

Muld kui põllumehe pank



Alar Astover

16. november 2017

Mullakaitse 

Muld kui pank

- Kas ja miks taim vajab mulda?
 - Toitainete ja vee allikas
 - Juurte (mugulate) kasvukeskkond
 - Vastastikused seosed mullaelustikuga
- Kas põllumees on selle panga klient või omanik?
- Pidevalt ja pikaajaliselt võlgu jäämine tähendab pankrotti (mulla produktsoonivõime langus)
- Kuna muutused mullas pikaajalised, siis ei saada sageli ohust ja tagajärgedest aru
- Põllumees ise vastutab selle panga heaolu eest!



<http://sp.life123.com/bm.pix/how-to-milk-cow.s600x600.jpg>

Teemad

- Mulla kvaliteet, tervis ja viljakus
- Mulla omadused ja nende muutlikkus/muudetavus
- Majandamise mõju mullale

Mulla funktsioonid/teenused

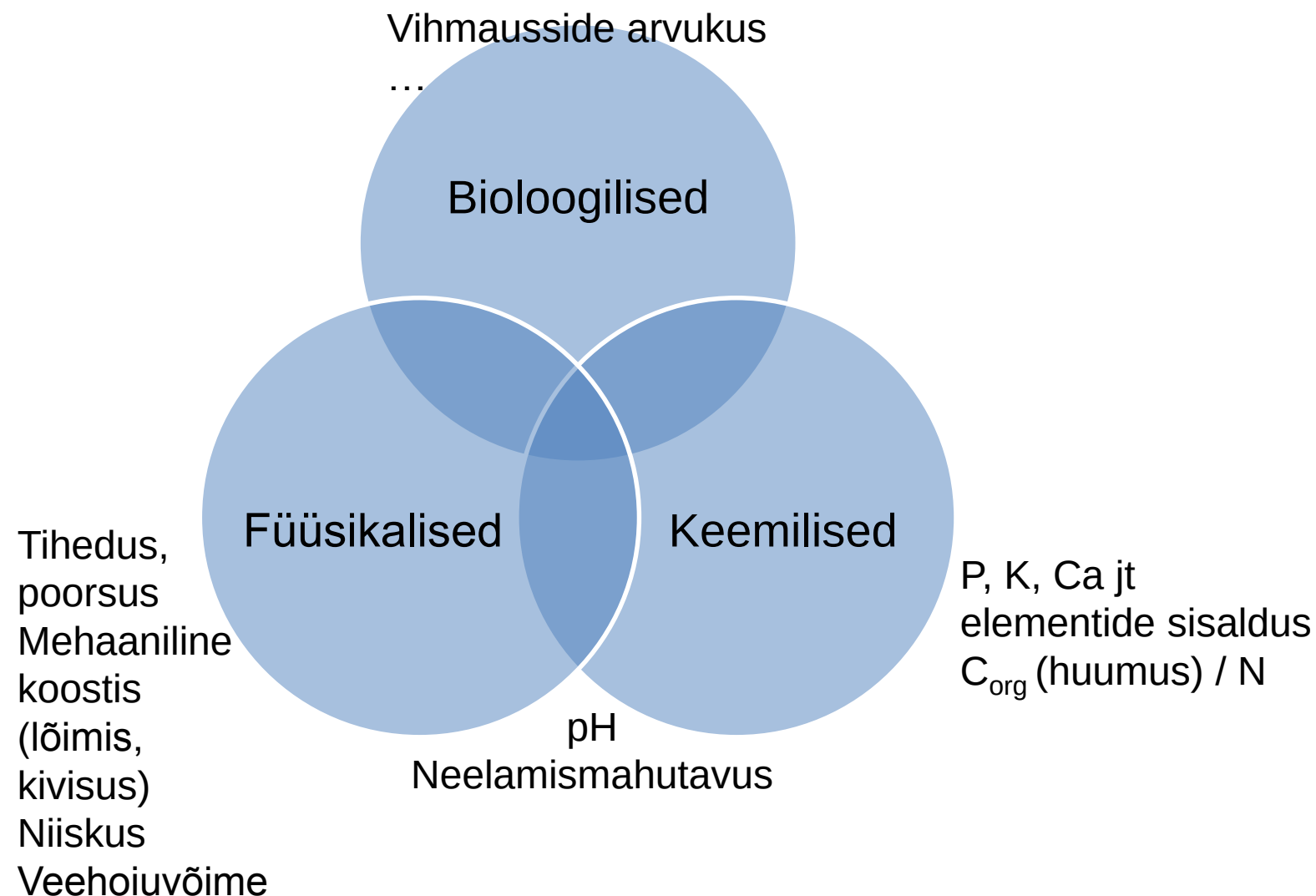
- Ökoloogilised talitlused
 - bioproduksioon (*food-feed-fibre-fuel-fun*)
 - ökosüsteemi tasakaalu reguleerimine
 - elurikkuse varamu ja kujundaja
- Sotsiaal-ökonoomilised teenused/hüved
 - tehnoloogilise ja kultuurilise keskkonna alus
 - tooraine allikas
 - geoloogilise ja arheoloogilise pärandi varamu

- Mulla kõige iseloomulikum ja tähtsam tunnus on tema **viljakus ja elustik**.
- Viljakuse all mõistetakse mulla omadust varustada taimi toiteelementide ja veega ning taimejuuri hapnikuga.
- Viljakus **on see, mis eristab mulda pinnasest**.

- **Mulla kvaliteet** on mulla võime täita oma ökoloogilisi funktsioone ja vastu panna neid mõjutavatele ohtudele.
- See on **hinnang mulla seisundile** funktsioonist ja/või kasutuseesmärgist lähtuvalt.

Mulla kvaliteeti üksiku näitajaga võimatu mõõta ja hinnata

Mulla omadused ja nende indikaatorid





<http://www.townofbeloit.org/earth.gif>

Sageli nähtamatu, „must kast“



15. Nov 2017 - A. Astover

- **Mulla tervis** – elustik ja bioloogilised omadused suuremas fookuses
- "Soil health is the capacity of soil to function *as a living system*, with ecosystem and land use boundaries, to sustain plant and animal productivity, maintain or enhance water and air quality, and *promote plant* and animal *health*. Healthy soils maintain a diverse community of soil organisms that *help to control plant disease, insect and weed pests*, form beneficial symbiotic associations with plant roots; recycle essential plant nutrients; improve soil structure with positive repercussions for soil water and nutrient holding capacity, and ultimately improve crop production" (FAO, 2008).
- Google teab kõike!: „taimetervis“ umbes 21 000 tulemust, „mulla tervis“ umbes 132 tulemust
- **Mulla viljakus** – kitsam vaade, kus esikohal kultuurtaime vajadused ja saagipotentsiaali ära kasutamine

Mulla „tervise“ kaart

India valitsuse programm alates 2015.a. US\$89 million



Department of Agriculture, Cooperation & Farmers Welfare
Ministry of Agriculture and Farmers Welfare
Government of India

Soil Health Card



[About US](#) | [Related Links](#) | [Contact US](#) | [Sitemap](#) | [Digital Seva Connect](#) | [Login](#)



1234

Cycle 1	Cycle 2	Farmer's Corner	Nutrient Status
 Samples Collected 2,53,54,117	 Samples Collected 80,61,727	 Track your sample 	 Nutrient Status-Block/Mandal Wise 
 Sample Tested 2,36,22,750	 Sample Tested 27,94,169	 Print your soil health card 	 Micro Nutrient Status - Block Wise % 
 SHC Printed 9,62,15,190	 SHC Printed 42,22,637	 Print soil health card for additional Crops 	 Nutrient Status- Sample Wise 
 SHC Dispatched 9,31,94,473	 SHC Dispatched 35,80,679	 Fertilizer Dosage for Crops 	 Nutrient Status-Village Wise 
		 Locate soil testing laboratory 	 Nutrient Status-Farmer Wise 
		Directories	 Nutrient Status-Grid Wise 
		 Zonewise Programme Coordinators of KVKs 	 Micro Nutrient Status-District Wise 
		 ICAR Institutes 	 Macro Nutrient Status -District Wise 
		 Zonal Project Directors of KVKs 	 Micro Nutrient Status - State Wise 
			 Macro Nutrient Status - State Wise 

