



Efektiivne taimekasvatus ja jätkusuutlikkus

Endla Reintam

*Eesti Maaülikool, Põllumajandus- ja keskkonnainstituut, Mullateaduse ja agrokeemia osakond, Kreutzwaldi 1, Tartu, Estonia
Tel: +372 731 3534, e-mail: endla.reintam@emu.ee*



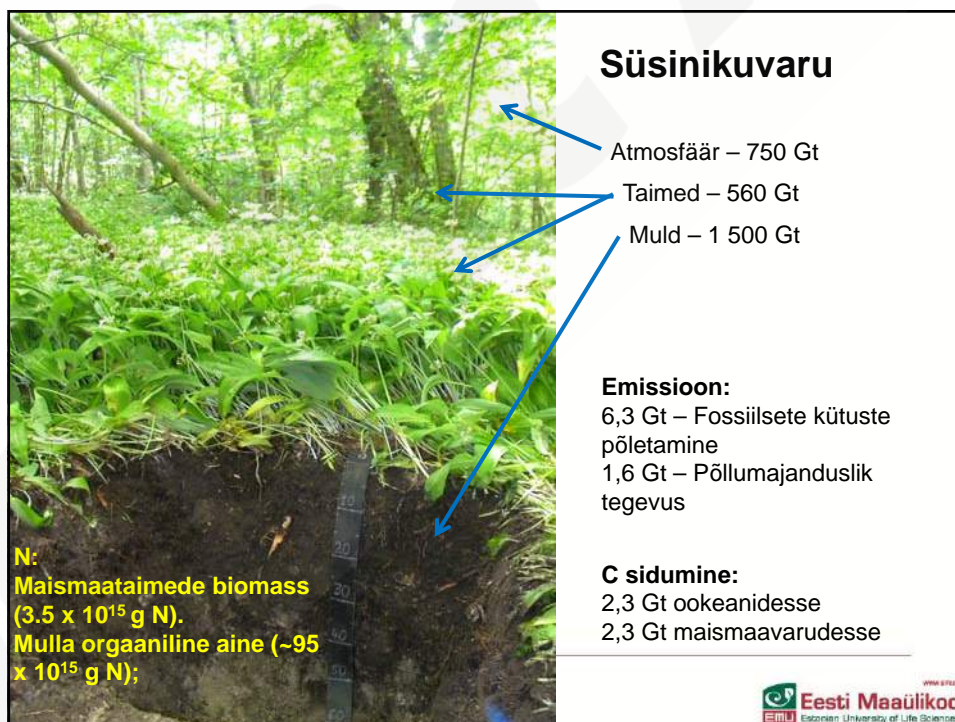
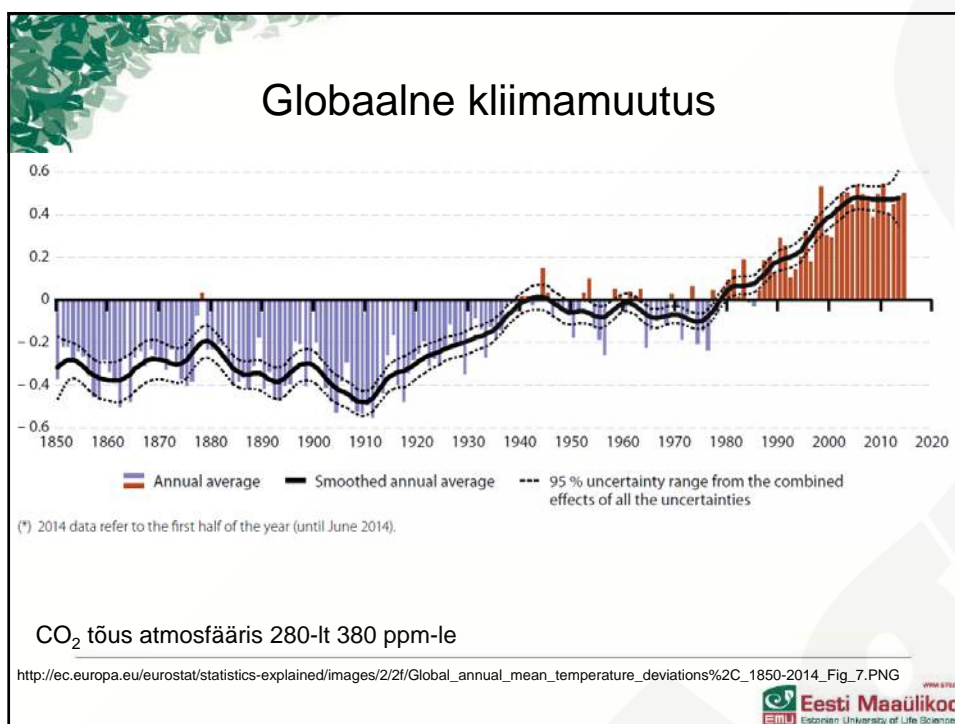
www.emu.ee

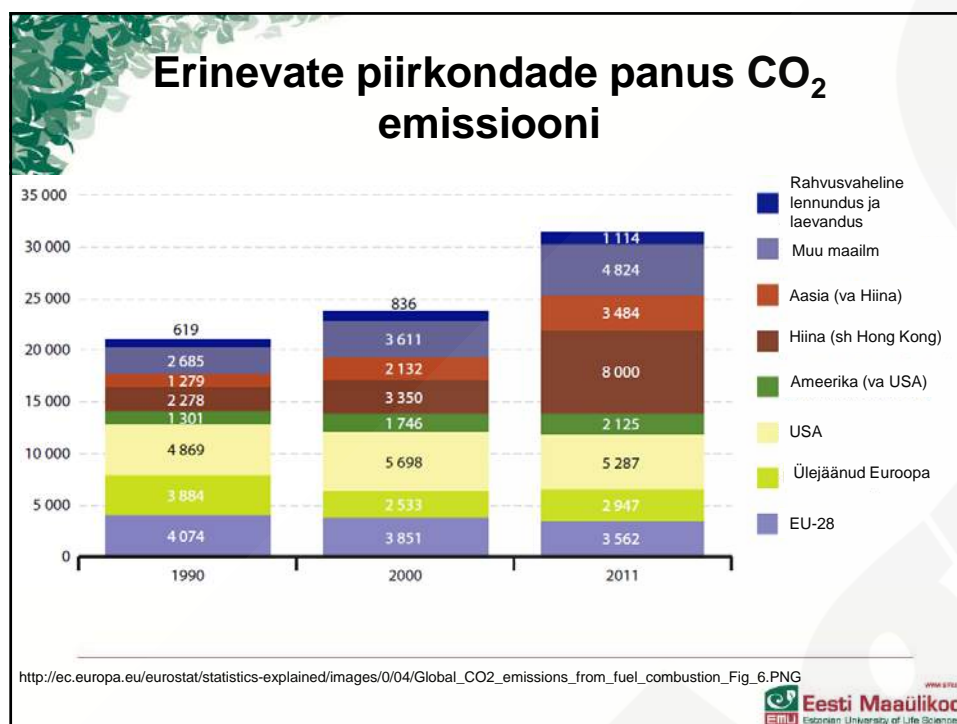


Miks on viljakas põllumaa nii oluline?



www.emu.ee
Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences





Pariisi kliimalepe

- 12.12., 2015 kliimakonverentsil – 196 riiki
- Ei jõustu enne 2020 – peab ratifitseerima 55% heitmete tekitajatest
- Hoida kliima soojenemine tööstusrevolutsioonieelse tasemega 2° C juures (1,5° C)
- Kümnekordistab CO₂ kvoodi hinna
- Täpsemat ajakava ja riigispetsiifilisi eesmärke ei seatud (va 2023)

PARIS2015
19th CLIMATE CHANGE CONFERENCE
COP21·CMP11

Eesti Maaülikool
Estonian University of Life Sciences

Senised eesmärgid KHG vähendamiseks:

1990. aastaga võrreldes

- EL 2012: -17,9% (osaliselt juurde tulnud +8,4 mln ha metsa arvelt)
- EL 2020: -20%
- EL 2030: -40%
- EL 2050: -80–95%.

