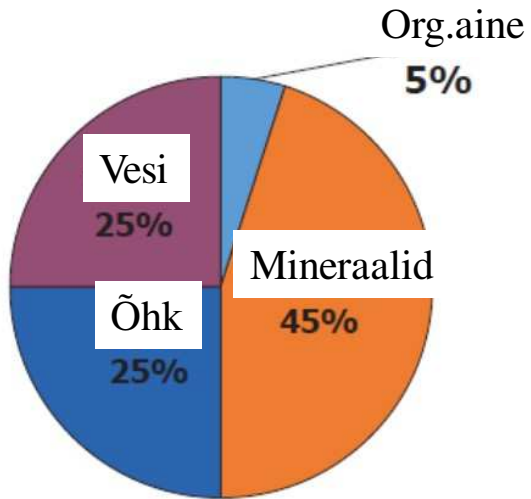


Mulla tasakaal – toitainete liikumine ja kättesaadavus mullas

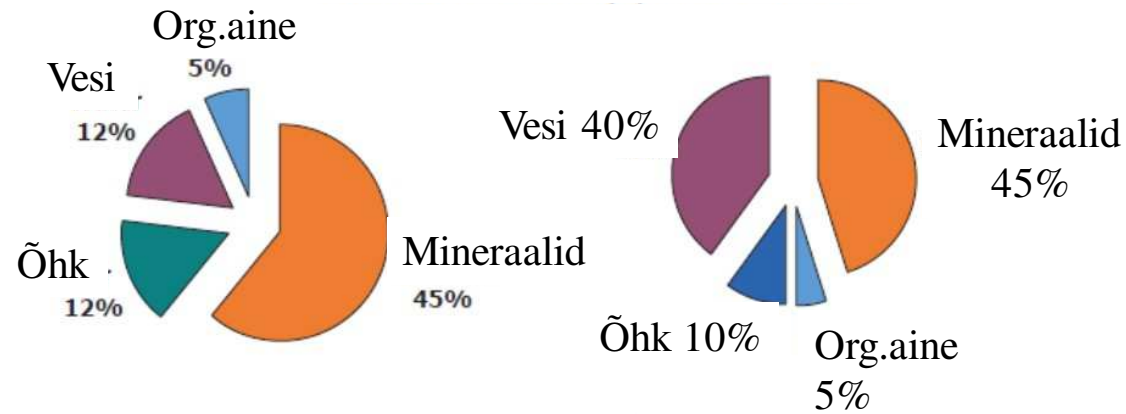
Priit Penu
Mullaseire büroo
Põllumajandusuuringute keskus

Ideaalne mulla tasakaal



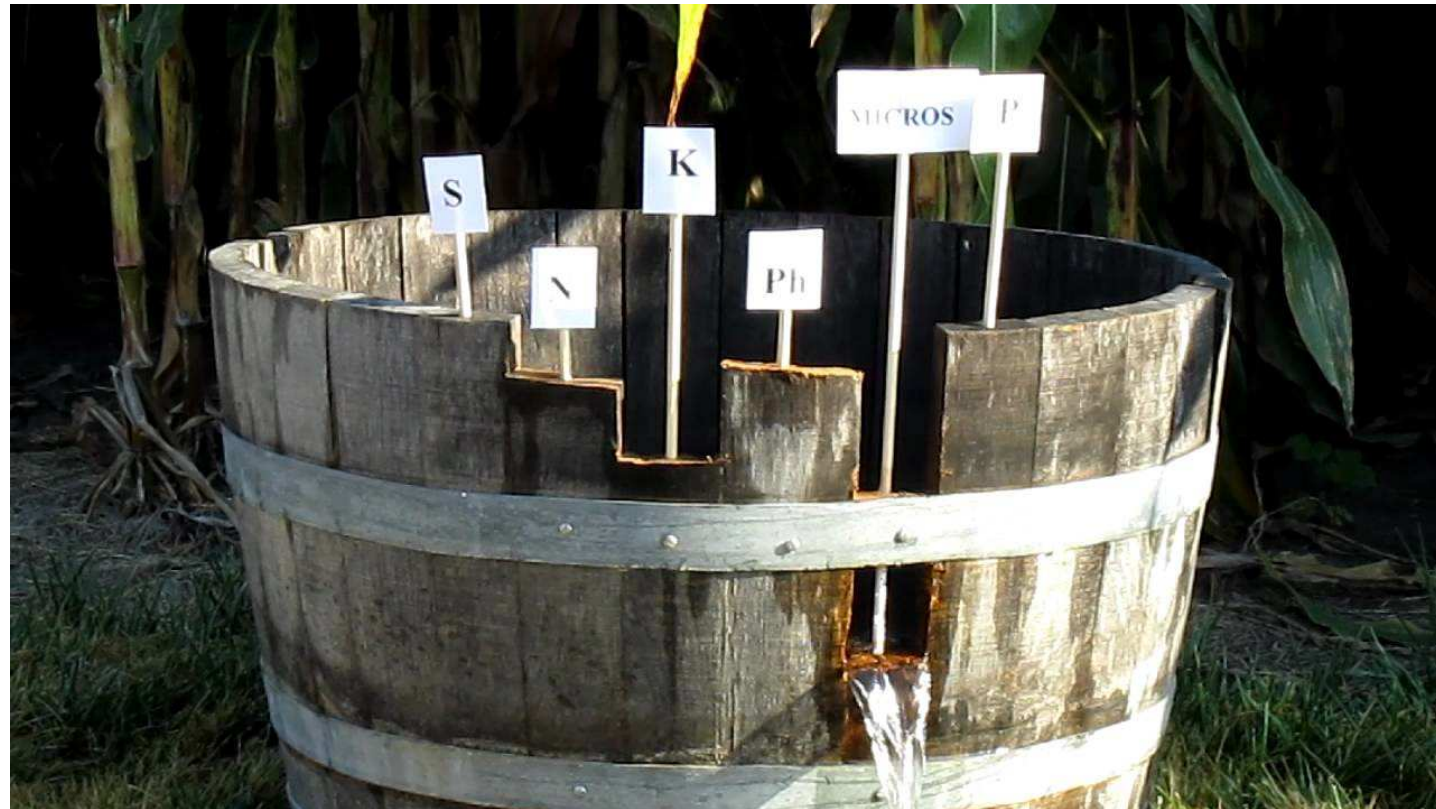
Mulla tasakaal ja selle muutumine teatud häirete korral