Meie mõistes
kultuuripõhine
väetistarbe kaart

<http://www.soilhealth.dac.gov.in/>

16 Nov 2017 - A. Astover

Asukohapõhised väetisnormide soovitused

Põllumajandusühtsuste Keskus

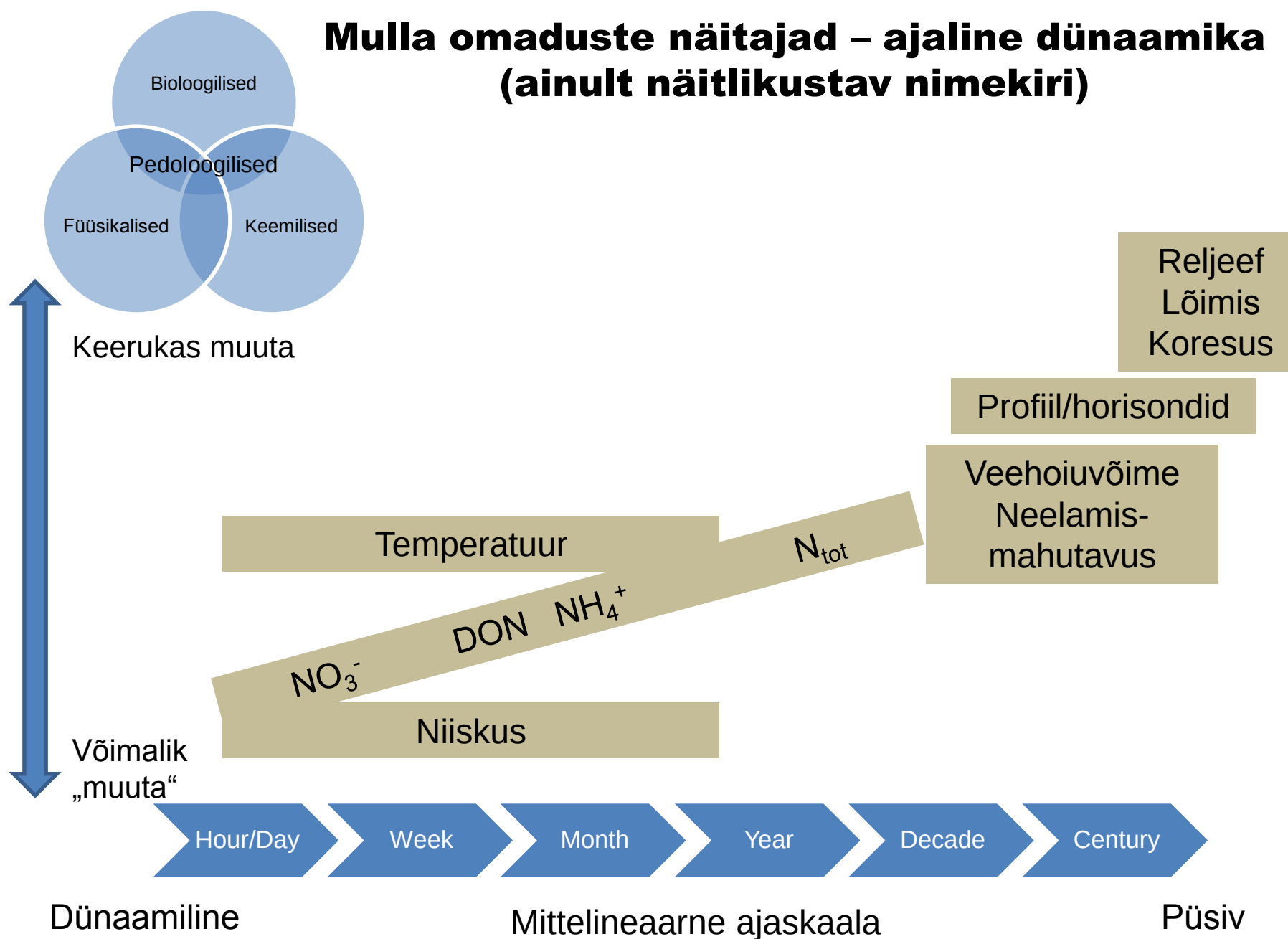
- Mullaproovi laborianalüüs + mullastikukaart + kultuuri nõudlus, saagi eesmärk

Näide: Fosfori vajadus (kg P/ha) nisule (oodatav saagikus 5 t/ha)



PMK (Priit Penu, Tambet Kikas)

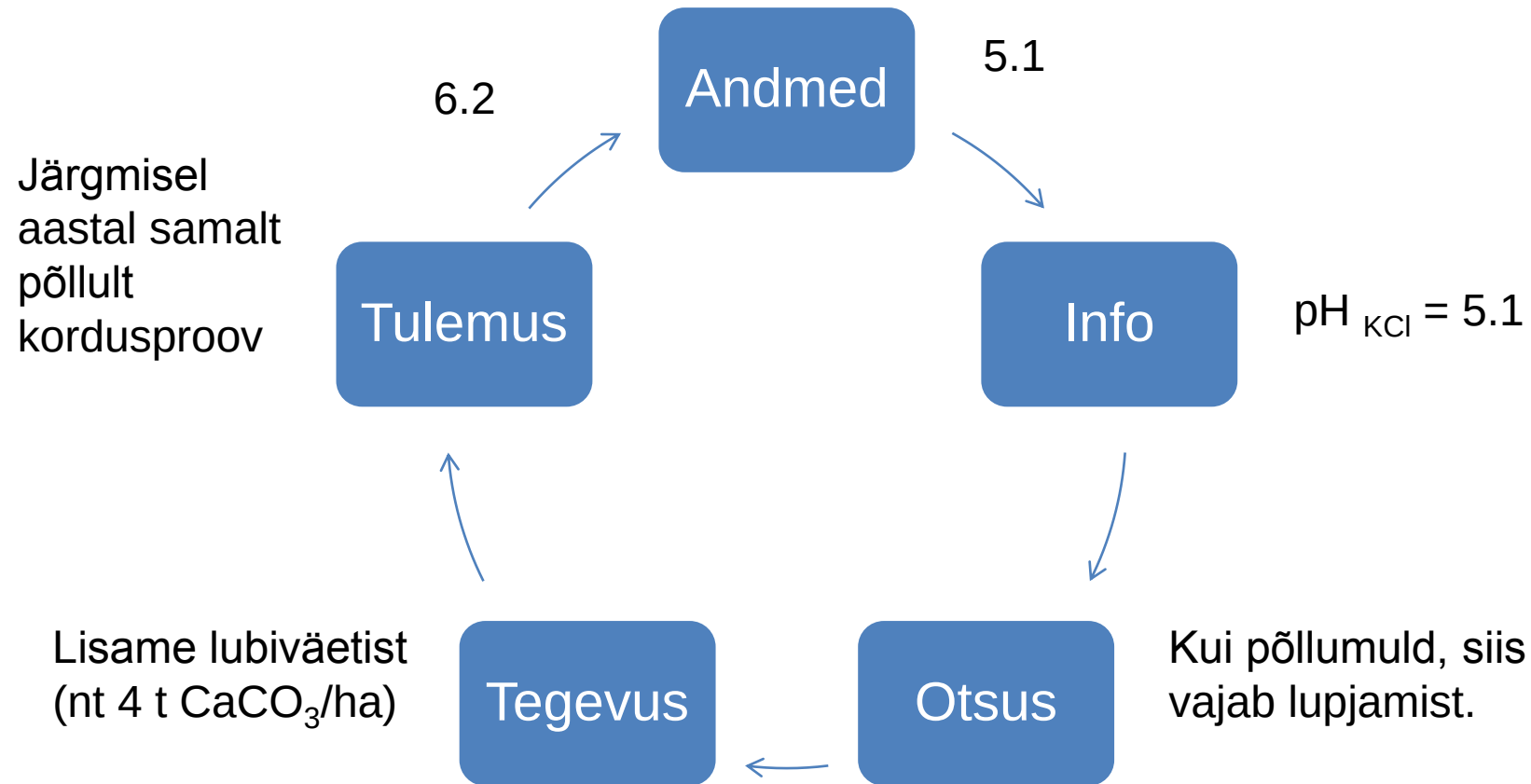
Mulla omaduste näitajad – ajaline dünaamika (ainult näitlikustav nimekiri)