•Põllumajandus KHG-st globaalselt 12%,
Eestis 6%

Eesti võimalused liikumaks konkurentsivõimelise madala süsinikuga majanduse suunas aastaks 2050. Lõppraport, juuni 2013

www.emu.ee
 **Eesti Maaülikool**
 Estonian University of Life Sciences

Konkurentsivõime kavas „Eesti 2020“ (2011, uuendatud 2014 (Eesti strateegia EL prioriteetsete eesmärkide saavutamiseks):

- 1) KHG kogused ei tohi ületada 6 269 Gg
(otsus nr 406/2009/EC – Effort Sharing Decision – ESD)
- 2) 25% taastuenergiat (saavutati 2012)
- 3) Energia kogutarbimine hoida 2010 aasta tasemel (118 PJ)

•Eesti Energiasektori tegevuskavas 2030+ eesmärkides 2020 ja 2050 nähakse bioetanooli ja biometaanit kui võimalust saavutada 10% taastuenergia kasutus transpordis.

www.emu.ee
 **Eesti Maaülikool**
 Estonian University of Life Sciences

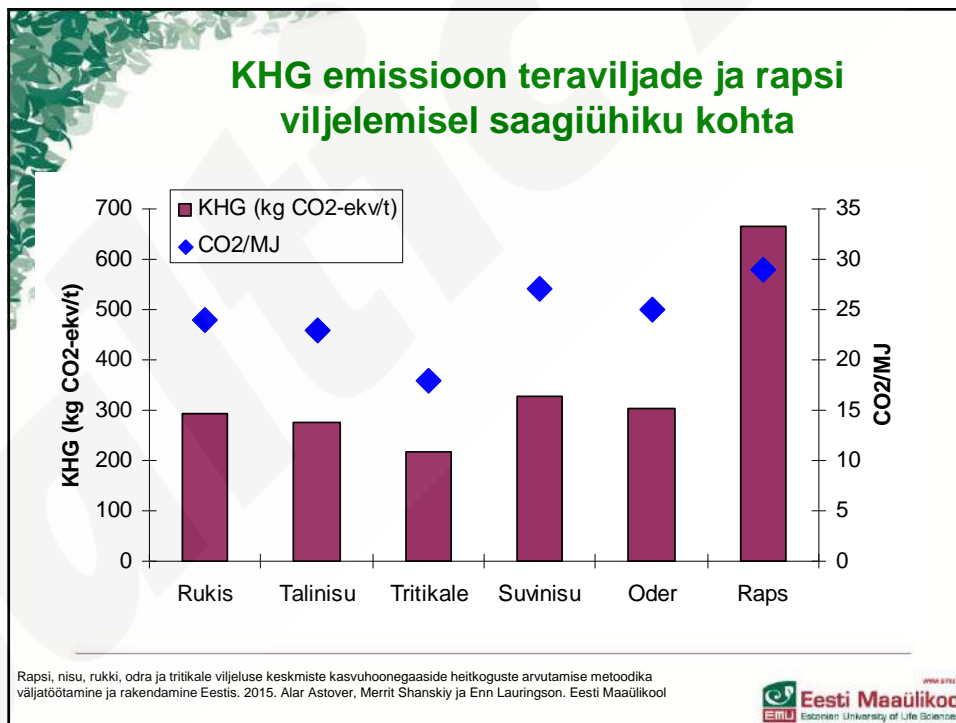
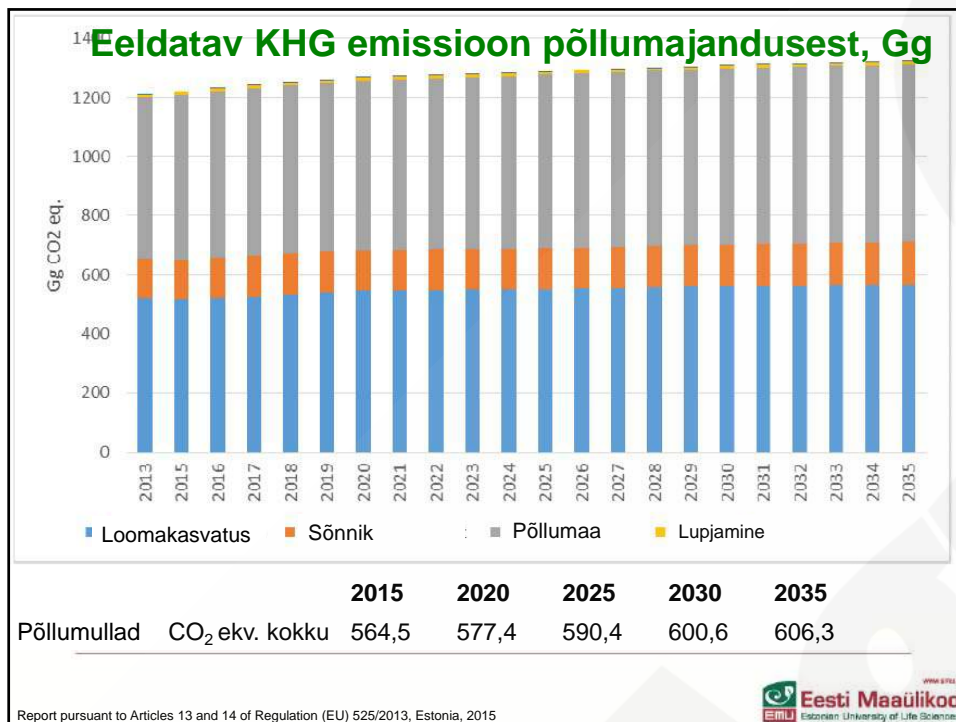
Maaelu arengukavas (2014–2020) kliimamuutusega seotud prioriteedid:

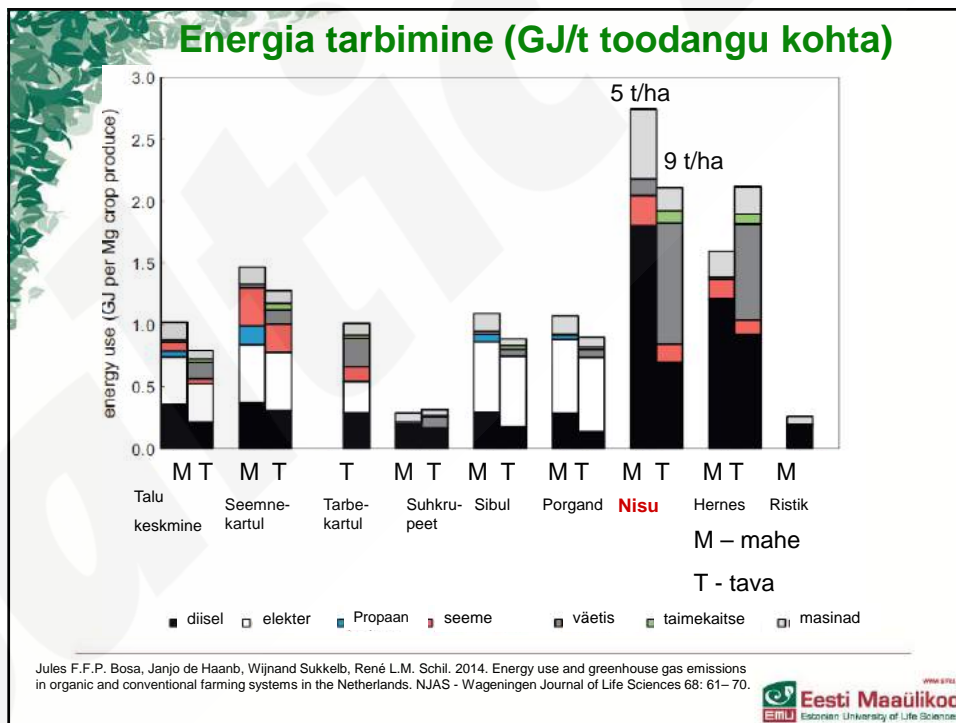
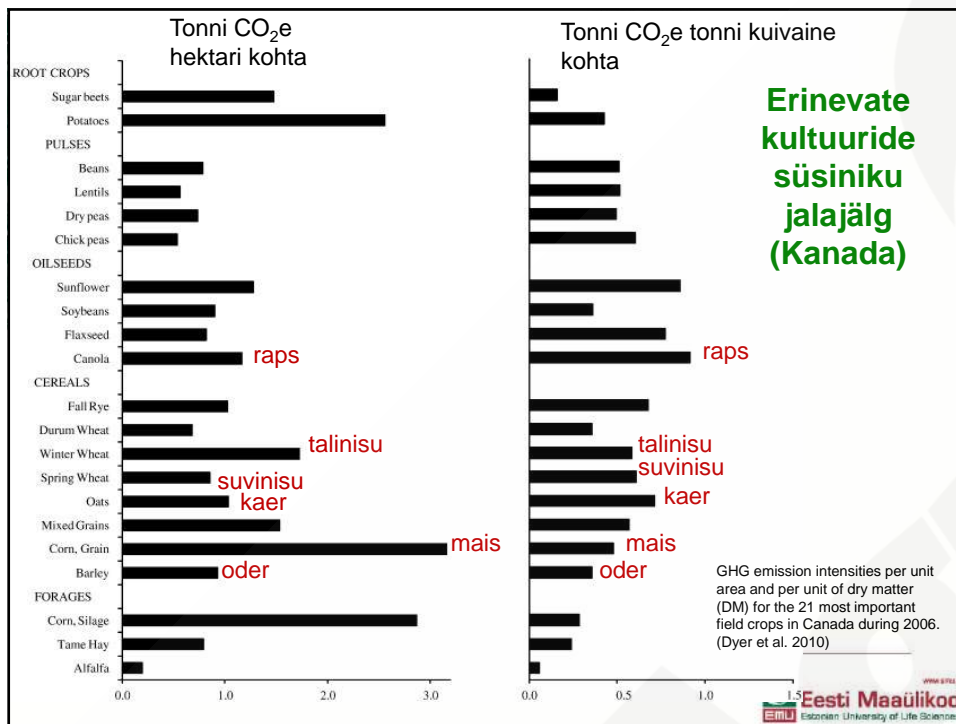
- 4) Oluline: säilitada ja parandada põllumajanduslikke ja metsaökosüsteeme
- 5) ressursiefektiivsus, madala CO₂ ja kliimasõbraliku majandamise juurutamine põllumajanduses, vähendada KHG emissiooni ja soodustada CO₂ sidumist põllumajanduses