Aga mis juhtub, kui muldi tallata või nad on märjad



Tasakaalu otsimine on põllumehe igavene töö

- Vaimne tasakaal
- Rahaline tasakaal
- Tööliste arv
- Masinate arv
- Tööriistade arv
- **Toitained mullas**
- Jne
- Jne



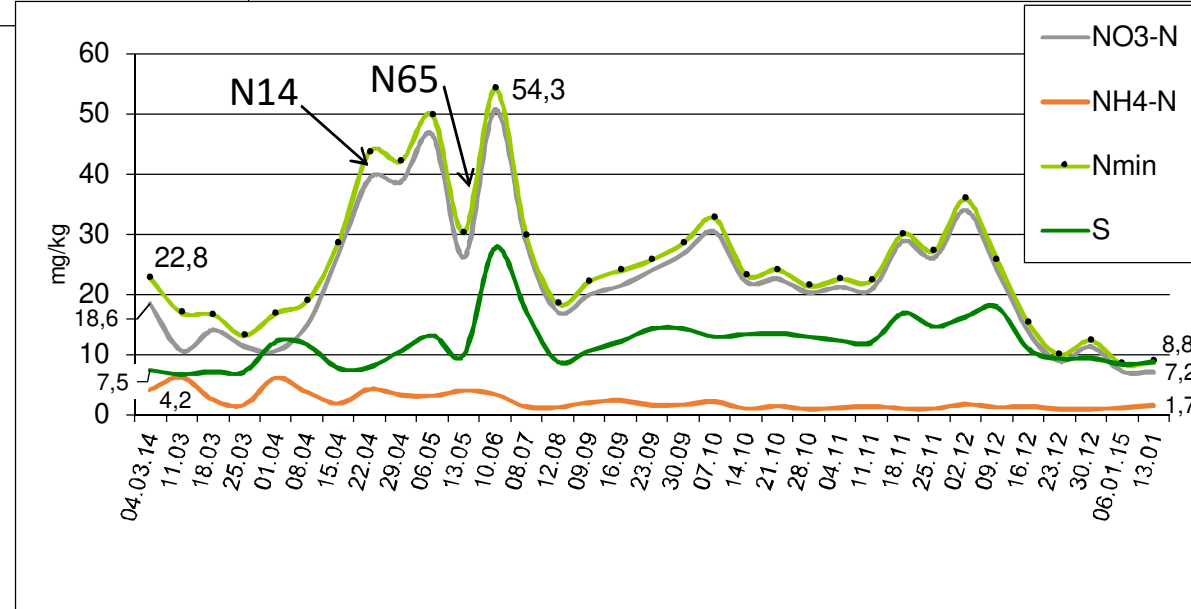
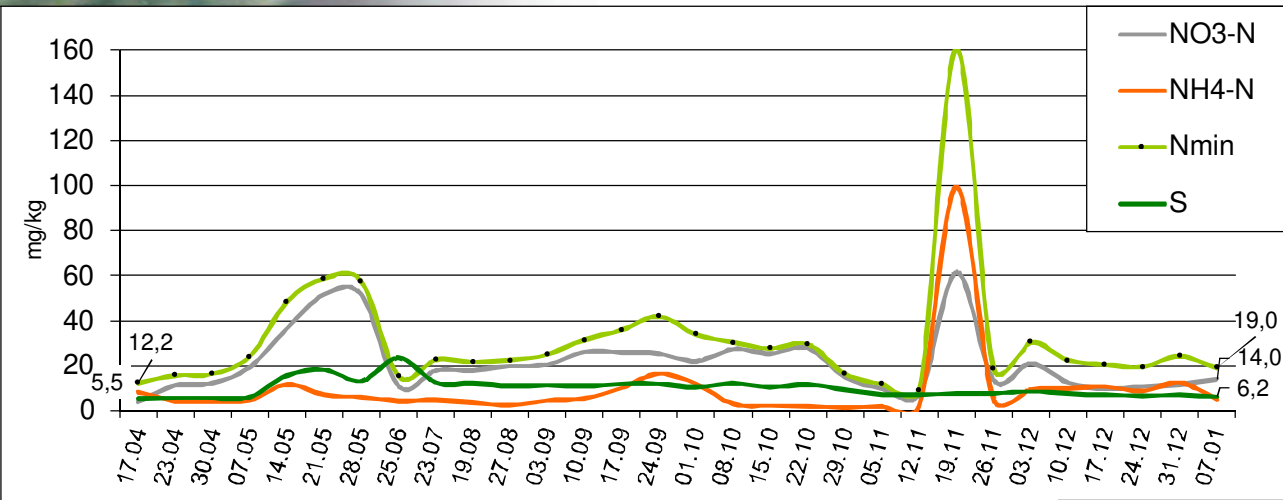
Lähteandmed 2016

