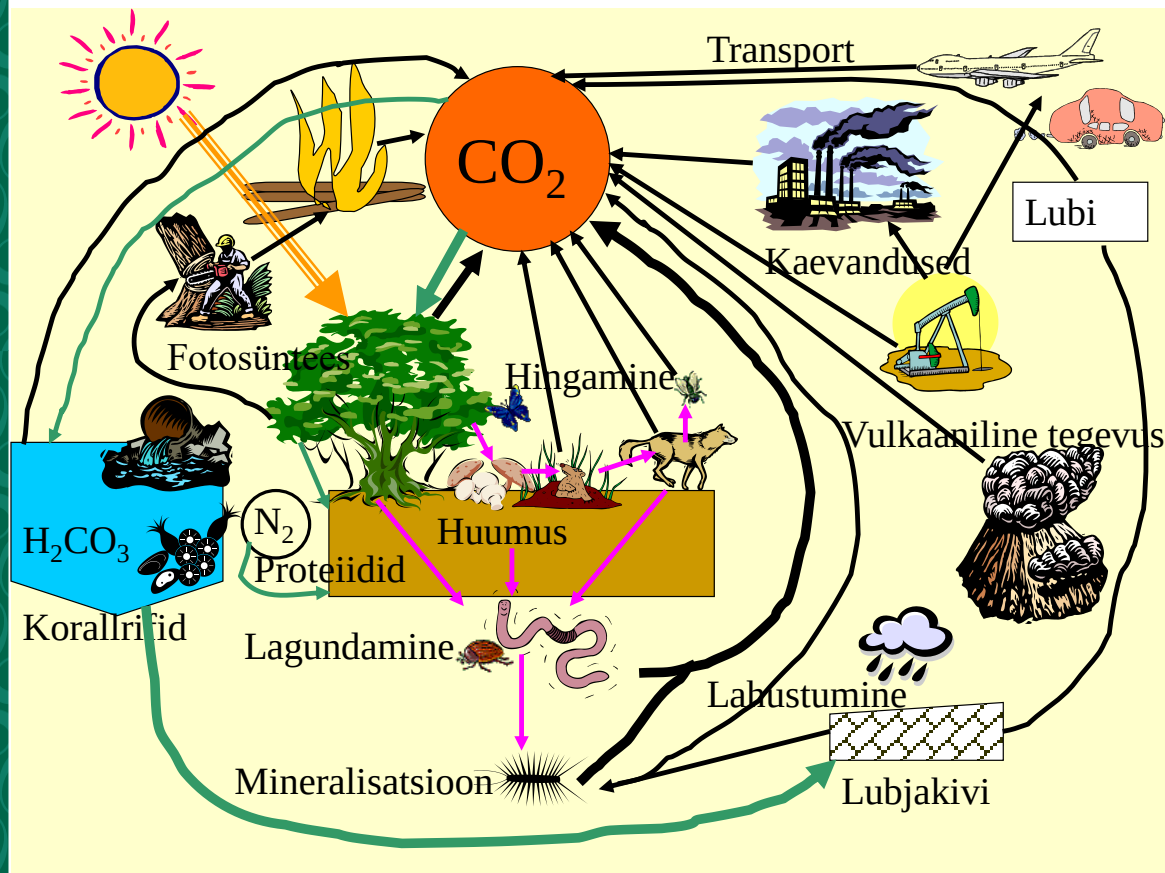
Eeldatav KHG emissioon põllumajandusest, Gg



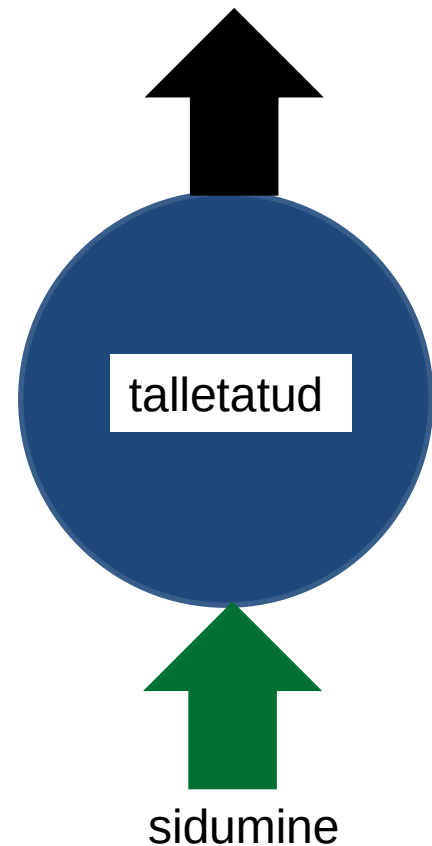
		2015	2020	2025	2030	2035
Põllumullad	CO ₂ ekv. kokku	564,5	577,4	590,4	600,6	606,3

Põllumajandus Eesti 6,6% heitkogustest, EU 10%, millest 70% loomakasvatus

Mis on CO₂-neutraalsus?

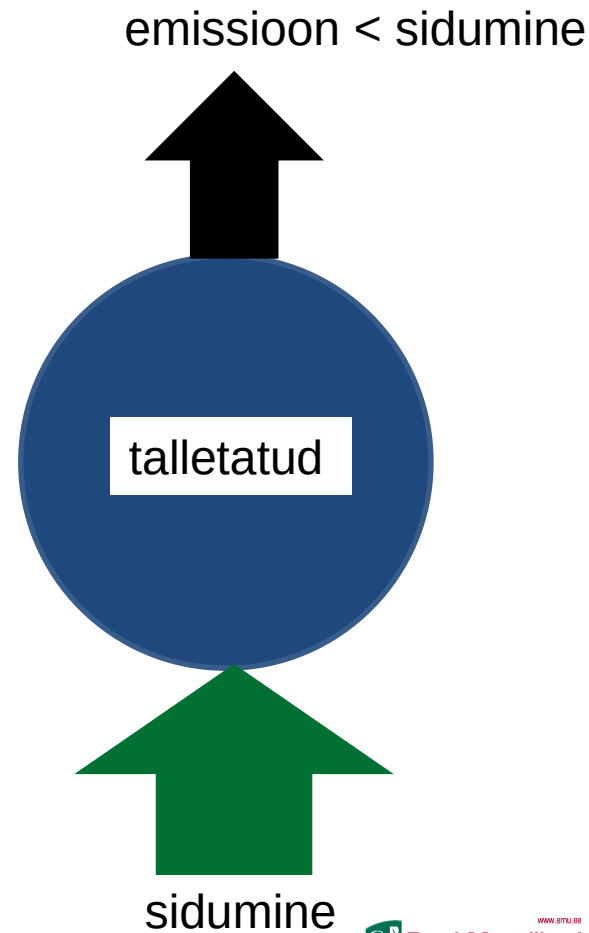


emissioon = sidumine



Süsinikupõllundus

- „Maa harimine ja kasutamine viisil, mis säilitab ja seob orgaanilist süsinikku mulla orgaanilises aines (huumuses) põllumajandusettevõtte tasandil“
- Süsiniku siduja – süsteem, mis seob rohkem CO₂ kui eraldab.
- Toetusmeetmed tegevustele ja/või tulemustele
- EL tehniline juhend: COWI, Ecologic Institute and IEEP (2021) *Technical Guidance Handbook - setting up and implementing result-based carbon farming mechanisms in the EU Report to the European Commission, DG Climate Action, under Contract No. CLIMA/C.3/ETU/2018/007. COWI, Kongens Lyngby.*

