



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeringud
maapiirkondadesse

Mis on süsinikupõllundus?

Endla Reintam
Professor, õppeprorektor

Eesti Maaülikool, Kreutzwaldi 1, Tartu, Eesti

[E-post: endla.reintam@emu.ee](mailto:endla.reintam@emu.ee)

Tel: 5170121



Miks on teema **muld** muutunud aktuaalseks?

<https://envir.ee/kliimaklipid>



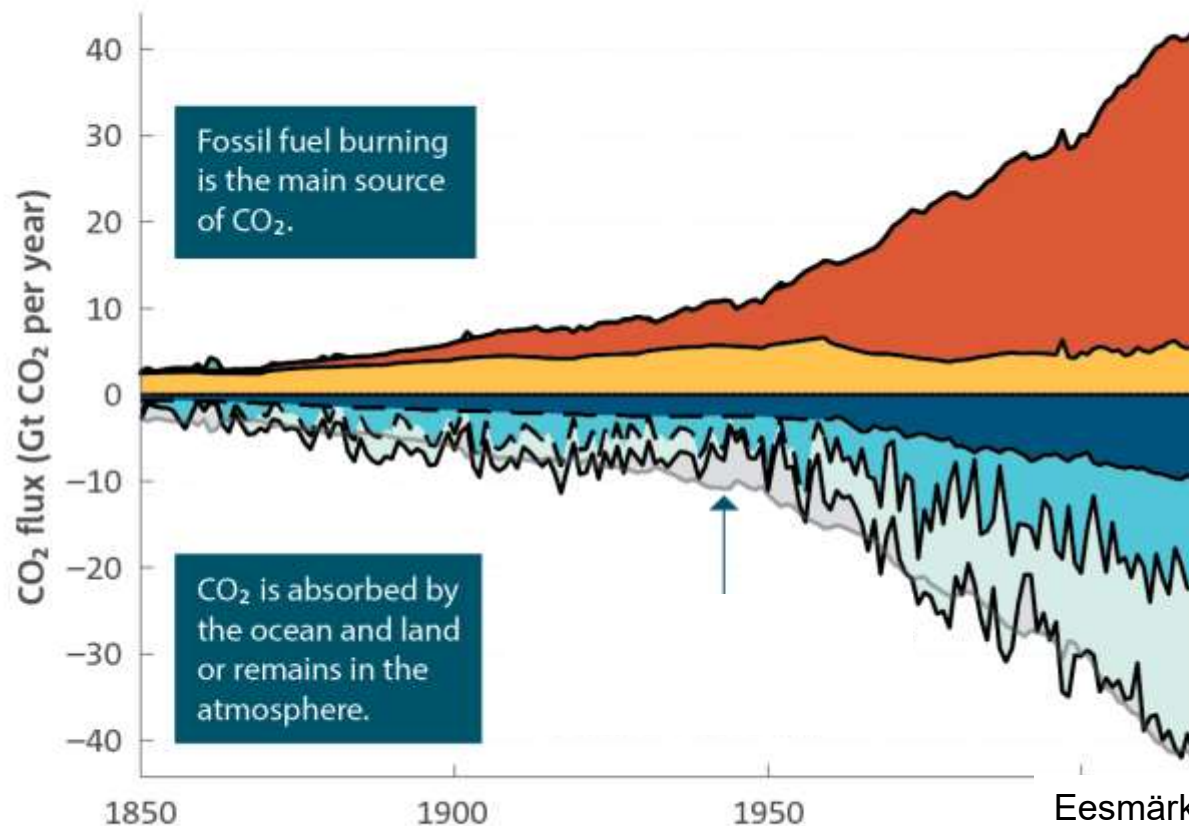
https://www.youtube.com/watch?v=M341BRU5fbM&ab_channel=EestiKeskkonnaministeerium

https://www.youtube.com/watch?v=LAcfly_ZPag&ab_channel=EestiKeskkonnaministeerium

Emissioon ja sidumine

42.9 ± 2.8 Gt CO₂ 2019

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



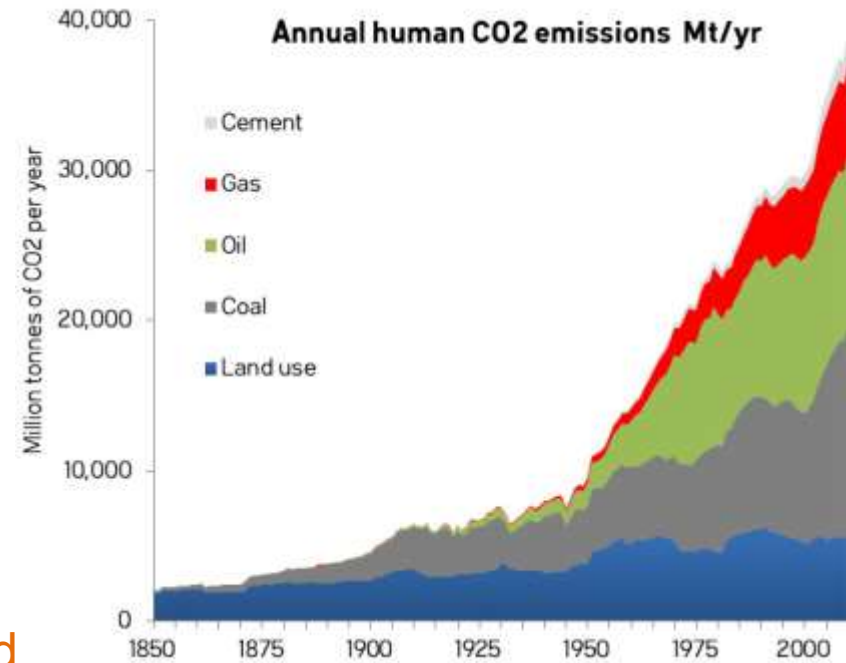
36,5 Gt
fossiilkütused

6,4 Gt
maakasutus

-9 Gt ookeanid

-12 Gt maa

+21.9 Gt atmosfäär



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

Greenhouse gas emissions in the EU by sector* in 2019



* All sectors including 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)