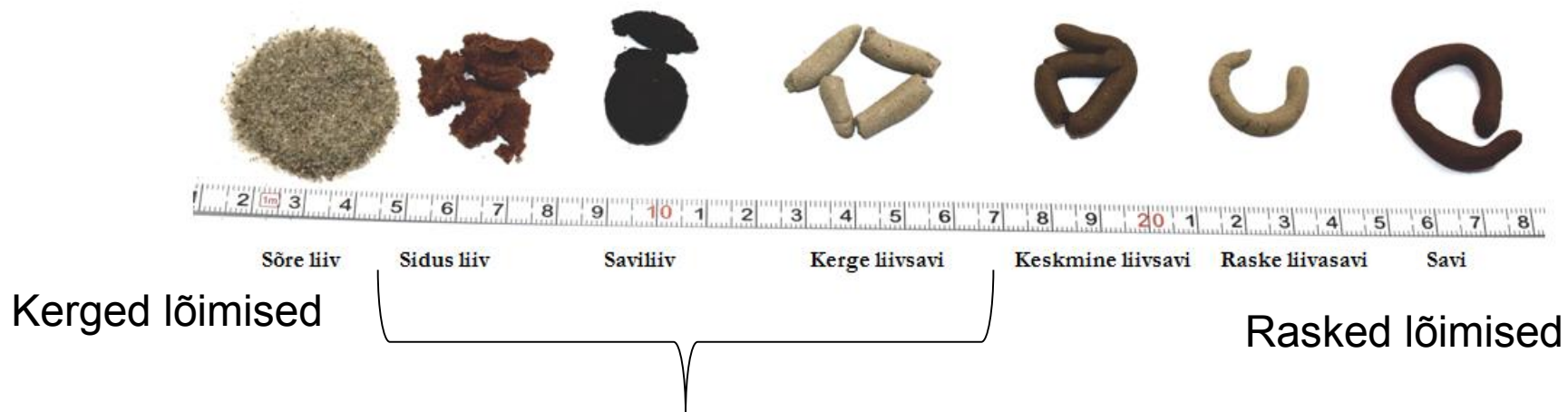
Mullad ja neid iseloomustavad näitajad on muutlikud nii ruumis kui ka ajas

- Muutlikkus ajas
 - Väga aeglaselt muutuvad; need näitajad “tavalisel” mullastikukaardil
Kasutussobivuse hindepunktid 1-10 skaalal
Agrorühmad A, B, C
 - Muutused 2-5(10) aastaga; väetistarbe kaardid
 - Väga dünaamilised näitajad (seire ja teadus)

Mullaandmetest otsuste ja tegevuseni

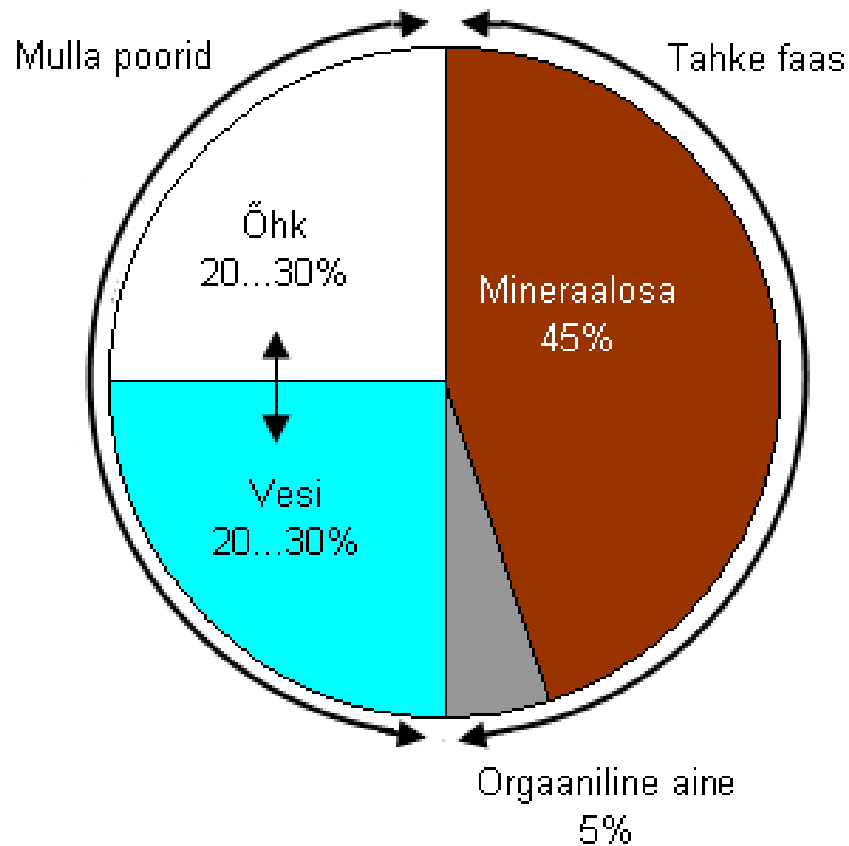


Mulla lõimis (jaotus mehhaanilise koostise alusel)