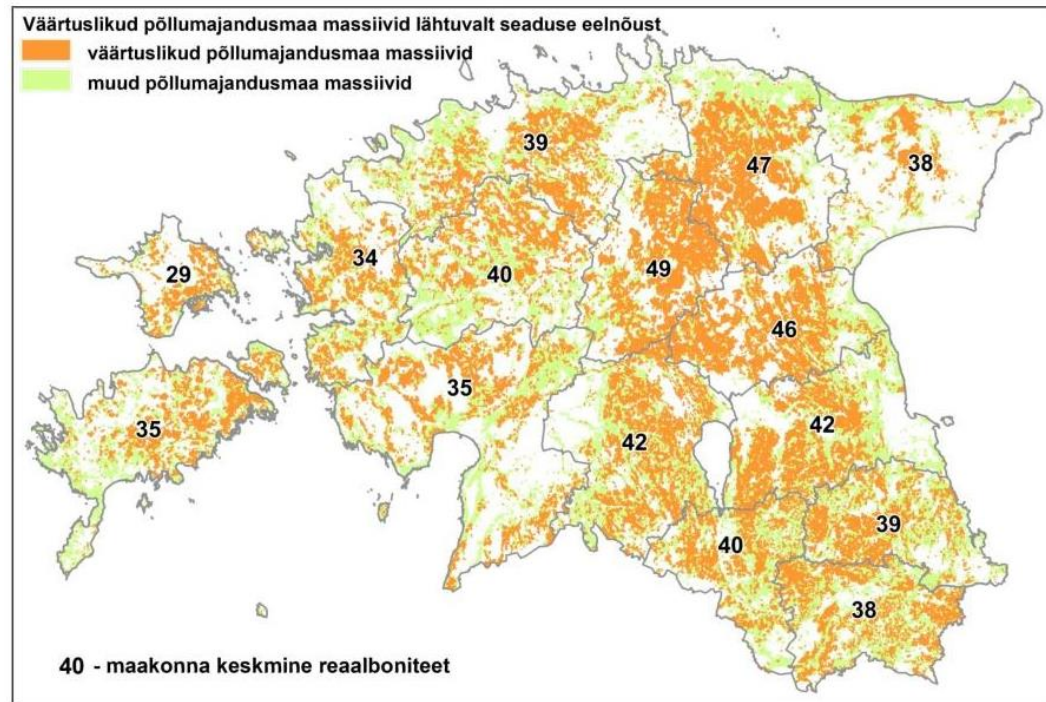
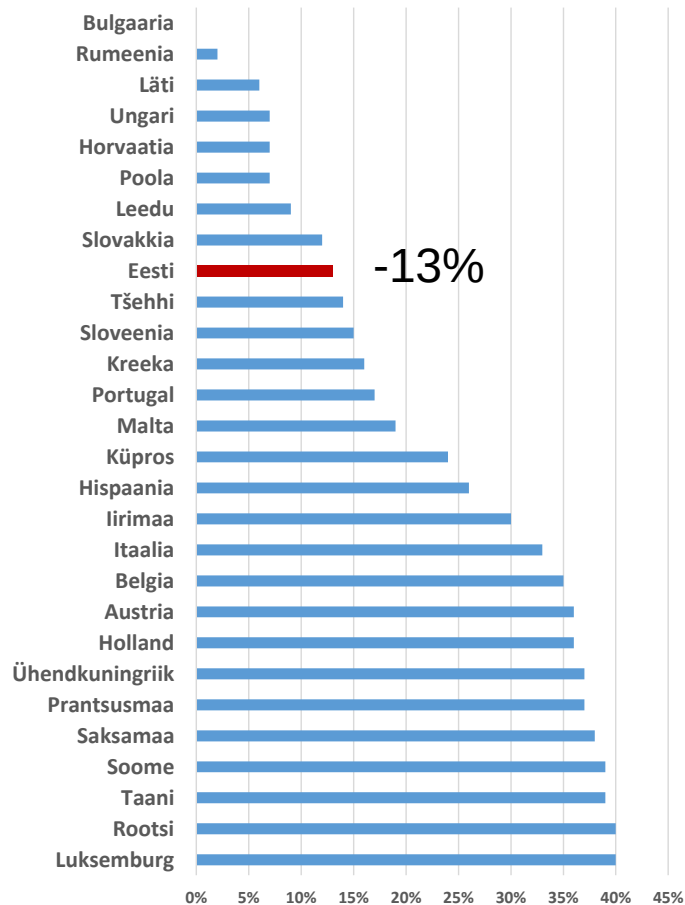


Mis selleks sunnib?

- Eesti Kliima 2100 – kliimamuutustega kohanemise arengukava
- 20.05.2020 EL strateegia „Talust taldrikule“
- **24. 06. 2021 EL Kliimaseadus:**
 - 2030. a-ks vähendada 55%-le 1990. a-ga
 - 2050. a kliimaneutraalsuse eesmärk on õiguslikult siduv
- 17.11.2021 EL mullastrateegia 2030
 - EL mullatervise seadus 2023
- **ÜPP tingimuste muutumine 2023**
 - toetuste poti ümber jaotamine