Eesmärk: jõuda kliimanetraalsuseni 2050

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

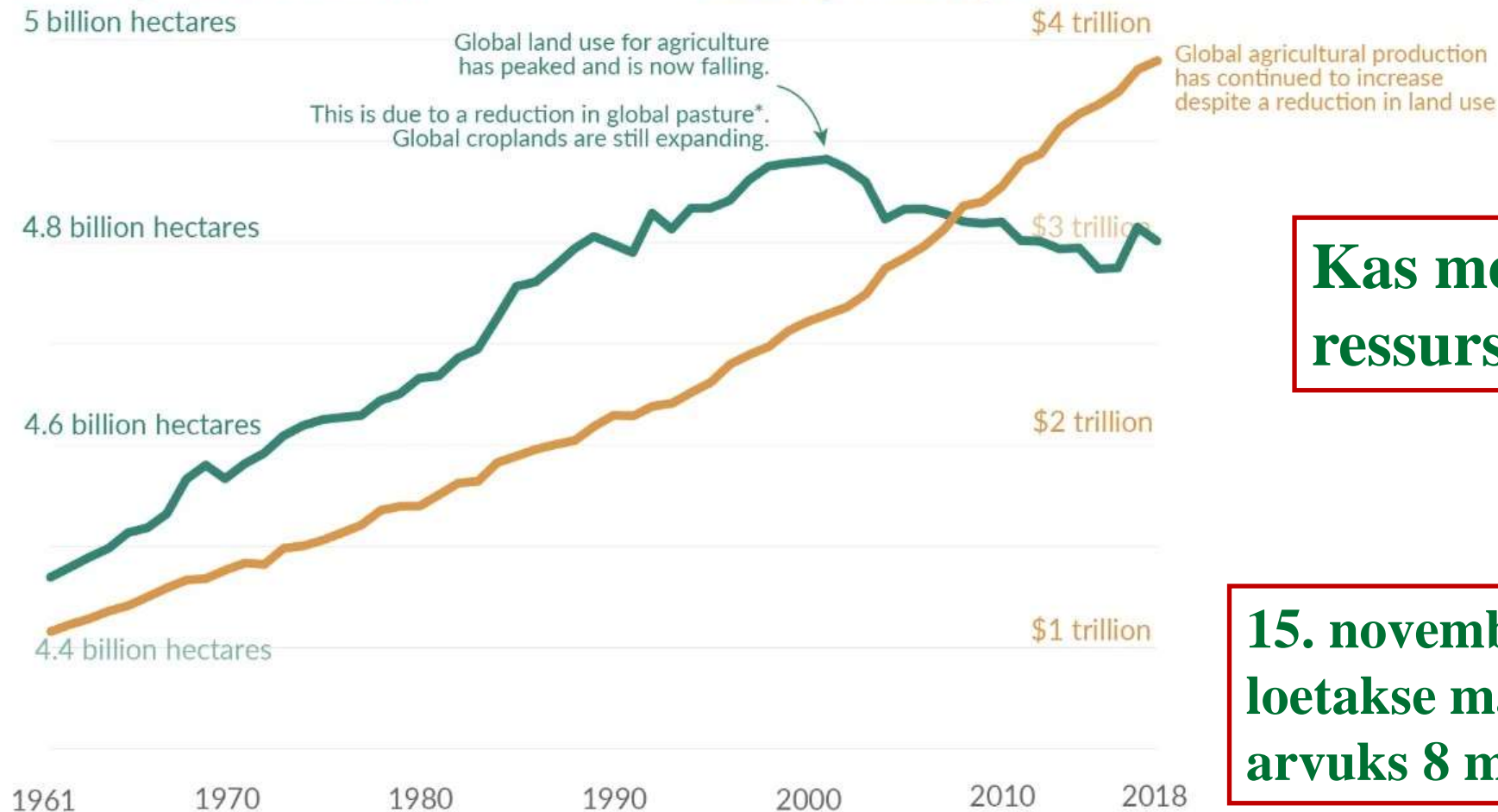
Global decoupling of agricultural land and food production

Agricultural land is the sum of cropland and pasture for grazing livestock.

Production is measured in constant 2015 international-dollars, which adjusts for inflation. Includes all crops and livestock.

Global agricultural land use

Global agricultural production



**Kas meil jagub
ressursse?**

**15. novembri, 2022 seisuga
loetakse maailma rahvastiku
arvuks 8 miljardit**

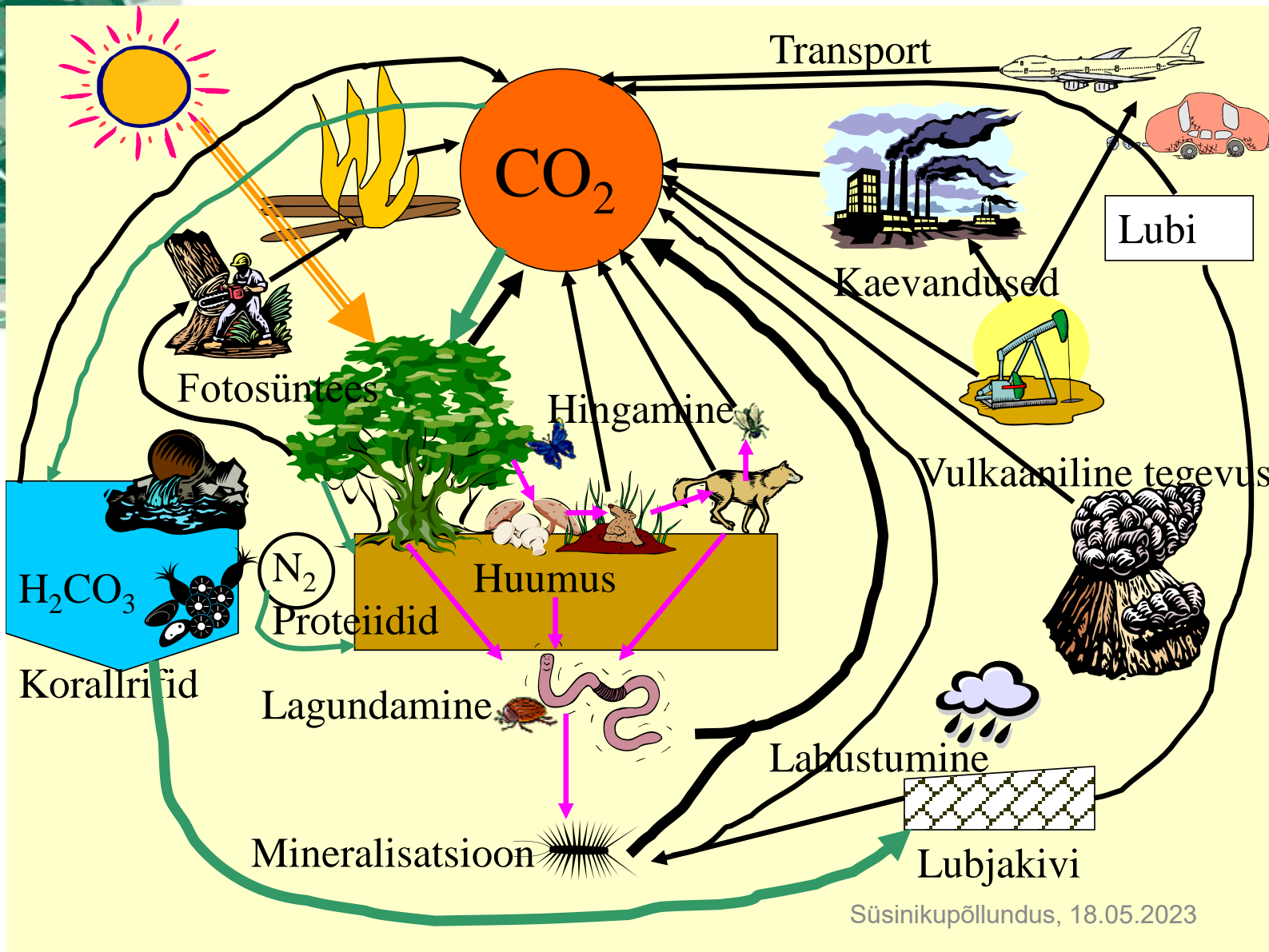
*A peak in global pasture land does not mean that it has peaked everywhere. In tropical regions, it continues to increase, often at the expense of carbon-rich habitats.