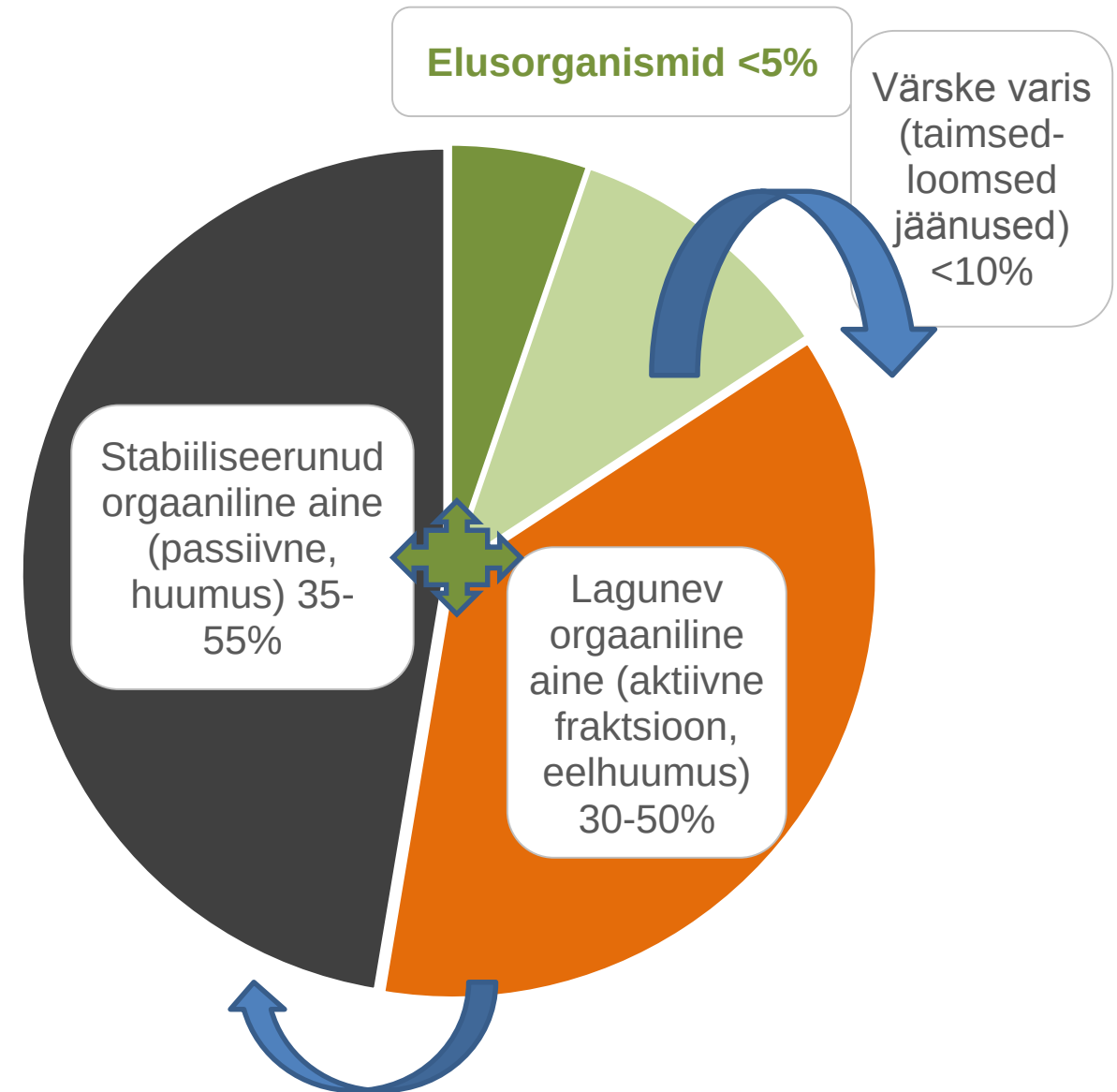


Sobilik enamikele kultuurtaimedele,
tavaliselt ka suurim bioloogiline aktiivsus

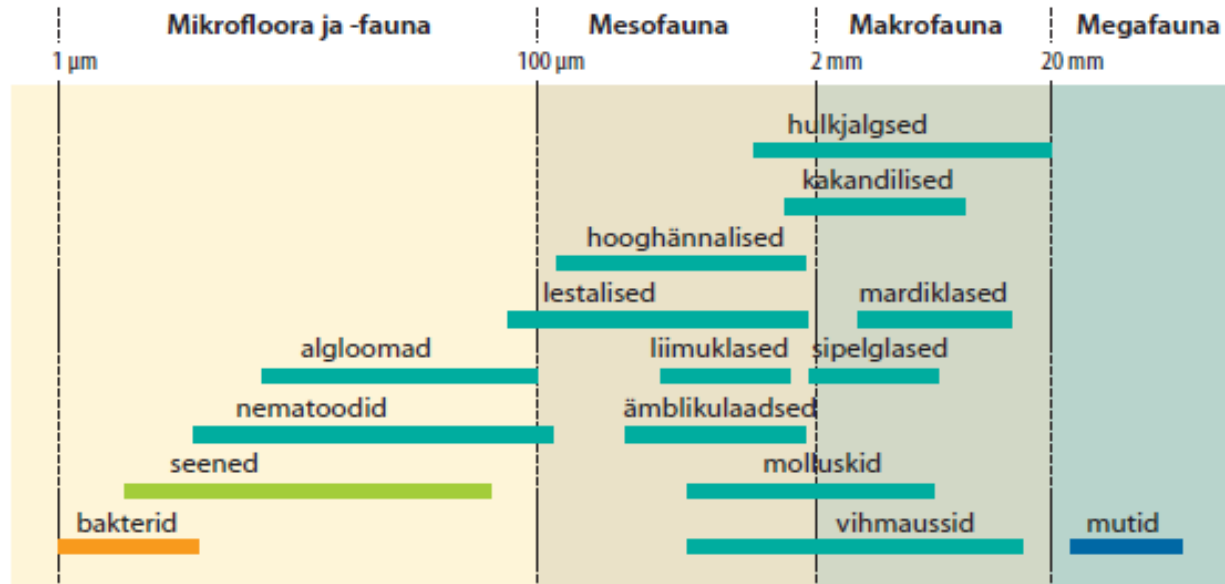
Mulla ligikaudne koostis mahu järgi - viljaka mulla huumuskihis



Mulla orgaanilise aine koostis



Mullaelustik



Mikroelustik

Sünergia ja/või konkurents taimega toitainete ja energia pärast
Head ja „halbade“ (patogeensed mikroorganismid) pidev võitlus

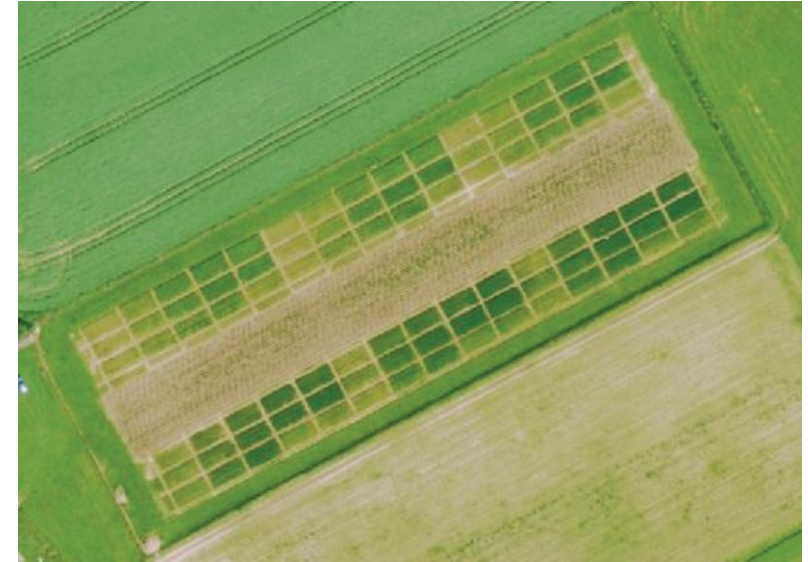
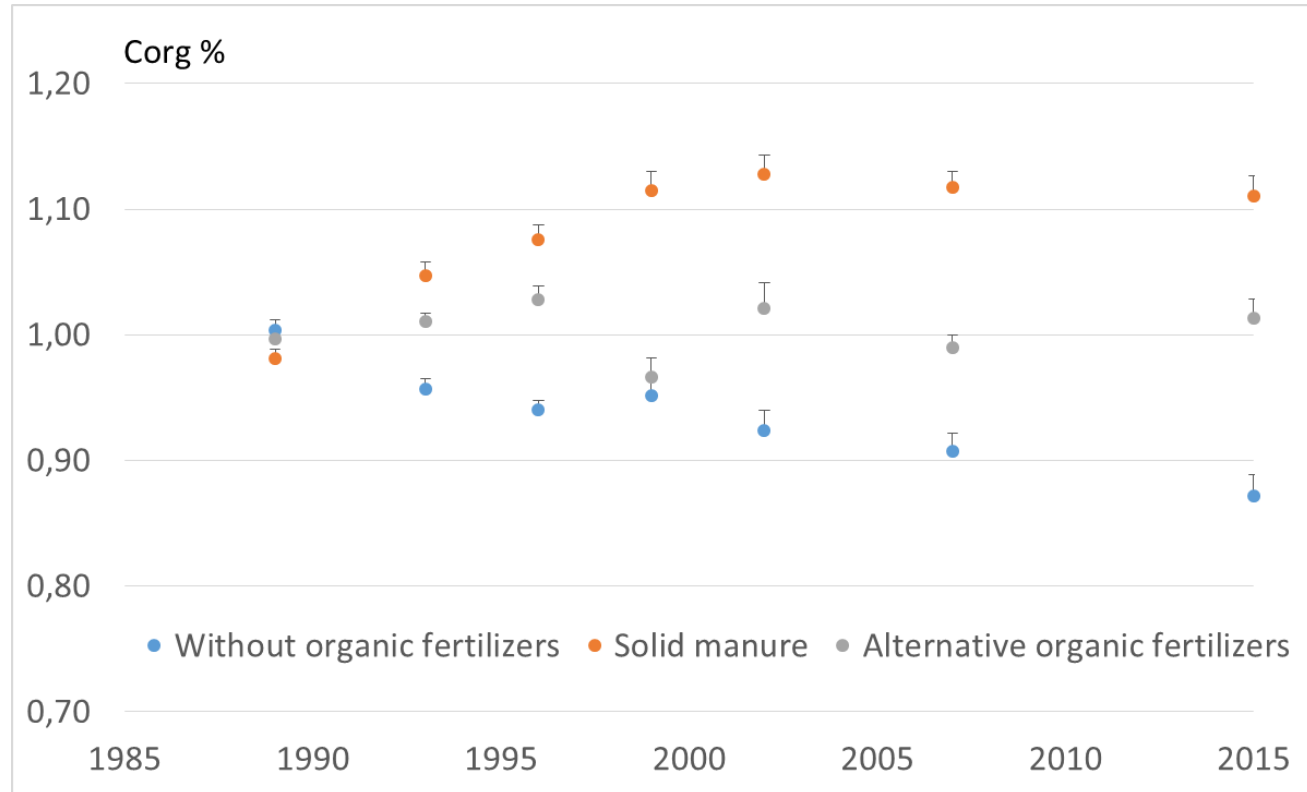
„Pahade“ esile kerkimine sõltub kõige enam:
mulla pH, niiskuse- ja hapnikusisaldusest, toitainete
tasemest ja teiste organismide/liikide aktiivsusest.