2030. aasta eesmärk võrreldes 2005. aasta omaga



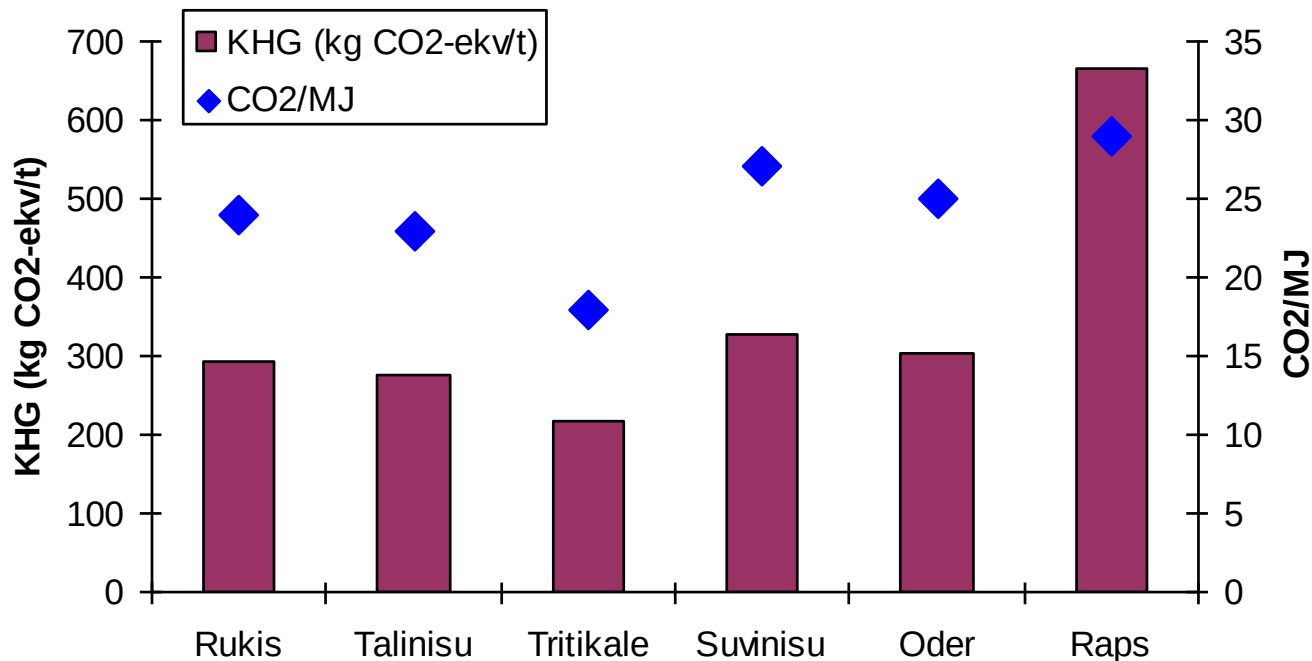
Kuidas käituda?

- Süsiniku jalajälje arvutamine - kvantitatiivselt väljendatud kasvuhoonegaaside heite koguhulk (mõõdetuna CO₂ ekvivalentides), mis tekib ettevõtte/organisatsiooni vm üksuse tegevuse tagajärjel
- Rakendatakse olelusringi hindamist, st arvestatakse iga sisendi ja tegevuse mõju
- Välja töötatud arvestussüsteem peab olema aus ja õiglane, **mõõdetav** – vajab riiklikku reguleerimist



Näited:

KHG emissioon teraviljade ja rapsi viljelemisel saagiühiku kohta



Rapsi, nisu, rukki, odra ja tritikale viljeluse keskmiste kasvuhoonegaaside heitkoguste arvutamise metoodika väljatöötamine ja rakendamine Eestis. 2015. Alar Astover, Merrit Shanskiy ja Enn Lauringson. Eesti Maaülikool

KHG emissioon (CO₂-ekv kg/ha) kg saagi kohta sõltuvalt harimisest ja saagitasemest Soomes

Saagitase:

M - madal:

Kaer - 3.1

Oder - 3.4

Nisu - 3.9

Rukis 2.6

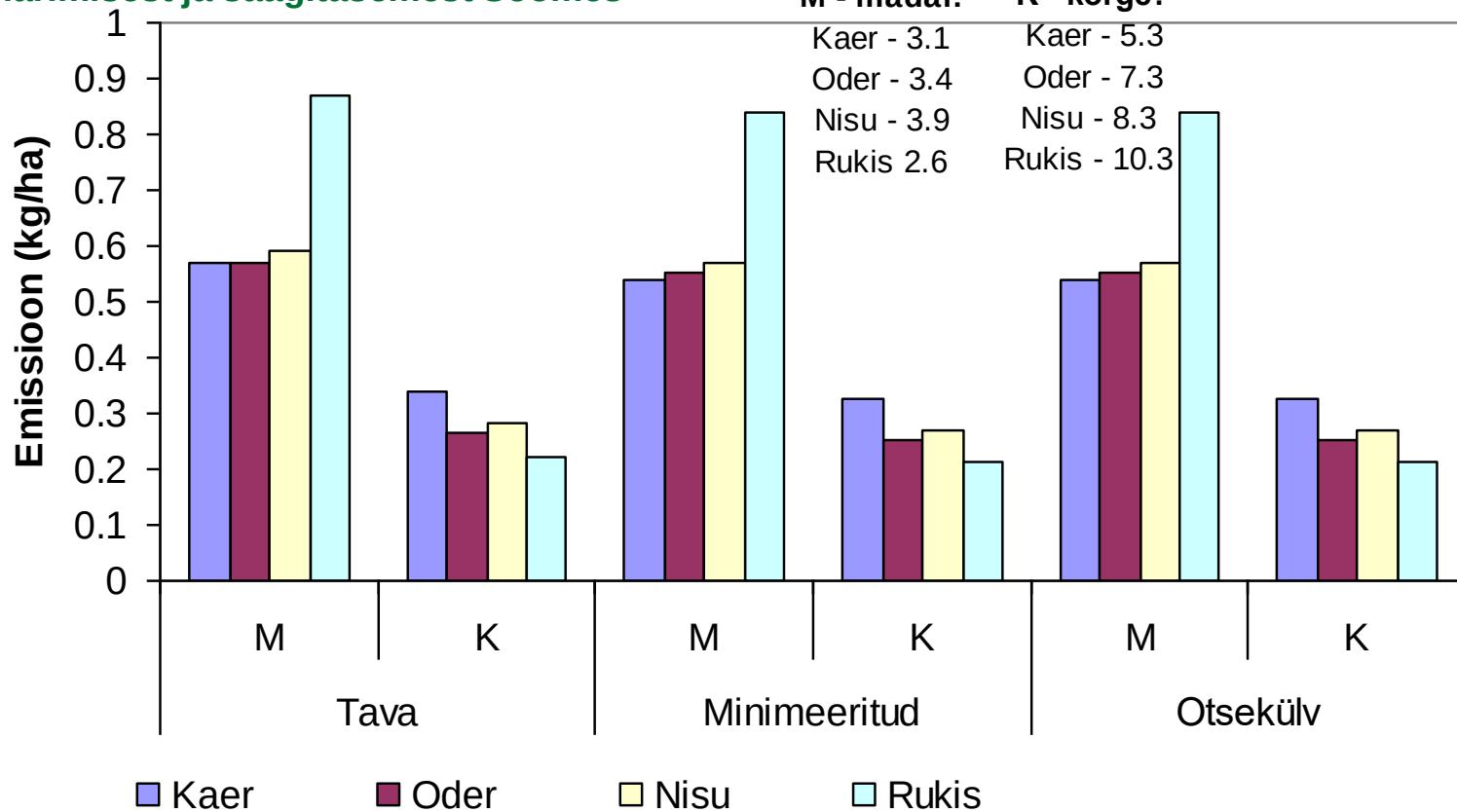
K - kõrge:

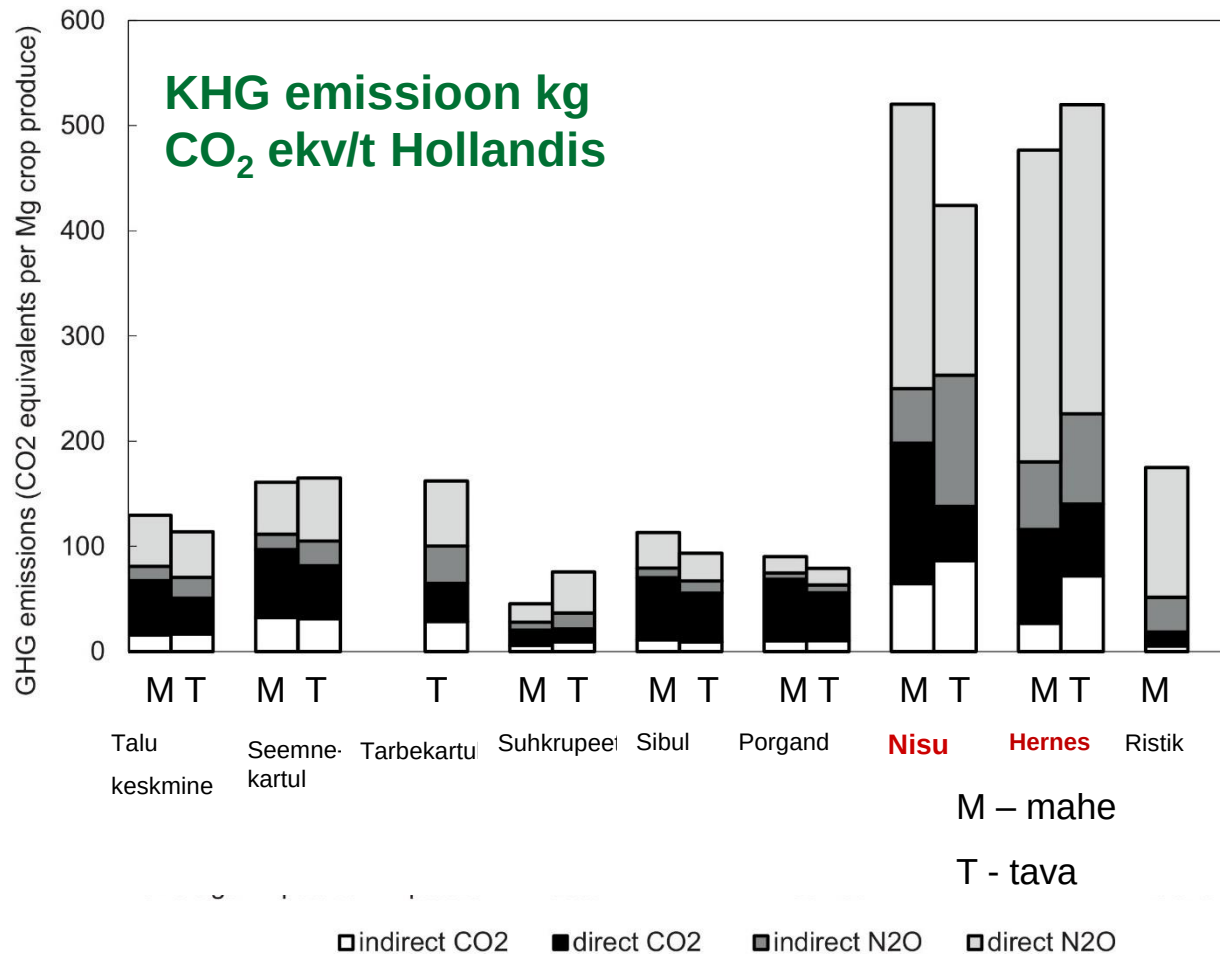
Kaer - 5.3

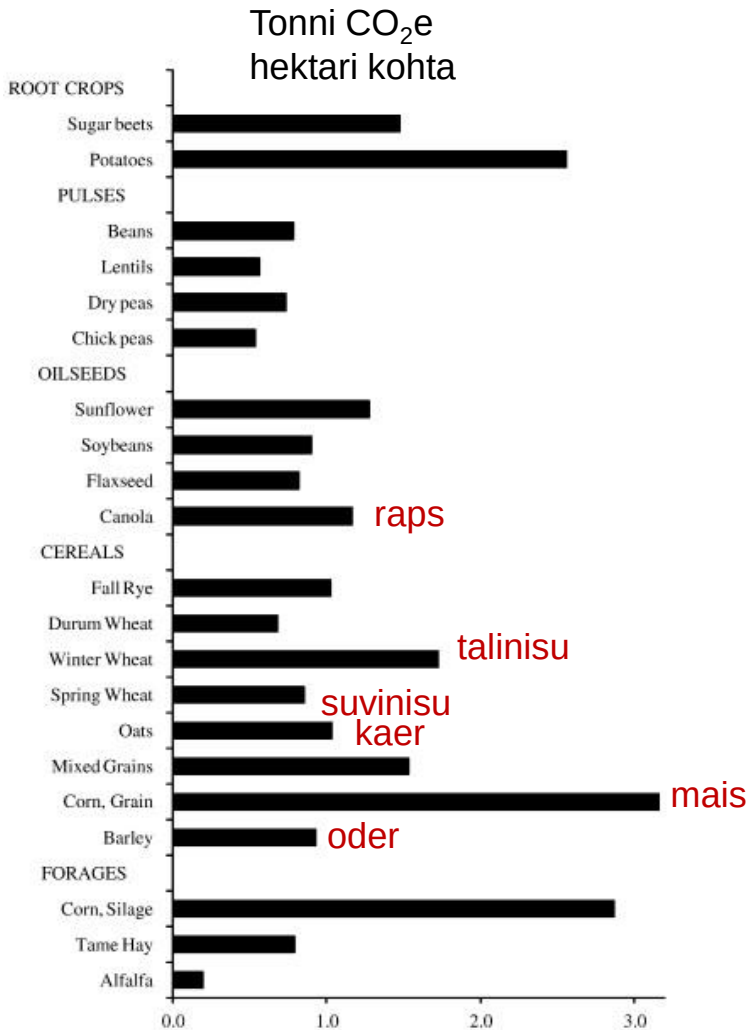
Oder - 7.3

Nisu - 8.3

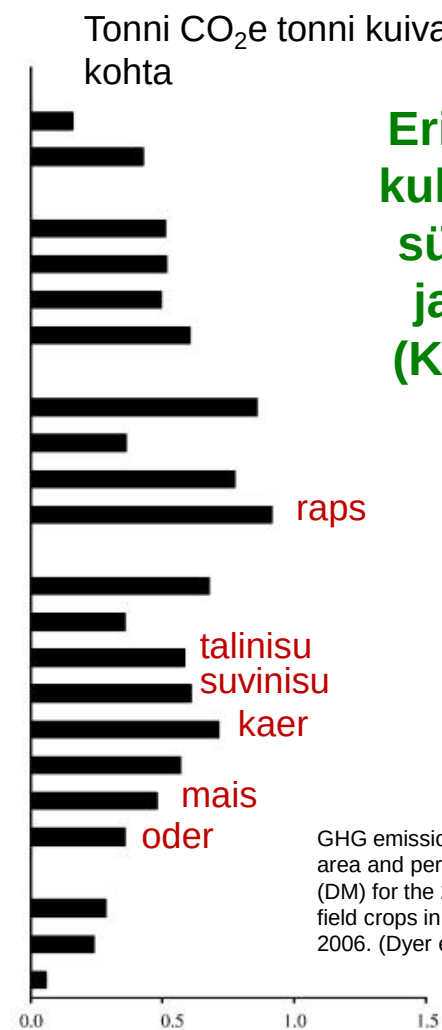
Rukis - 10.3







Tonni CO₂e tonni kuivaine kohta



Erinevate kultuuride süsiniku jalajälg (Kanada)

GHG emission intensities per unit area and per unit of dry matter (DM) for the 21 most important field crops in Canada during 2006. (Dyer et al. 2010)

Kuhu seda süsinikku siis koguda?



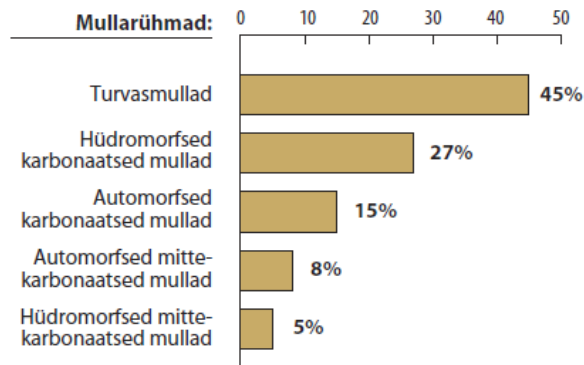
või



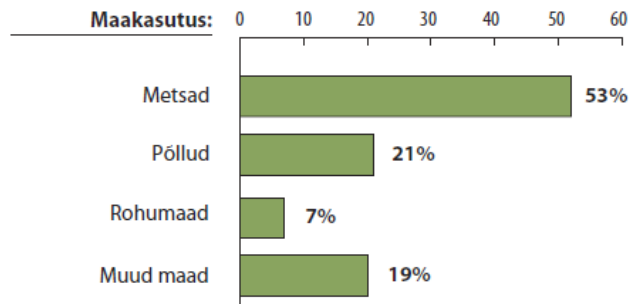
või



Kus asub enamus Eesti süsinikust?



Muldkatte orgaanilise süsiniku
koguaru: 593,8 ($\pm 36,9$) Tg



3.11. Eesti muldkatte orgaanilise süsiniku
koguaru jaotus.

Põllumajanduses räägime mulda sidumisest praktikate ja/või maakasutuse muutmisega:

Turvasmullad

- Haritava maana MOS: -0,35 t/ha
- Rohumaana: +0.35 t/ha
- Rohkem mõjutab kuivendamine:
- Esimesed 5 a: -3,7 cm/a 1m turbakihi kohta (5...15 t/ha a)
- Edasi: -0,3 cm/a 1m turbakihi kohta



Kui palju ja kui kiiresti saame muutuse parasniisketel mineraalmuldadel?