- Mahe põllumaad 89625 ha
- Mahe püsirohumaad 83208 ha
- Maheloomad toodavad sõnnikut ca 515847 tonni
- NPK toodang sõnnikuga vastavalt N3595 tonni P519 tonni ja K3911 tonni
- Põllumaale minimaalne kogus sõnnikut on 10 t/ha
- **2016 aastal jätkus vaid 5,75 tonni sõnnikut põllumaa ha kohta NB!-TASAKAALUST VÄLJAS**

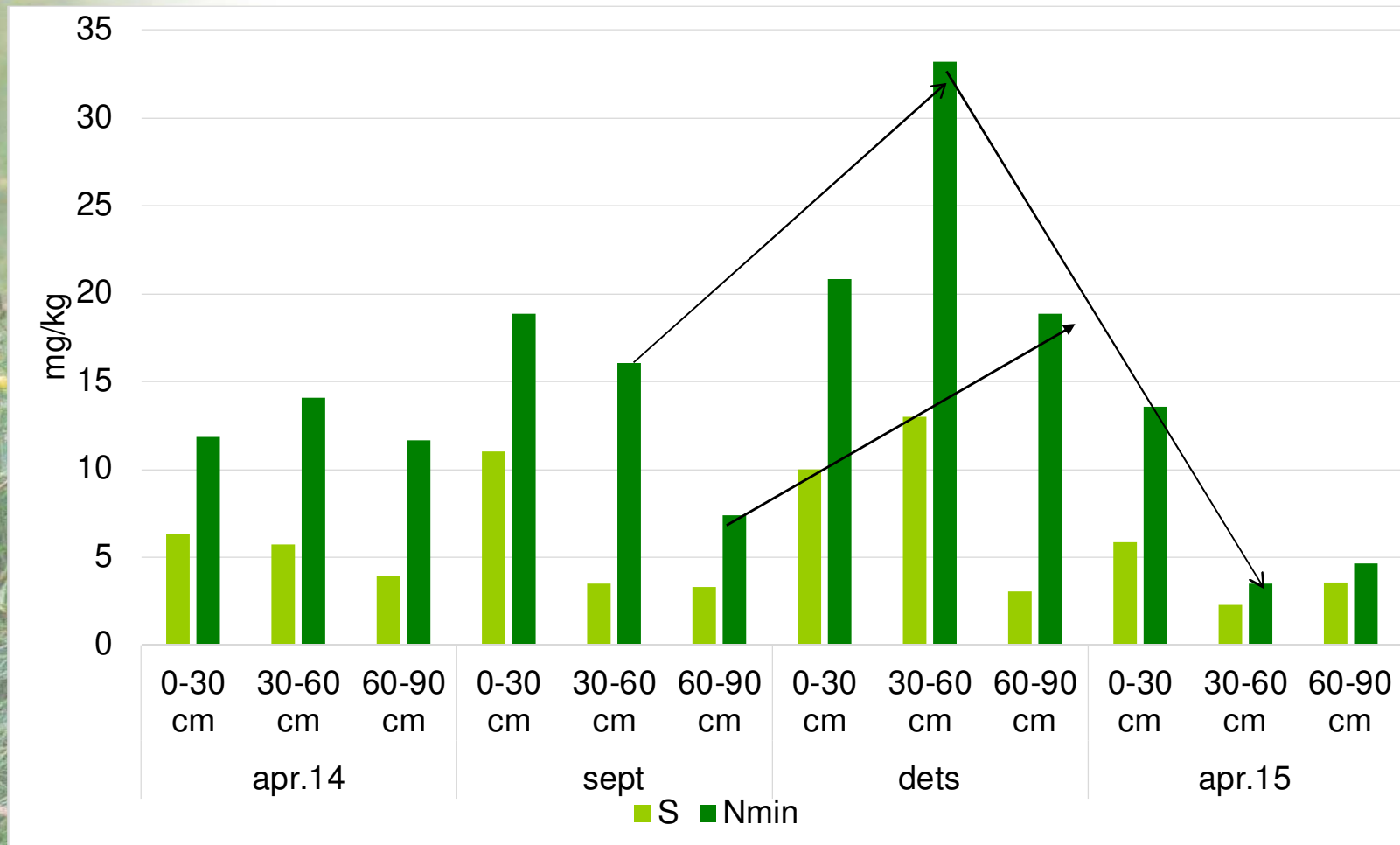
Toitainete tasakaalu saavutamine mullas

- Hea ei ole nii ülejääk kui puudujääk!
- Ülejäägiga tekib keskkonnarisk, puudujäägiga mullaviljakuse langus
- Tuleb tunda oma muldade omadusi, sest teatud muldadel on juba looduslikud puudused, mille kõrvaldamine on võimatu. Näit liivases mullas on alati K sisaldus väike ja vastupidi
- Üldine printsiip-põllult viidu tuleb ka tagastada kas lühema või pikema aja jooksul
- Mitte ainult väetamine, vaid ka külvikorrad jne, seejuures põllu ja rohumaa vaheldumine