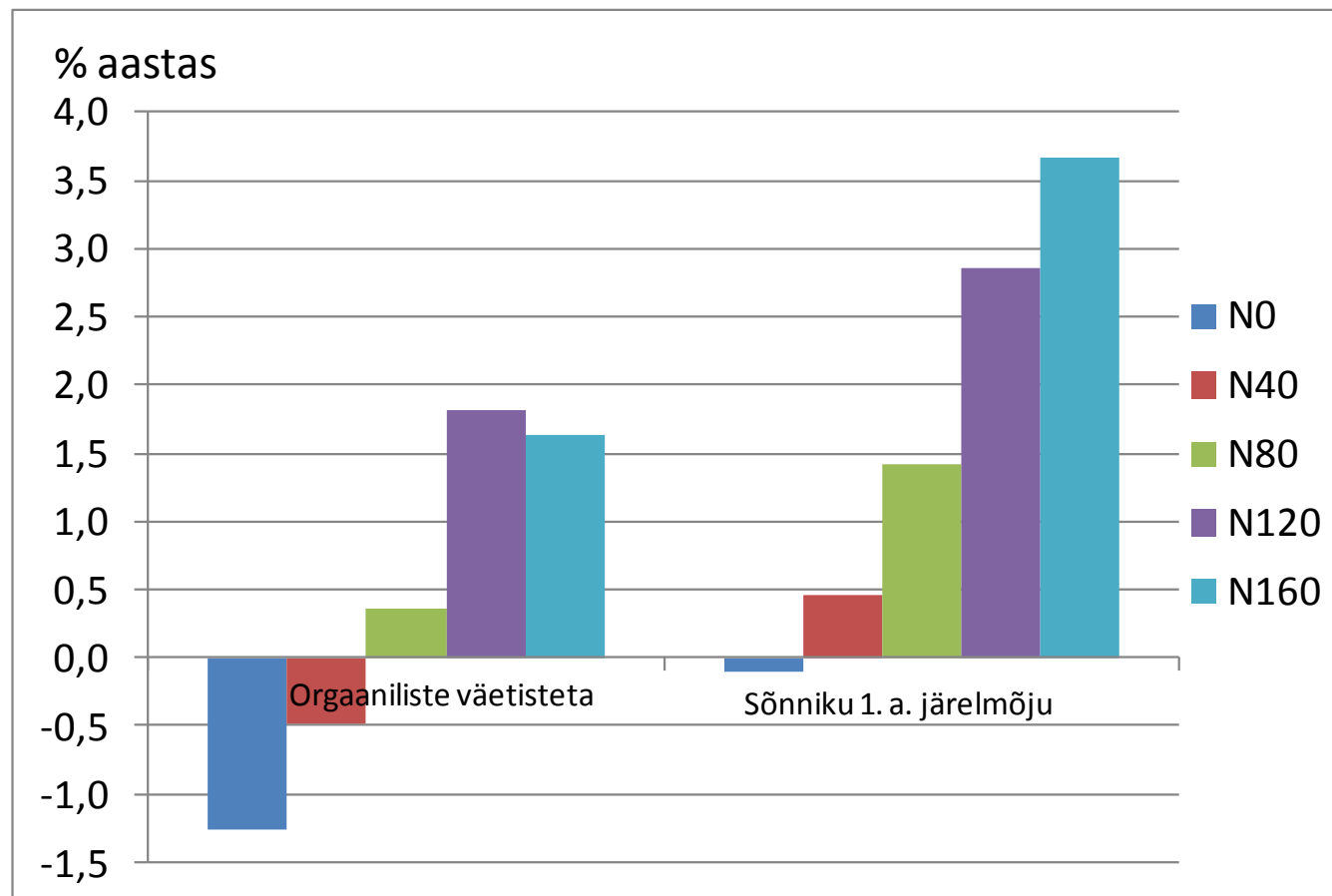
European Atlas of Soil Biodiversity

Pikaajaline põldkatse Eerikal alates 1989.a.

- Muutus C_{org} sisalduses



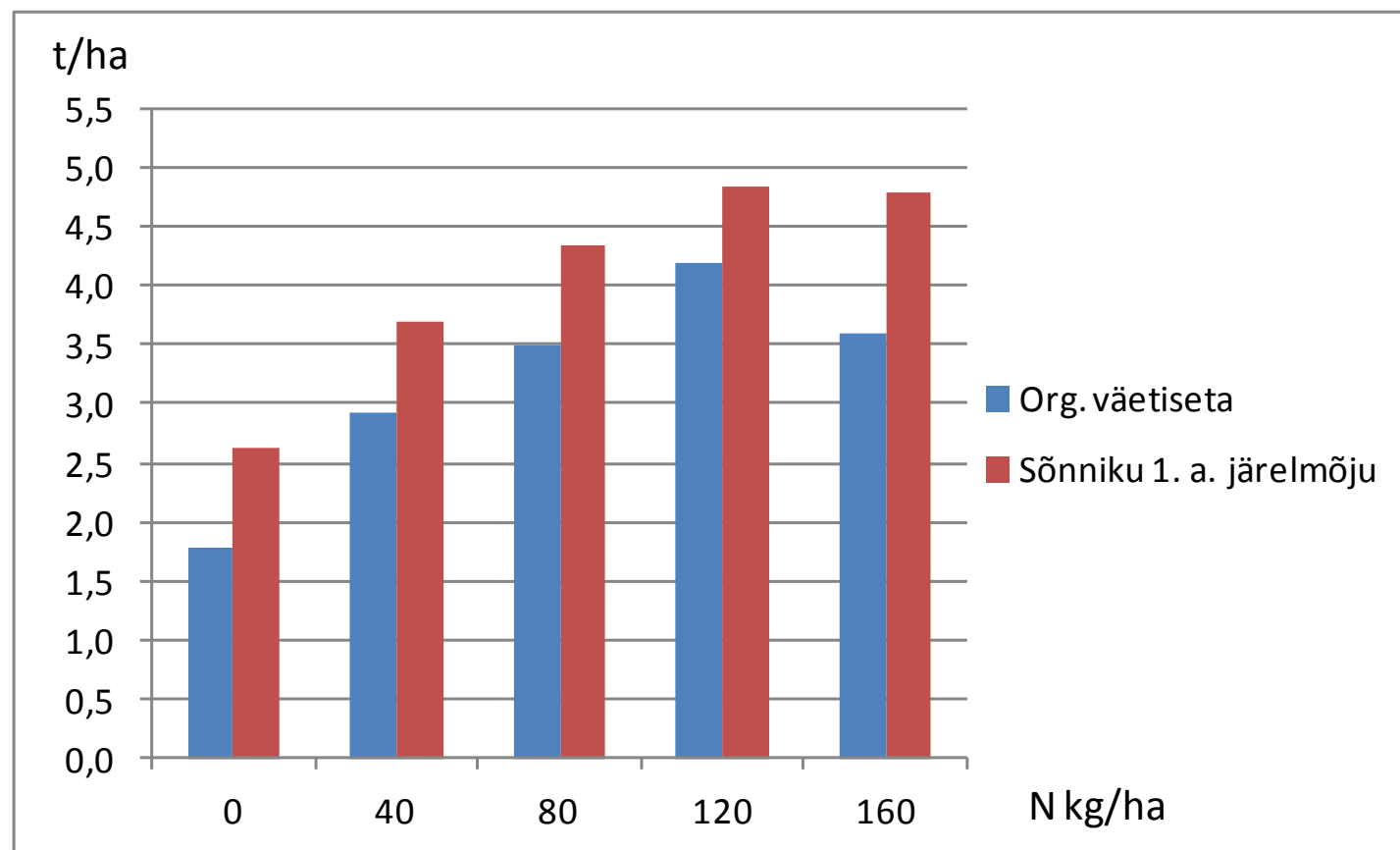
Aastane muutus (%) suvinisu terasaagis (24 aasta lineaarne trend)