Kh –
paepealne
muld



K – rähkmuld



Ko – leostu-
nud muld



KI – leetjas
muld



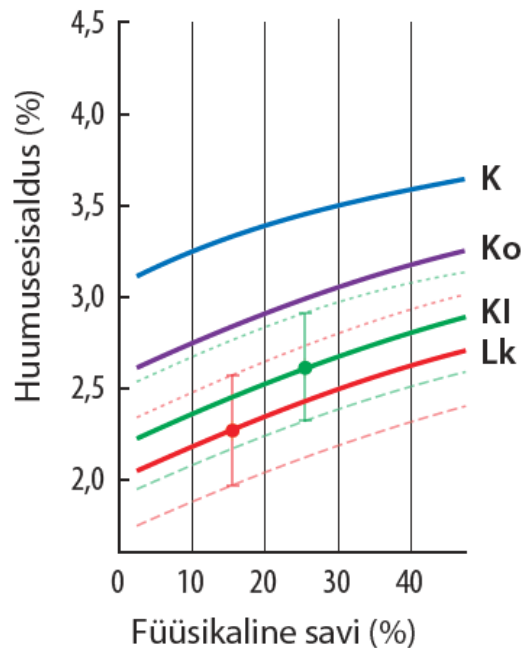
LP – näiv-
leetunud
muld



LI – leetunud
muld

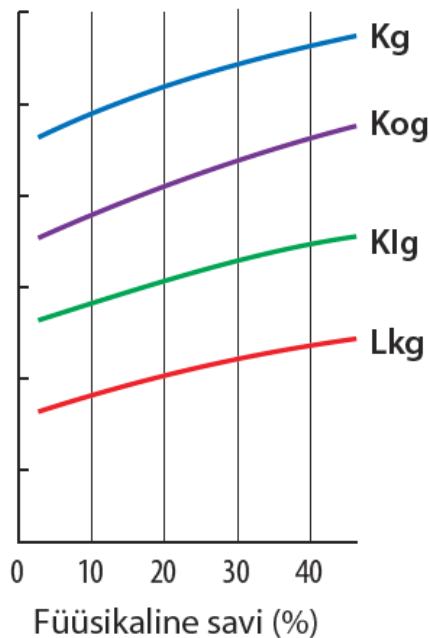
Parasniisked mullad

| liiv | savi-
liiv | liivsavi | savi



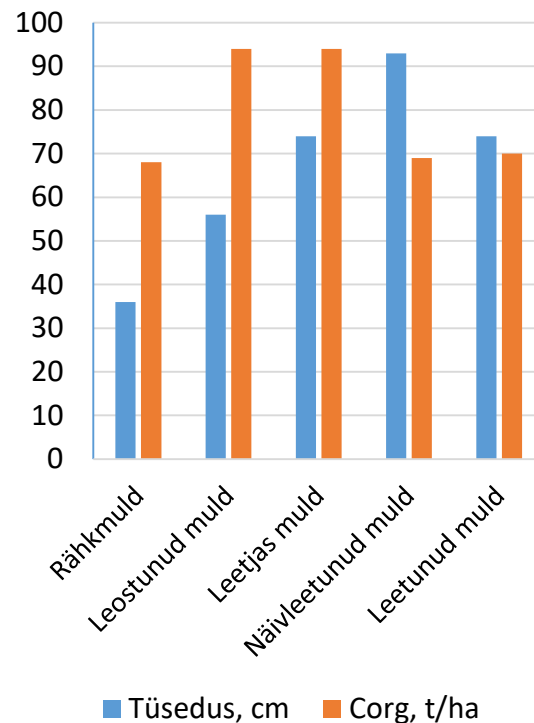
Niisked mullad

| liiv | savi-
liiv | liivsavi | savi



- huumusesisalduse ülempiir karbonaatse lähtekivimi korral
- huumusesisalduse alampiir mittekarbonaatse lähtekivimi korral

Orgaanilise süsiniku varu muldkattes

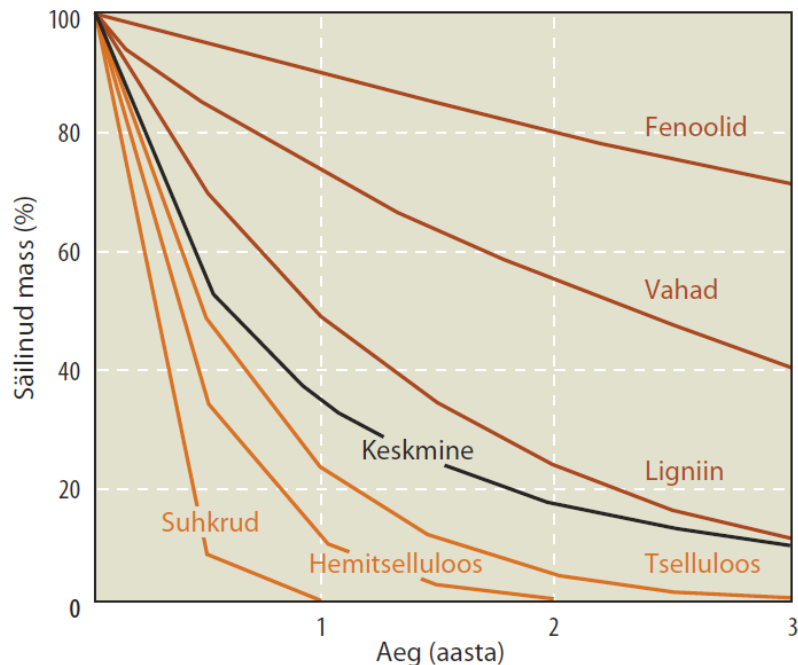


Miks mitte rohkem?

- **Mineraliseerumine** – lagunemine süsihappegaasiks, veeks ja oksiidideks
- **Humifikatsioon** – muundumine suhteliselt püsivateks huumusaineteks

Millest sõltub lagunemise kiirus:

- Materjal
- Temperatuur
- Veesisaldus
- Õhustatus
- pH

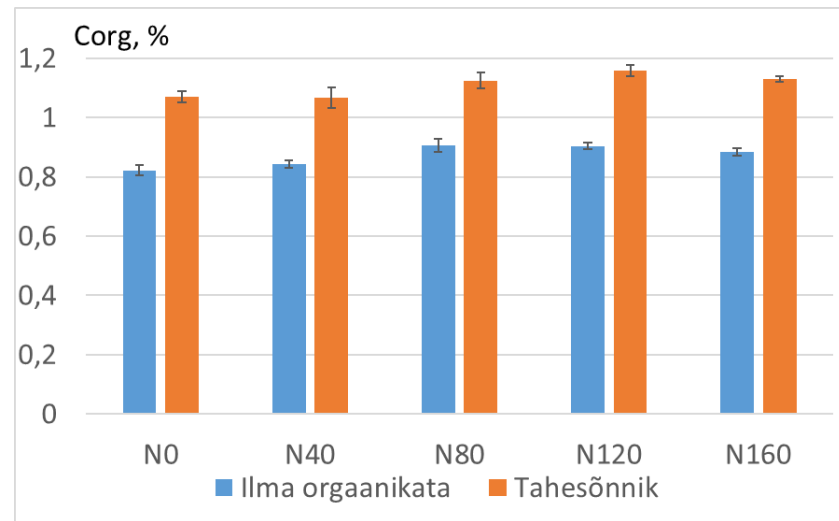
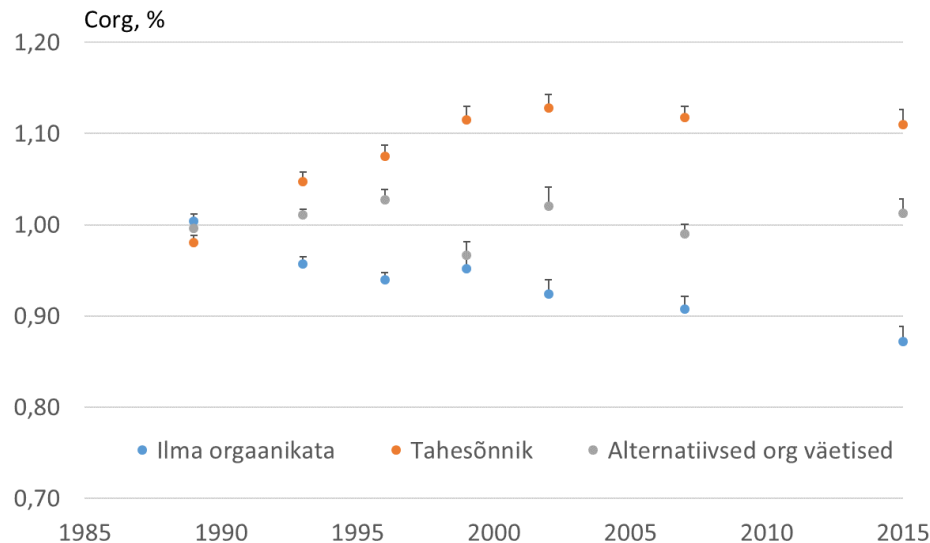