Data source: Food and Agriculture Organization of the United Nations.

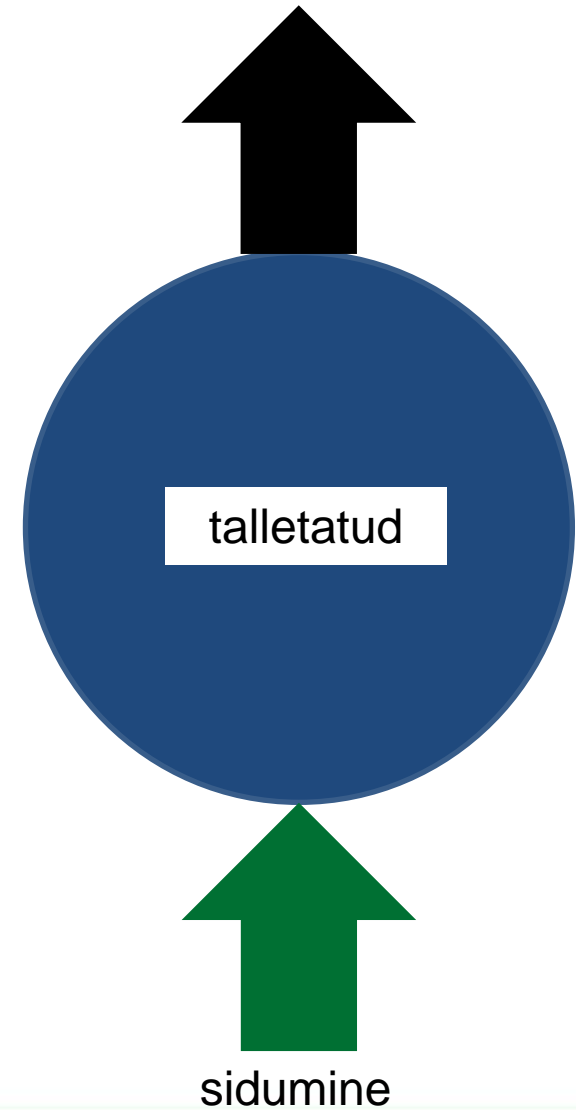
OurWorldinData.org - Research and data to make progress against the world's largest problems.

Licensed under CC-BY by the author Hannah Ritchie.

Mis on C-neutraalsus?



emission = sidumine



Süsinikupõllundus

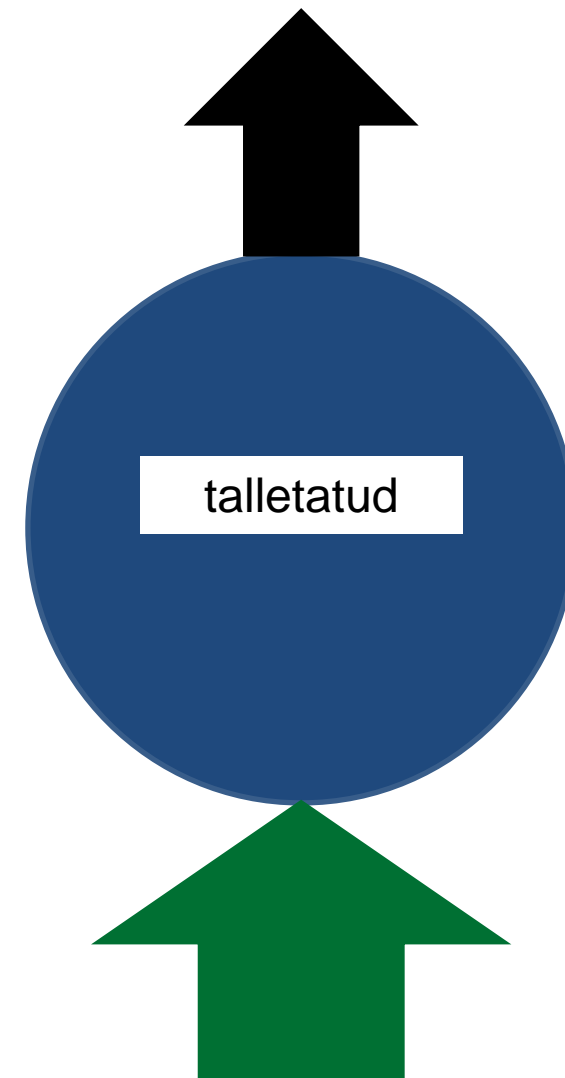
- Süsinikupõllundus on seotud süsinikuvarude, voogude ja kasvuhoonegaaside voogude haldamisega põllumajandusettevõtte tasandil, et leevendada kliimamuutusi.
- Hõlmab nii metsandust kui põllumajandust, sh süsiniku kogumist mulda, materjalidesse ja taimedesse, lisaks kasvuhoonegaaside õhku paiskamise vähendamist (CO₂; CH₄; N₂O)



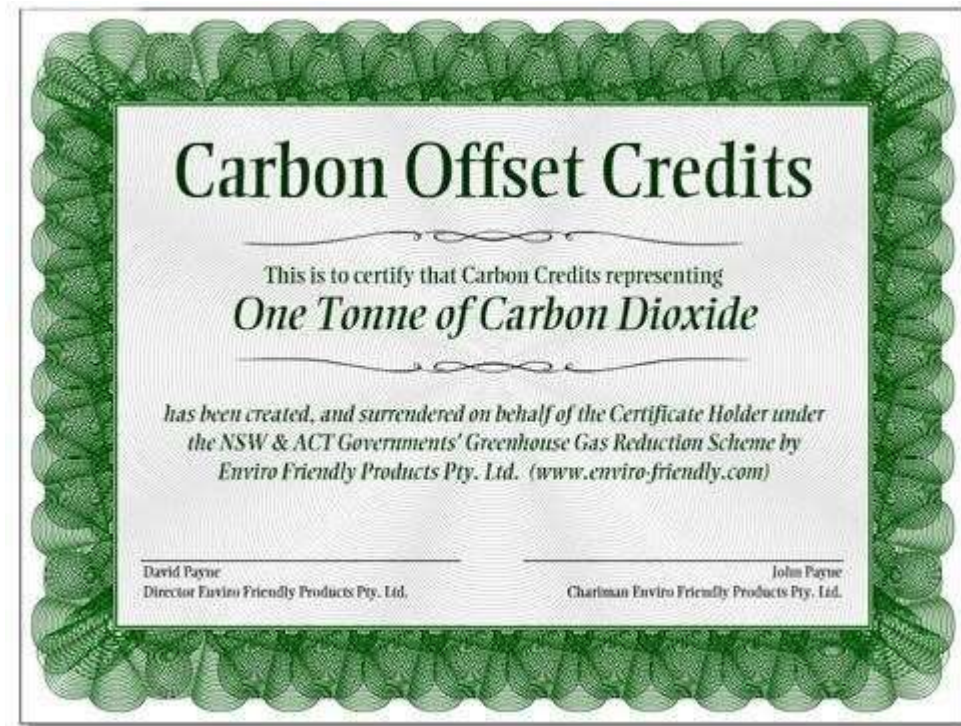
Süsinikupõllundus

- „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.

emissioon < sidumine



- Seni eraalgatuslik – pole riiklikke meetmeid
- Sertifikaadid nii tegevustele kui tulemustele



<https://www.indiamart.com/wood-certification/news.html>

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 (Eesti 24%, siduda 0,4 mln t)
 - 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



PõKa – 2030

(KEVADE)

- Aitame kaasa põllumajandusest pärit kliimamuutuste mõju vähendamisele, õhukvaliteedi hea seisundi tagamisele ning **mulla**, vee, maastikulise mitmekesisuse ja elurikkuse hea seisukorra säilimisele ja parandamisele.
- **Mullatemaatik** tuleks edaspidi enam strateegiliste ja juriidiliste dokumentide kaudu tähtsustada, jõudes ühtsete kokkulepeteni, mida seada Eesti mullakaitstes prioriteetideks ning milliseid seiretegevusi või uuringuid selle jaoks on tervikuna tarvis.
- **Muldade** hea tervise säilitamiseks peab soodustama muldade elurikkust soosivate ning erosiooni ja toitainete kadu vältivate viljeluspraktikate kasutamist.

Indikaatorid

- Väetiste ja taimekaitsevahendite kasutamise negatiivne mõju keskkonnale on vähene - *Toitainete bilanss* – toitainete kasutamise tõhusus - eeldatakse tõhususe kasvu
- Põllumajandustootmise negatiivne mõju kliimamuutustele ja õhukvaliteedile on vähenenud ning positiivne mõju on suurenenud - *Põllumajandusmaa orgaanilise süsiniku varu muutus* - eeldatakse süsinikuvaru säilimist või kasvu
- Säilinud on põllumajandusmaa elurikkus - *Mulla elustik* – eeldatakse mõõdukat paranemist
- Põllumajandusmaa võimaldab mitmekesisest põllumajandustootmist – *Happeliste (pH<5,6) põllumuldade osatähtsus põllumaast (%)* – väheneb

Kuidas käituda?

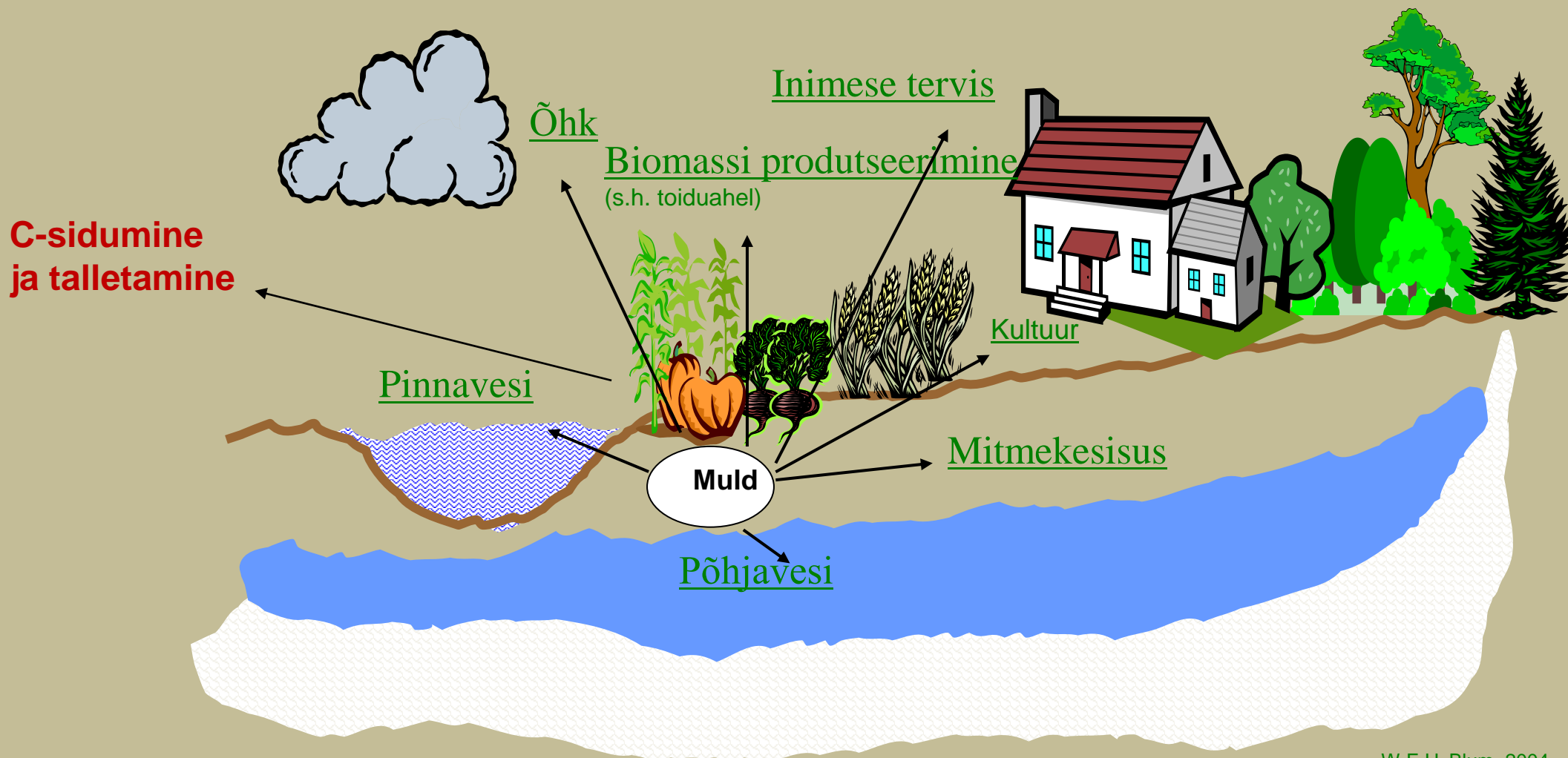
- Süsiniku jalajälje arvutamine - kvantitatiivselt väljendatud kasvuhoonegaaside heite koguhulk (mõõdetuna CO₂ ekvivalentides), mis tekib ettevõtte/organisatsiooni vm üksuse tegevuse tagajärjel
- Rakendatakse olelusringi hindamist, st arvestatakse iga sisendi ja tegevuse mõju
- Välja töötatud arvestussüsteem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



EU komisjoni ettepanekud süsinikupõllunduseks (30. nov. 2022 – Q.U.A.L.I.T.Y)

- 1. **Kvantifitseerimine:** süsiniku eemaldamise tegevusi tuleb täpselt mõõta ja see peab kliimale ühemõtteliselt kasu andma;
- 2. **Lisandväärtus:** süsiniku eemaldamise tegevused peavad minema kaugemale olemasolevatest tavadest ja seadusega nõutust;
- 3. **Pikaajaline ladustamine:** sertifikaadid on seotud süsiniku säilitamise kestusega, et tagada püsiv ladustamine;
- 4. **Jätkusuutlikkus:** süsiniku eemaldamisega seotud tegevused peavad säilitama või kaasa aitama säästva arengu eesmärkidele, nagu kliimamuutustega kohanemine, ringmajandus, vee- ja mereressursid ning bioloogiline mitmekesisus.
- EL ministrid arutasid teemat 25.04.2023

Muld on palju rohkemat kui süsinik



W.E.H. Blum, 2004

Pange tähele, millest räägitakse

- C_{org} – elusorganismid ja nende jäänustes olev C
- $C_{üld}$ – lisaks elusorganismidele ka kivimites olev, paekivi
- Orgaaniline aine – kõik elus ja surnud taimed, loomad
- Huumus – poollagunenud org. aine, sisaldab ca 58% C_{org}
- CO_2 -ekv – emissioonide puhul taandusühik, hõlmab ka teisi kasvuhoonegaase (metaan, N- ja S-oksiidid jms)

Miks muld on must?

- 1) taimede ja loomade jäänused erinevas lagunemistasmes
- 2) huumus: 40–70% C_{org} , N 2,5–5%

Mineraalmuldades alla 5%, keskmiselt 2%

Turvasmuldades üle 90%



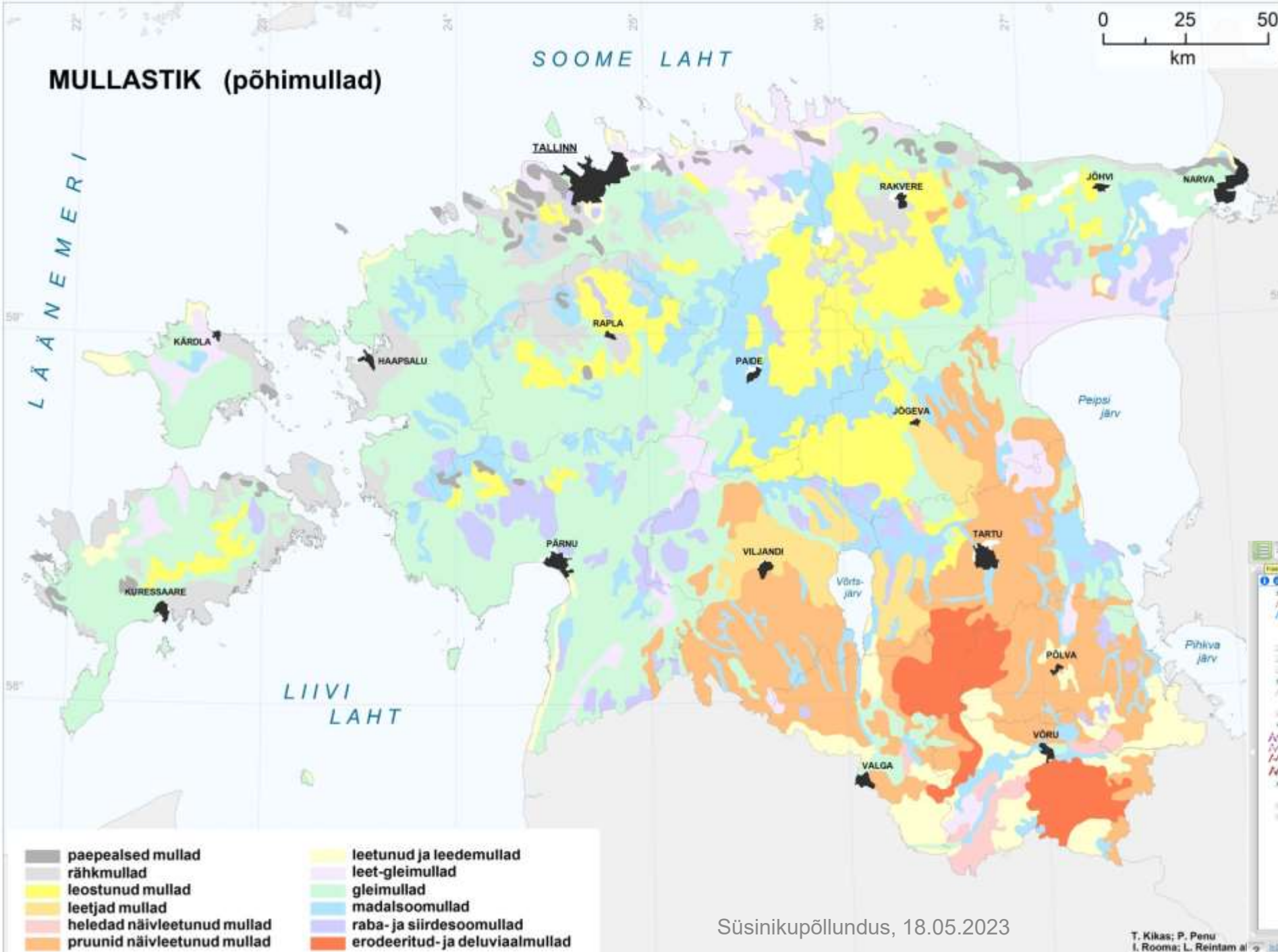
Siinikupõllundus, 18.05.2023



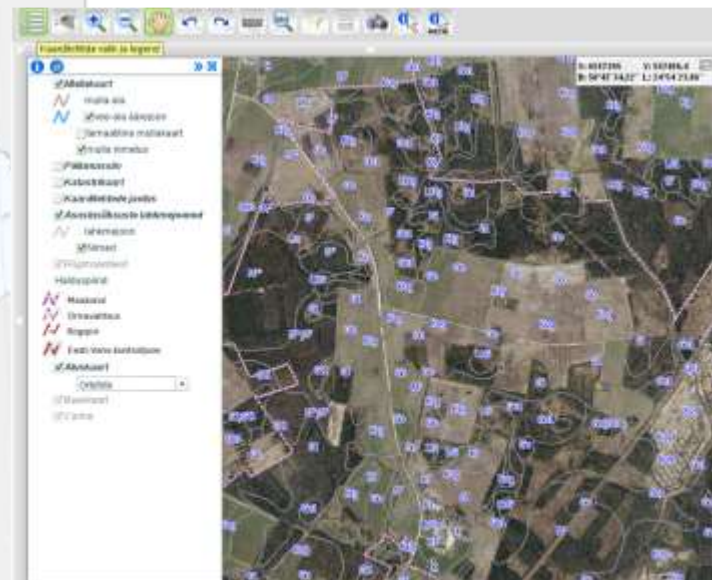
Miks ei ole Eestis palju helesiniseid laguune?



MULLASTIK (põhimullad)



Eesti mullakaart



Süsinakupõllundus, 18.05.2023

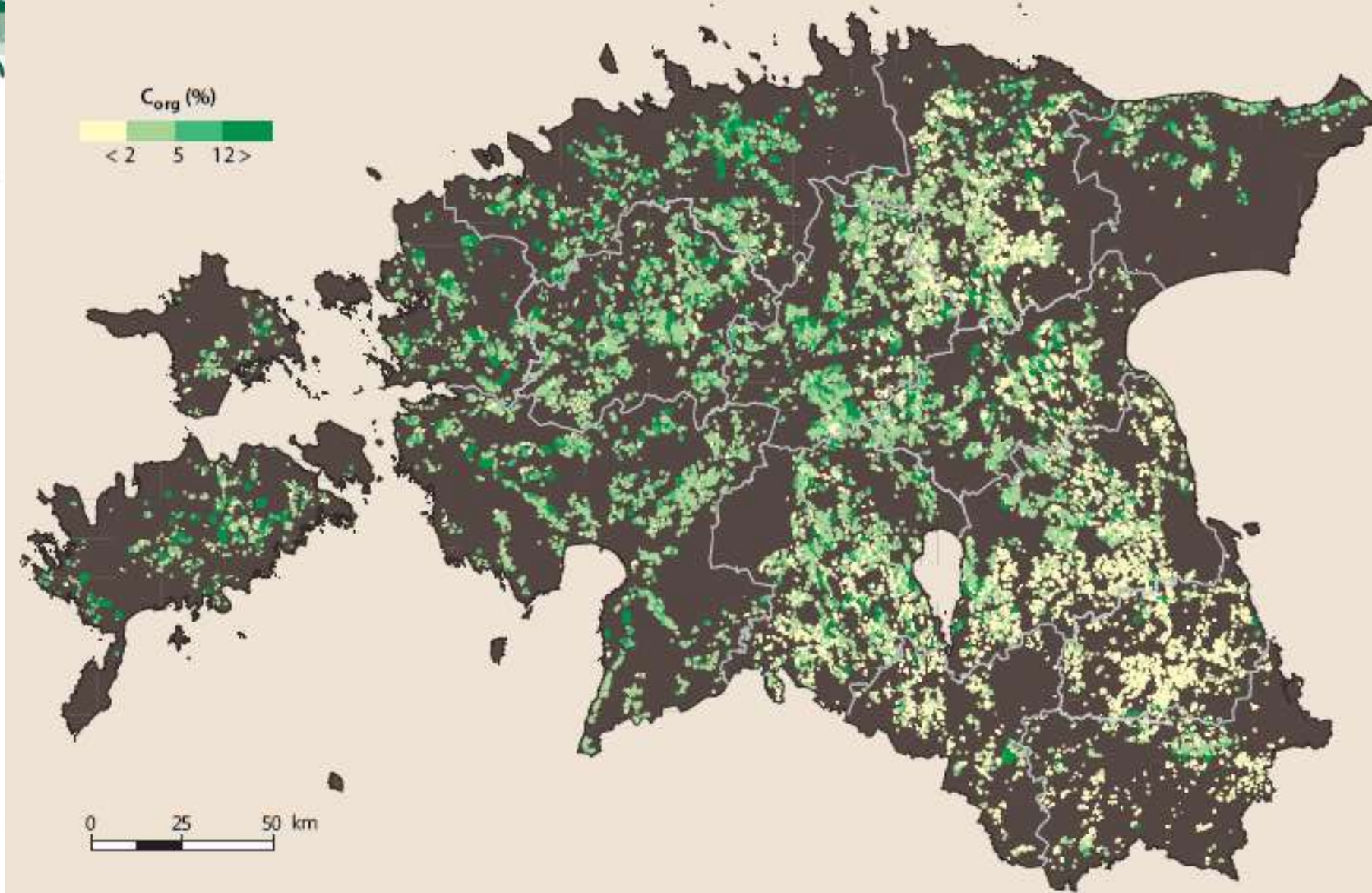


Eesti muldade kaardistamisüksuste nimestikus 114 mulda ja 7 pinnast



Corg eesti põllumuldades 2002-2017 proovide põhjal

Allikas: Põllumajandusuuuringute Keskus



Kuhu seda süsinikku siis koguda?



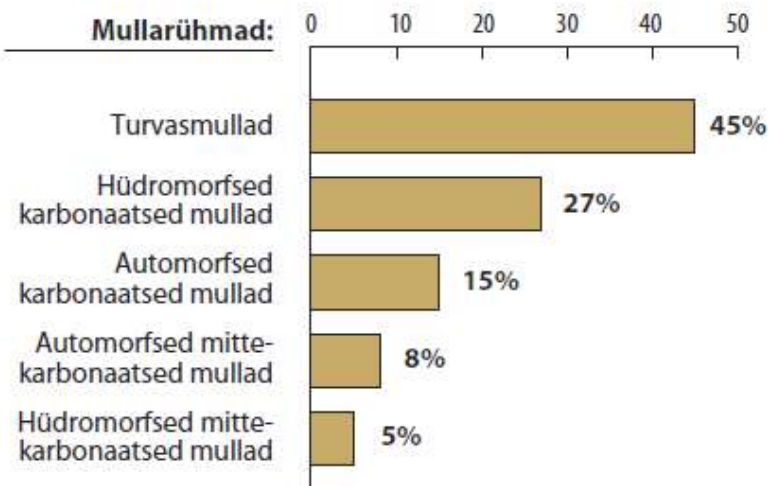
või



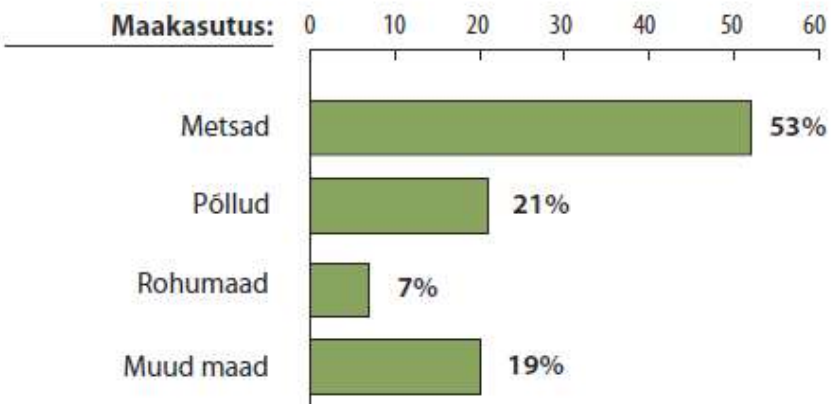
või



Kus asub enamuse Eesti süsinikust?



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



Kui palju ja kui kiiresti saame muutuse parasniisketel mineraalmuldadel?



Kh – paepealne muld



K – rähkmuld



Ko – leostu-nud muld



Kl – leetjas muld



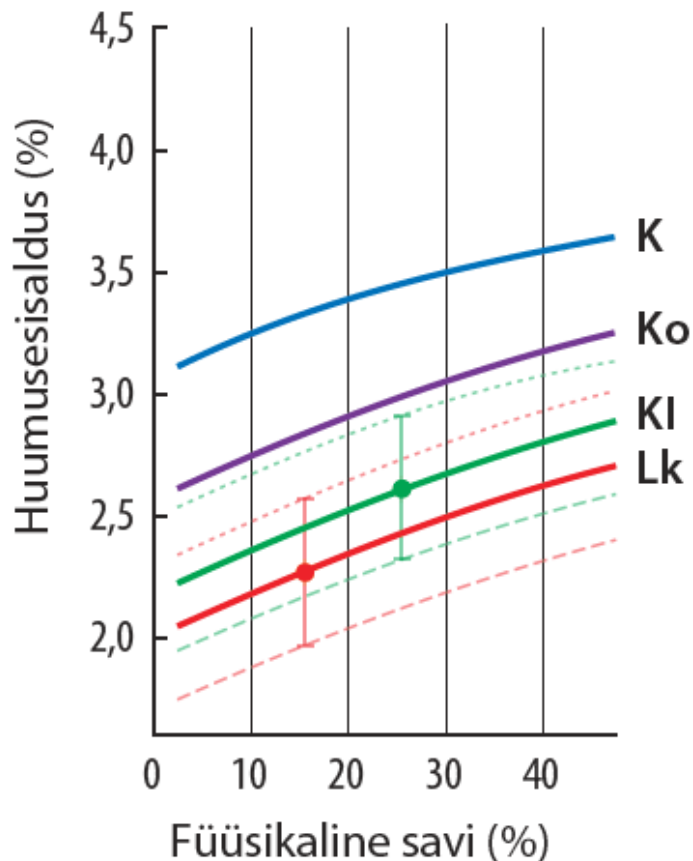
LP – näiv-leetunud muld



LI – leetunud muld

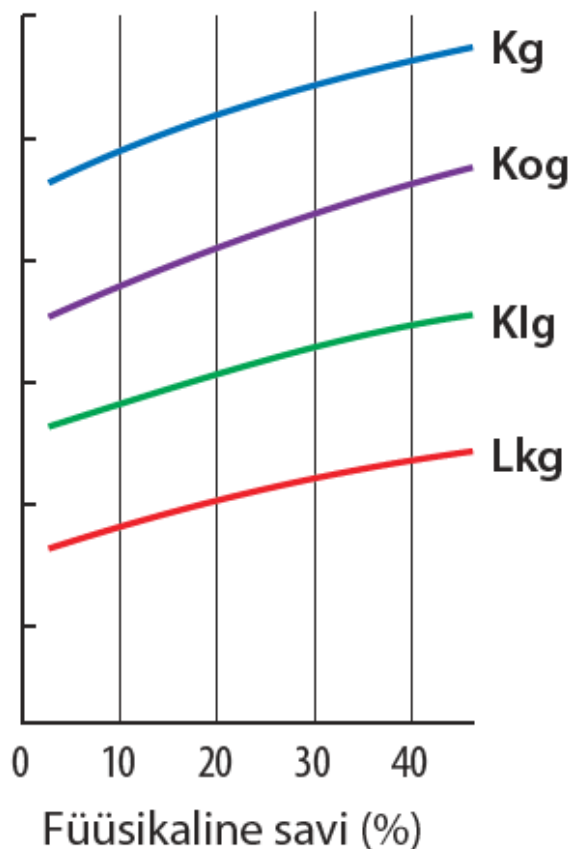
Parasniisked mullad

| liiv | savi-
liiv | liivsavi | savi

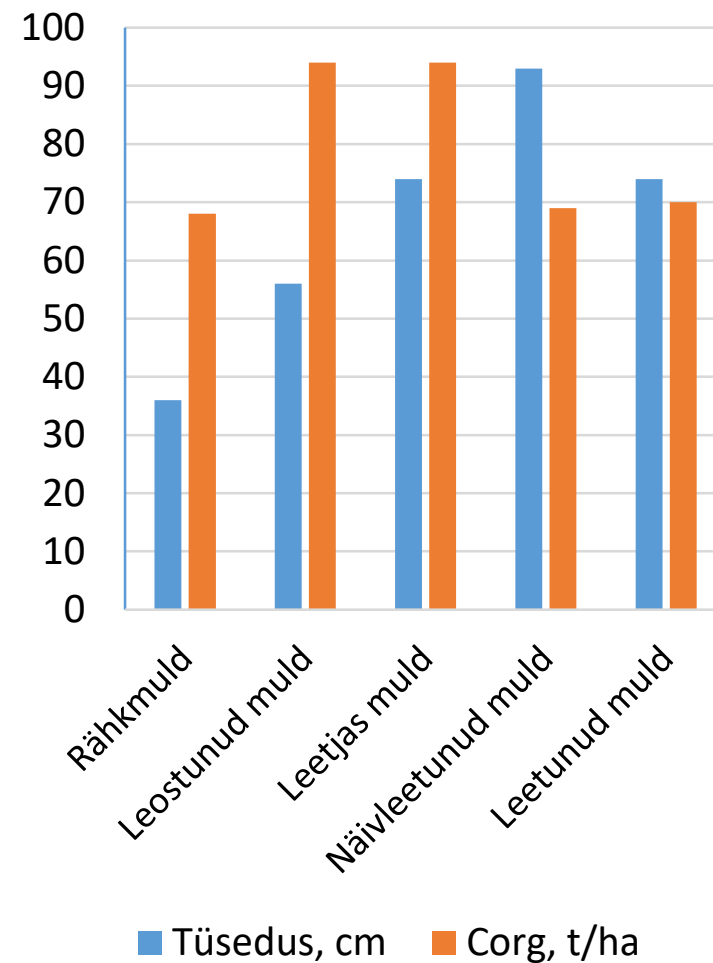


Niisked mullad

| liiv | savi-
liiv | liivsavi | savi

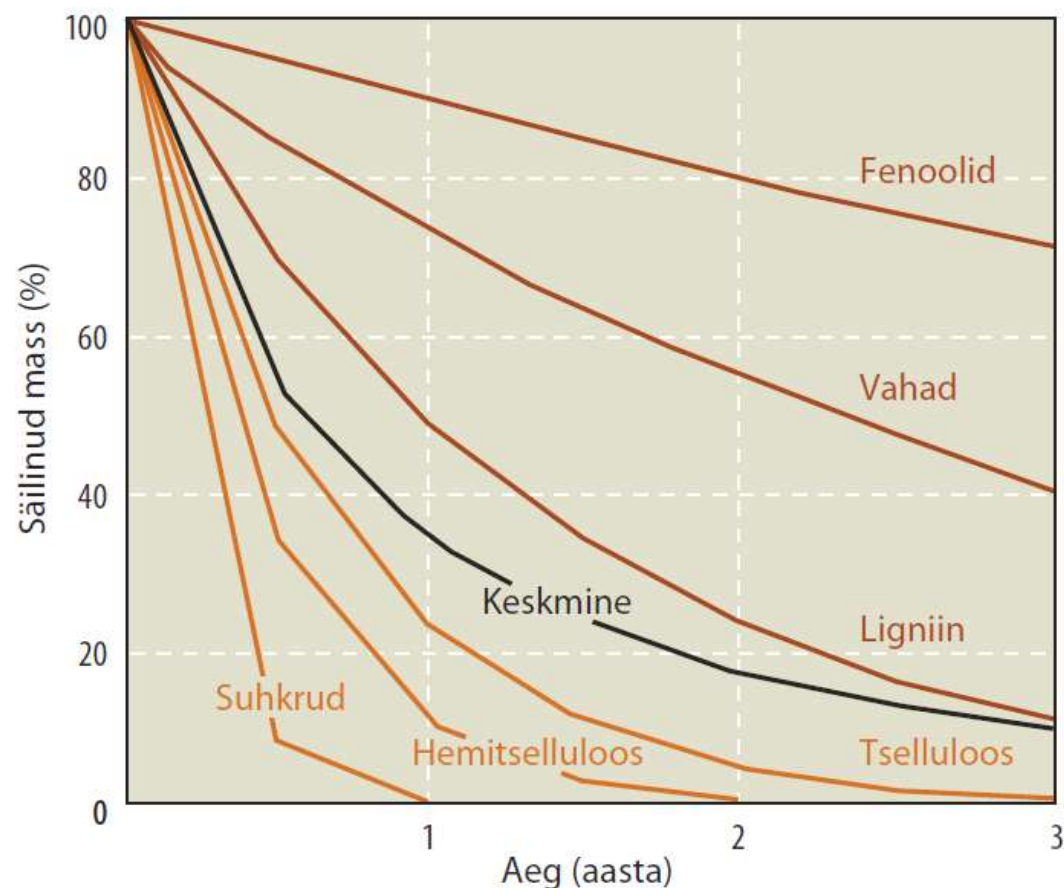


Orgaanilise süsiniku varu muldkattes



- huumusesisalduse ülempiir karbonaatse lähtekivimi korral
- huumusesisalduse alampiiir mittekarbonaatse lähtekivimi korral

Miks mitte rohkem?



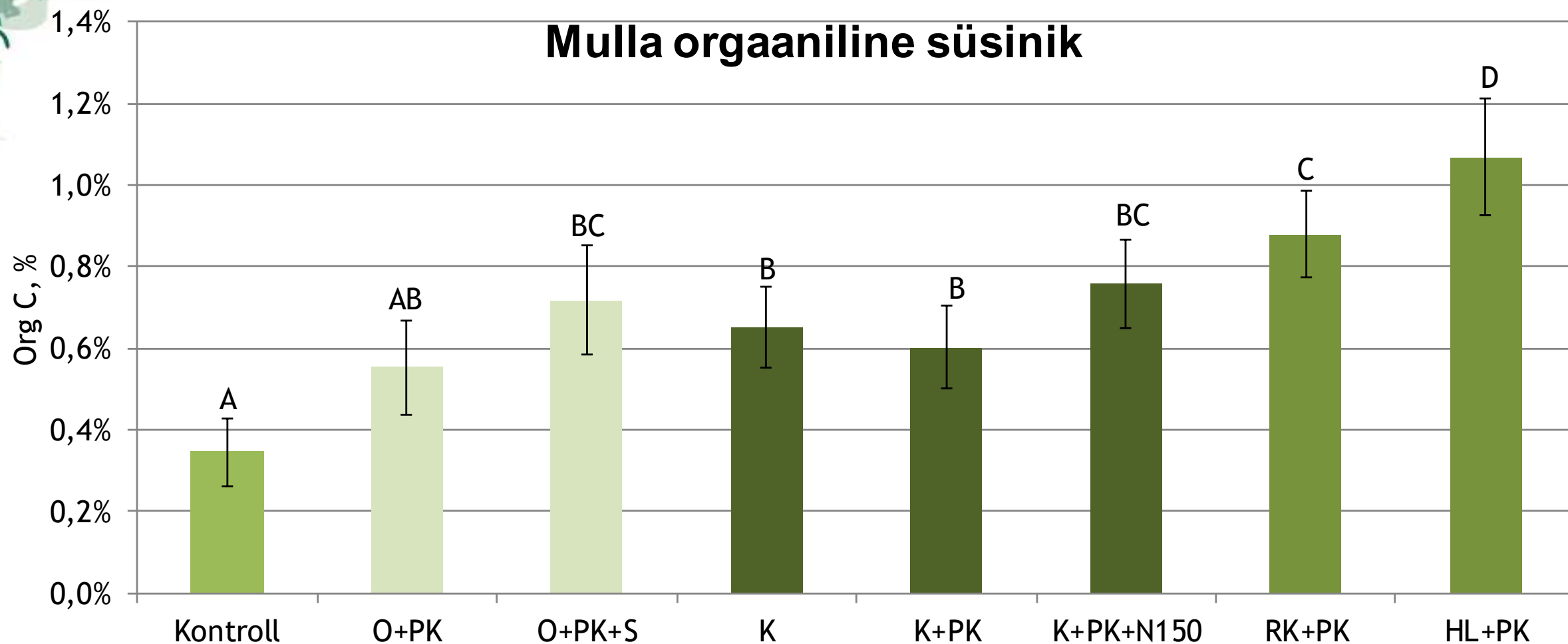
- **Mineraliseerumine** – lagunemine süsihappegaasiks, veeks ja oksiidideks
- **Humifikatsioon** – muundumine suhteliselt püsivateks huumusaineteks

Millest sõltub lagunemise kiirus:

- Materjal
- Temperatuur
- Veesisaldus
- Õhustatus
- pH

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

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



N trend oli sarnane

Moreenikatse Eerikal



Kas iga hinna eest?



SoilPlastic – rakendus makroplasti registreerimiseks

Täna tähelepanu eest!



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

www.emu.ee

Süsinikupõllundus, 18.05.2023