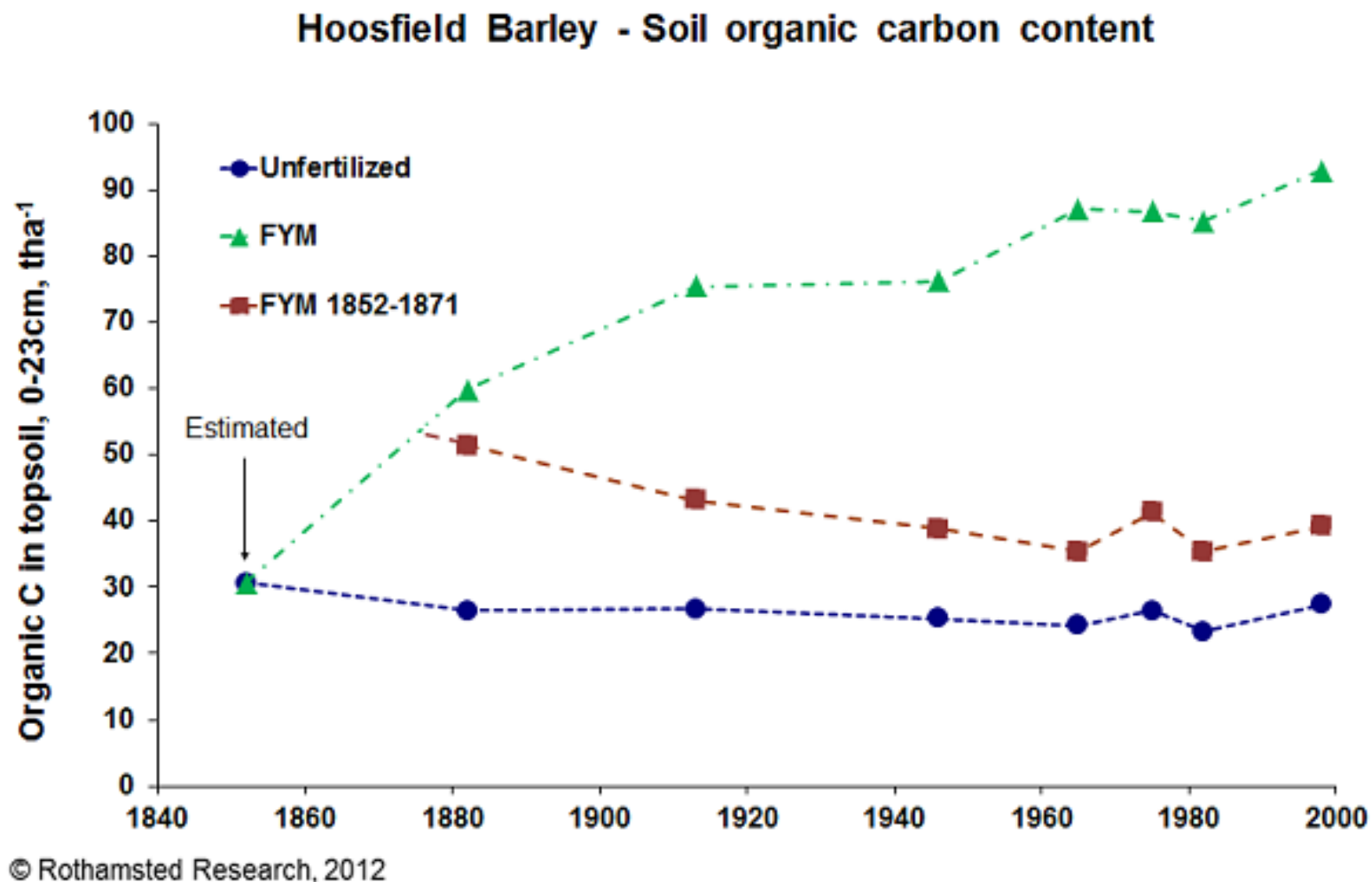
Tasakaalupunkt ~60 kg N

~15 kg N

Suvinisu keskmine terasaak kaheksandas rotatsioonis (2011-2013)



Vanim jätkuv põldkatse - Suurbritannia

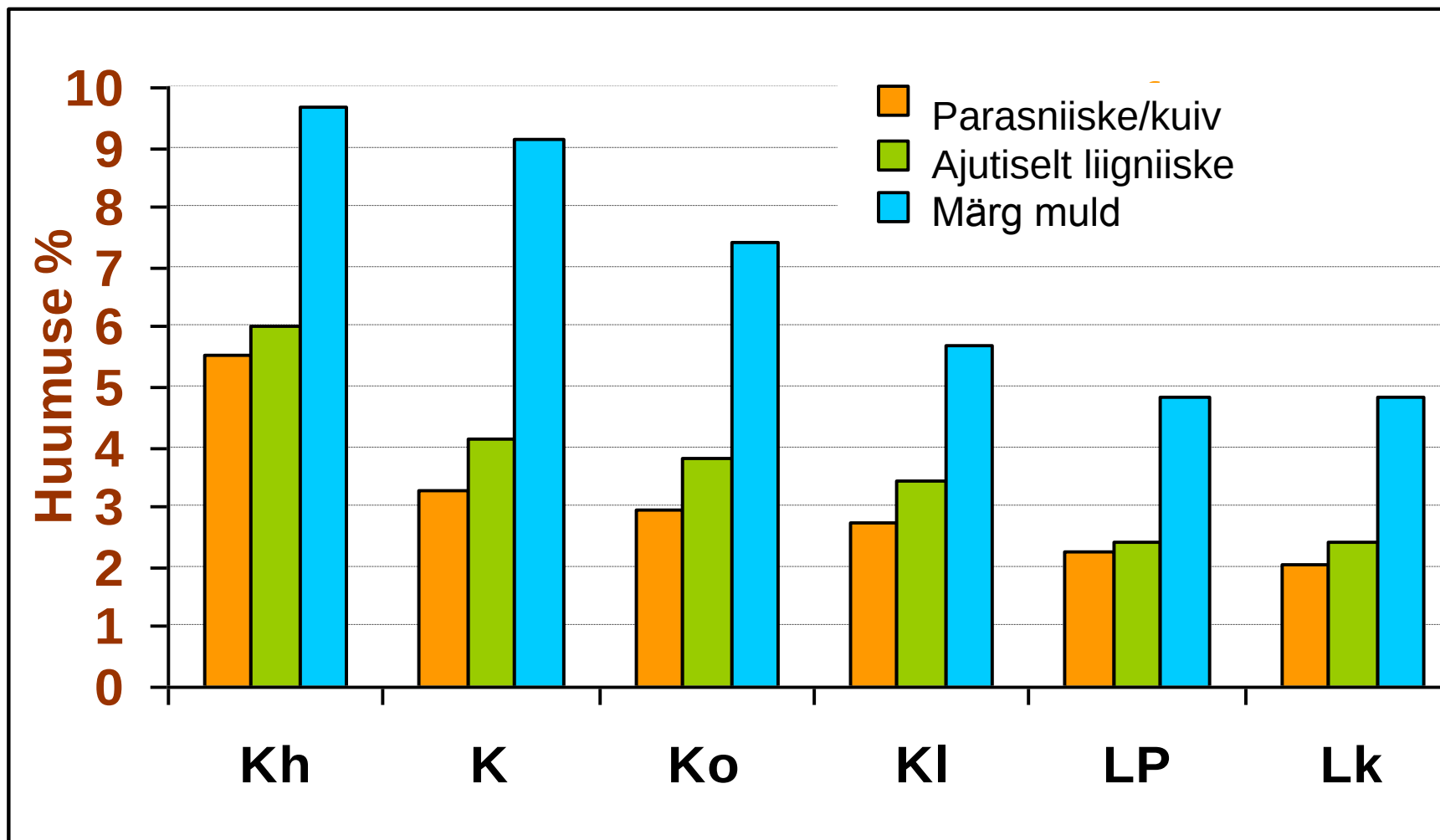


http://www.era.rothamsted.ac.uk/index.php?area=home&page=index&dataset=5&sub=hoos_open_access

16 Nov 2017 - A. Astover

Eesti muldade humusseisund (Kõlli, 2003)

Igale mullale oma võimetekohane tase



SYSTEMATIC REVIEW PROTOCOL

Open Access



Which agricultural management interventions are most influential on soil organic carbon (using time series data)?

Neal Robert Haddaway^{1*}, Katarina Hedlund², Louise E. Jackson³, Thomas Kätterer⁴, Emanuele Lugato⁵, Ingrid K. Thomsen⁶, Helene Bracht Jørgensen² and Per-Erik Isberg⁷

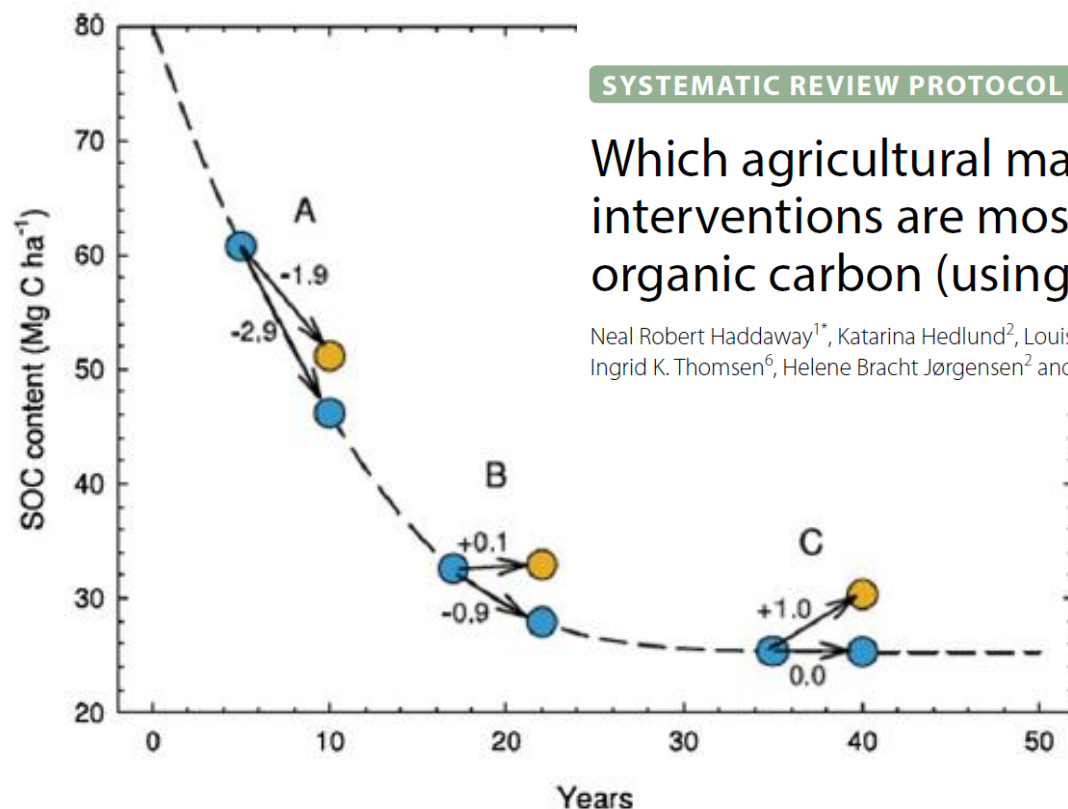


Fig. 1 Soil organic carbon (SOC) content over time for conventional and improved management. The graph shows how a hypothetical management intended to improve SOC may have a relatively higher SOC content at a specific point in time than conventional management, but the absolute level of the stock of SOC is declining at an exponential rate. Reproduced under CCBY license from [13]

Mullakaitse

- Parim kaitse on mulla võimetekohane kasutus
- Kelle või mille eest ja kuidas teda kaitsta?
 - Muld on ka kõige puutumatus looduses pidevas muutumises (nt toitainete leostumine ja mulla hapestumine on meil tavapärane looduslik protsess)
 - Iga (inim)tegevus avaldab mullale otsest või kaudset mõju (tavaliselt kiirendame ja süvendame sellega ka muidu aset leidvad looduslikke protsesse)
 - Pöördumatu kahjustamine või kvaliteedi muutus
 - Ühiskondlikud kokkulepped (seadusandlus, toetused) ja samas enamasti eraomand

Mulla kahjustamine (degradatsioon)

mulla talitluste, kvaliteedi ja kasutussobivuse halvenemine

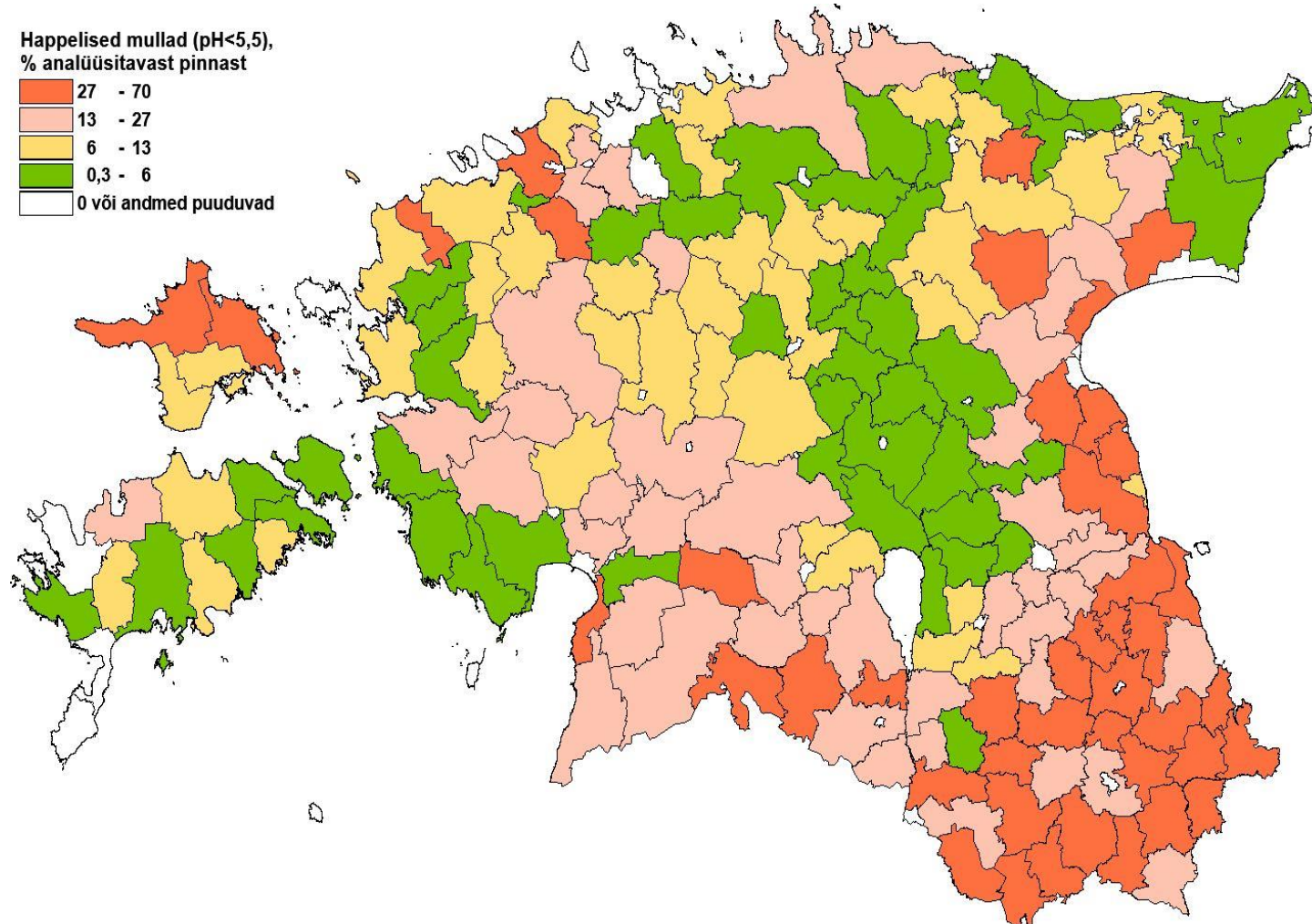
EL mullakaitse strateegias esile toodud ohud:

- Erosioon
- Orgaanilise aine kadu
- Saastumine
- Sooldumine
- Tihenemine
- Mulla bioloogilise mitmekesisuse vähenemine
- Mulla katmine
- Maalihked ja üleujutused

Meil lisaks aktuaalne...

- Kuivendusseisund
- Hapestumine
- Toitainete/elementide tasakaalutus

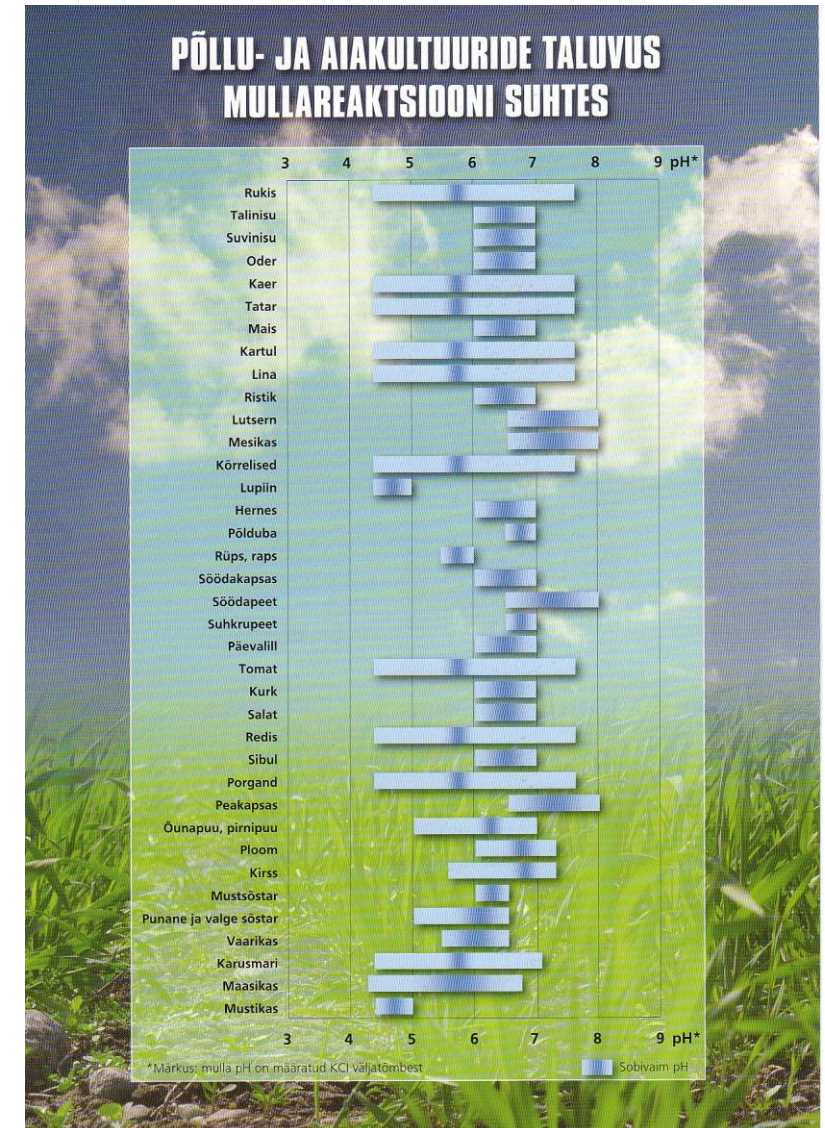
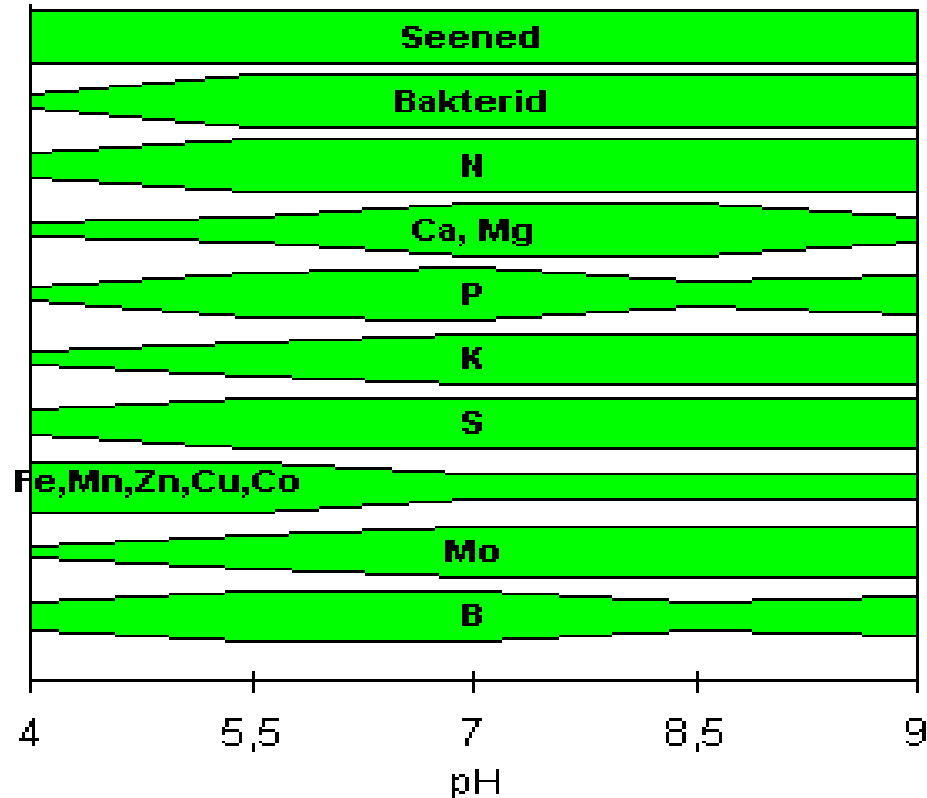
Happeliste muldade ($\text{pH}_{\text{KCl}} < 5,5$) osatähtsus (%) kogu analüüsitud pinnast valdade lõikes perioodil 2003-2012



Allikas: Põllumajandusuuringute Keskus, Priit Penu, Tambet Kikas

16 Nov 2017 - A. Astover

Mullaorganismide aktiivsus ja taimetoiteelementide liikuvus sõltuvalt mulla reaktsioonist (pH_{KCl})

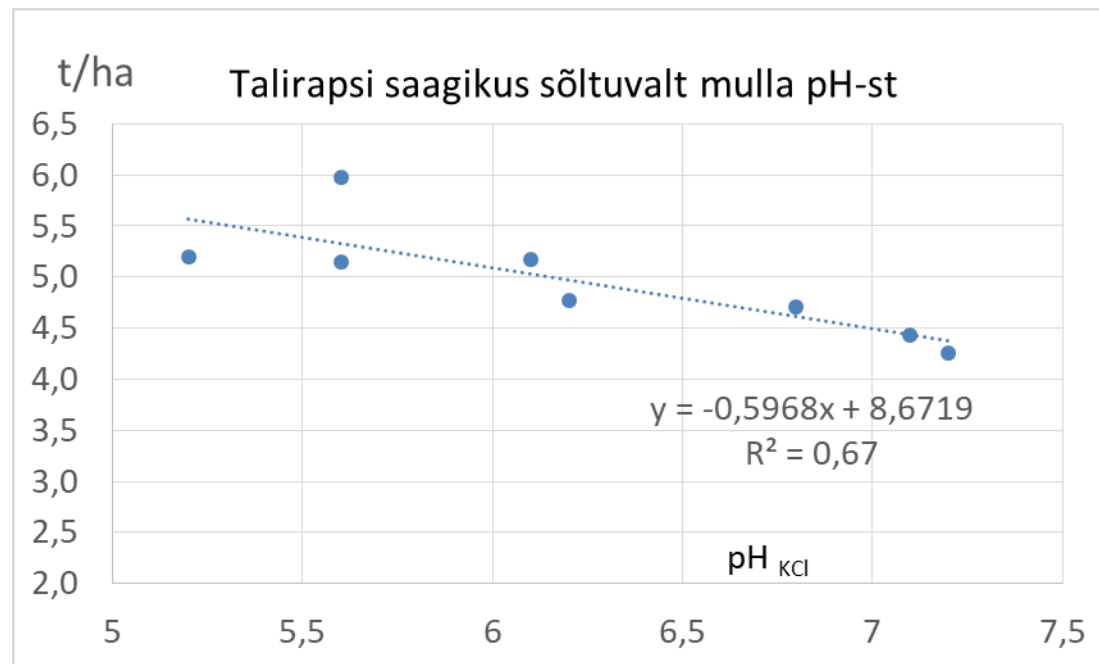


Viljelusvõistlus 2017 põllud

Maa jaotus (%) pH alusel

pH _{KCl}	Eesti (%)	Viljelusvõistlus (%)
<5,6	21	15
5,6...7	59	68
>7,1	20	18

pH 5,2 – taliraps 5,2 t/ha
pH 4,8 – talioder 8,3 t/ha



Viljelusvõistlus 2017

	Mulla boniteet (hindepunkti)
Eesti keskmine	40
Viljelusvõistluse keskmine	47

Tartu lennujaamast mõned kilomeetrid Võru poole sel aastal...



16 Nov 2017 - A. Astover

2002



2016



<http://xgis.maaamet.ee>

Tulekul...

- 5. detsember 2017 Tartus – VIII Mullapäev

<http://pk.emu.ee/mullapäev>

Aasta muld 2017

Leedemuld – värvikas männimetsade looja



Alar Astover, professor

E-mail: alar.astover@emu.ee



Mullakaitse

16 Nov 2017 - A. Astover