3.5. Varise koostises olevate biokeemiliste ainete (feenoolid 5%, vahad 5%, ligniin 40%, tselluloos 20%, hemitselluloos 15% ja suhkrud 15%) lagunemise

Astover jt, 2012

Praktikate muutmine – kui kaua läheb ja, kui suur on mõju

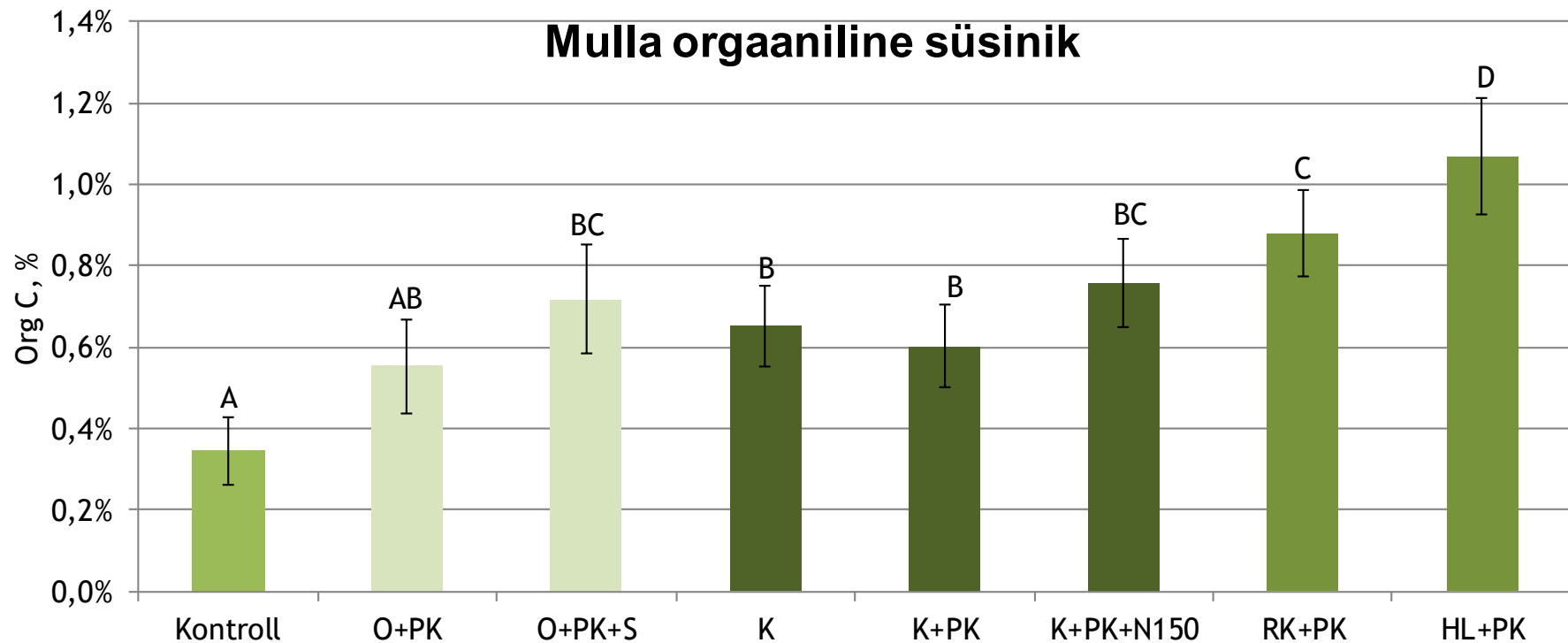
Pikaajaline põldkatse Eerikal alates 1989.a.



- Muutus C_{org} sisalduses

C_{org} sisaldus 2015. aastal (27 aastat katse algusest)

C_{org} sisaldus mullas 50 aasta möödudes (2014)

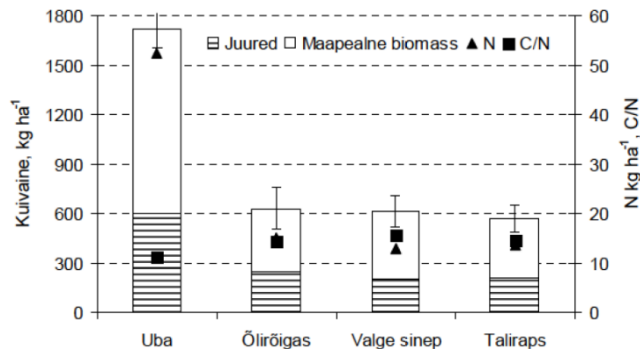


N trend oli sarnane

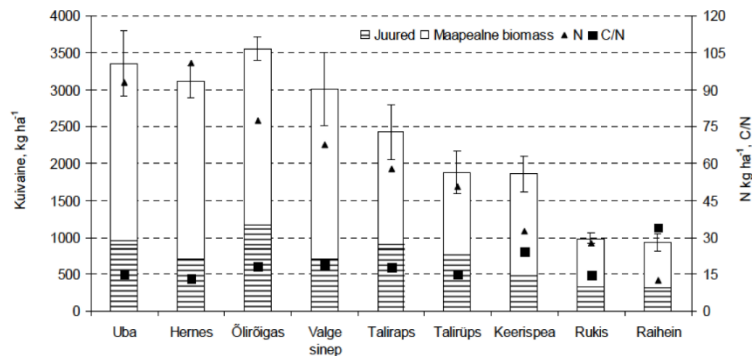
Moreenikatse Eerikal

Vahekultuurid

Enne 15. augusti kui hiljem, pole mõtet – tulu ei kaalu kulu (kui plaanid järgmisel kevadel suvivilja (hernes, mais, rühvelkultuurid))