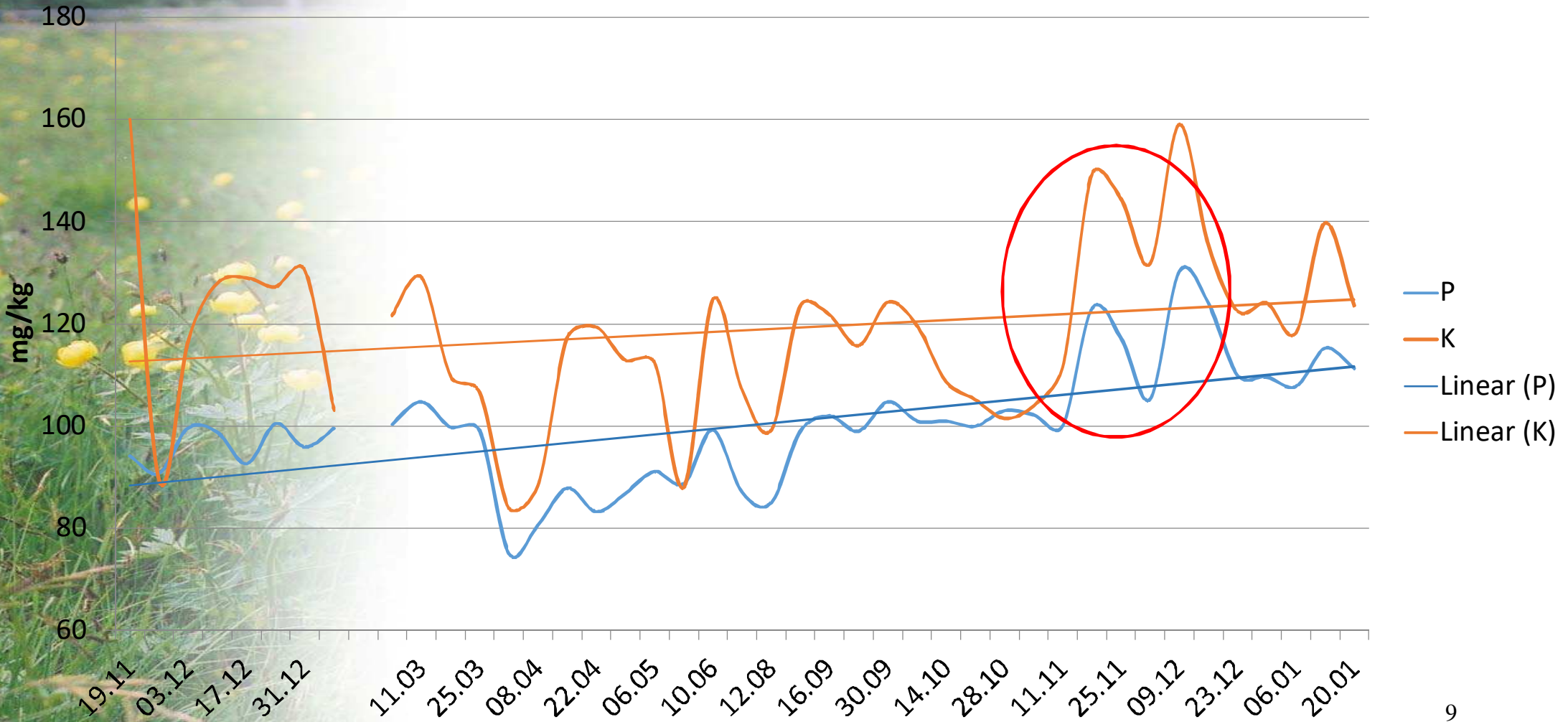
NTA uuring



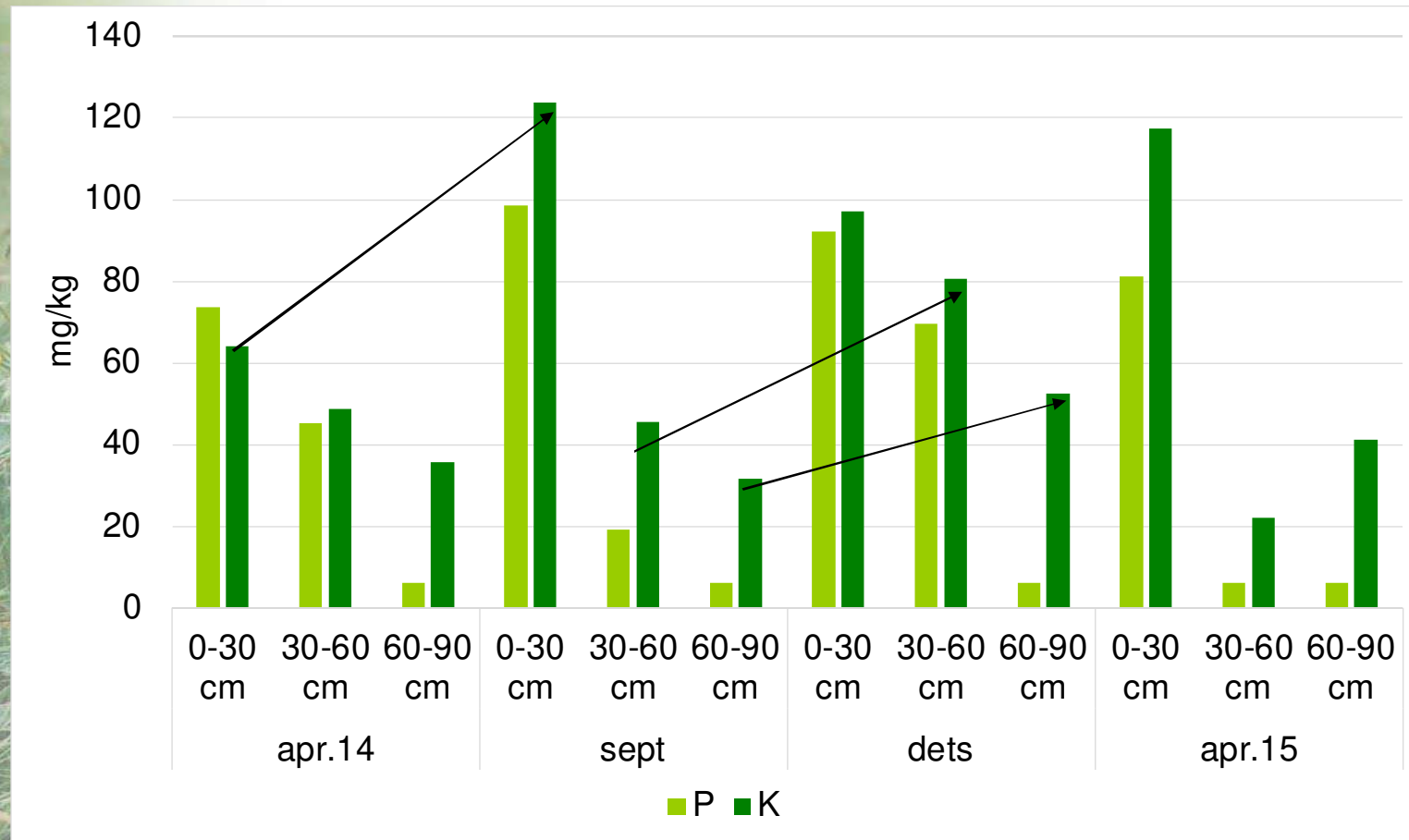
Uurimisala keskmine väävli (S) ja mineraalse lämmastiku (N_{min}) sisaldus (mg/kg) ja dünaamika mulla erinevates sügavuskihtides

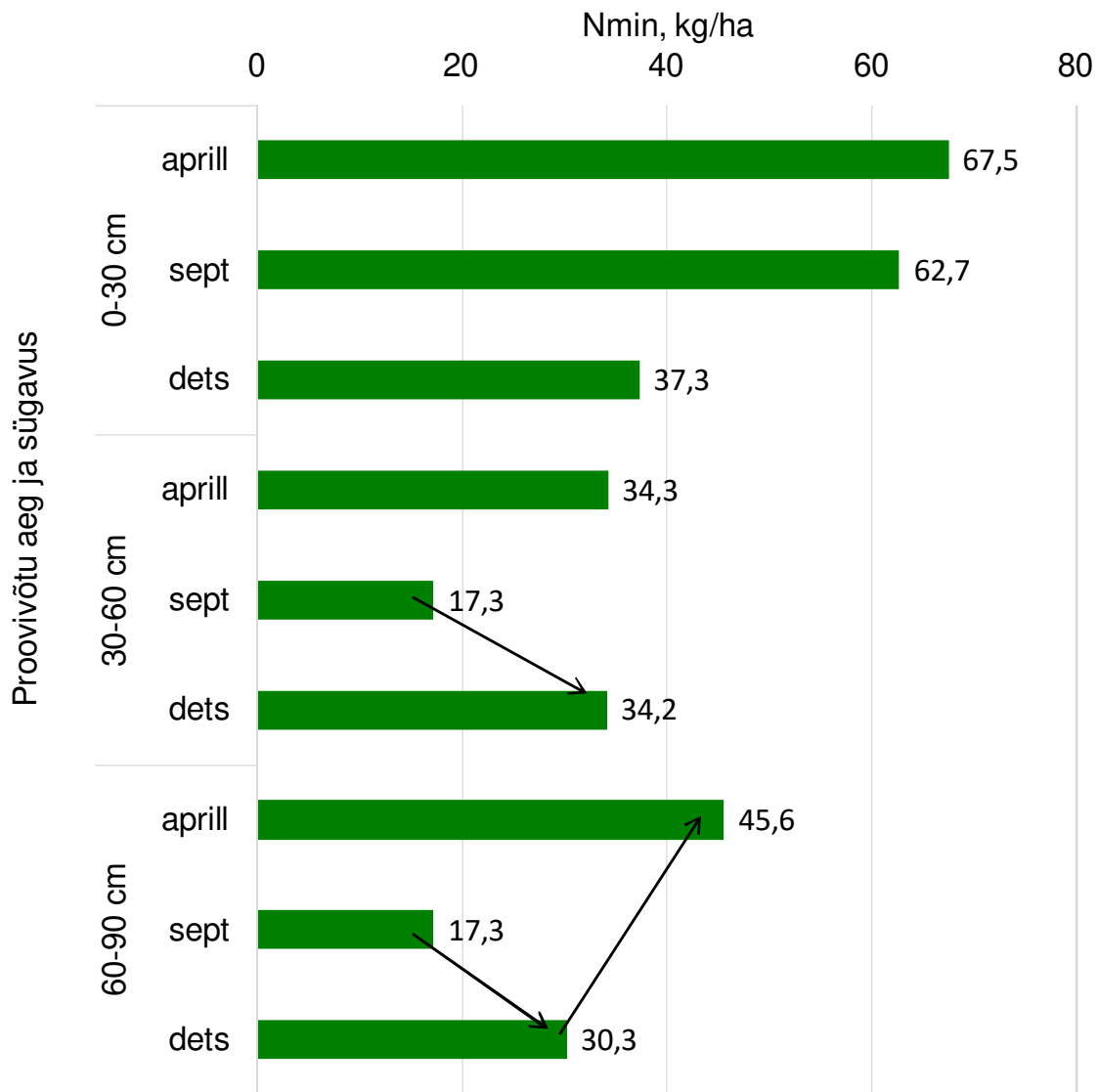


PK liikumine



Uurimisala keskmine liikuva fosfori (P) ja kaaliumi (K) sisaldus (mg/kg) ja dünaamika mulla erinevates sügavuskihtides



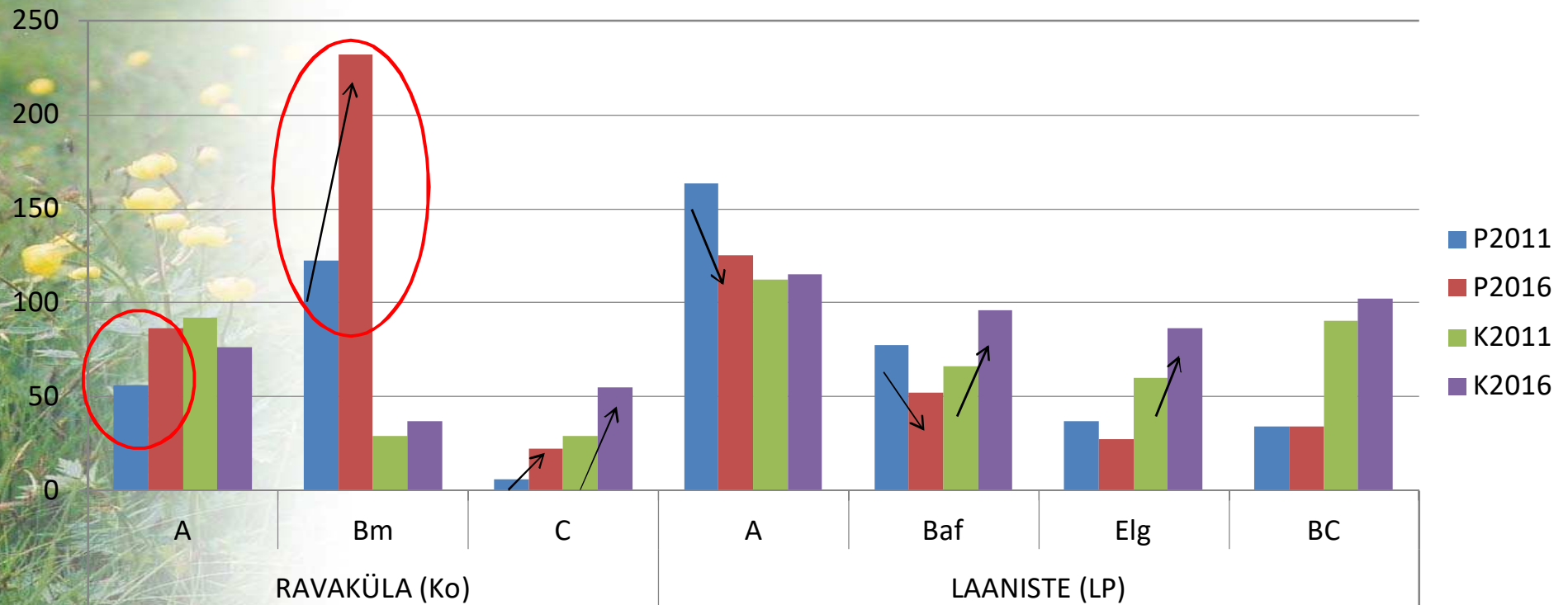


Kolme aasta ja 5
põllu keskmised
Nmin sisaldused
erinevatel
sügavustel ja
aegadel

PK liikumine mullas orgaanilise väetiste kasutamisel

- Ravaküla 90 t/ha digestaati 5 a jooksul-18 t/ha/aastas, P66K315. Põldhein 3a, taliraps, oder (5 t/ha)
- Laaniste 120 t/ha läga ja sõnnik 5 a jooksul- 24 t/ha/aastas, P117 K550. põldhein 3a, talinisu, suviraps. Talinisu 8 t/ha
- Valdavalt anti sügisel, vähemalt korra talivilja alla suvel

PK liikumine mullas orgaanilise väetiste kasutamisel



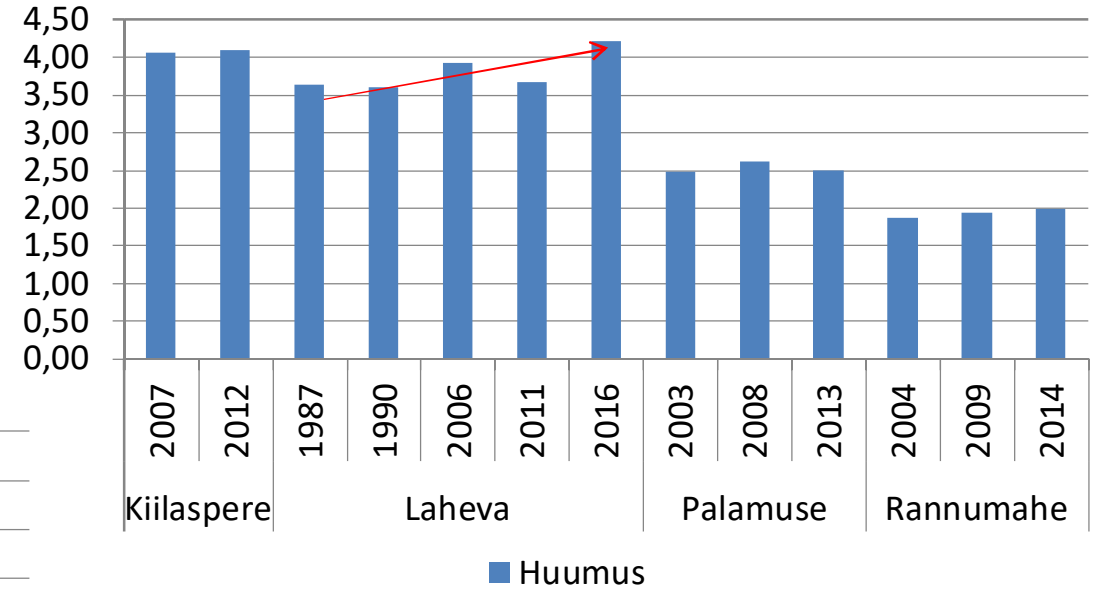
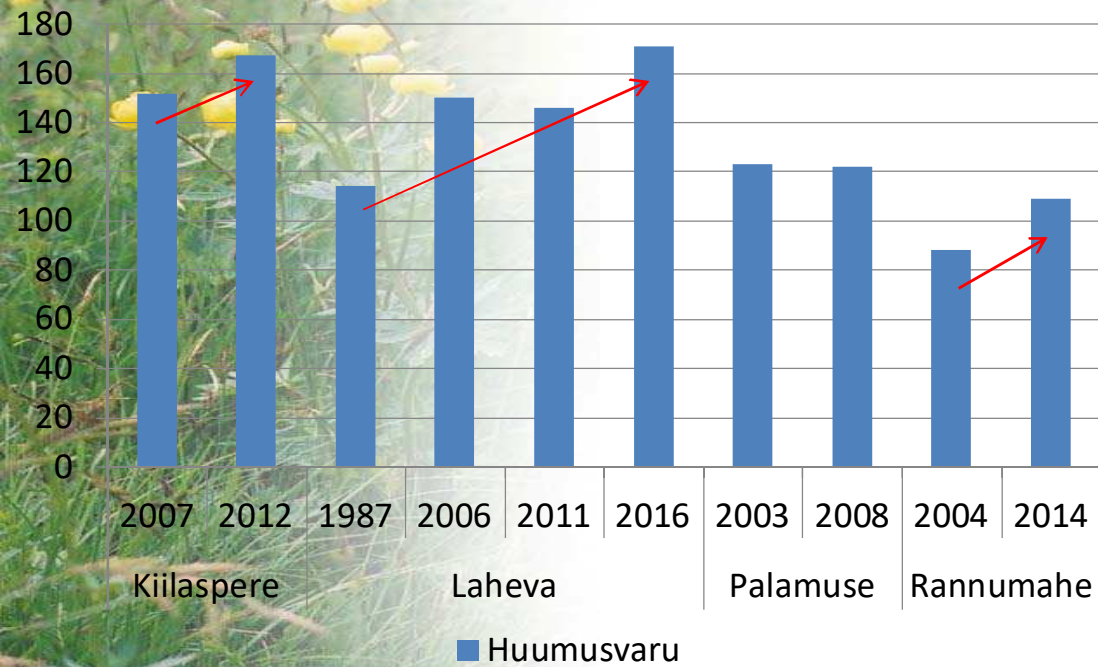
Riiklik põllumuldade seire

- 30 ala üle Eesti
- 4 mahepõldu Raplemaal, Jõgevamaal, Tartumaal ja Läänemaal
- Seiret tehakse kord viie aasta jooksul
- Agrokeemilised omadused, füüsikalised, bioloogilised jne
- Taimekaitsevahendite jääkide seire

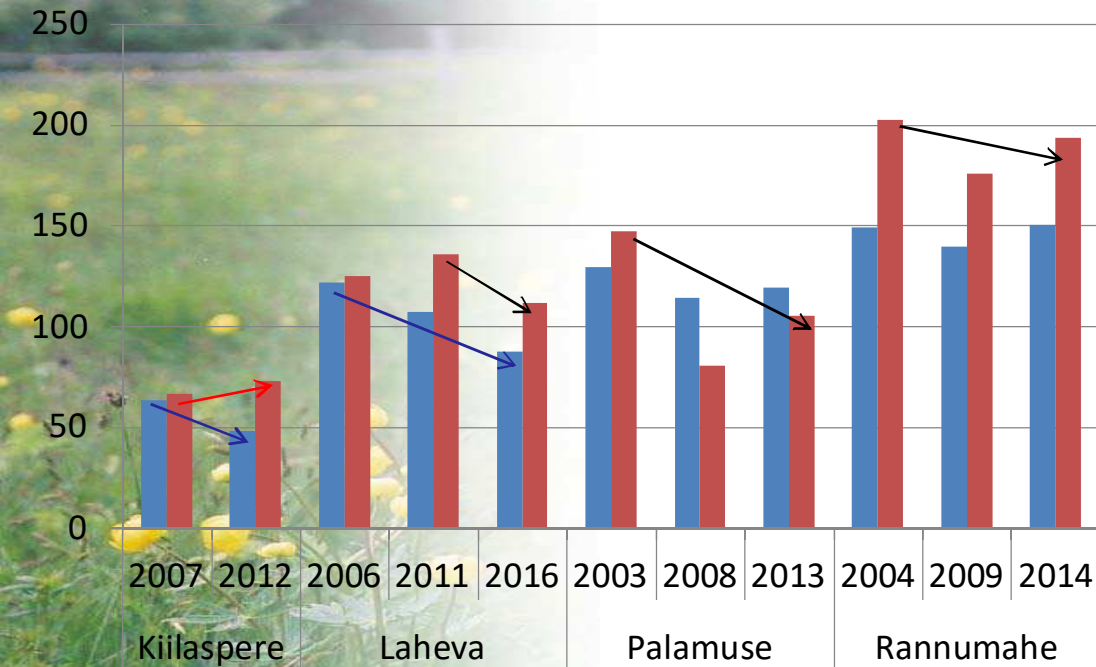
Alade iseloomustus

- Kiilaspere-1 a kaer ja hiljem 4 aastat karjamaa. Väetamine enne rohumaa rajamist 60 t/ha tahesõnnikut
- Rannumahe-külvikord (hernes-talinisu-hernes-rukis-hernes-rukis-hernes-rukis-hernes-oder). Väetamine iga 4 a tagant läga 20 t/ha, saagikus hernes 2,6 t/ha, talivili ja oder 2,9 t/ha
- Palamuse-külvikord ristik ja oder, 2 viimast aastat mesikas. Väetamine ainult haljasväetis
- Laheva- peamiselt lutsern, esimesel ja viimasel aastal oder (saagikus 1 t/ha)

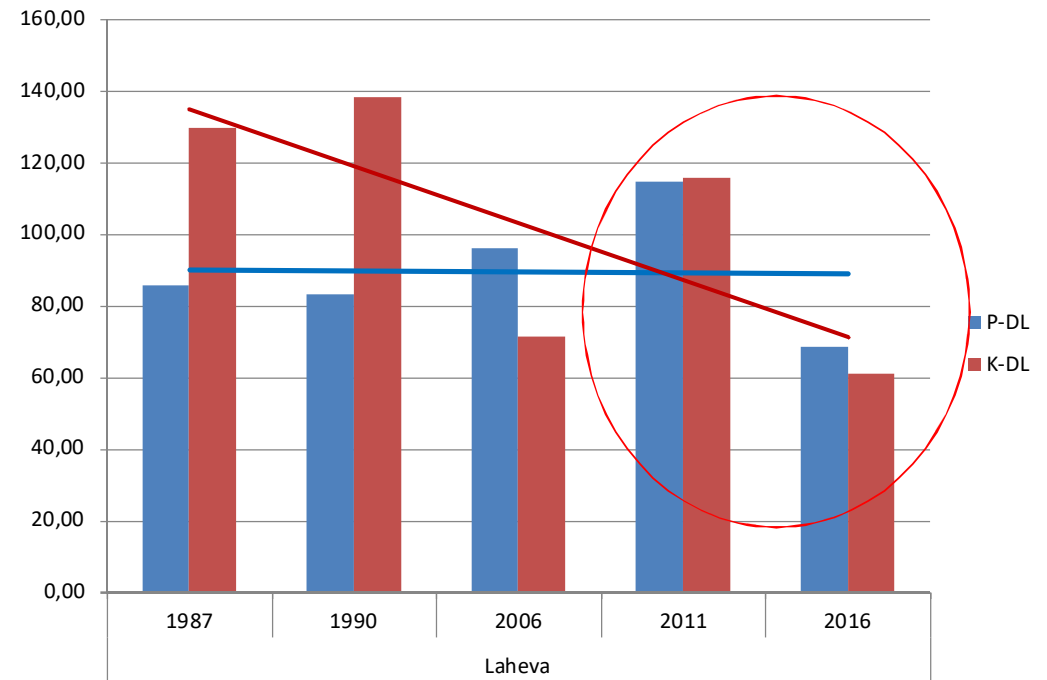
Huumuse näitajate muutus aladel



P ja K sisalduse muutus aladel



Popt >46 mg/kg
Kopt >130 mg/kg



Peamised riskid

- Väetamise võimalused piiratud
- Väetamata mullal viljakuse vähenemine-protsess aeglane, lõpp kiire
- Liiga ühekülgne külvikord, näit põldheinarahke
- Piiratud ressursi vale kasutamine
 - väetamine valel ajal
 - väetamine vales kohas
 - väetamise keskkonnarisk

Soovitused

- Loomadeta ehk sõnnikuta on mahetootmist keeruline arendada keskkonnasõbralikult-muld kannatab
- Ole sõnniku kasutamisega ettevaatlik-vali hoolega aega ja kultuuri-vahekultuurid omal kohal
- Kasuta haljasväetisi, sissekünni aega ja sügavust vali hoolega-lähtuvalt mullalõimisest ja ilmastikust!
- Maheviljeluses piisab väetistarbe keskmisest astmest
- Tee selgeks, mis mullad sinu põldudel on
- Võta perioodiliselt mullaproove ja planeeri oma agrotehnoloogia nende järgi

Tasakaal mulla mikrofaunas-EM

- Peamiselt mullas bakterid, vetikad seened. Igal mullal oma unikaalne kooslus, mis pidevalt muutub nii pikema kui lühema aja jooksul
- Neil on fundamentaalne tähtsus, kuna määravad nii toitainete kui orgaanilise aine ringluse, voo ja lagunemise
- Inimene tunneb alla 10% mulla mikroorganismidest
- EM-kasulikuks peetavate mikroorganismide paljundamisel saadud preparaadid, mida lisatakse mulda. Sisaldab peamiselt baktereid, seeni, aktinomütseete

EM mõju muldadele ja saakidele Euroopas

- Peamiselt on Jaapanis kasutusele võetud EM preparaate katsetatud Aasia muldadel, kus on leitud erinevaid mõjusid. Algselt oli mõeldud kasutada peamiselt köögiviljakasvatuses
- Teaduslikud uurimisi Euroopas on läbi viidud Poolas, Itaalias, Hollandis ja Sveitsis
- Praktiliselt kõik uuringud Euroopas on näidanud, et statistiliselt usutavat erinevust mõjul mullale ja saakidele EM kasutamine ei ole toonud
- Peamiselt korraldatakse katseid kommertseesmärkidel ja enamik ei ole publitseeritud eelretsenseeritavates teadusajakirjades

- Efekt saavutatakse peamiselt troopilise kliimaga aladel, kus muldade viljakus ja Corg tase madal
- Haljasväetiste kasutamisel on tuvastatud negatiivne efekt saagikusele
- Esialgne positiivne mõju kaob 1 aastaga, mõju jätkumiseks peab preparaate kasutama pidevalt
- Riskid-muutub oluliselt senine populatsioon mullas, selle mahasurumine, suurenenud saagikus nõuab ka suuremat tagastamist, kiirem org aine lagunemine-vähem püsivat org ainet
- Teadmata on EM mõju mulla looduslikule e loomulikule mikroorganismide kooslusele-seega pole teada kuidas mõjuvad EMid **MULLA BILOOGILISELE TASAKAALULE.**



Täna kuulamise eest!