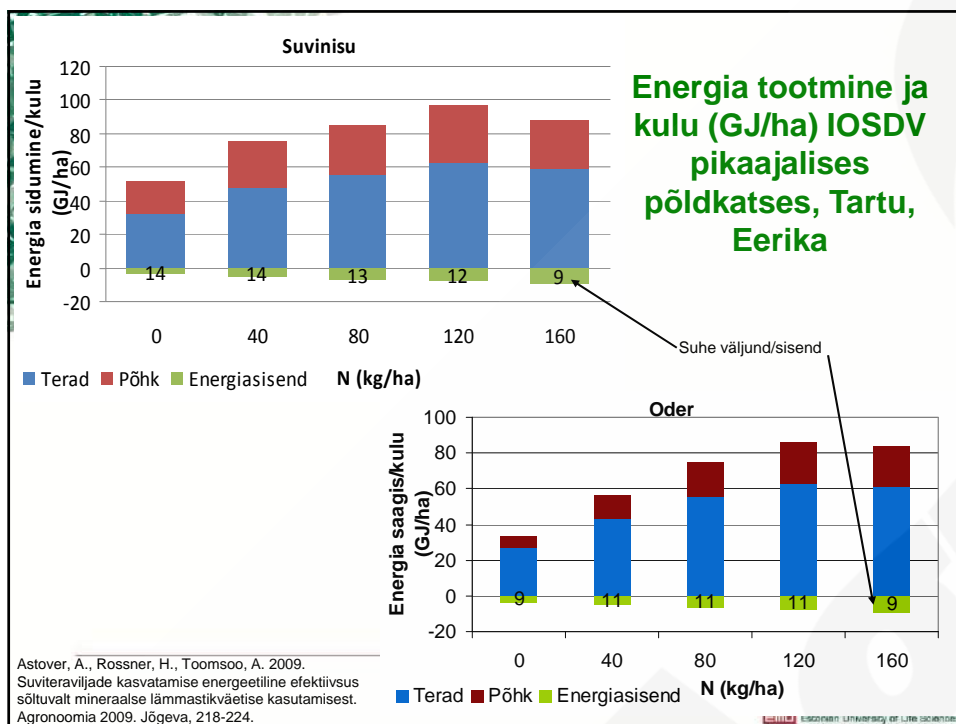
Indikaatorid ja eesmärgid, mis on seotud Eesti põllumajandusele

(Maaelu arengukava 2014-2020, Eesti maheviljeluse arengukava 2014-2020)

Indikaator	Baastase	Eesmärk
Biogaasijaamade rajamine (sõnnik, läga ja org. jäätmed – % sõnnikust ja lägast)	1-3%	16-17%
Kasutuses olev põllumaa lepingutega N ₂ O ja CH ₄ emissiooni vähendamiseks, ha (biomassi ja bioenergiakultuuride kasvatamine, monokultuuri vältimine – läbi toetuste soodustamine)	2013	49,6%
Kasutuses olev põllu- ja metsamaa lepingutega C kaitseks ja sidumiseks, ha (toetused turvasmuldadel)	2013	14,8%
Mahepõllumajandusmaa, ha	153 426 (2013)	180 000





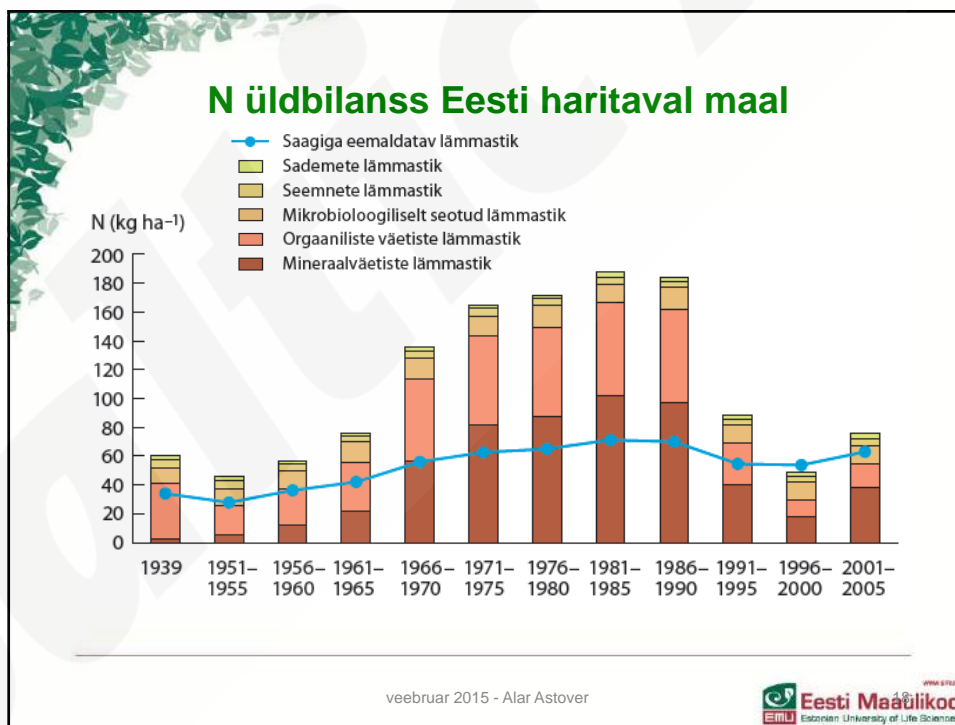
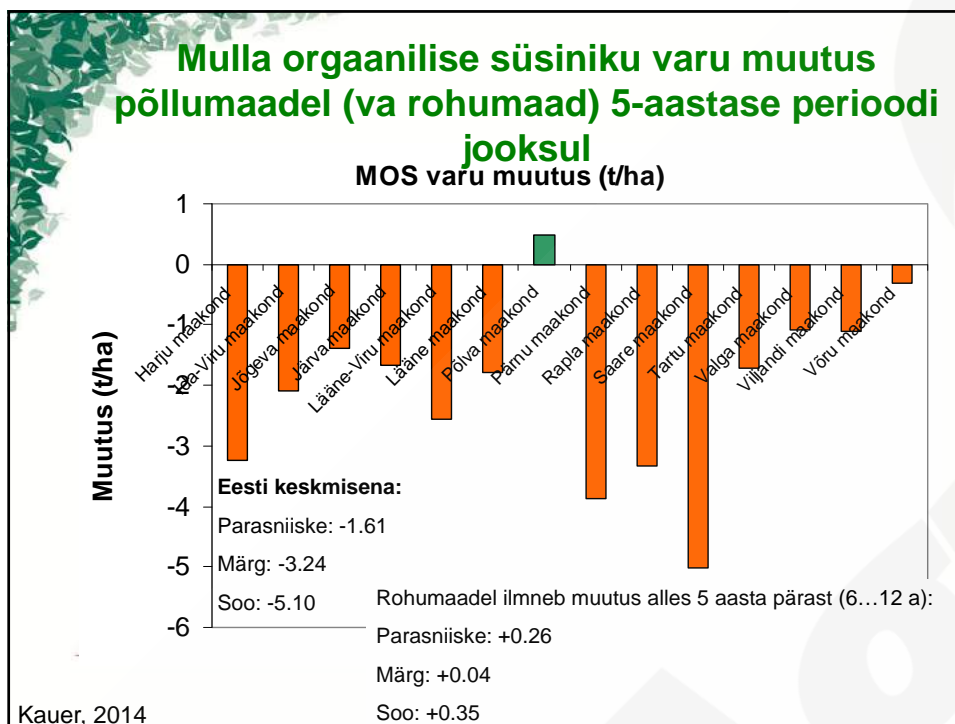


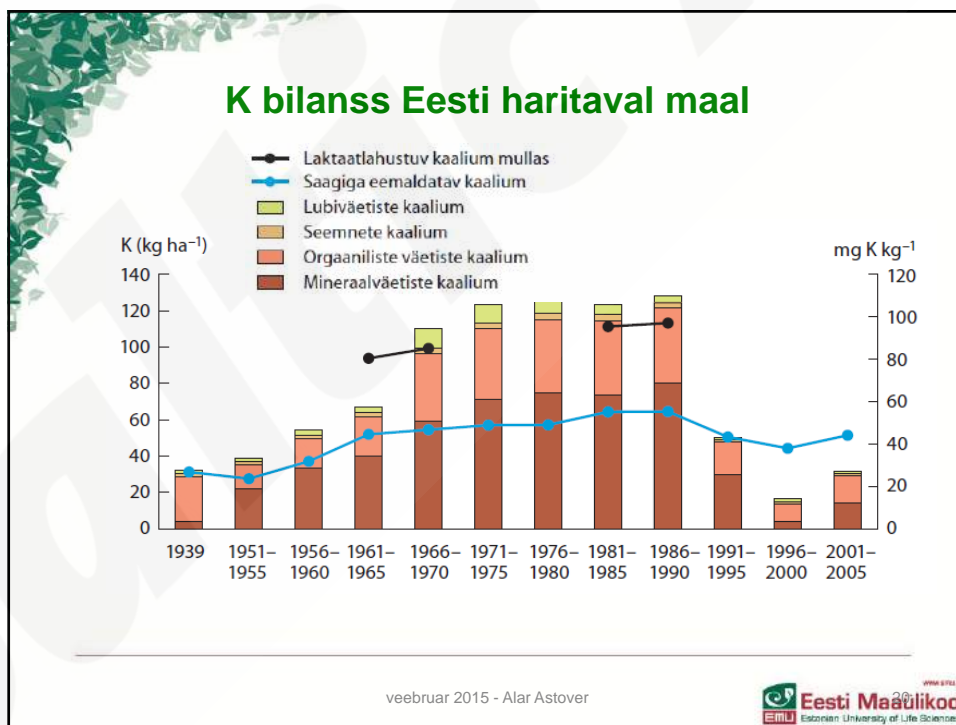
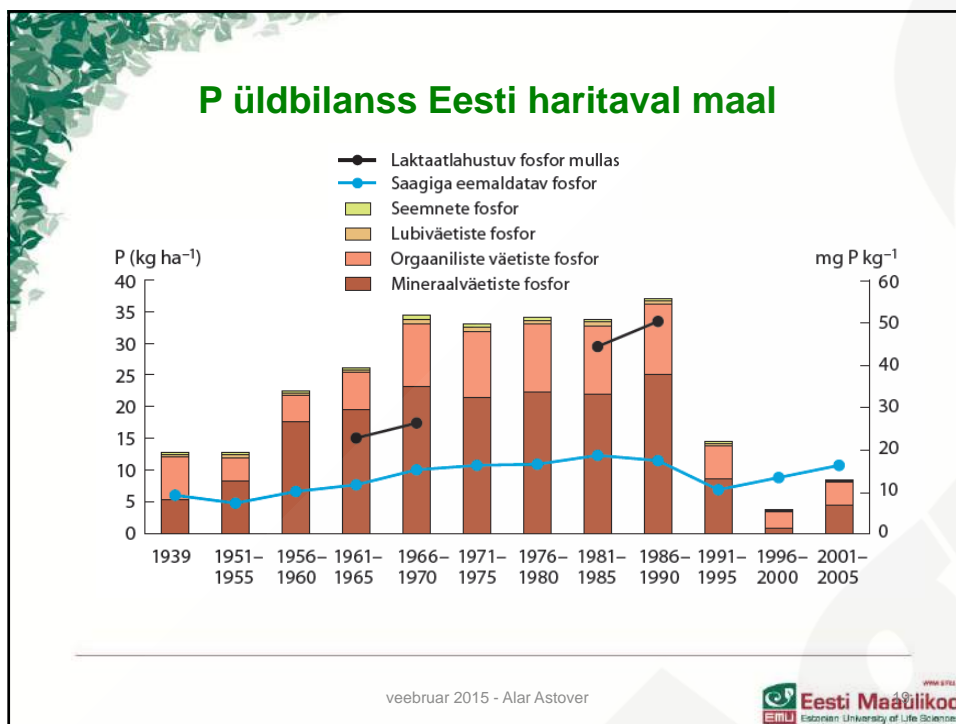
Energiabilanss Euroopas erinevatel kultuuridel, terad ja biodiisli või etanooli tootmiseks

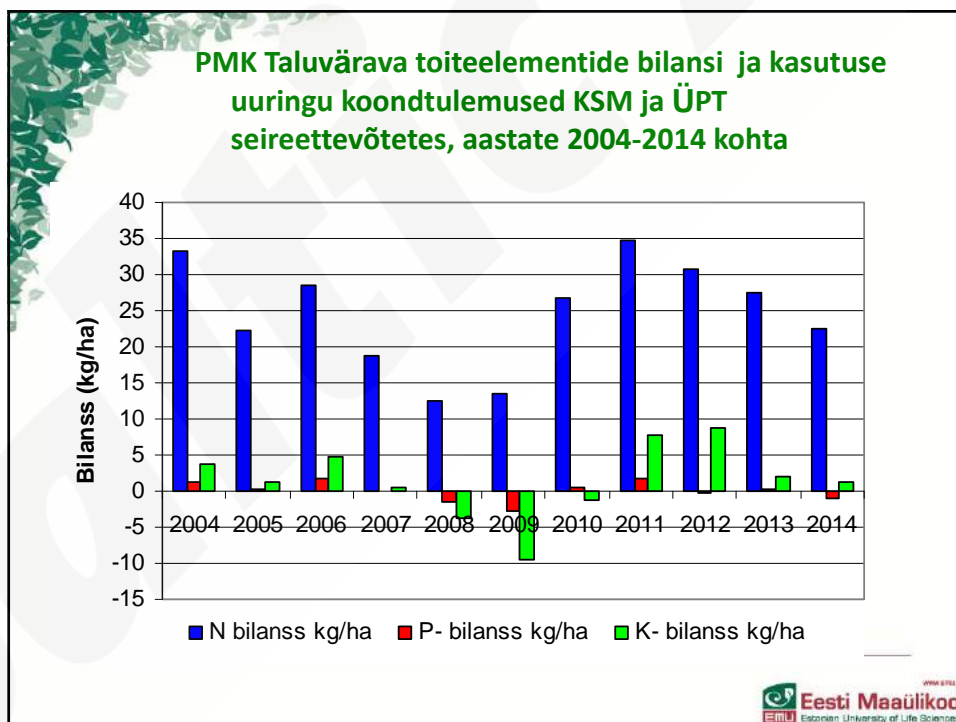
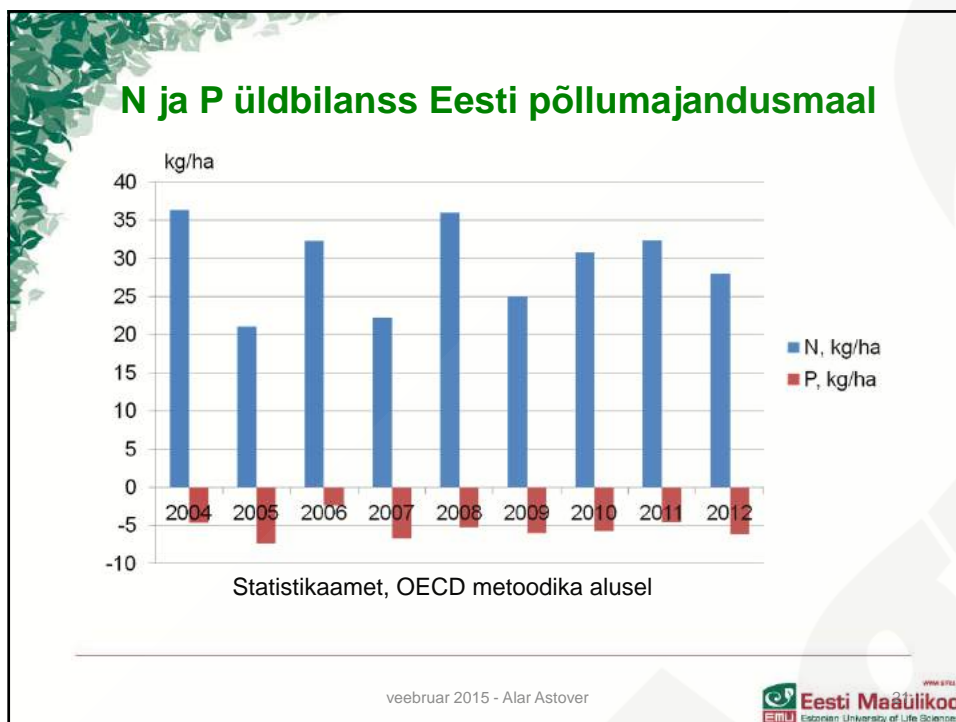
Kultuur (saak t ha ⁻¹)	Väljund (GJ ha ⁻¹)	Sisend (GJ ha ⁻¹)			Energiabilanss	
		Madal	Kõrge	Keskmine	Sisend/väljund	Väljund-sisend (GJ ha ⁻¹)
Nisu (2)	19	15	30	25	1,0-2,8	0-55
Oder (2,8)	17	10	28	22	1,5-2,1	5-32
Mais (2)	57	25	40	28	1,4-3,8	10-110
Raps (0,7-3,4)	Terad: 16,8-81,6 Õli: 11,2-52,3 Jahu: 5,6-29,3	13	37		0,7-1,0	-4,7-1,0 (kõrvalsaadustega 0,4-24,0)

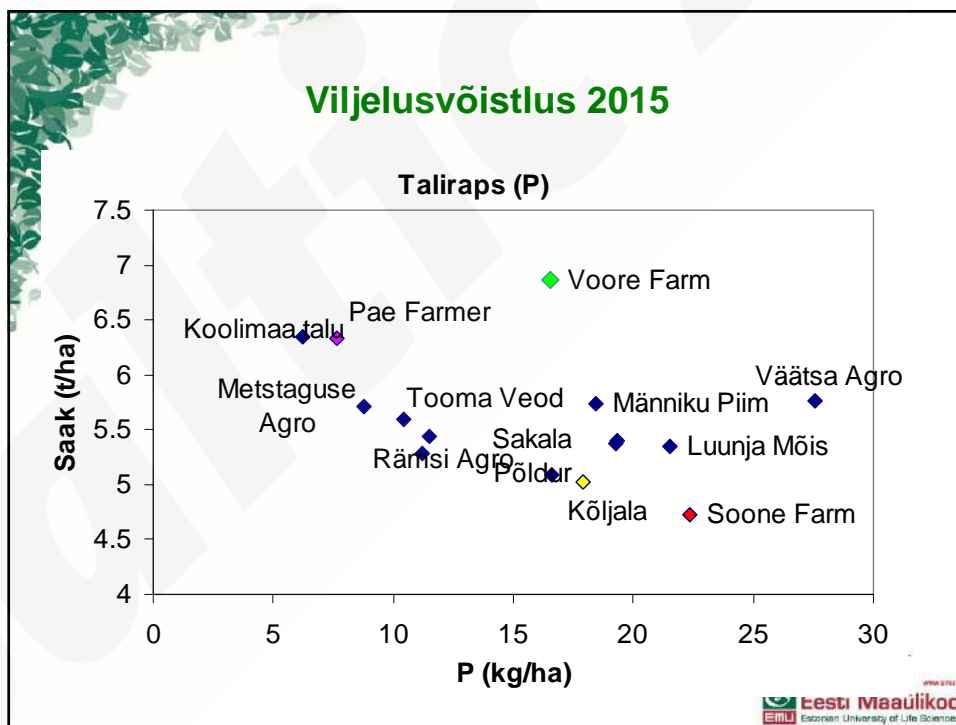
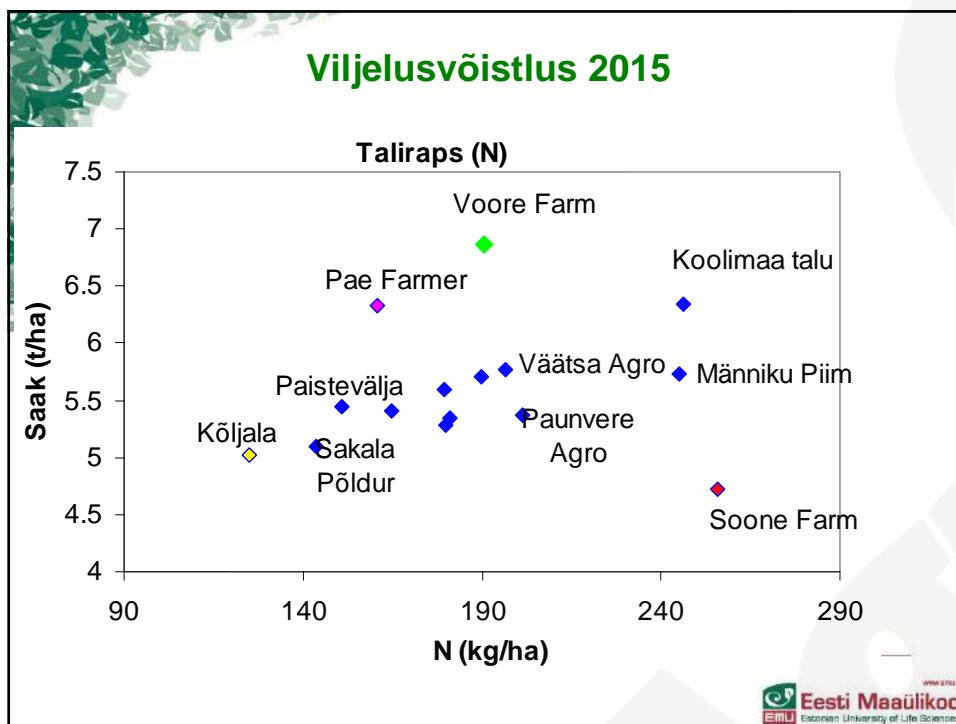
Venturi, P., Venturi, G. 2003. Analysis of energy comparison for crops in European agricultural systems. Biomass and Bioenergy 25, 235-255.

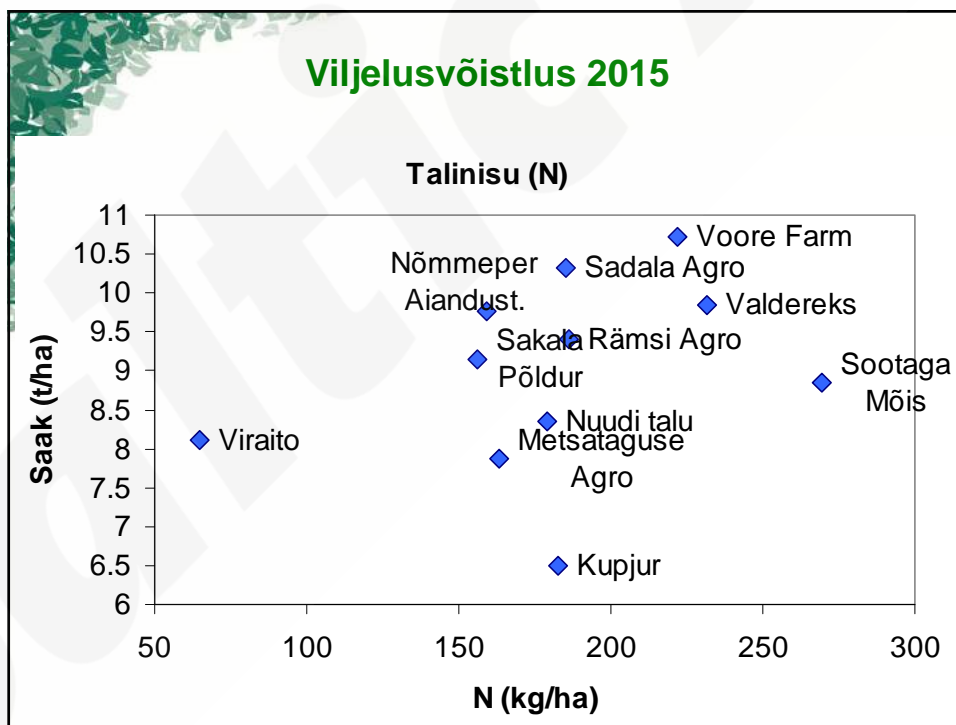
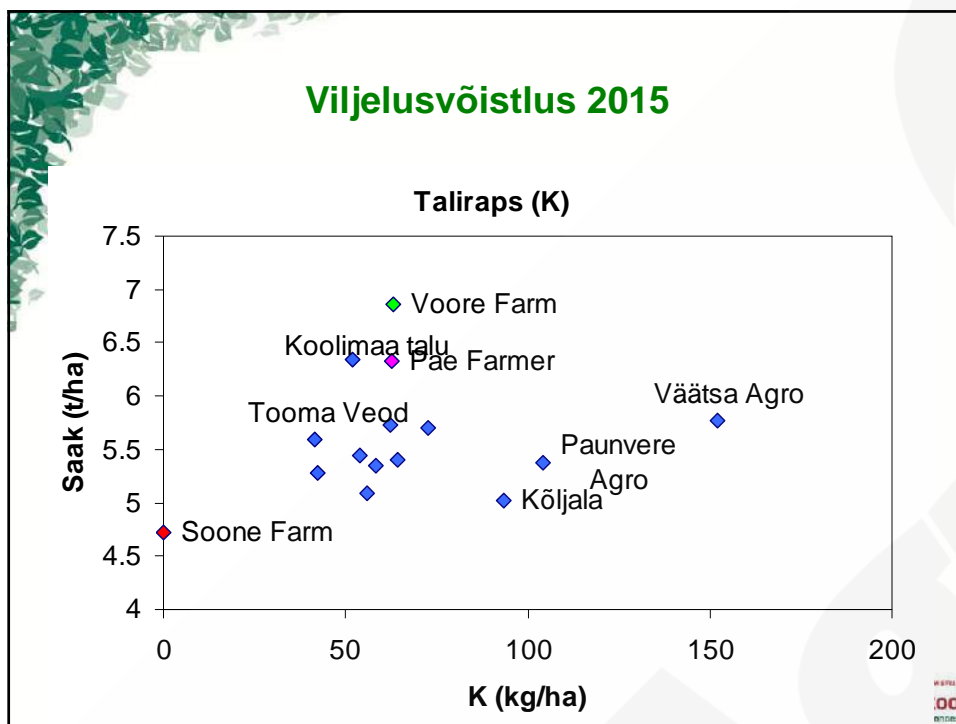
Eesti Maaülikool
Tartu Ülikooli Elu- ja Keskkonnateaduskond

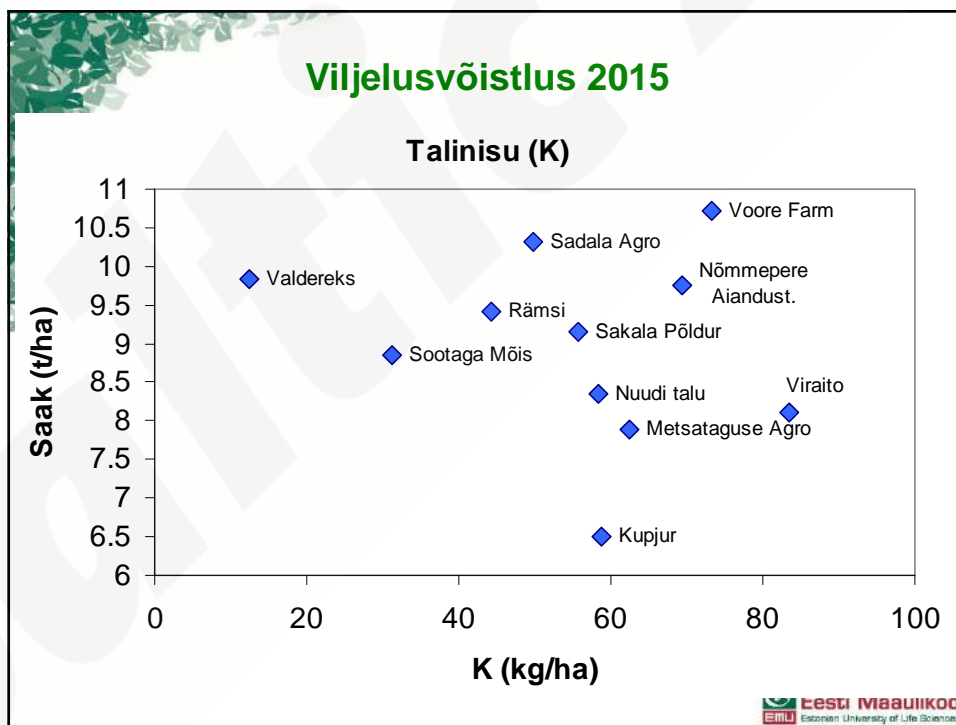
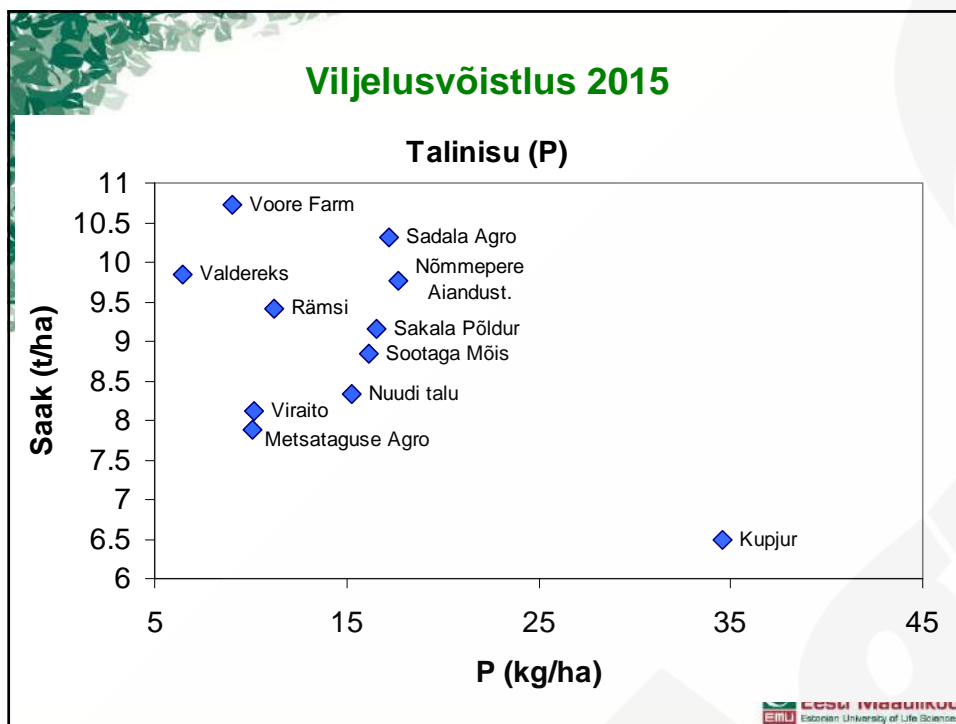




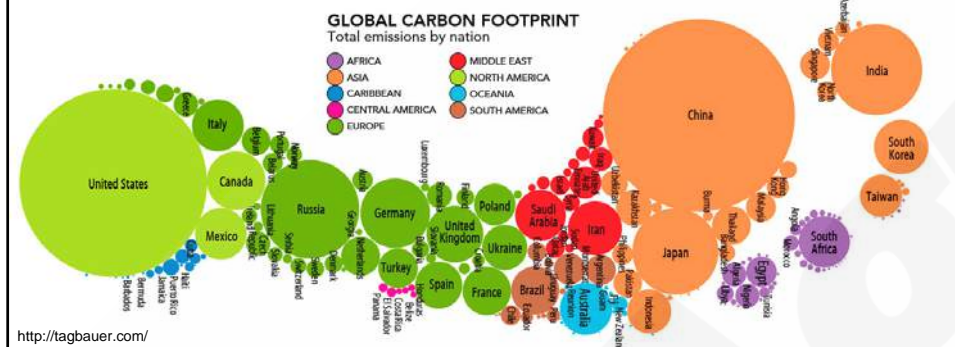






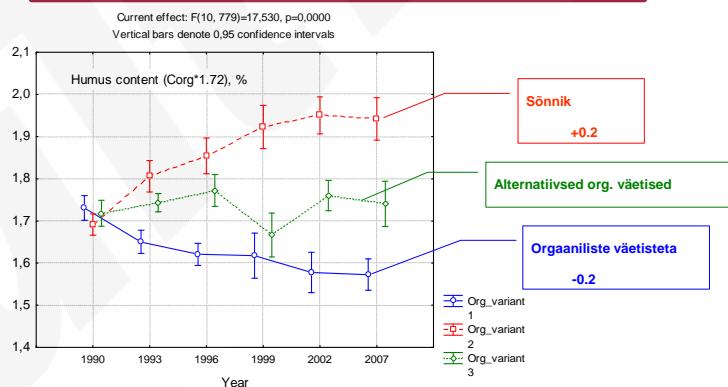


Soovitused loodussõbralikkuseks ja jätkusuutlikkuseks taimekasvatuses (KHG, energia, toitained):



Tasakaalustatud väetamine; mullareaktsioon paika

Muutused mulla huumusesisalduses (1989 - 2007)
- orgaaniliste väetiste mõju



Huumusbilansi kalkulaator (versioon 1.1)

- Põllu tasandil (üldistused aastate ja külvikorra keskmisena)
- Arvestab
 - Mulda
 - Väetamist
 - Kultuuri spetsiifikat, saagikust jn

Huumusbilansi kalkulaator v 1.1
 Eesti Maaülikool, põllumajandus- ja keskkonnaministeerium, 2016.

Kontakt ja tagasiside: eml_huumus@emu.ee
eml_huumus@emu.ee

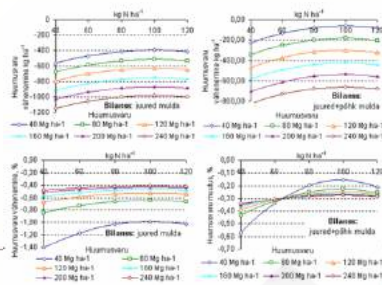
[Kalkulaator](#)

[Lisainfo ja abi](#)

Kalkulaator on tasuta kasutamiseks ja testamiseks. Selle tööks sisestamine ja arvutused on tasuta ainult esimesel kokkupuutel veebilehelt. Kalkulaatori koostajad on Tartu Eesti Vabariigi Põllumajandusinsenerid.

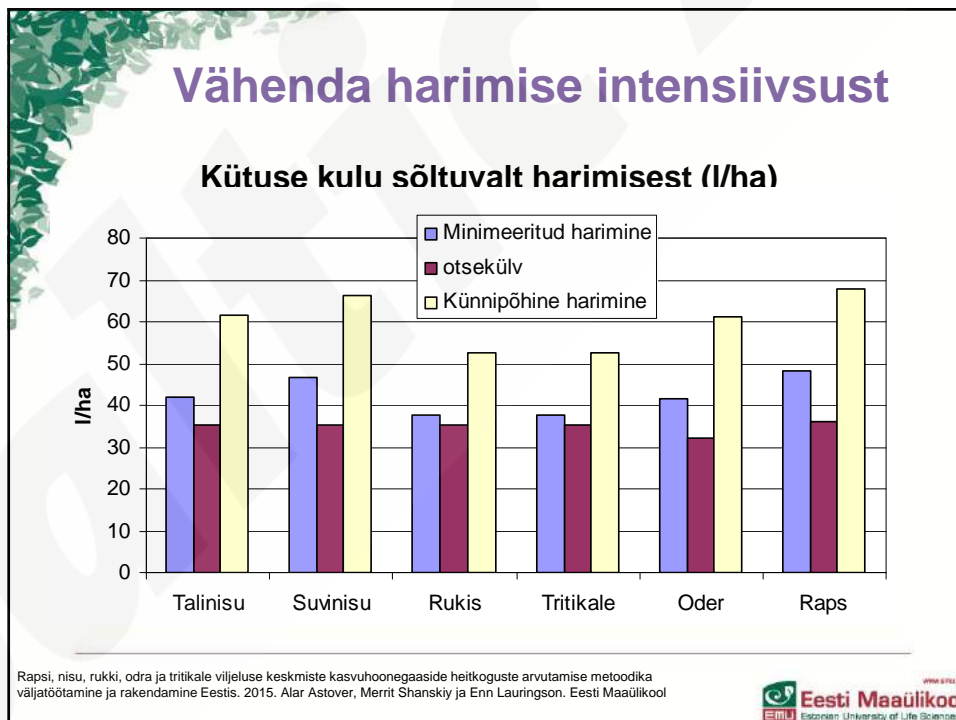
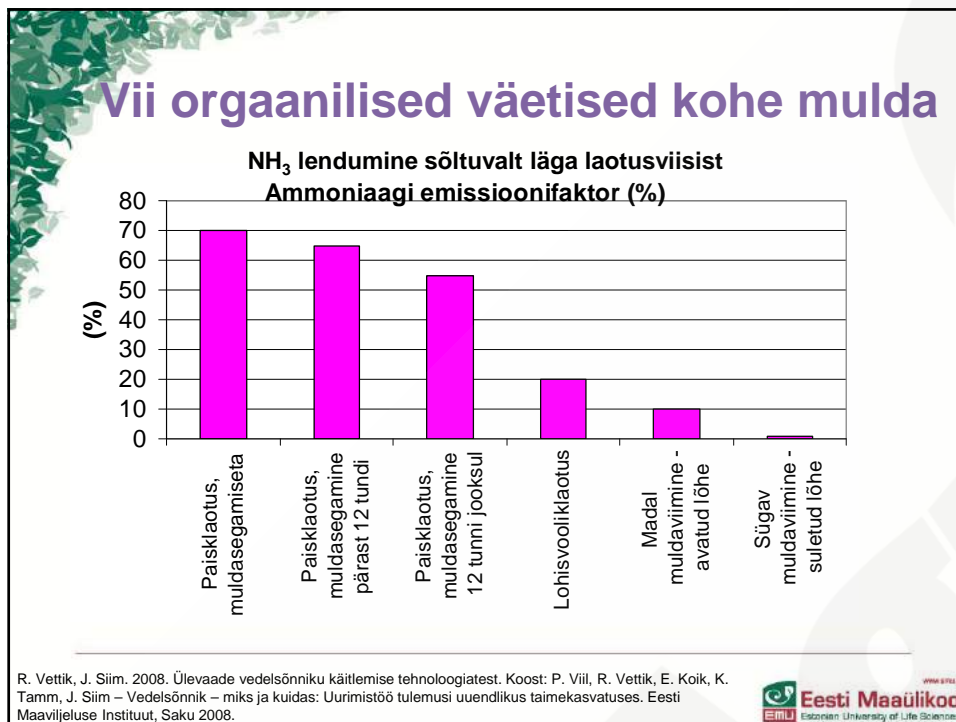
Kasutusjuhend
 Kalkulaator töötab MS Office Excel ning ka veebivariis Libre Office tarkvaraga. Huumusbilansi sõltub koostisainetest, muldast, kasvatatavast kultuurist ja väetamisest. Kalkulaatoris saab valida kasvatatava aiaid erinevatel aastatel huumusbilansi arvutamiseks erinevatel põlvkondade kultuuris ja aias. Tähtsusetud algne huumusvaru (t/ha), huumusbilansi (kg/ha aastas), huumusvaru muutus (% algsest huumusvarast aastas). Kalkulaator võtab arvesse loode loomade korrasoleku kütiku kor ka loomade kütiku kohta. Kalkulaatoris on sisestatud mitu gruppi: teraviljad, muud kultuurid, heinamaad, heinamaad. Enamalt väetatakse lahti alltootmisel asuvatel väetamisest kasvatatav kultuur ja väetatakse selle.

Palju mittelineaarseid seoseid. Siin näitena mulla huumusbilanss odra põllul (terasaak 3 t/ha) lämmastikväetisi kasutades



Kalkulaatori rakendamise näide Puide talu erinevate viljavahelduste huumusbilanss aastatel 2012–2014

Viljavaheldus	Pind, ha	Keskmine huumusevaru t/ha	Huumuse kulu kg/ha/aastas	Huumuse kulu üldvarust, %
Raps-teravili-raps	53,54	96	-417	-0,47
Teravili-raps-teravili	336,03	91	-520	-0,35
Hernes-teravili-raps	123,81	98	-115	-0,11
Teravili-hernes-teravili	150,65	84	-118	-0,12
Teravili-teravili-teravili	37,83	66	-599	-0,91
Kokku talu	701,86	90	-359	-0,30

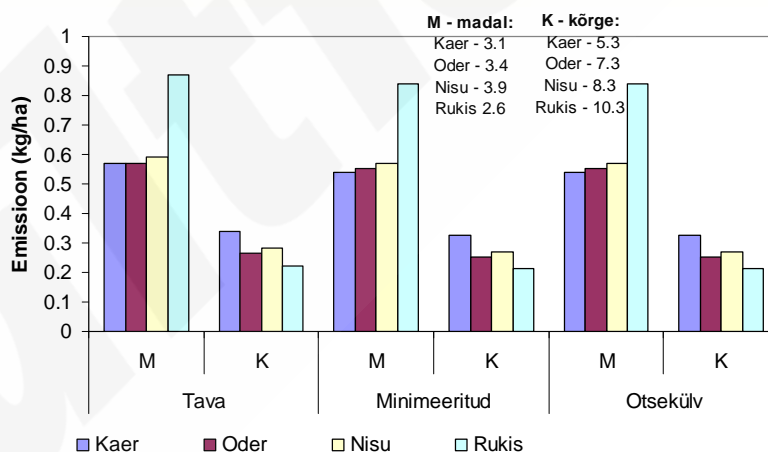


Hoia turvasmullad heintaimede all või looduslikus olekus

- 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

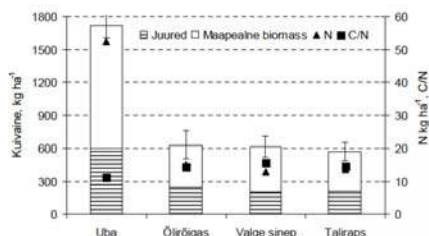
Rohkem talivilju (maa kauem kaetud)

KHG emissioon (CO₂-ekv kg/ha) kg saagi kohta

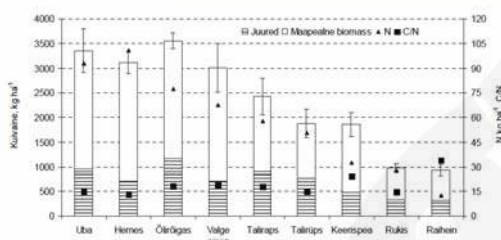


Võimalusel vahekultuurid:

Enne 15. augusti kui hiljem, pole mõtet – tulu ei kaalu kulu (kui plaanid järgmisel kevadel suvililja (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 fütoproductiivsuse selgitamine tava- ja mahevilliluse tingimustes. Projekti lõpparuanne. EMÜ http://www.pikk.ee/upload/files/Teadusinfo/Lauringson_PMaruanne.pdf

Kuidas optimaalselt määrata mulla kvaliteeti?



- Milline on minimaalne andmete arv, et hinnata mulla seisukorda?
- Millistest mulla funktsioonidest lähtuda?
- 2015 – 2020 EL finantseeritav projekt:
- Interaktiivne mulla kvaliteedi hindamine Euroopas ja Hiinas põllumajandusliku tootlikkuse ja keskkonna jätkusuutlikkuse tagamiseks - **iSQAPER**
- www.isqaper-project.eu
- http://pk.emu.ee/struktuur/muld/oppetoo/oppemat_erjalid/



ISQAPER
Interactive Soil Quality Assessment

Kontakt ja info

Coen Ritzen, Wageningen University, Soil Physics and Land Management Group
P.O. Box 47 6700 AA Wageningen, The Netherlands
T +31 317 48 05 17 • F +31 317 41 9000
E Coen.Ritzen@wur.nl
Viktorija.Gelisen@wur.nl
Luis.Rodrigo@wur.nl

Projekt loodi aadressil: www.isqaper-project.eu
Seotumise aadressil: www.isqaper-project.eu
www.facebook.com/isqaper/ 745546621098966
twitter.com/ISQAPER

Antud projekt on rahastatud

Euroopa Liidu Horisont 2020 teadus- ja innovatsiooniprogrammi poolt. Granti lugu: 633750
Projekti eestvedaja: Antonio Pérez-Rodríguez. Kehtvus: 2015-2020

Chinese Academy of Sciences

Swiss State Secretariat for Education, Research and Innovation. Contract: 15.0170-1

Projekt partnerid

1. Wageningen University, Netherlands	10. Seiring Diver Landbouwland, Onderzoek, Netherlands	18. Institute of Agricultural Resources and Regional Planning of Chinese Academy of Agricultural Sciences, China
2. Joint Research Center, Italy	11. Institute of Agrophenon of the Polish Academy of Sciences, Poland	19. Northwest A&F University, Institute of Soil and Water Conservation, China
3. Research Institute of Organic Agriculture, Switzerland	12. Estonian University of Life Sciences, Estonia	20. Soil and Fertilizer Institute of the Sichuan Academy of Agricultural Sciences, China
4. Université Bern, Switzerland	13. University of Ljubljana, Slovenia	21. Ganshui, Netherlands
5. University of Beira, Portugal	14. National Research and Development Institute for Soil Science, Agrochemistry and Environmental Protection, Romania	22. Both ENDS, Netherlands
6. Technical University of Madrid, Spain	15. Agrarian School of Coimbra, Portugal	23. University of Palermo, Hungary
7. Institute for European Environmental Policy, UK and Belgium	16. University of Miguel Hernández, Spain	24. Institute of Soil Science of the Chinese Academy of Sciences, China
8. Foundation for Sustainable Development of the Mediterranean, Italy	17. Agricultural University Achens, Greece	25. Gacp de la Branchette, France
9. ISRIC World Soil Information, Netherlands		

Interaktiivne mulla kvaliteedi hindamine Euroopas ja Hiinas põllumajandusliku tootlikkuse ja keskkonna jätkusuutlikkuse tagamiseks ...

... pakkudes otsustajatele teaduspõhiseid, lihtsasti rakendatavaid ja kasumlikke töövahendeid mulla kvaliteedi ja funktsionaalsuse majandamiseks.

EMU Estonian University of Life Sciences



iSQAPER eesmärgiks on pakkuda:

Kvaliteetne mull on fundamentaalse tähtsusega toidu tootmiseks ja ökosüsteemi jätkusuutlikkuseks nii kohalikul kui ka globaalsel tasandil.

Põllumajanduslikud mullad igal pool maailmas on ohustatud ja survestatud mitmete asjaolude poolt: toidu ja biokütuse nõudluse suurenemine, muutuvad tootmisharjumused, muldade degradatsioon ja sellega kaasnev viljakuse langus, mille kõige teeb halvemaks kliimamuutus.

Usaldusväärsed teadmised ja andmed aitavad maakasutajatel hinnata muldi ja teha õiged otsused maa kasutuse kohta. Kui informatsioon alternatiivseks maakasutuse praktikateks on kergesti kättesaadav, aitab see põllumajandustootjatel edendada oma maakasutust.

Innovatiivsed meetodid hindamaks mulla kvaliteeti erinevates pedo-kliimatilistes tingimustes, ühendades mullateaduslikud, põllumajanduslikud ja maakorralduslikud praktikad.

Mulla kvaliteedi näitajaid, mis on kohandatud põllumajandustootjatele ning on testitud Euroopa ja Hiina põllumajandustootjate poolt.

Äppi arendavad, testivad, hindavad ja parandavad põllumajandustootjad, teadlased, praktikud, põllumajanduslike teenuste pakkujad ja poliitika tegijad.

Informatsiooni põllumajandustegevuse poolt keskkonnale jäetud jäljest, valikuid jätkusuutliku maakasutuse kohta ja olemasolevatest andmebaasidest loodud lisaltõrjunud jätkusuutlike praktikaid, mida jagatakse põllumajandustootjate, teadlaste ning piirkondlike ja rahvusvaheliste poliitika tegijate seas.

Äppi mobiilsetele seadmetele igal pool maailmas, pakkudes piirkonnapõhist mulla kvaliteedi informatsiooni ja sobivaid maakasutuse valikuid.

EMU Estonian University of Life Sciences

Palun täita küsimustik

- Paberil
- Internetis:

https://docs.google.com/forms/d/1wJdlUwe41ITsJSskpLohrTkjacTYNc0wxJyJjLEPjIw/viwwform?c=0&w=1&usp=mail_form_link

Täna tähelepanu eest!