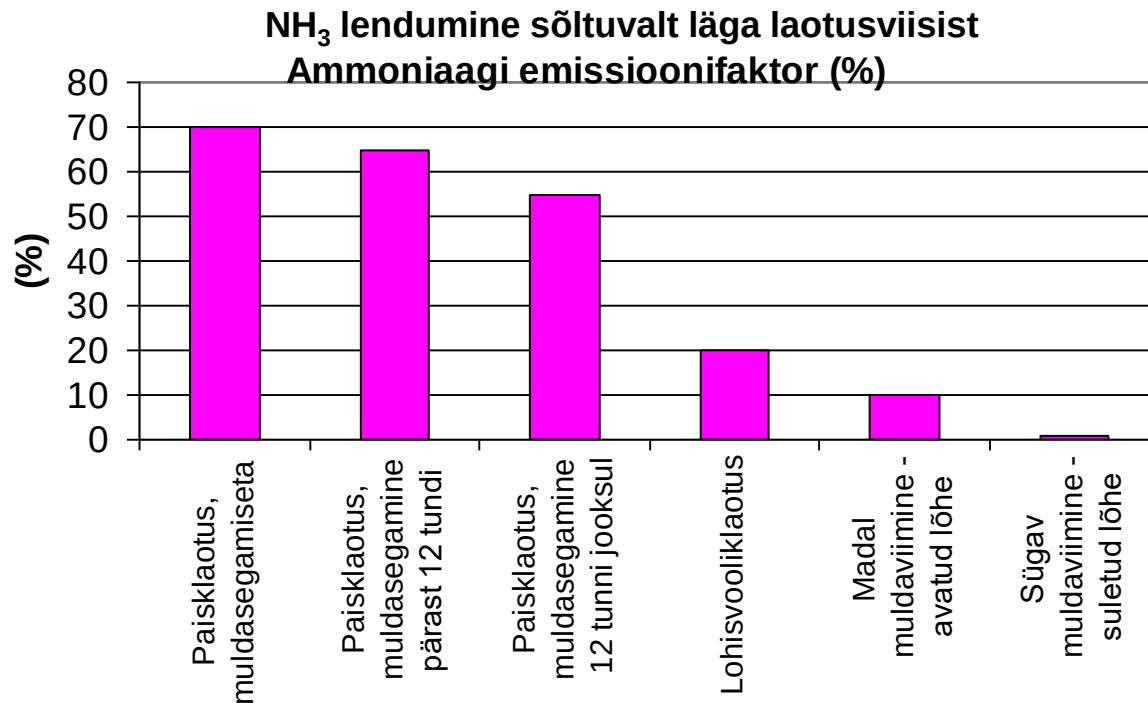
Joonis 66. Vahekultuuride biomass (kg ha⁻¹), lämmastiku kogus 2008. aastal



Joonis 70. Vahekultuuride biomass (kg ha⁻¹), lämmastiku kogus (kg ha⁻¹) ja C/N suhe 2010. aastal

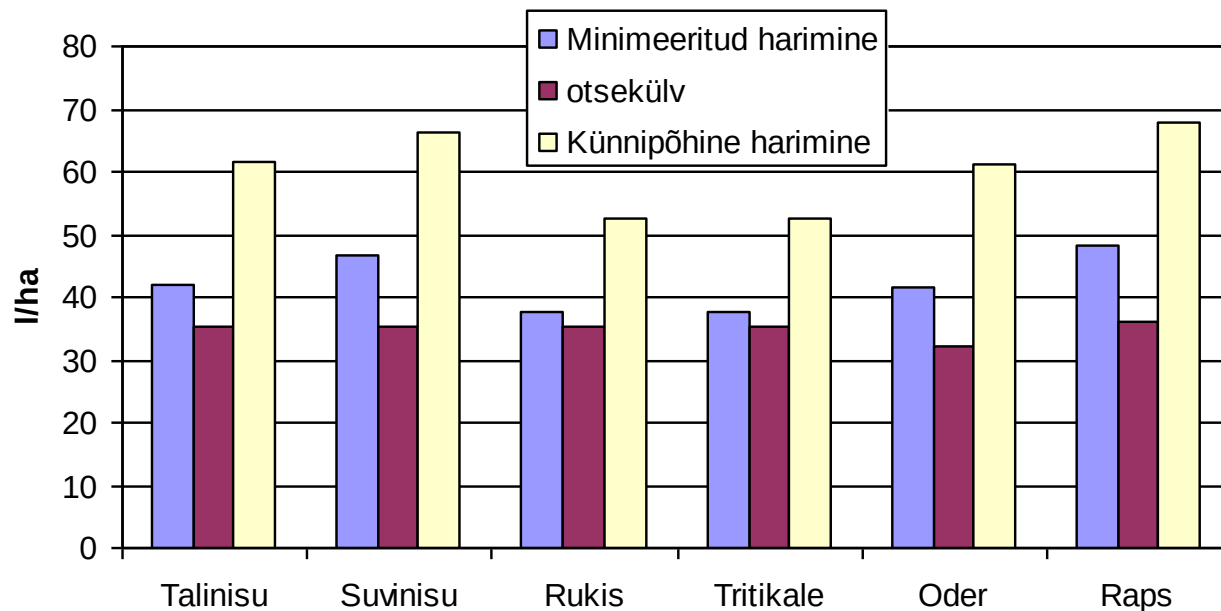
Lauringson, E. Talgre, L., Roostalu, H., Makke, A. 2011. Mulla huumuse ja toitainete bilansi reguleerimise võimaluste ning haljasväetiskultuuride fütoproduktiivsuse selgitamine tava- ja maheviljeluse tingimustes. Projekti lõpparuanne. EMÜhttp://www.pikk.ee/upload/files/Teadusinfo/Lauringson_PMa_ruanne.pdf

Emissiooni vähendamine



Harimise intensiivsuse vähendamine

Kütuse kulu sõltuvalt harimisest (l/ha)



Rapsi, nisu, rukki, odra ja tritikale viljeluse keskmiste kasvuhoonegaaside heitkoguste arvutamise meetodika väljatöötamine ja rakendamine Eestis. 2015. Alar Astover, Merrit Shanskiy ja Enn Lauringson. Eesti Maaülikool

Kokkuvõte

- Tee audit
- Leia kohad, kus on võimalik vähendada emissiooni
- Leia kohad, kus on võimalik suurendada sidumist
- Süsinikupõllundus on äri
- Tee otsus – teiste aitamine on tore, kuid võid jääda ise võlgu

Täna tähelepanu eest!

XII Mullapäev 3. 12. 2021 videosillas <https://pk.emu.ee/mullapäev>

projekt MINAGRIS otsib – kui kasutad sisendina haljastuskomposti või kasutad kilemultši ning oled huvitatud teadmisest, kas su muldades võiks leida mikroplasti – võta ühendust enda.reintam@emu.ee



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse