



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeringud
maapiirkondadesse

KESKKONNASÕBRALIKU MAJANDAMISE TOETUSE (KSM) (MAK 2014-2020) TÄIENDUSKOOLITUS

2021





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Erodeeritud ja turvasmullad

Koostaja: Kadri Allik

Lektor: Priit Penu



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Erodeeritud ja turvasmuldade kaitsevajadus



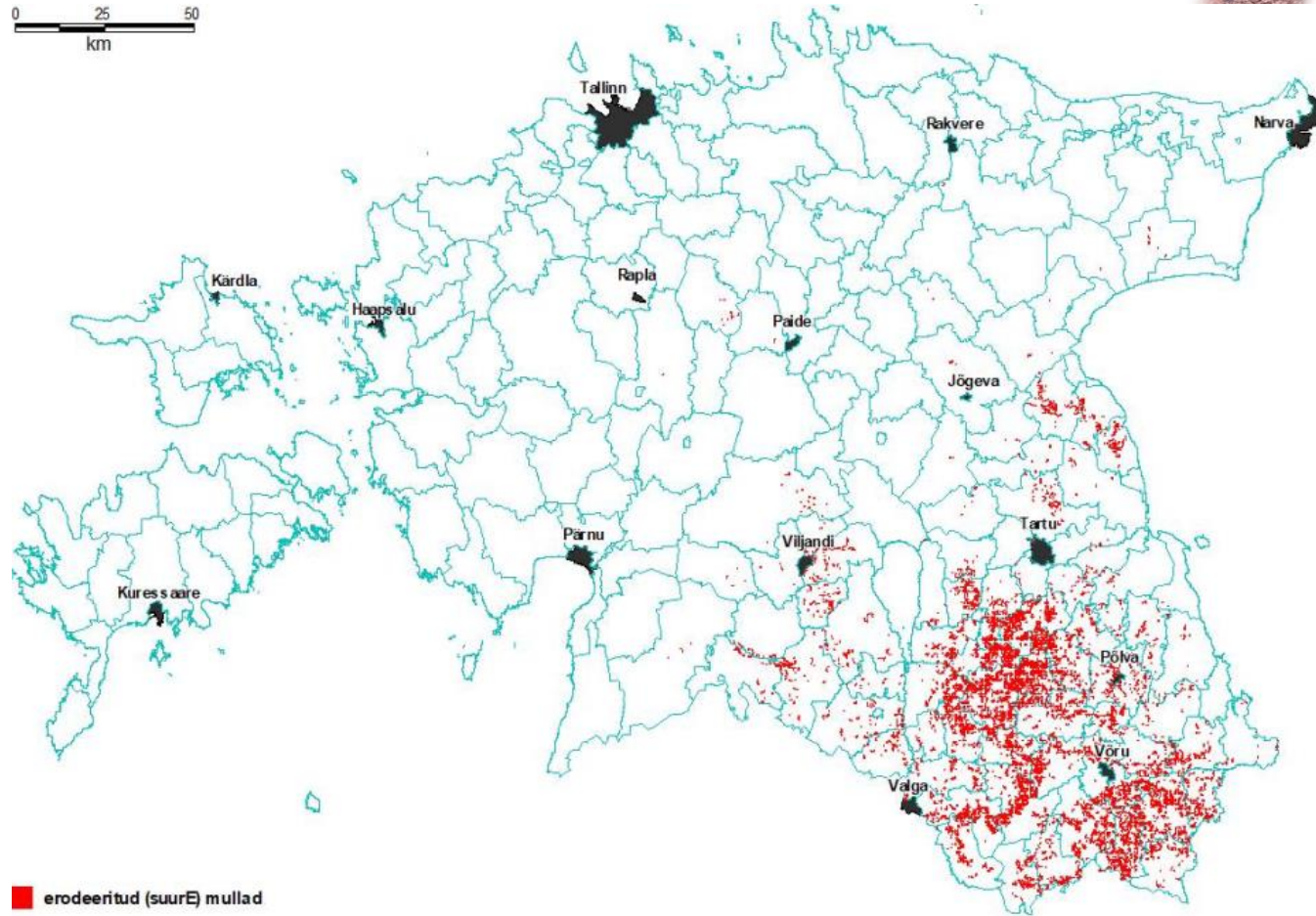
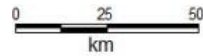


Erodeeritud mullad



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maaspirkondadesse

- Erodeeritud ja deluviaalmuldade kompleks moodustab **5,5% põllumajandusmaast**.
- Mullaerosioon mõjutab oluliselt mullaviljakust ning on üheks olulisemaks toitainete väljakannet põhjustavaks protsessiks.
- Mulla vee-erosioon esineb Lõuna-Eesti künklikul maastikul.



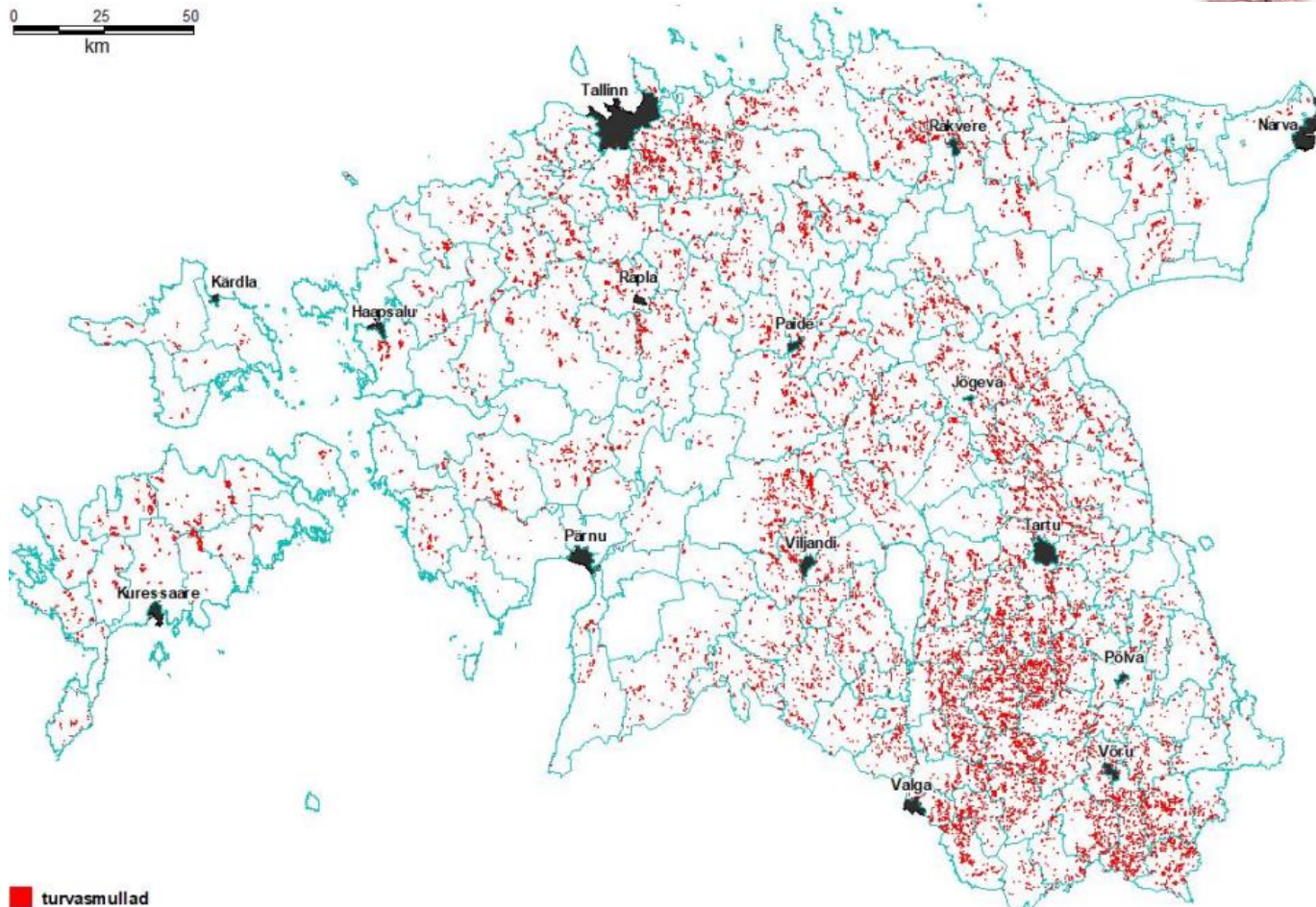
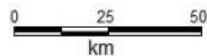
Erodeeritud mullad põllumajandusmaal.





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

Turvasmullad



 turvasmullad

Turvasmullad põllumajandusmaal.



- Turvasmullad moodustavad **7,9%** põllumajandusmaast.
- Maaharimine, eriti turvasmuldade kündmine suurendab orgaanilise aine lagunemist märkimisväärselt.



Turvasmuldade kasutamise puudused taimekasvatuseks



Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud maapiirkondadesse

- Sageli kannatavad suve keskel veepuuduse käes.
- Sügisel liigvesi ei lase koristada ja märja turba külmumine kahjustab paljude taimede juuri.
- Turvaste soojusrežiim on ebasoodne, sest sageli võivad öökülmad olla kuni juuni lõpuni.
- Soojenevad väga aeglaselt ja seetõttu vegetatsiooni periood algab 3-4 nädalat hiljem.
- Mikrofloora tegevus häiritud, sest muld on külm, aga ilma mikrofloorata taim ei arene.
- Ei suuda siduda fosforit.



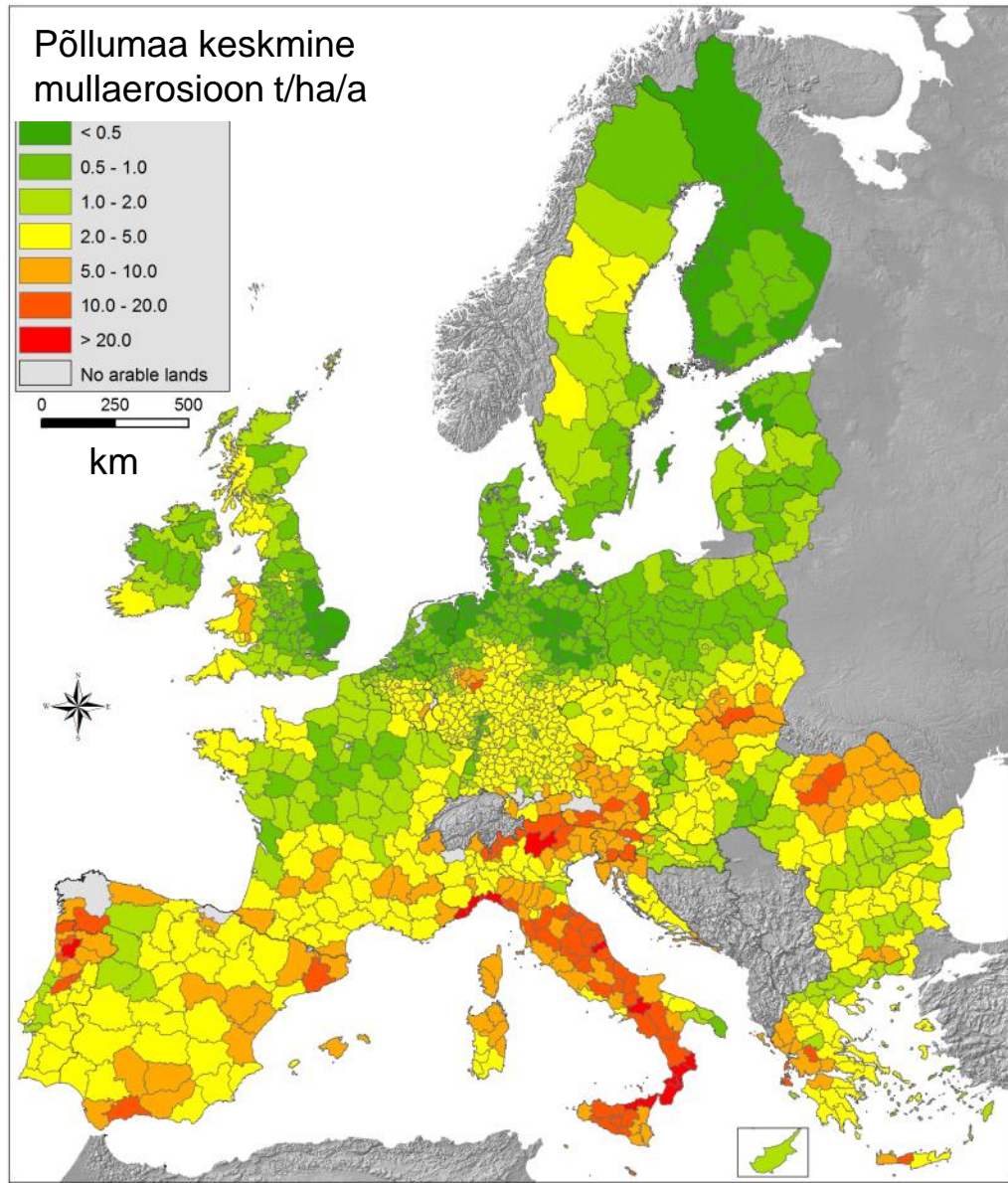


Milliseid tegevusi erodeeritud ja turvasmuldadel vältida?



Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfond: Euroopa Investeeringud maapiirkondadesse

- Olukorda, kui muld on ilma taimkatteta.
- Eriti tundlik on erosiooni suhtes mustkesa, vahelharitavad kultuurid.
- Teraviljade kasvatamisel on erosiooniohtlikum periood künnist kuni taimkatte kujunemiseni.
- Turvasmulla kuivendamisel võib toimuda märkimisväärselt kiire turba mineraliseerumine.



Allikas: Joint Research Centre, European Commission





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Piirkondlik mullakaitse toetus (MULD)





Piirkondliku mullakaitse toetuse eesmärgid

KSM lisatoetus



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

Toetuse üldeesmärgiks on tagada erodeeritud ja turvasmuldade jätkusuutlik kasutamine ning vähendada muldade degradatsiooni.

Konkreetsemad eesmärgid:

- kasvuhoonegaaside emissiooni piiramine,
- mullaerosiooni piiramine,
- toiteainete leostumise vähendamine,
- mulla orgaanilise aine sisalduse säilitamine ja suurendamine.



Foto: Arne Ader



MULD toetuse taotlemine 2015-2018. aastal maakondade kaupa

| Maakond | Taotletud ühikud, ha | | | | Taotlemise osakaal 2018*, % |
|---------------|----------------------|---------------|---------------|---------------|-----------------------------|
| | 2015 | 2016 | 2017 | 2018* | |
| Harjumaa | 2 399 | 2 532 | 2 783 | 2 634 | 22 |
| Ida-Virumaa | 11 | 10 | 19 | 147 | 1,2 |
| Jõgevamaa | 705 | 842 | 925 | 969 | 8,2 |
| Järvamaa | 897 | 968 | 1 080 | 1 370 | 12 |
| Läänemaa | 565 | 684 | 880 | 537 | 4,5 |
| Lääne-Virumaa | 631 | 878 | 1 024 | 1 070 | 9,0 |
| Põlvamaa | 110 | 125 | 135 | 135 | 1,1 |
| Pärnumaa | 926 | 1 153 | 1 120 | 1 687 | 14 |
| Raplamaa | 888 | 951 | 1 074 | 937 | 7,9 |
| Saaremaa | 716 | 1 175 | 1 194 | 1 160 | 9,8 |
| Tartumaa | 415 | 445 | 476 | 408 | 3,4 |
| Valgamaa | 120 | 128 | 146 | 131 | 1,1 |
| Viljandimaa | 439 | 509 | 454 | 484 | 4,1 |
| Võrumaa | 142 | 155 | 200 | 208 | 1,8 |
| Kokku | 8 963 | 10 554 | 11 509 | 11 877 | |

* toetuse taotlemise andmed on esialgsed

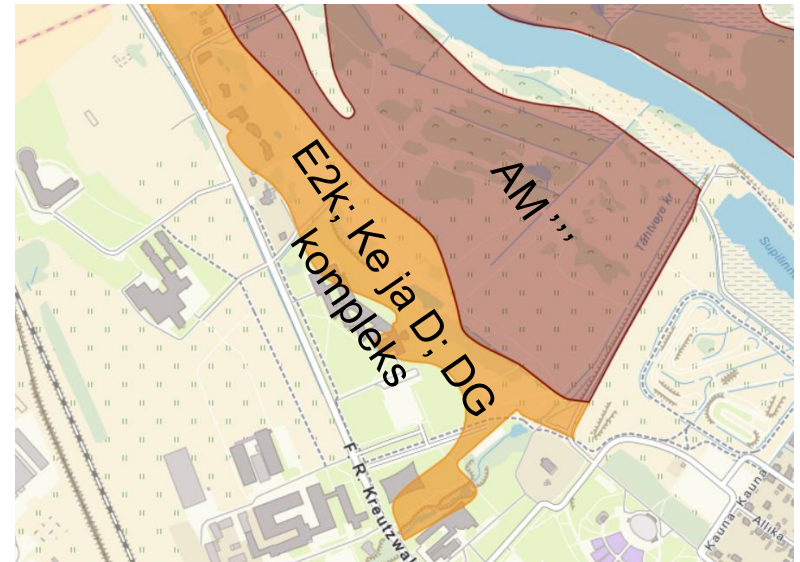


Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapirkondadesse

Milliseid tegevusi toetab MULD toetus?

- Senist maakasutuse jätkamist **püsirohumaana või viljapuu- ja marjaaiana** ning haritava maana kasutusel olnud alade püsirohumaana või viljapuu- ja marjaaia alla viimist.
- Toetusõiguslik maa = **vähemalt 90% põllumassiivi pinnast** on turvasmullad või erodeeritud- ja deluviaalmuldade kompleks.
- Toetusõiguslikud alad on märgitud PRIA põllumassiivide veebikaardil.

Turvasmuldade ning erodeeritud ja deluviaalmuldade tähistatakse mullastikukaardil:



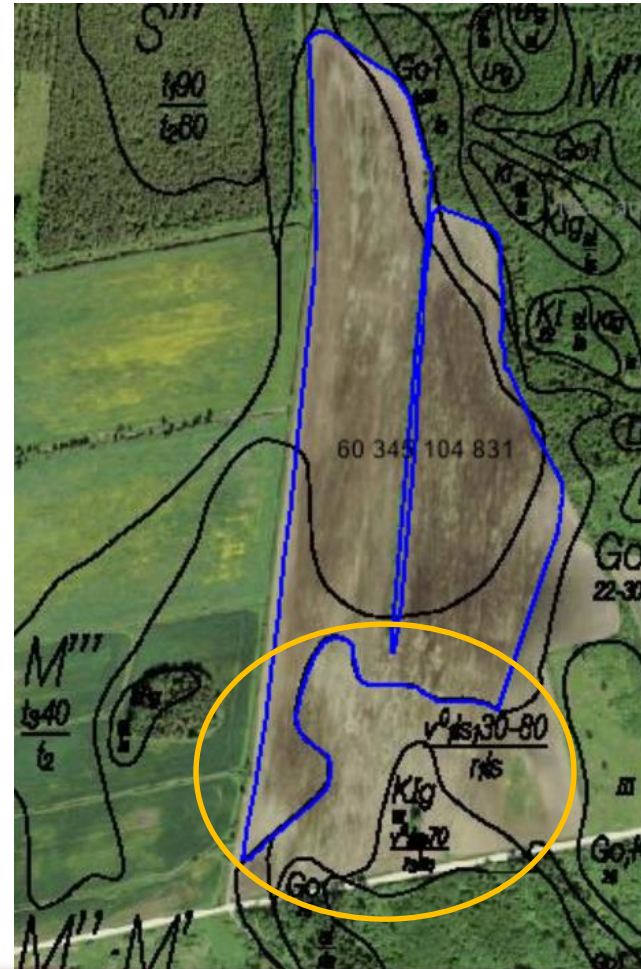
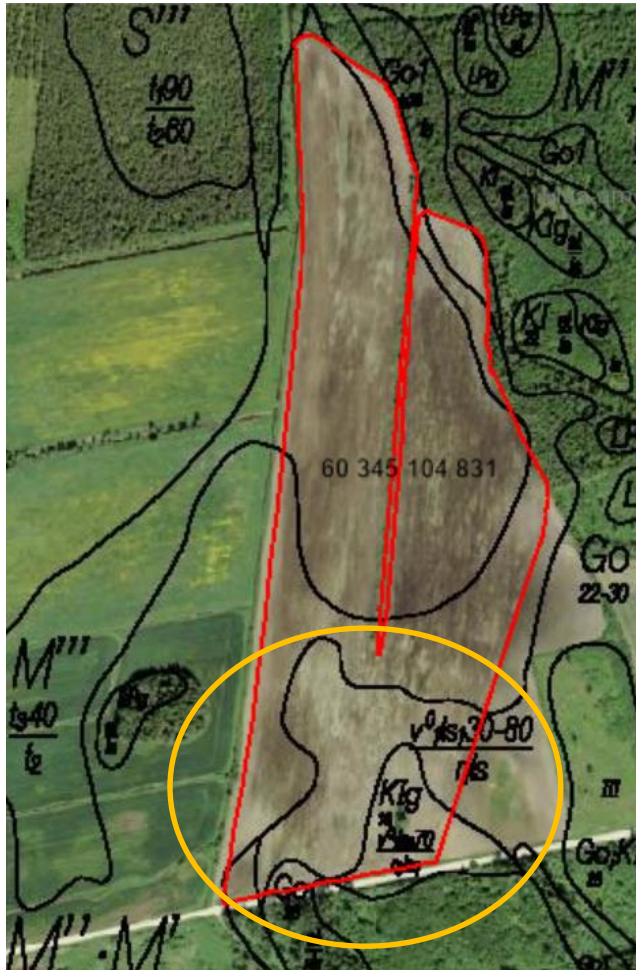
Turvas- ja erodeeritud mullad PRIA veebikaardil.

| Põllumajandusmaad | Metsamaad |
|--|---|
| M', M'', M''' - madalsoomullad | Mr - ranniku-madalsoomullad |
| AM', AM'', AM''', Ag, AG, AG1 - lammimullad | S', S'', S''' - siirdesoomullad |
| E3k, E3o, E3l, E2k, E2o, E2l, Ke, Koe, Kle, LPe - erodeeritud mullad | R', R'', R''' - rabamullad |
| D, Dg, DG - deluviaalmullad | Lkle, Lklle, Lklle - erodeeritud mullad |



Põllumassiivi piiri muutmine

MULD toetuse taotlejatel on soovi korral võimalik oma põllumassiivi piire muuta niimoodi, et tekiks mullakaitse toetuse toetusõigusliku maa tingimustele vastav põllumassiiv.





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

MULD toetuse maksmine

Näide

Maade hulgas põllumassiiv, mida katab 100% turvasmuld

Toetuse määr on **50 €/ha** aastas

Põllumassiivi pind
on **4,23 ha**

Toetuse suurus
4,23 ha*50 €
=211,50 €.



Turvasmullad PRIA veebikaardil.





Erodeeritud ja turvasmuldade majandamise võimalused MULD toetuse puhul



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

- Pidada püsirohumaad.
- Kasvatada viljapuid või marjapõõsaid.
- Karjatada loomi.
- Majanduslikult on mõistlik hoida erodeeritud ja turvasmuldi püsiva taimkatte all.
- Rohukamarat võib uuendada ainult otsekülvi ja pealekülvi teel.
- Turvasmuldadel võib rohumaad uuendada randaalimise ja freesimise teel.





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Mulla orgaanilise aine ja mulla orgaanilise süsiniku olulisus





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maaspirkondadesse

Mis vahe on mulla orgaanilisel ainel (MOA) ja mulla orgaanilisel süsinikul (Corg)?

- **Mulla orgaaniline aine** on bioloogilise aineringe kaudu mulda jõudnud orgaaniline aine, mis koosneb varest ja huumusest. Keemilisest koostisest moodustavad suurema osa C, O ja H.
- **Mulla orgaaniline süsinik** moodustab suurima osa mulla orgaanilisest ainest – 58%.

$$\text{MOA (\%)} = \text{Corg (\%)} \times 1.72$$

- Kuna mulla orgaanilist ainet on laboratooriumis keeruline otseselt määrata, siis määratakse mullast orgaanilise süsiniku sisaldus.
- Corg sisalduse ja varu suurendamine võtab väga kaua aega.





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

Mulla orgaanilise aine ülesanded mullas

Mulla orgaaniline aine

| | | |
|---|--|---|
| <p>Bioloogilised: energia allikas (C), taimede varustamine toiteelementidega (N, P, S)</p> | <p>Füüsikalised: mullastruktuuri parandamine, veemahutavusvõime suurendamine, ainete väljaleostumise takistamine soojusrežiimi mõjutamine</p> | <p>Keemilised: puhverdusvõime suurendamine, pH säilitamine, saasteainete sidumine</p> |
| <p>Orgaanilise aine allikad on põllukultuuride jäägid, sõnnik, haljasväetistaimed, kompost.</p> | <p>Soodne mulla struktuur võimaldab taimede juurtel mullast lihtsamini läbi tungida. Orgaaniline aine suudab hoida vett oma kaalust kuus korda enam.</p> | <p>Suurem orgaanilise aine sisaldus mullas aitab puhverdusvõimet suurendada ja seeläbi säilitada pH väärtust.</p> |

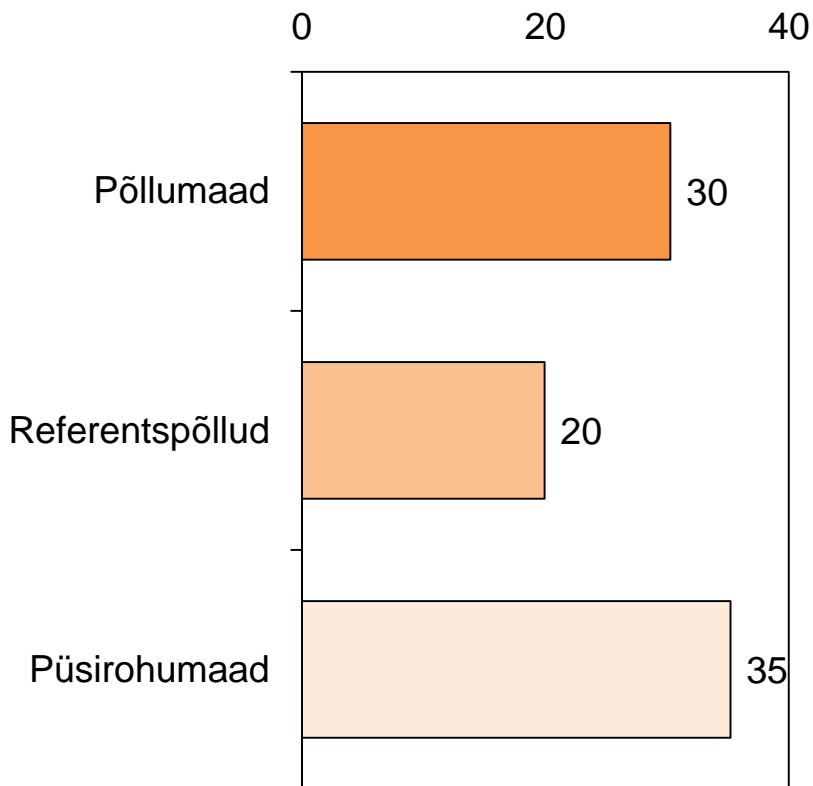


Corg sisaldus turvasmuldadel ja erodeeritud muldadel

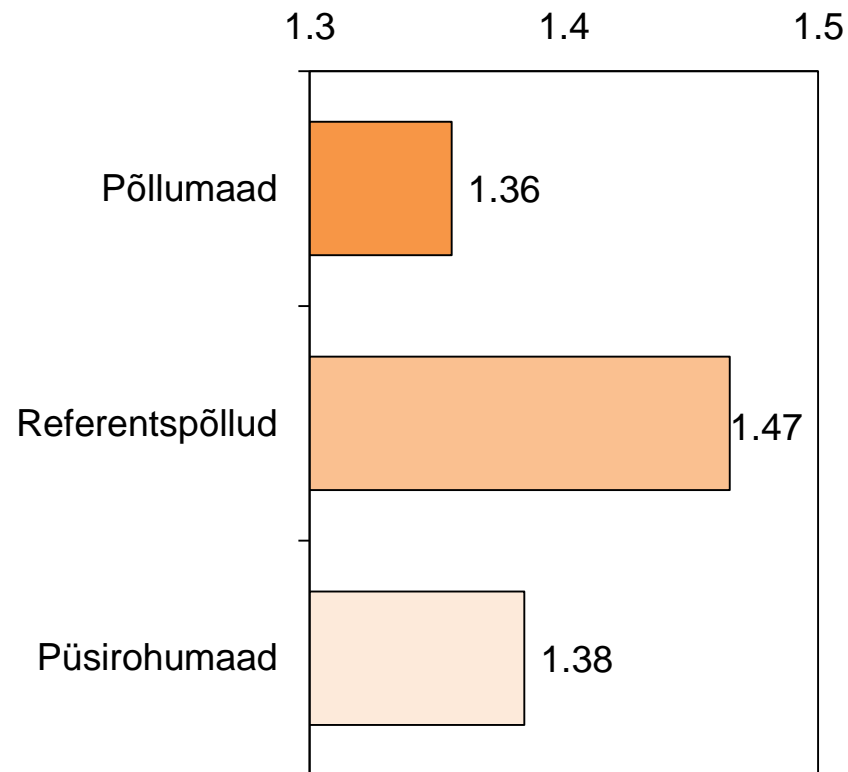


Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud maapiirkondadesse

Keskmine turvasmuldade Corg sisaldus, %



Keskmine erodeeritud muldade Corg sisaldus, %



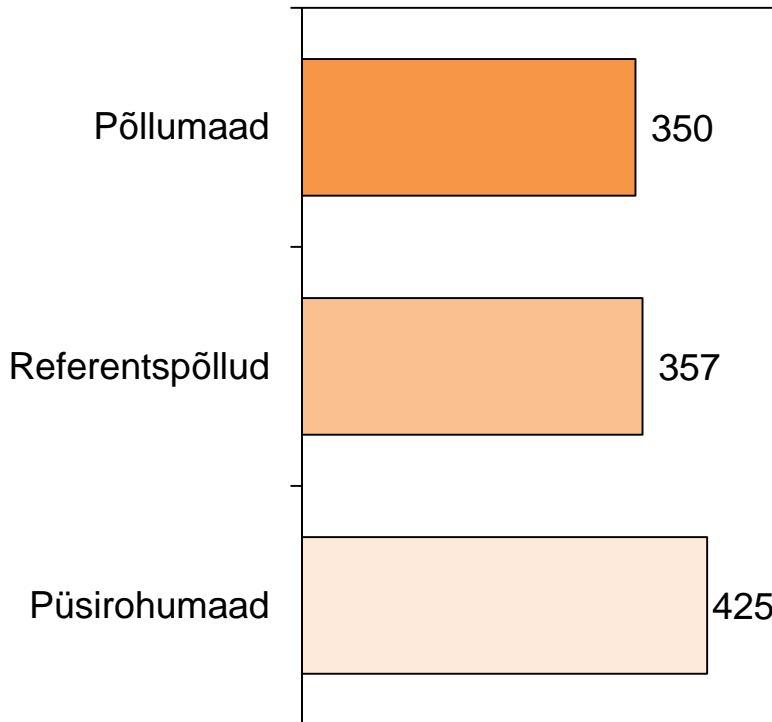


Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

Corg varu turvasmuldadel ja erodeeritud muldadel

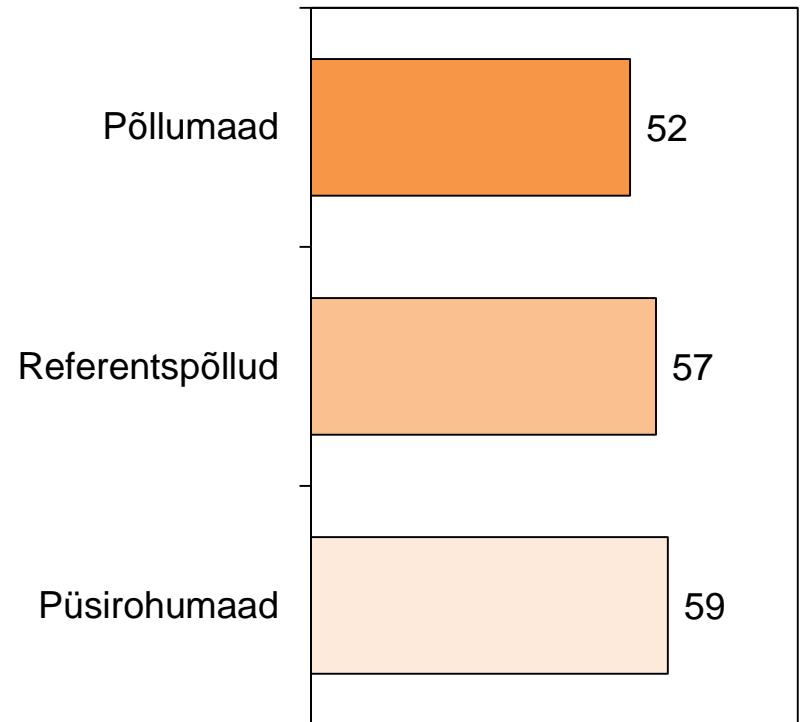
**Keskmine turvasmuldade
Corg varu, t/ha**

0 100 200 300 400 500



**Keskmine erodeeritud muldade
Corg varu, t/ha**

0 20 40 60 80





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

Kokkuvõte

- Muldade degradeerumise protsess toimub kõige ilmekamalt meie erodeeritud ja turvasmuldadel.
- Mullakaitse toetus aitab kaitsta harimistundlikke erodeeritud ja turvasmuldi neid püsiva taimkatte all hoides ja samas säilitades nende kasutamise põllumajandusliku maana.
- Süsiniku sisalduse säilitamise või selle vähenemise piiramise läbi aitame hoida muldade viljakust.





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Mulla kasutussobivus

Koostajad: Elsa Putku ja Priit Penu





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

Mulla kasutussobivus

- Sõltub enamasti kultuurist ja lõimisest
 - Lisaks veel teistest mulla omadustest, mis määravad mulla produktiivsuse
 - Olulised nii agronoomilised, keskkonnakaitselised ja sotsiaalmajanduslikud aspektid
- Agronoomilisest aspektist:
 - Mulla omaduste vastavus kultuuri bioloogilistele vajadustele
 - Kultuuri kasvuperioodi pikkus ja seos mullaniiskusega
 - Mulla **harimiskindlus** erineva harimisviisi korral
 - Mulla **haritavus** maade harimise tehnoloogia seisukohalt





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeringud
maapiirkondadesse

Mulla omaduste vastavus kultuuri bioloogilistele vajadustele





Mulla omaduste vastavus kultuuri bioloogilistele vajadustele



Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfondi Euroopa Investeeringud maapiirkondadesse

Kultuuride nõuded mulla omaduste suhtes erinevad – ühe kultuuri jaoks viljakas muld ei pruugi seda olla teise jaoks



Talinisu: + leostunud ja leetjad liivsavimullad, hästi kuivendatud keskmise ja raske lõimisega gleistunud ja gleimullad; - tugevasti rähksed mullad
Suvinisu: + parasniisked, keskmise ja raskema lõimisega, neutraalse reaktsiooniga viljakad mullad; - kerged liivmullad ja rasked savimullad, samuti turvasmullad



Lutsern: + kuivemad mullad, sügava põhjavee seisuga, õhu- ja lubjarikkad mullad, mulla pH >6,5; - turvas-, savi-, liiv- ja lammimullad, happelised mullad, pinnavesi



Kartul

+ leetunud saviliiv muld, leostunud ja leetjad liivsavi mullad;
- tugevasti rähksed mullad, rasked glei-liivsavimullad, turvasmullad





Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfond: Euroopa Investeeringud maapiirkondadesse

Parasniiskete ja hästi kuivendatud liigniiskete muldade kasutussobivus põllukultuuride kasvatamiseks (V. Valler 1973, täiendanud R. Kõlli 1994, E. Leedu 2002)

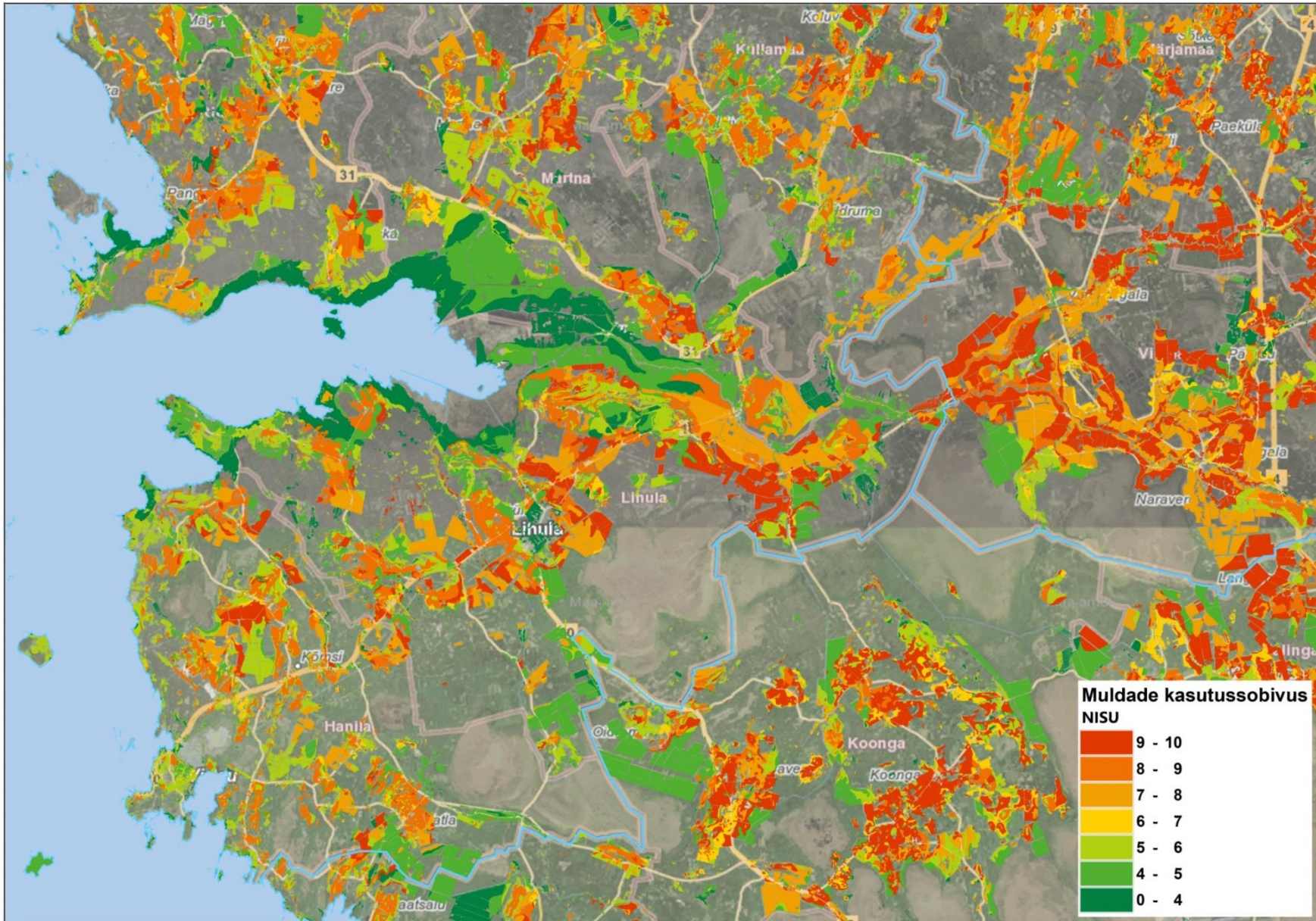
| | | Mulla kood | Lõimis | Oder | Rukis | Nisu | Kaer | Teravili kesk. | Tatar | Lina | Põldhein | Segatis | Punane ristik | Lutsern | Lupiin | Mesikas | Hernes | Söödajuurvili | Kartul | |
|-------------------------------|-----------------------|------------------------|---|------|-------|------|------|----------------|-------|------|----------|---------|---------------|---------|--------|---------|--------|---------------|--------|----|
| Põua-kartlikud | Rendsiinad | Kh'', Kr, Kk | r ₂ -r ₃ sl, ls, (l) | 6 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0 | 2 | 4 | 4 | 4 | 8 | 0 | 7 | 3 | 4 | 4 | |
| | Leostunud ja leetjad | Kop, Klp | l, l/sl | 6 | 7 | 4 | 4 | 5 | 5 | 2 | 5 | 5 | 4 | 7 | 8 | 6 | 3 | 6 | 6 | |
| | Leetunud | Lkp | l, krl, sl/l | 6 | 6 | 4 | 5 | 5 | 7 | 3 | 5 | 5 | 5 | 4 | 9 | 3 | 4 | 6 | 6 | |
| Parasniisked | Rendsiinad | K | r ₁₋₂ (v ₁₋₂) sl, ls | 9 | 9 | 8 | 8 | 8 | 1 | 4 | 7 | 7 | 6 | 10 | 0 | 10 | 6 | 8 | 6 | |
| | Leostunud ja leetjad | Ko, Kl | l, sl/l | 6 | 7 | 4 | 5 | 6 | 6 | 3 | 6 | 6 | 6 | 7 | 7 | 6 | 4 | 7 | 6 | |
| | | | sl, ls | 10 | 9 | 10 | 10 | 10 | 7 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 8 | 10 | 9 | 9 | 9 |
| | Leetunud | LkI-III | ls ₃ , s | 8 | 7 | 10 | 9 | 8 | 0 | 6 | 9 | 9 | 10 | 7 | 7 | 9 | 6 | 7 | 6 | |
| | | | sl/l, ls ₁ /ls ₂ | 9 | 10 | 9 | 9 | 9 | 8 | 10 | 9 | 9 | 9 | 9 | 4 | 8 | 8 | 7 | 9 | 10 |
| | Leetunud | LkI-III | l, sl/l | 6 | 7 | 4 | 5 | 6 | 7 | 3 | 5 | 5 | 5 | 5 | 4 | 10 | 3 | 4 | 7 | 7 |
| sl, ls | | | 9 | 9 | 8 | 8 | 9 | 8 | 10 | 9 | 9 | 9 | 9 | 4 | 8 | 8 | 9 | 9 | 10 | |
| Hästi kuivendatud liigniisked | Rendsiinad, leostunud | Khg, Gh | sl, ls (l, s)/p | 5 | 6 | 5 | 5 | 5 | 0 | 3 | 5 | 6 | 5 | 7 | 2 | 7 | 3 | 5 | 4 | |
| | | Kg, Gk | r _{2...3} (v) sl, ls | 7 | 8 | 8 | 9 | 8 | 2 | 5 | 9 | 10 | 7 | 8 | 6 | 9 | 8 | 8 | 8 | |
| | | Kg, Gk, Kog, Go | sl, ls/p (l, s/p) | 6 | 7 | 7 | 8 | 7 | 3 | 4 | 7 | 9 | 6 | 8 | 5 | 9 | 4 | 7 | 7 | |
| | Leostunud ja leetjad | Kog, Klg, Go, G(o), Gl | l | 8 | 8 | 7 | 8 | 8 | 6 | 7 | 8 | 9 | 6 | 6 | 6 | 7 | 5 | 8 | 8 | |
| | | | sl, ls | 9 | 9 | 10 | 10 | 9 | 7 | 6 | 9 | 10 | 9 | 9 | 5 | 7 | 9 | 9 | 8 | 8 |
| | | | ls ₃ , s | 8 | 7 | 9 | 9 | 8 | 0 | 5 | 10 | 10 | 10 | 10 | 4 | 7 | 6 | 6 | 6 | 6 |
| | Näivleetunud/kahkjäs | LPg, LPG | sl/l, s | 9 | 9 | 9 | 9 | 9 | 7 | 7 | 9 | 10 | 8 | 4 | 9 | 8 | 8 | 9 | 8 | |
| | Leetunud | Lkg, LkG | l | 7 | 8 | 6 | 8 | 7 | 6 | 7 | 8 | 9 | 5 | 3 | 8 | 6 | 4 | 8 | 8 | |
| | | | sl, ls | 8 | 8 | 7 | 9 | 8 | 7 | 7 | 9 | 10 | 9 | 9 | 3 | 8 | 8 | 8 | 9 | 8 |
| | | | ls ₃ , s | 7 | 7 | 9 | 8 | 7 | 0 | 6 | 9 | 9 | 9 | 9 | 2 | 8 | 5 | 5 | 6 | 6 |
| | Turvastunud | Go ₁ | t ₃ | 6 | 6 | 5 | 7 | 6 | 0 | 4 | 10 | 10 | 7 | 0 | 0 | 5 | 5 | 4 | 4 | |
| | | Gl ₁ | t ₂ | 6 | 6 | 4 | 6 | 6 | 0 | 4 | 9 | 9 | 8 | 0 | 0 | 5 | 7 | 4 | 4 | |
| | Turvas | M, AM | t ₃ | 7 | 7 | 5 | 8 | 7 | 0 | 4 | 9 | 7 | 6 | 0 | 0 | 5 | 5 | 4 | 4 | |
| | | M, SM | t ₁₋₂ | 6 | 6 | 4 | 7 | 6 | 0 | 4 | 8 | 7 | 7 | 0 | 0 | 4 | 6 | 3 | 4 | |
| | | R. SR | t ₁ | 5 | 6 | 3 | 6 | 5 | 0 | 3 | 8 | 6 | 7 | 0 | 0 | 3 | 0 | 3 | 3 | |

Kultuurmaaks sobimatud: Kh', Gh1, Gk1, L, LG1

Kasutussobivus – nisu



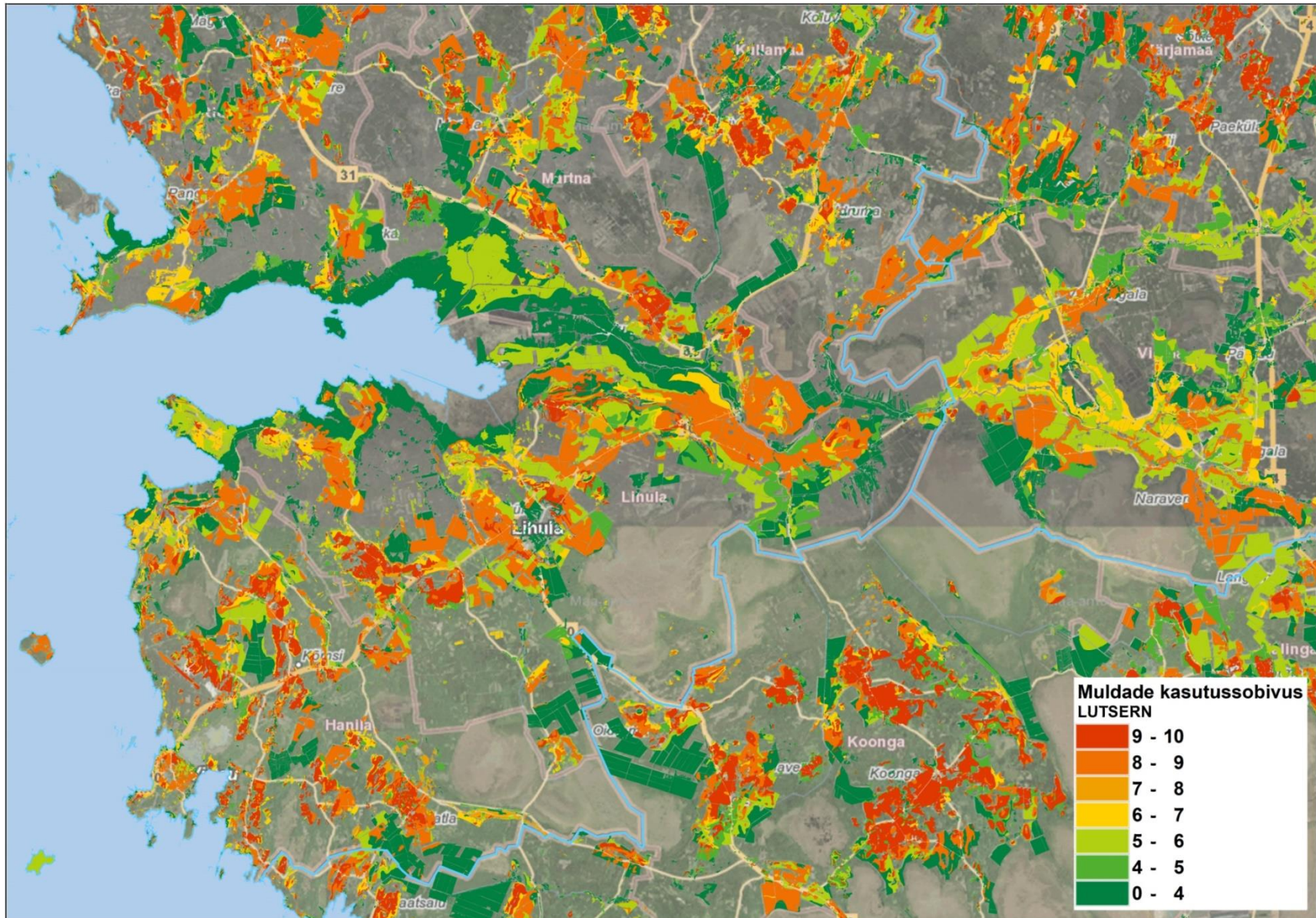
Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeringud
maapiirkondadesse



Kasutussobivus – lutsern



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeringud
maapiirkondadesse

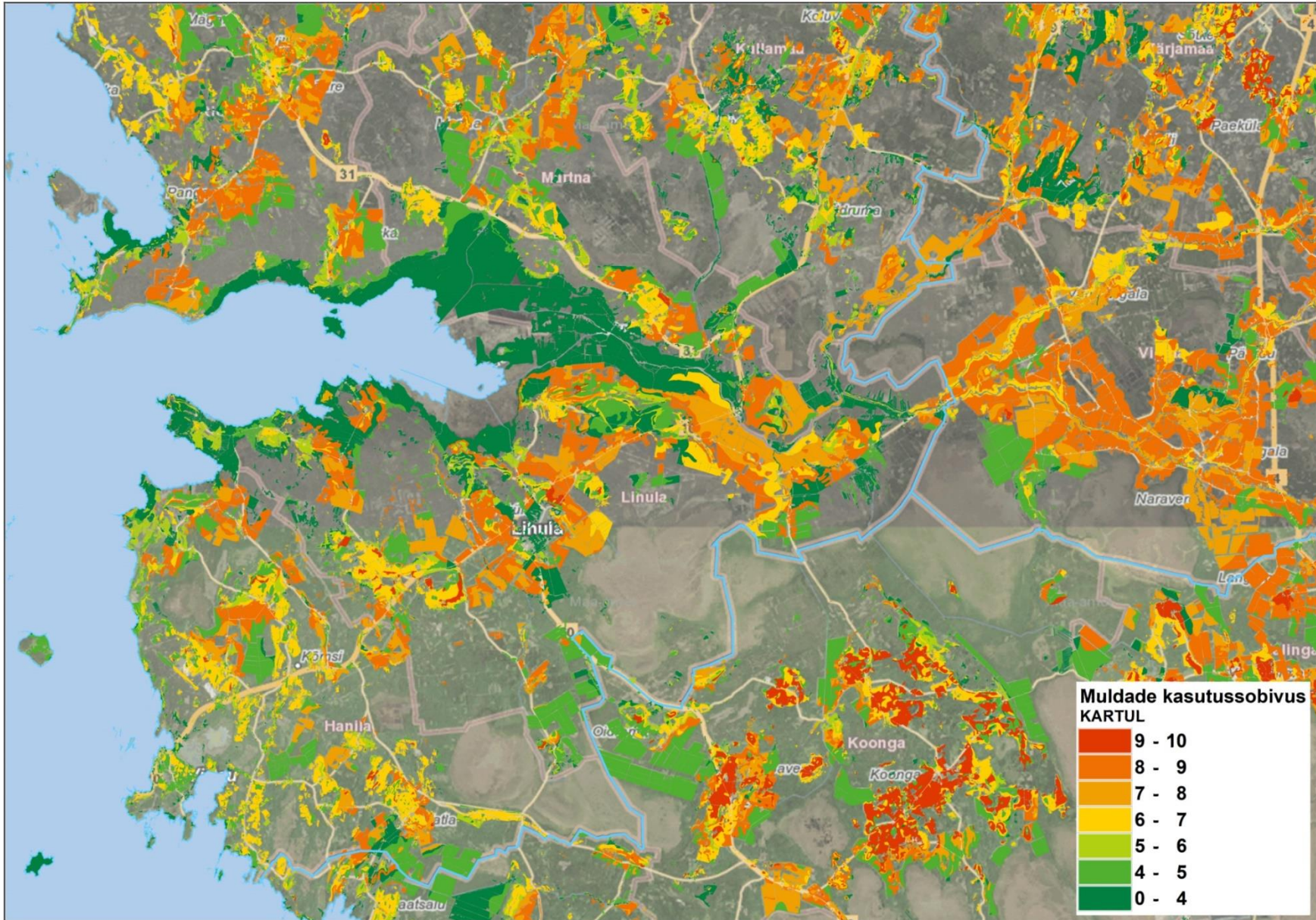




Kasutussobivus – kartul



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maaspirkondadesse





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

Kasutussobivus

- **Raps** - hea niiskusrežiimiga keskmised liivsavi- ja saviliivmullad, millede pH>5,5. Üldiselt ei sobi toorhuumuslikud glei- ja turvasmullad, kuid tagades hea niiskusrežiimi sobivad ka turvasmullad. Talirapsi puhul tuleks võimalusel valida tasased või vähese kallakuga alad, kuhu ei kogune sademete ega lumesulamisvett. Ei sobi väheviljakad koreselised põuakartlikud mullad, paepealsed ja soostunud mullad
- **Mais** - sobivad viljakad, parasniisked kergema ja keskmise lõimisega mullad. Ei sobi: turvasmullad, märjad savimullad. Põhjavesi peaks olema sügavamal kui 1,5 m.
- **Uba** – sobivad toitaineterikas neutraalne liivsavi- ja savimuld, ei sobi kerge lõimisega happeline muld, ei sobi märjad mullad
- **Kanep** – sobivad hästi kuivendatud liivsavi- ja saviliivmullad, pH 6,5; ei sobi savimullad, tihenenud muld ja märjad madalad alad
- **Tatar** - hästi soojenevad kerged ja keskmised liivsavimullad, paremini kasvab happelistel kui aluselistel muldadel, liigniisketel muldadel kasvab halvasti, võimeline omastama toitaineid ka raskesti lahustuvatest ühenditest





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maaspirkondadesse

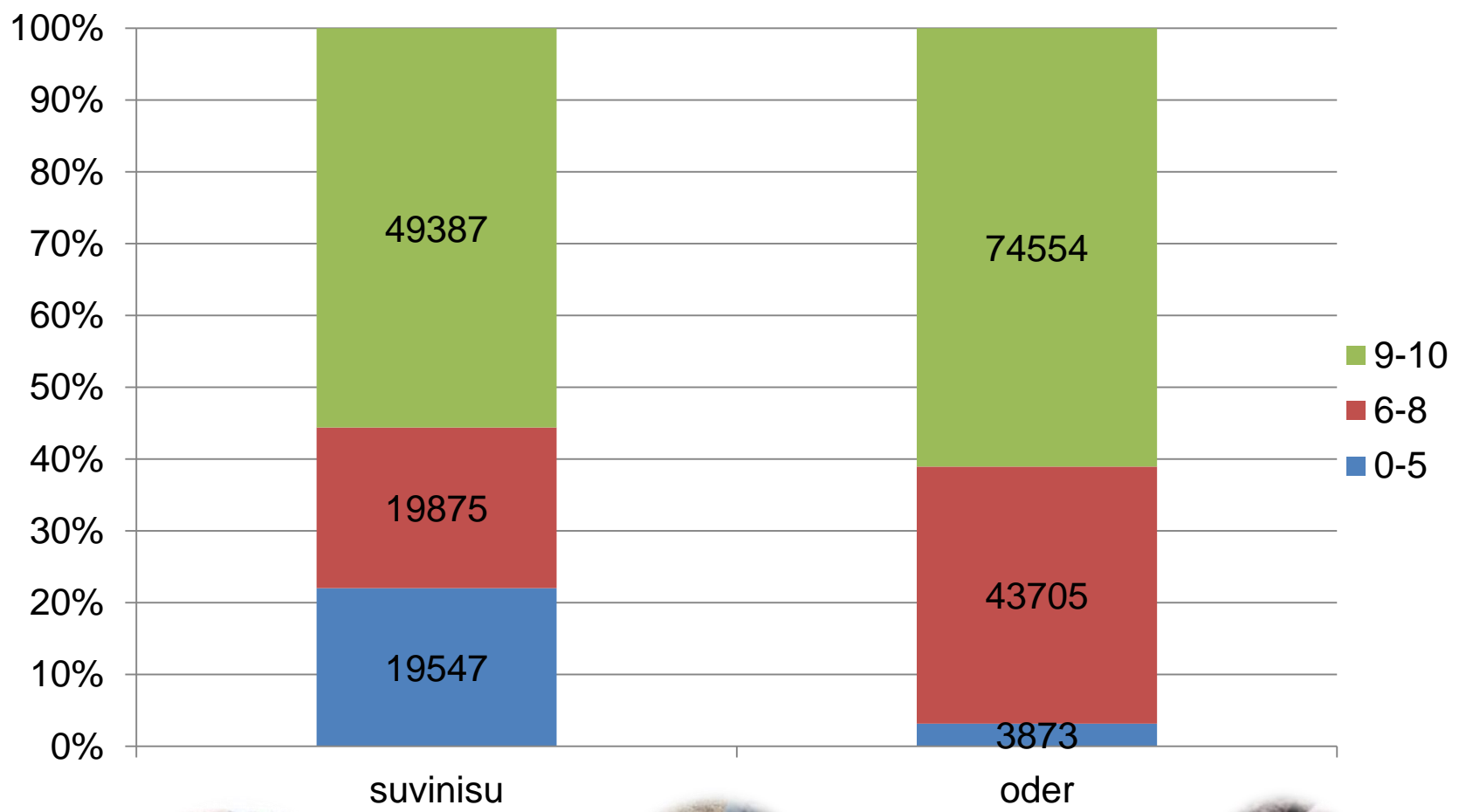
Kasutussobivus

- Kasutussobivuste rühmitamine:
 - 1-5 ei sobi, halb
 - 6-8 rahuldav
 - 9-10 hea





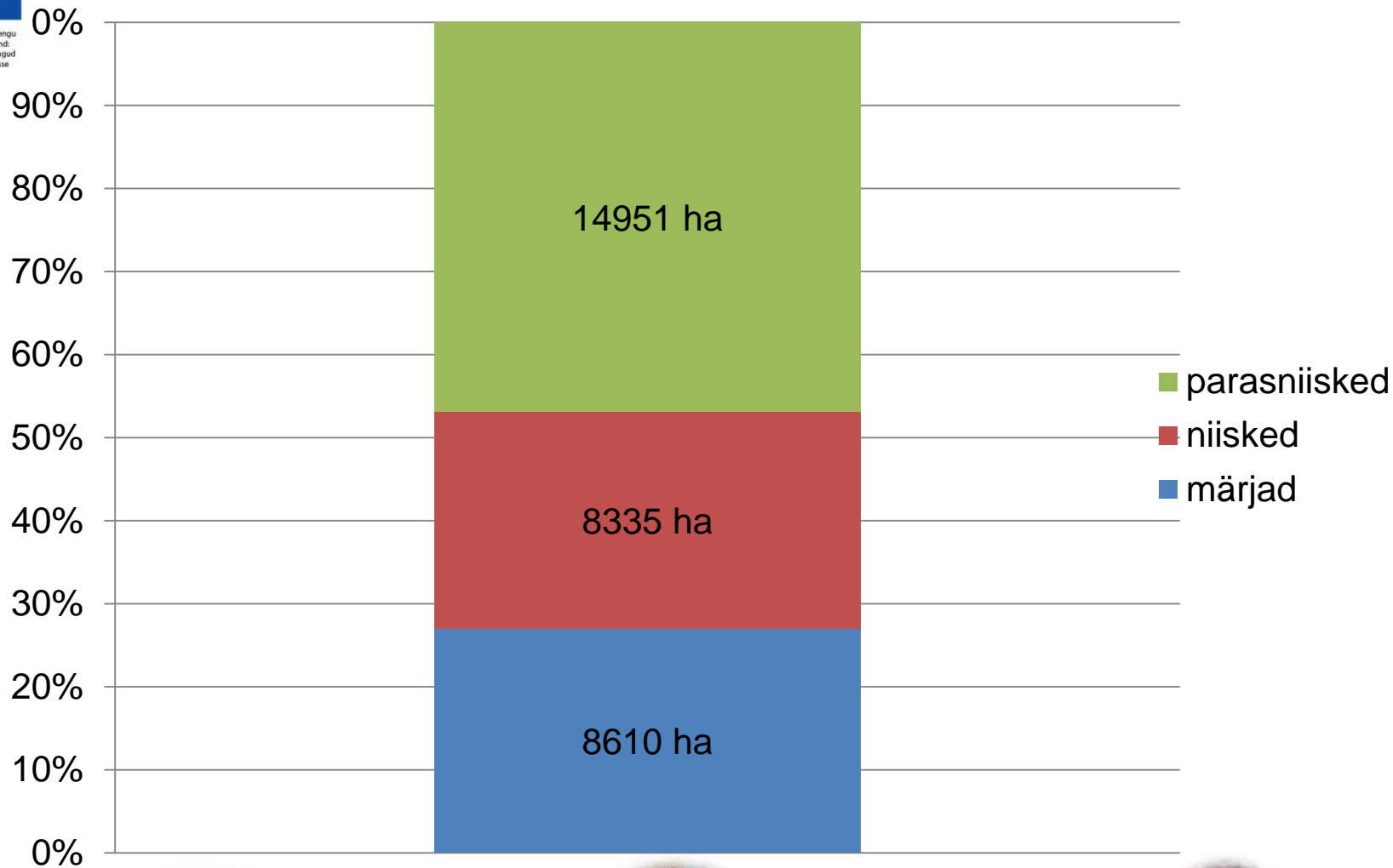
2017.a. suvinisu ja odra kasutussobivus





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeringud
maapiirkondadesse

Põldoa mullad 2017.a.



Koristamata põldoa põllud



Kõige kuivem ja
kergema lõimisega põld
on koristatud

Märgade muldade piirkond





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Mulla harimiskindlus





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

Mulla harimiskindlus

- **Harimiskindlad mullad** – intensiivse harimisega ei kaasne negatiivseid nähtusi; Hu (%) optimaalne või üle selle, huumus ei allu intensiivsele mineralisatsioonile, ei esine erosiooni, mulla struktuursus vastupidav
 - Rähk-, leostunud ja leetjad mullad
- **Piiratud harimiskindlad mullad** – intensiivset maaharimist nõudvad kultuurid lubatavad, kuid nende vahetamine heintaimedega peab tagama potentsiaalse viljakuse suurenemise või säilitamise
 - Osa näivleeturud ehk kahkjaid muldi, enamik leetunud ja gleimuldi
- **Harimisõrnatud mullad** – intensiivne harimine põhjustab potentsiaalse viljakuse märgatava vähenemise – mullad võivad muutuda kasutamiskõlbmatuks
 - Huumusvaesed mullad, turvastunud ja turvasmullad, erodeeritud ja erosiooniohtlikud mullad





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeringud
maapiirkondadesse

Mulla haritavus





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

Mulla haritavus

- **Kergelt haritavad mullad** – kivi- ja koresevabad liiv- ja saviliivmullad tasastel aladel, hästi kuivendatud turvastunud ja turvasmullad
- **Keskmiselt haritavad mullad** – keskmise lõimisega kivi- ja koresevabad või nõrgalt koreselised mullad tasastel või nõrgalt kaldu olevatel aladel ning hästi kuivendatud poolhüdromorfsed mullad
- **Raskelt haritavad mullad** – väga kivised ja koreserikkad mullad, rasked liivsavi ja savimullad, puudulikult kuivendatud või kuivendamata poolhüdromorfsed ja hüdromorfsed mullad ning suure kaldega aladel asuvad mullad






Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

Haritavad ja mitteharitavad mullad

- Mitteharitavad mullad – kasutatakse metsamaana ja looduslike rohumaadena; Kh', Kr, Gh', Gh1, Gk1, L(k), L, LG, LG1, S ja R
- Haritavad mullad jagunevad agrorühmadeks:
 - **A agrorühm**, hea põllutüübiline muld; keskmise lõimisega
 - **B agrorühm**, keskmised põllutüübilised mullad, lõimis kergem või raskem võrreldes A rühmaga
 - **C agrorühm**, rohumaatüübilised haritavad maad, peamised puudused erosioon, suur koreselisus, mullapeenese suhteline vähesus, veerežiimi reguleerimatus, turbakihi esinemine



Universaalse
kasutus-
sobivusega

Piiratud
kasutus-
sobivusega



HEAD UNIVERSAALSED MULLAD

| | | |
|------------------|-------------------|------------|
| Ko, KI | sl, ls | 9,1 |
| LP | sl/ls, ls1/ls2 | 8,6 |
| LKI-III | sl, ls | 8,5 |
| <u>Go, G(o),</u> | <u>sl, ls</u> | <u>8,4</u> |
| LPg, LPG | sl/ls | 8,3 |

PIIRATUD KASUTUSEGA MULLAD

| | | |
|-------------|----------------------|-----|
| Go1 | t3 | 4,9 |
| GI1 | t2 | 4,9 |
| M, AM | t3 | 4,9 |
| Khg, Gh | sl, ls (l, s)/p | 4,6 |
| M, SM | t1-2 | 4,5 |
| Kh", Kr, Kk | r2-r3 sl, ls, (l) | 4,1 |
| R, SR | t1 | 3,6 |

Head ja
halvad mullad



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

Muldade puuded

Igal kultuuril oma „ideaalmuld“, vajakajäämised ideaalmullast vähendavad muldade kasutamise universaalsust ja esitavad tehnoloogilisi erinõudeid

- a. Veerežiimi varieerumine
- b. Mullapeenese vähesus
- c. Õhuke profiil, suur koresesisaldus
- d. Turvastumine
- e. Leetumine
- f. Happesus
- g. Vähene bioloogiline aktiivsus
- h. Erosioon
- i. Muldade kirjusus
- j. Lõimise mittesobivus
- k. Kivisus
- l. Üleujutused
- m. Muldade saastatus





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

Näide





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

Kokkuvõte

- Mulla kasutussobivus sõltub nii agronoomilistest, keskkonnakaitseelistest kui sotsiaalmajanduslikest aspektidest.
- Kasutussobivuse määravad nii kultuur kui mulla omadused
 - Igal kultuuril omad nõuded mullale
 - Igal mullal oma plussid ja miinused lähtuvalt kultuuri vajadustest, maaharimismeetoditest ning mulla produktiivsusest
- Kultuur tuleb panna ka sinna, kuhu see väga ei sobi, aga kui seda teha, siis mõelda investeerimisvajaduse üle...





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeringud
maapiirkondadesse

Mullauringute tulemused

Koostaja: Priit Penu





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

Erinevad uuringud

- Otsekülvi mõju mullale
- Toitainete liikumine mullas vertikaalselt
- Erosioon
- Muldade tallamine
- Taimekaitsevahendite jääkide sisaldus mullas





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

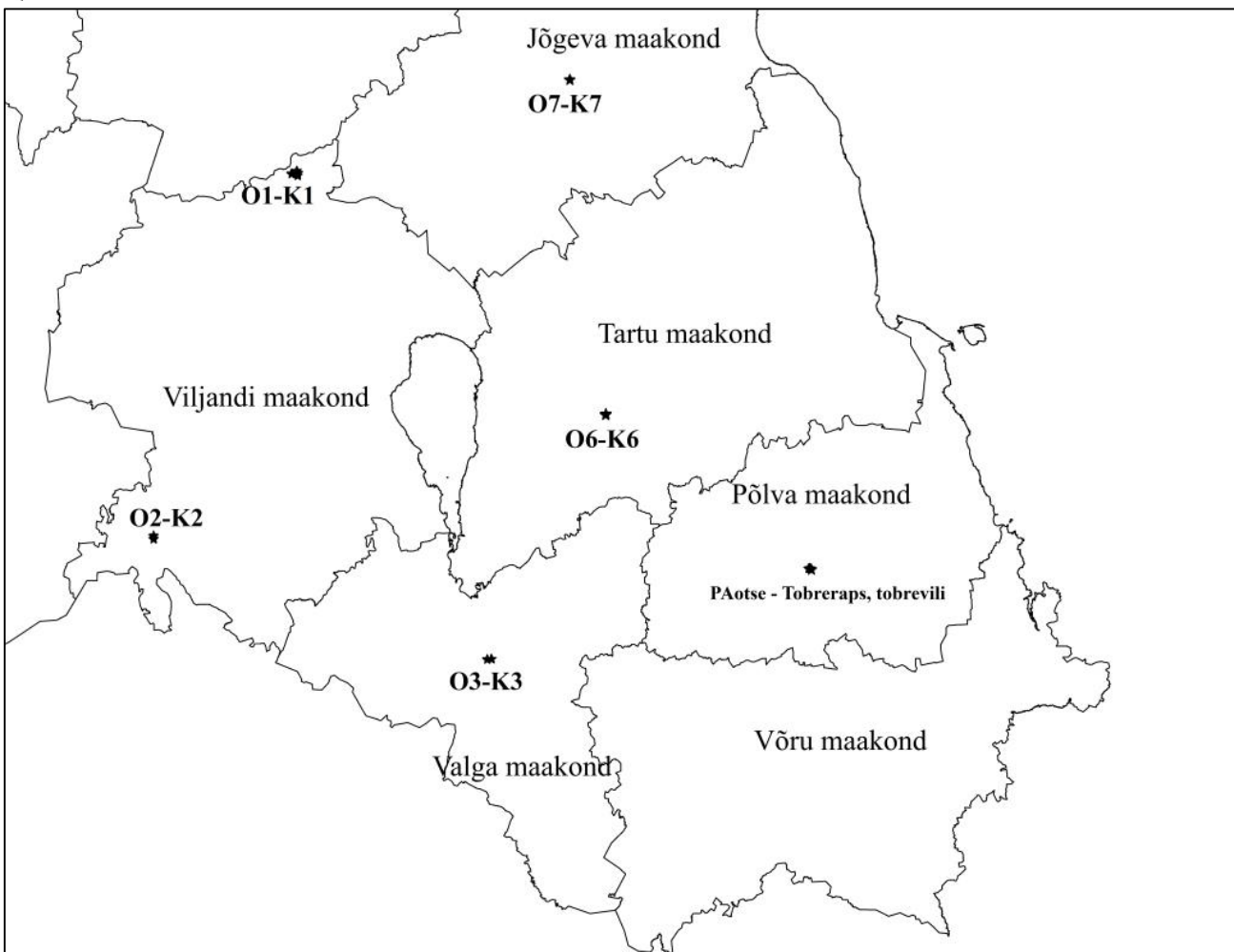
Otsekülvi mõju mullale





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfondi
Euroopa investeeringuid
maapirkondadesse

Alade asukohad



Proovid 0-5 cm
5-15 cm
15-25 cm

5-aastase
intervalliga

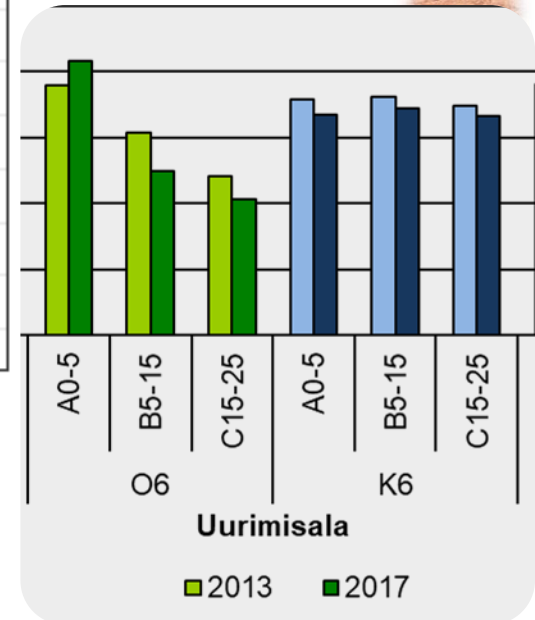
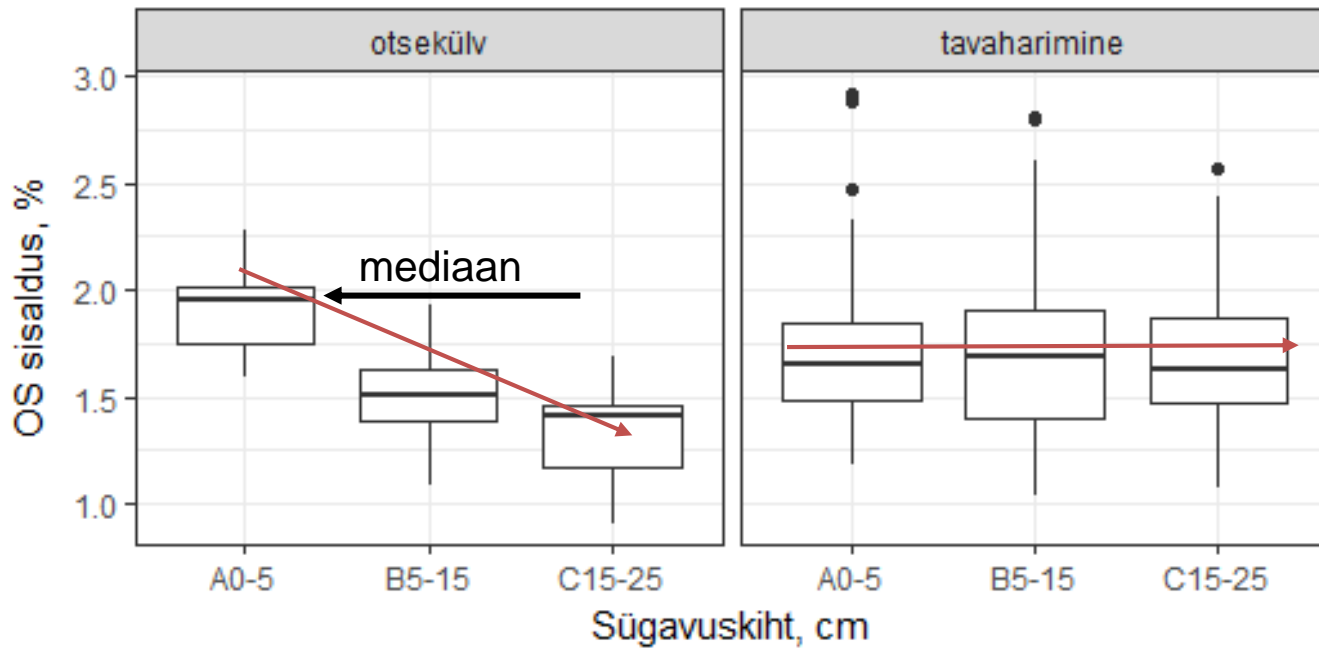
Proovid sügisel
peale
koristamist





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

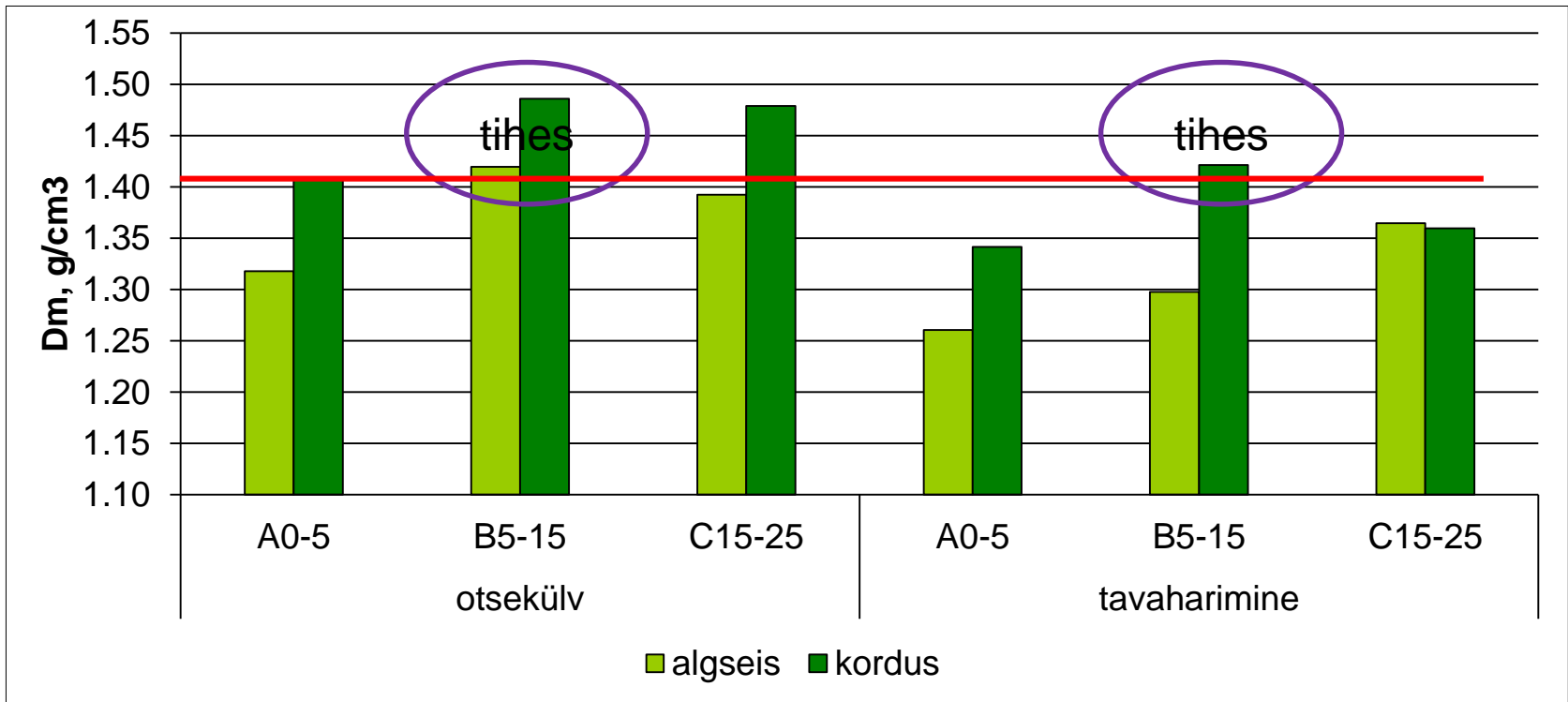
Orgaanilise süsiniku sisaldus





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond
Euroopa Investeeringud
maapirkondadesse

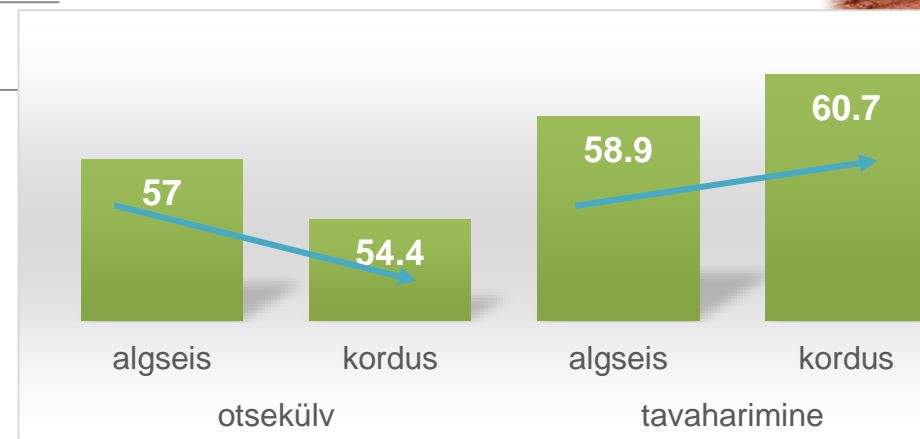
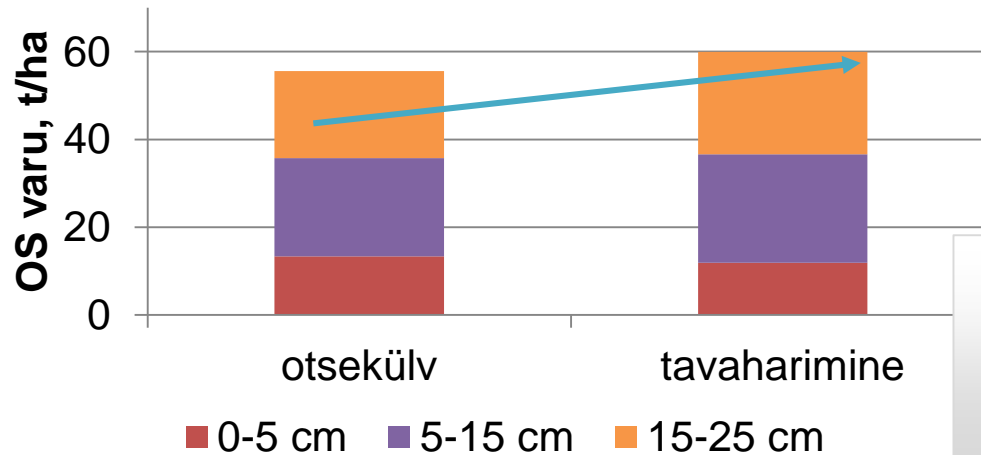
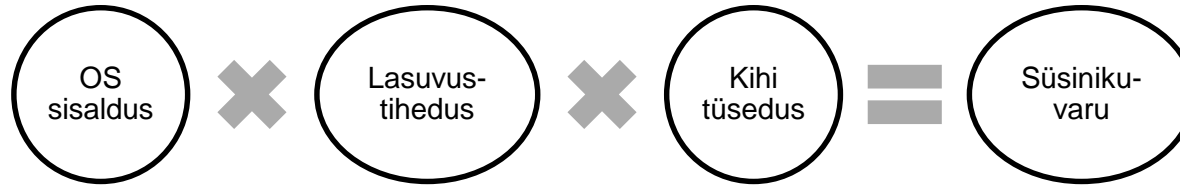
Lasuvustihedus





Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfond: Euroopa Investeeringud maaspirkondadesse

Süsinikuvaru

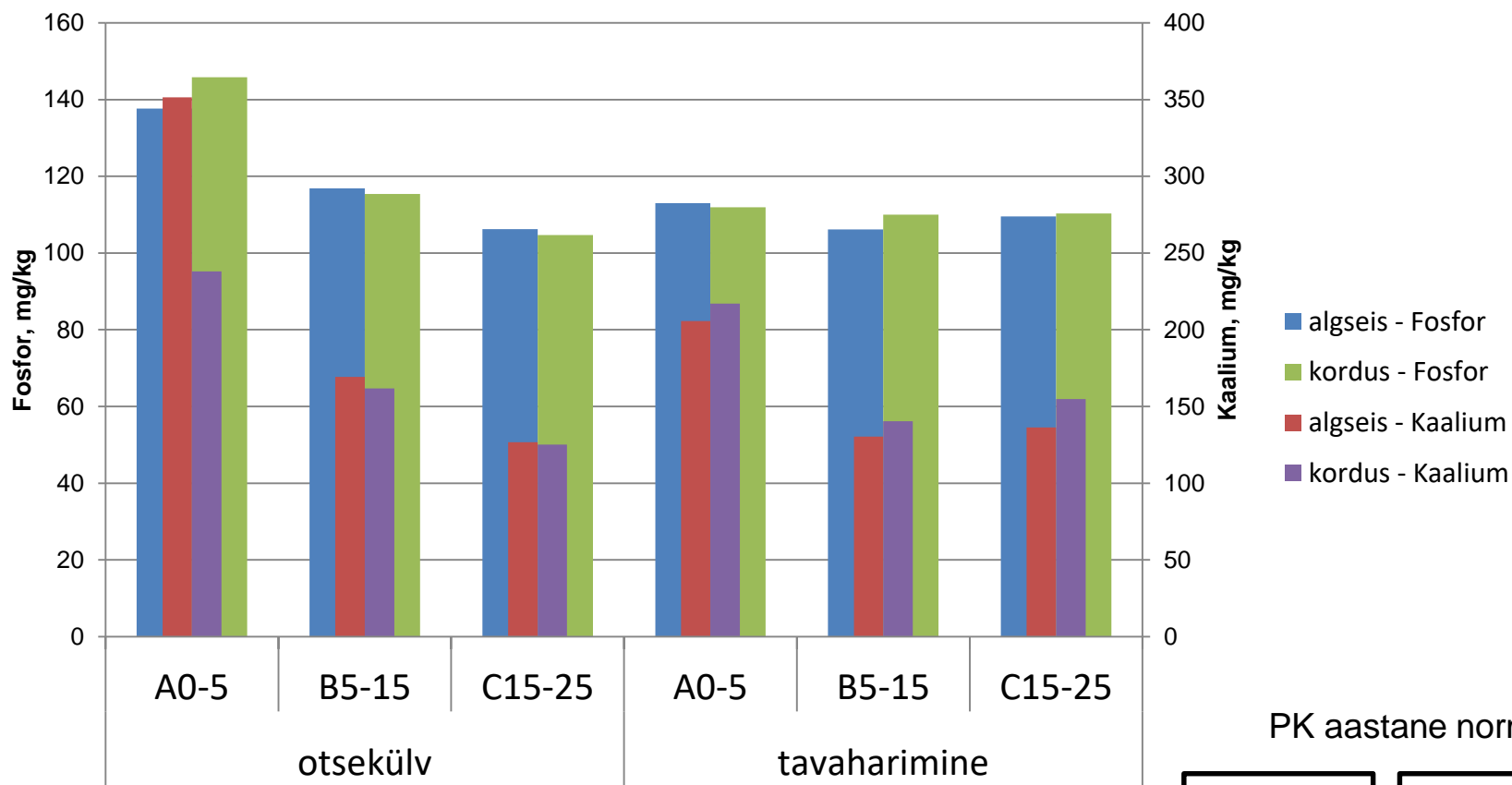




Fosfori ja kaaliumi sisaldus



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maaspirkondadesse



PK aastane norm

| otsekülv |
|----------|
| •P-12 |
| •K-30 |

| tavaharimine |
|--------------|
| •P-11 |
| •K-37 |

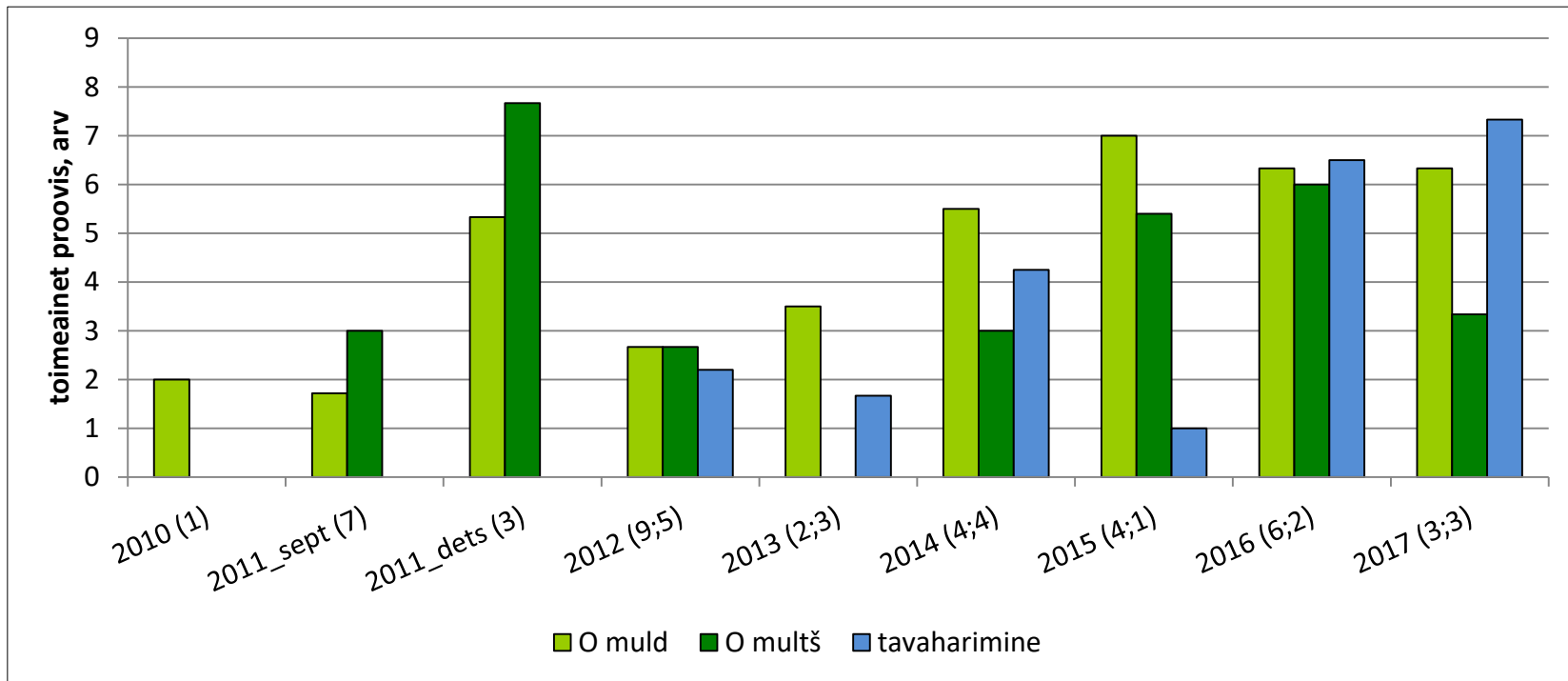




Kasutatud taimekaitsevahendid



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maajätkandisele



Taimekaitsevahendite toimeainete jääkide keskmine arv proovis otsekülvi (O) mullas ja multšis ning tavaharimise mullas. Sulgudes on toodud proovide arv, millest leiti taimekaitsevahendite toimeainete jääke (otsekülv; tavaharimine)

Keskmiselt

| otsekülv |
|--------------------------------------|
| • Arv-17,3 • TA kogus 5,6 g/ha |

| tavaharimine |
|--------------------------------------|
| • Arv-16,6 • TA kogus 6,3 g/ha |





Taimekaitsevahendite toimeainete jääkide keskmine sisaldus proovis



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse



Taavi Tobreluts

Otsekülvil jäetakse taimejäänused pinnale – tekib multš, mis seob niiskust ning takistab mulla erosiooni.

Toimib kui absorbent.

Otsekülvi multšis TKV jääkide summaarne sisaldus **32,7 korda** kõrgem võrreldes mullaga!

O multš: 1,761 mg/kg

O muld: 0,054 mg/kg

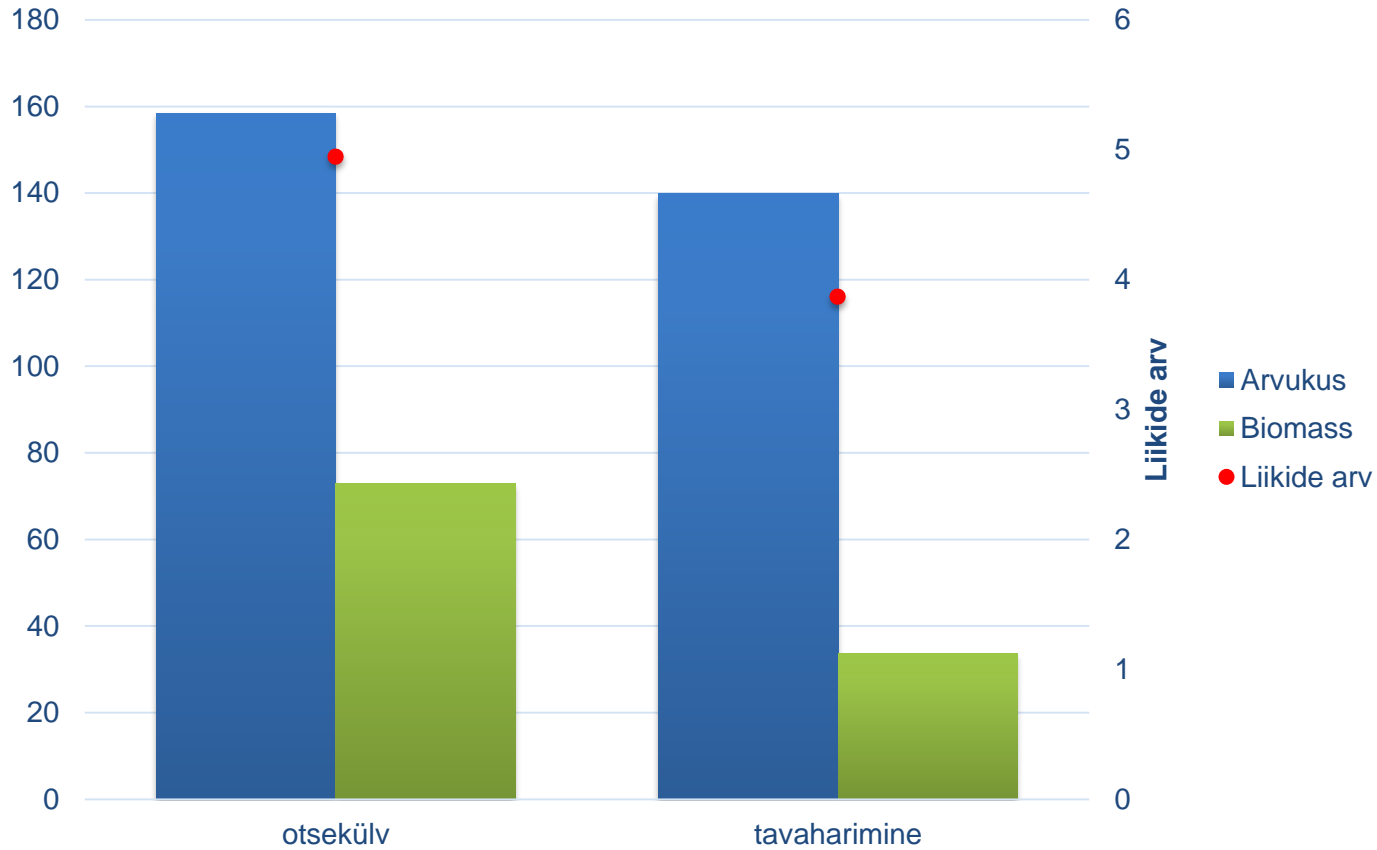
K muld: 0,046 mg/kg





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfondi
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

Mulla elustik: vihmaussid





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeringud
maapiirkondadesse

Toitainete leostumine





NTA uuring, jälgime sõnniku mõju mulla toitainete sisaldusele



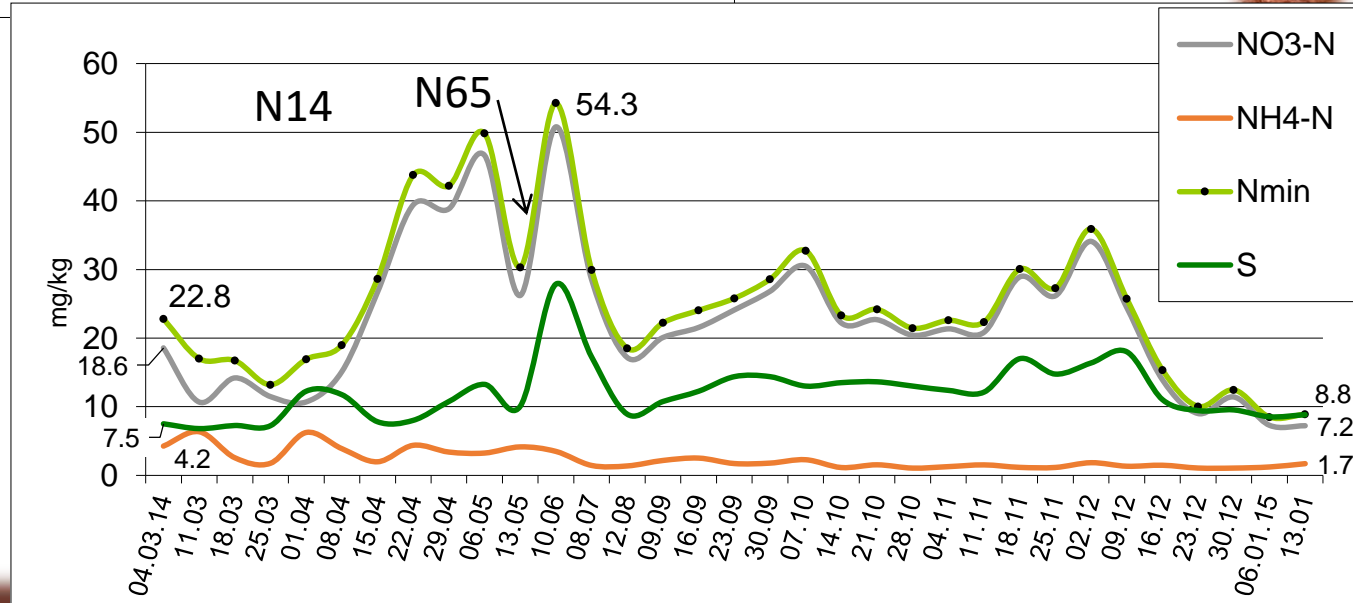
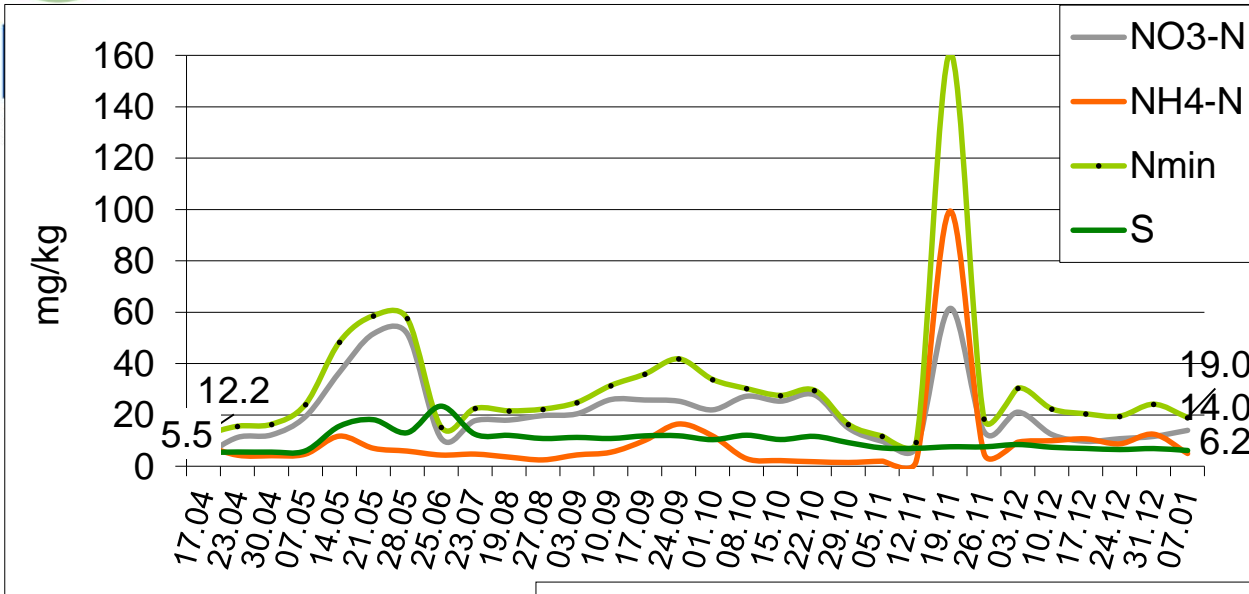
Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maaspirkondadesse

| Tehtud tööd ja kasutatud materjalid | | | | | | Kg/ha, (elemendina) | | | |
|-------------------------------------|----------------|----------------|----------------|-------|-------|---------------------|----|----|----|
| Kuup. | Teostatud töö | Materjali liik | Materjali nimi | Kogus | ühik | N | P | K | S |
| 2013. a | | | | | | | | | |
| 12.mai | kultiveerimine | | | | | | | | |
| 14.mai | külv | oder „Anni“ | 7-12-25-13S | 250 | kg/ha | 17 | 30 | 63 | 33 |
| 20.mai | väetamine | min.väetis | 26-0-0 | 200 | kg/ha | 52 | | | |
| 15.nov | väetamine | org. väetis | veisesõnnik | 50 | t/ha | 86 | 21 | 60 | |
| 20.nov | künd | | | | | | | | |
| 2014.a. | | | | | | | | | |
| 10.apr | kultiveerimine | | | | | | | | |
| 24.apr | väetamine | min.väetis | 7-20-28 | 200 | kg/ha | 14 | 17 | 46 | |
| 25.apr | kultiveerimine | | | | | | | | |
| 29.apr | külv | suviraps | | | | | | | |
| 23.mai | väetamine | min.väetis | 26-0-0-13S | 250 | | 65 | | | 33 |
| 3.sept | koristamine | suviraps | seeme | 1,95 | t/ha | | | | |
| 15.nov | künd | | | | | | | | 56 |





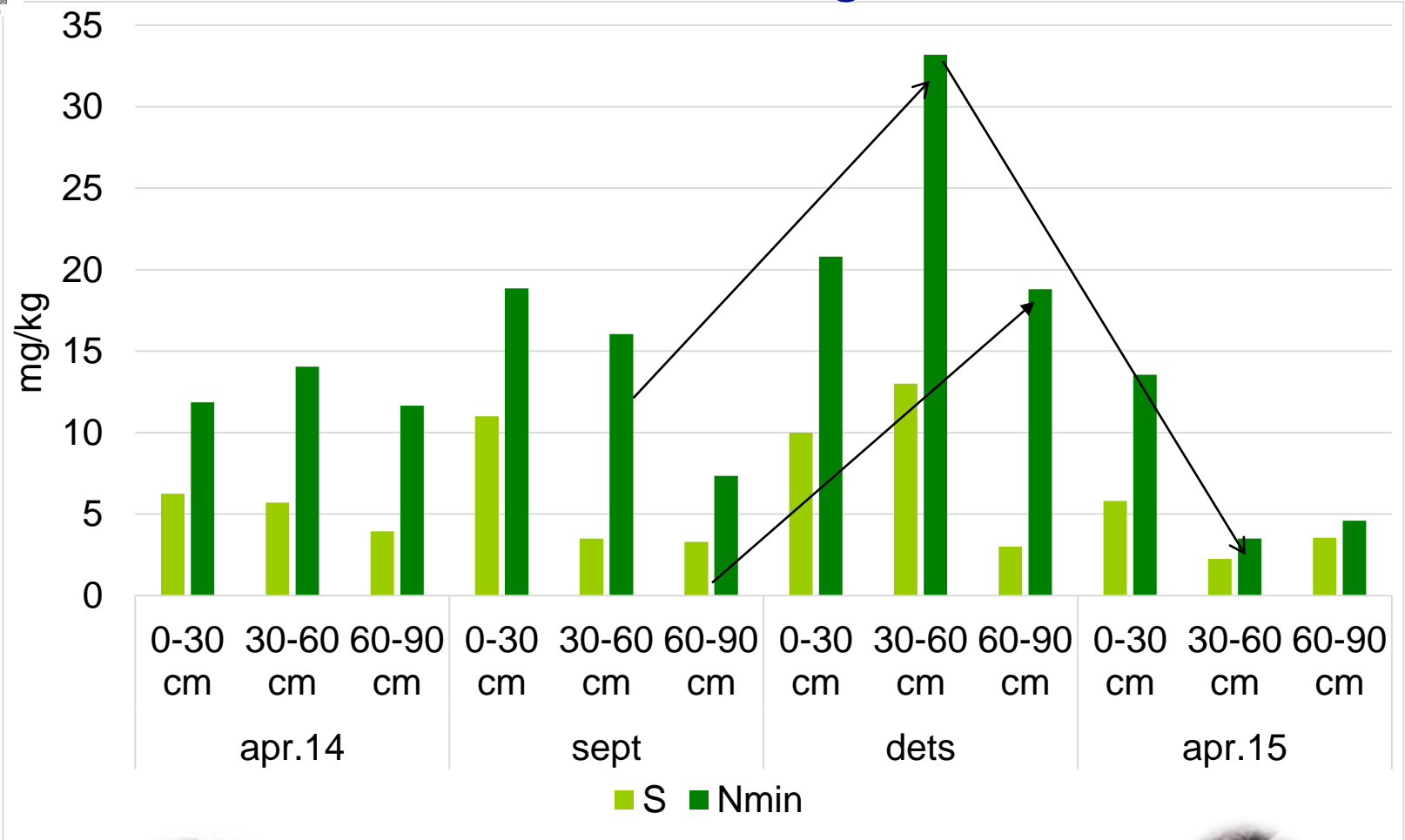
NTA uuring





Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfond: Euroopa Investeeringud maapiirkondadesse

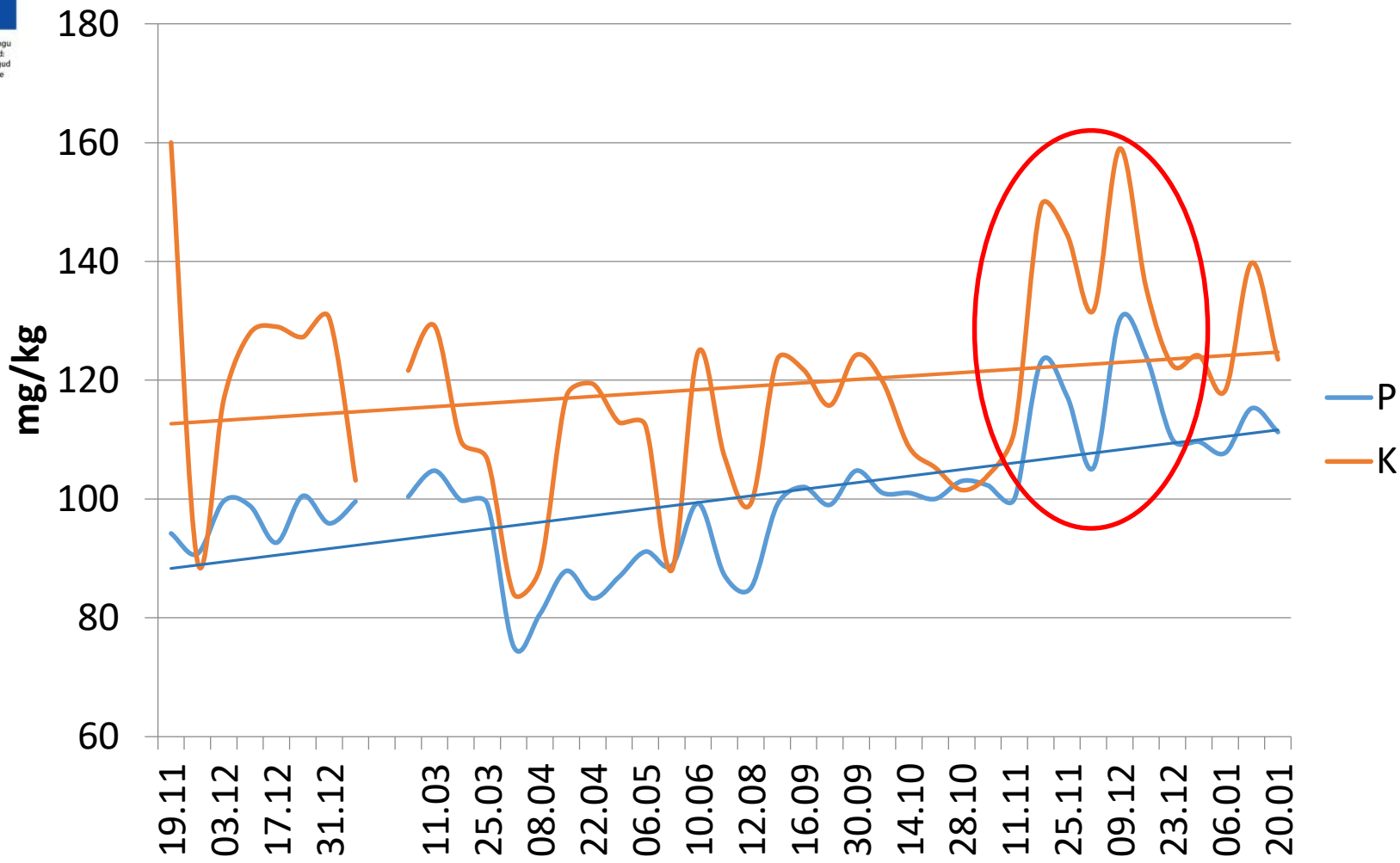
Urimisala keskmine väevli (S) ja mineraalse lämmastiku (N_{min}) sisaldus (mg/kg) ja dünaamika mulla erinevates sügavuskihtides





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

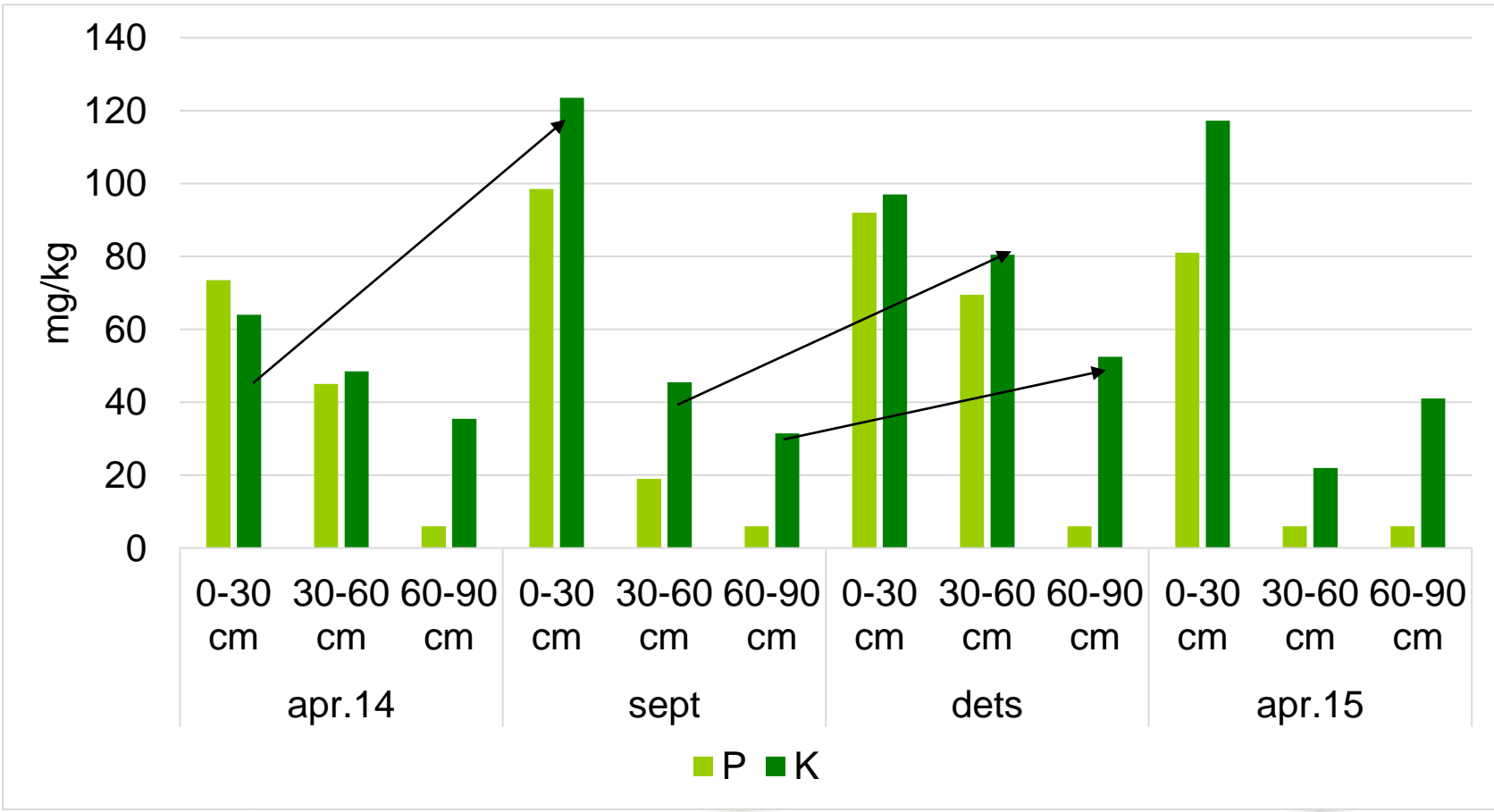
PK liikumine





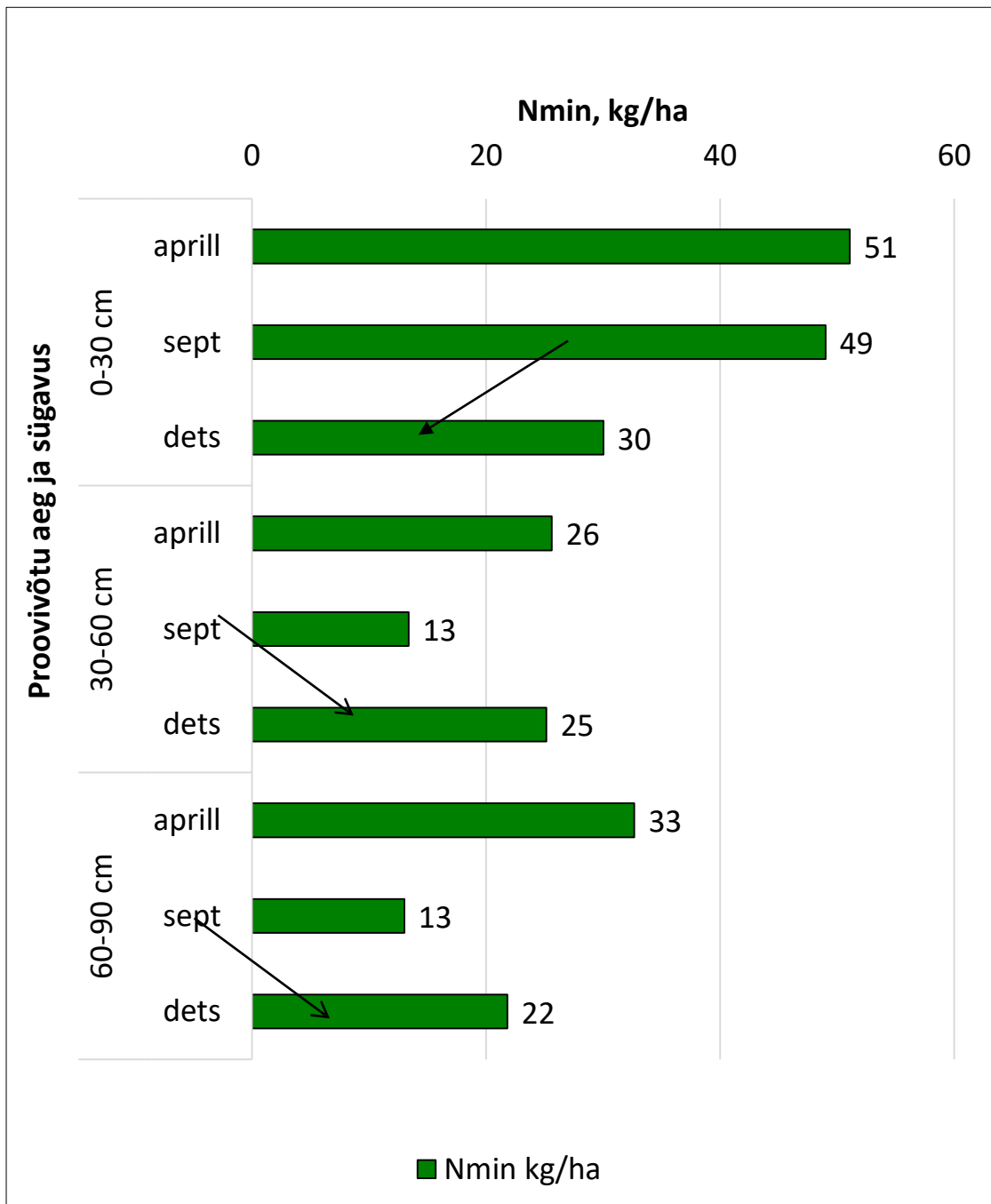
Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfond: Euroopa Investeeringud maapiirkondadesse

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





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse



Seitsme
aasta ja viie
põllu
keskmised
Nmin
sisaldused
erinevatel
sügavustel
ja aegadel





PK liikumine mullas orgaaniliste väetiste kasutamisel



Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

Ravaküla 90 t/ha digestaati 5 a jooksul-
18 t/ha/aastas, P66 K315. 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 (8
t/ha), suviraps

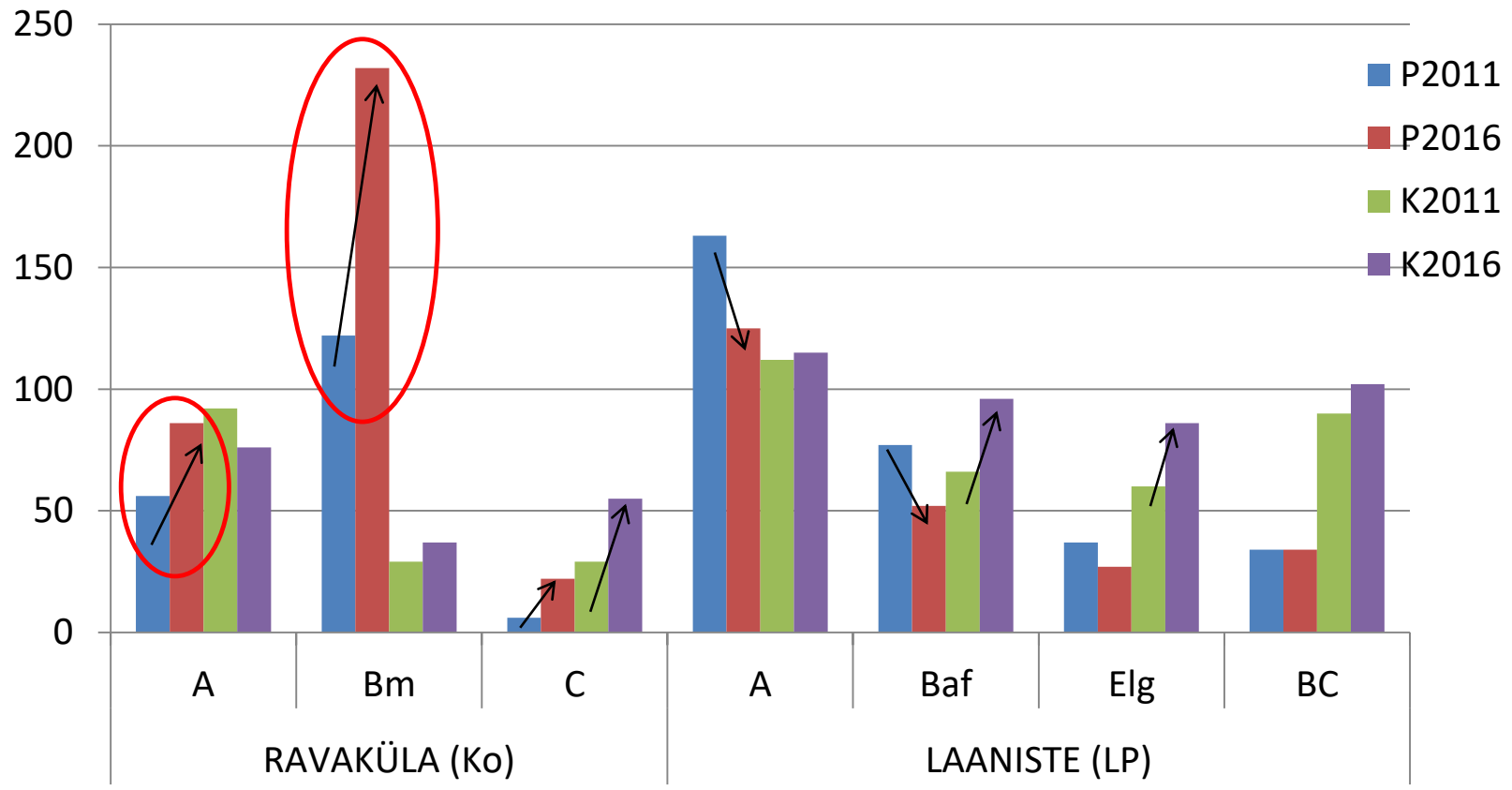
Valdavalt anti sügisel, vähemalt korra talivilja alla
suvel





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maaspirkondadesse

PK liikumine mullas orgaaniliste väetiste kasutamisel





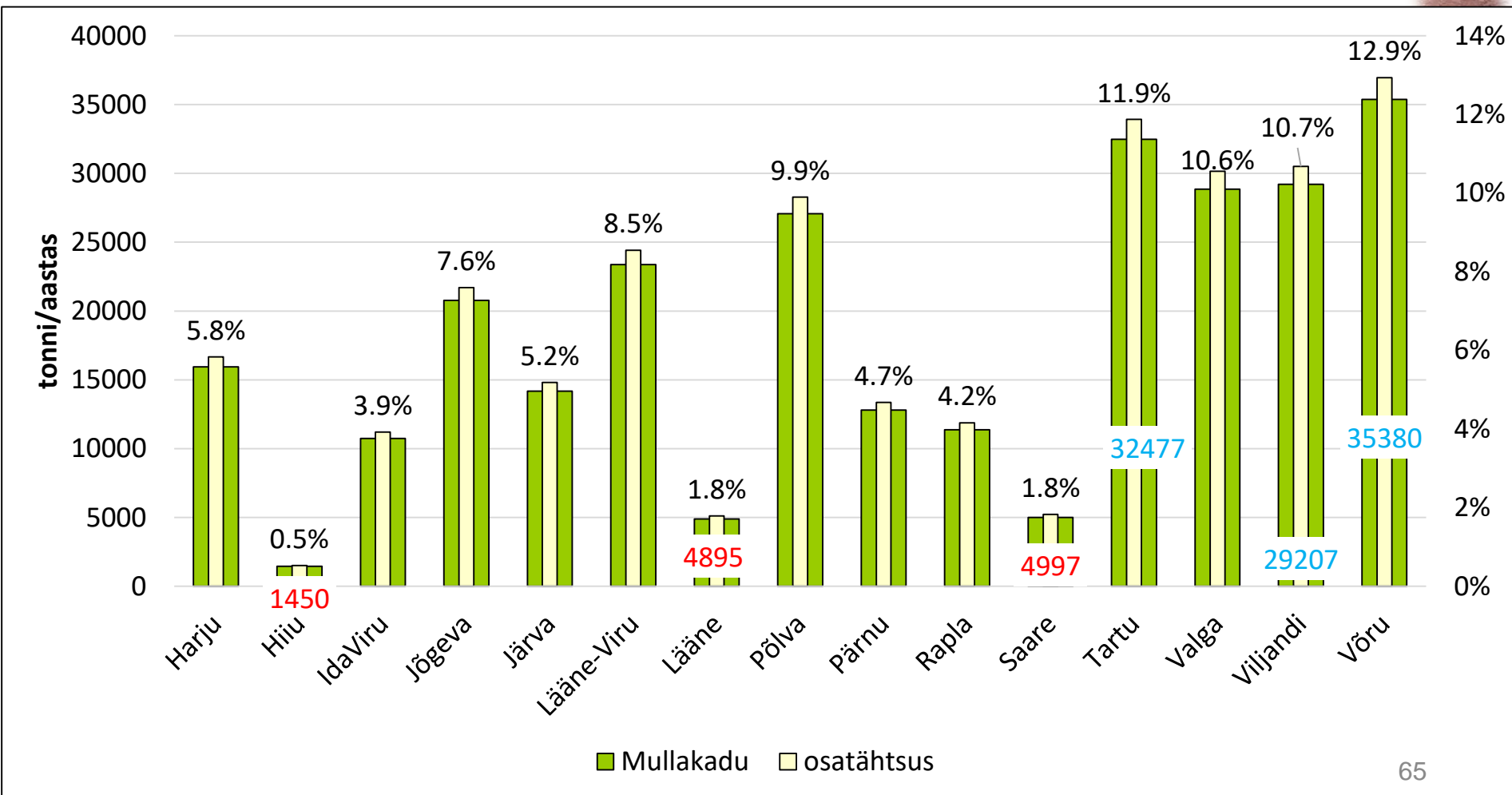
Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeringud
maapiirkondadesse

Erosiooni uuring



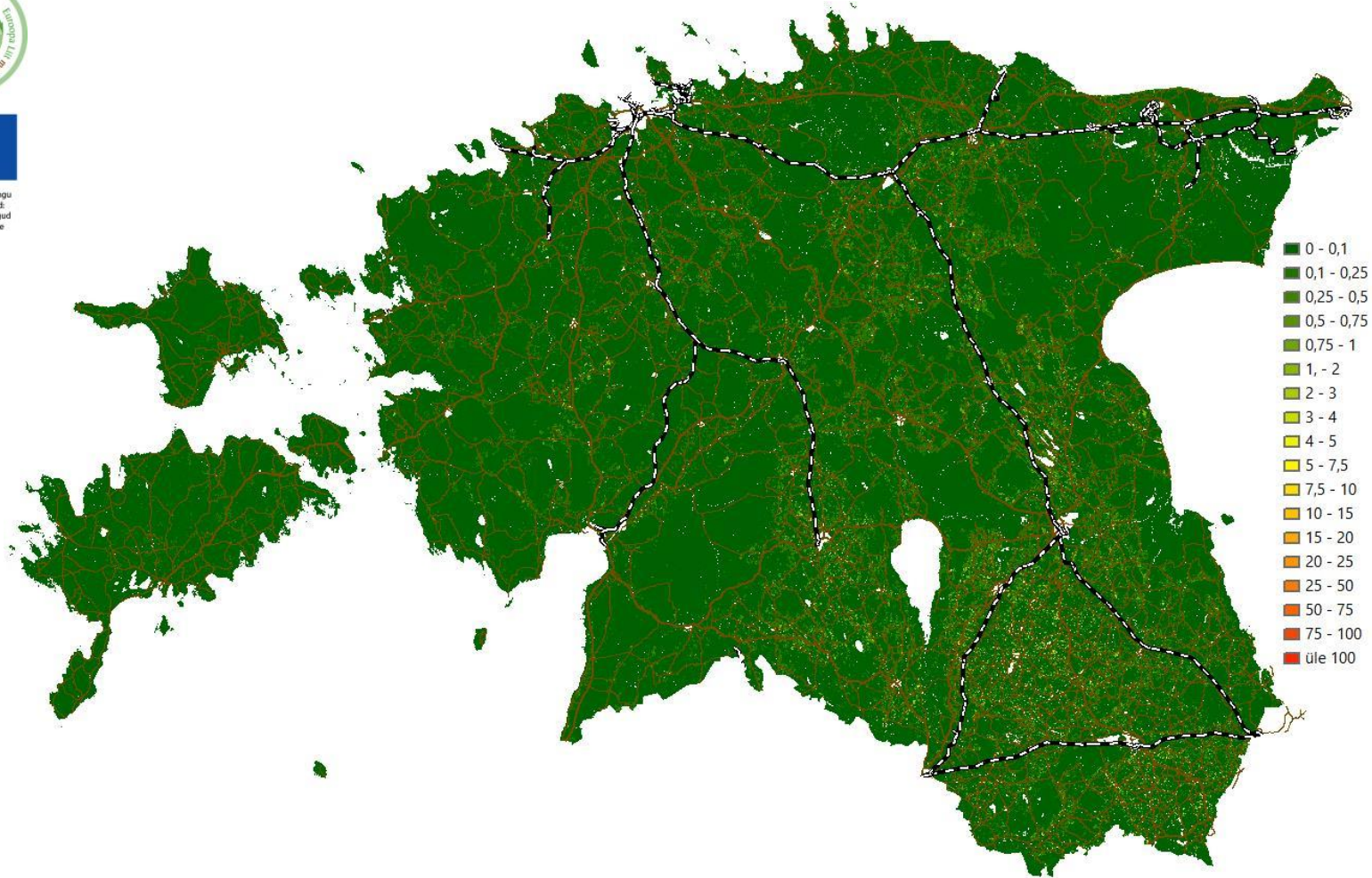


LIDAR andmetel põhineva reljeefimudeli alusel arvatatud mullakadu (tonni/aastas) ja osatähtsus Eesti kogu mullakaost maakondade lõikes 2014. aastal





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse



Mullaerosiooni intensiivsus (joonise skaalal t/ha/a) Eesti maakondades
modelleerituna USLE mudeliga vastavalt 2014. a maakasutusele





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeringud
maapiirkondadesse

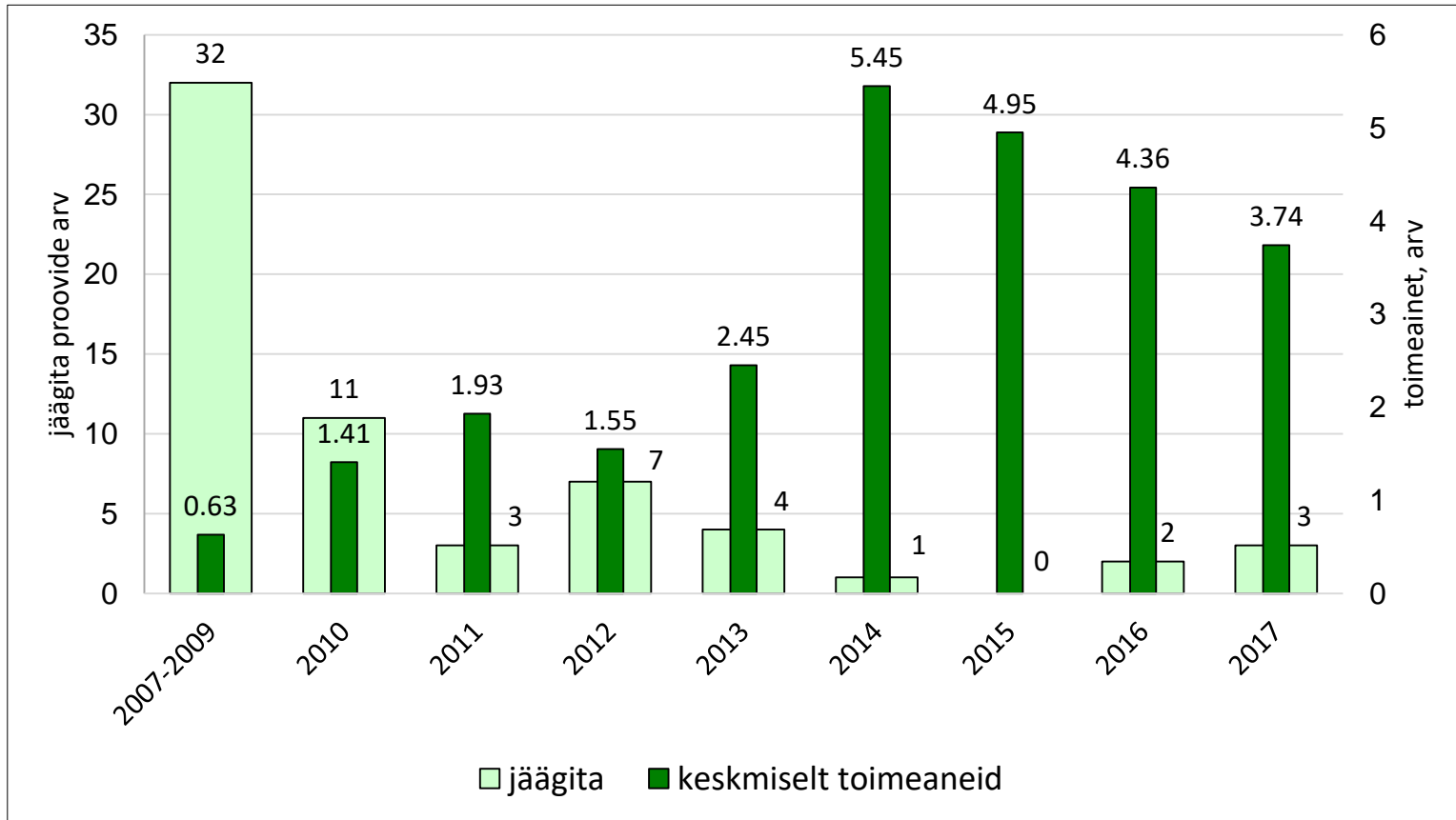
Taimkaitsevahendite jäägid mullas





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maapiirkondadesse

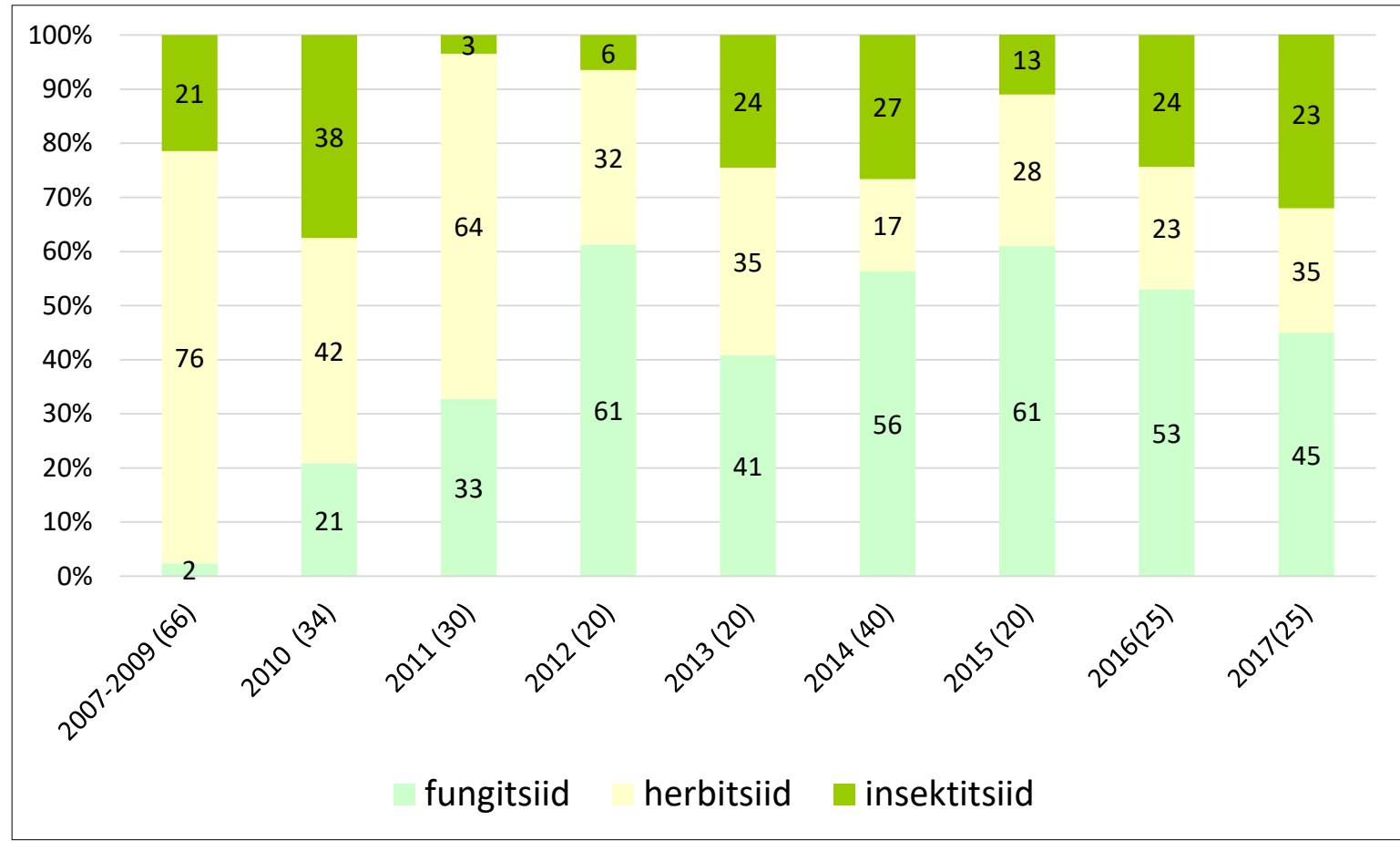
Taimkaitsevahendite toimeainete jääkide keskmine arv proovis ja jäägita proovide arv NTA alal perioodil 2007-2017





Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfond: Euroopa investeringud maapiirkondadesse

Erinevate taimekaitsevahendite jääkide osatähtsus perioodil 2007-2017. Sulgudes kogutud proovide arv





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maaspirkondadesse

Kokkuvõte

Eesti kliimaatilis- ja mullastikutingimustes ei ole otsekülvi rakendamisel nii suur efekti kui teistes piirkondades. Vihmausside seisund on otsekülvi põldudel parem.

- Kõikides muldades, eriti kergema lõimisega muldades leostub sõnnikust pärit Nmin mulla alumistesse kihtidesse.
- Mullaerosioon on Eestis vähene, eeskätt Tartu, Viljandi ja Võru maakondades.
- Taimekaitsevahendite erinevate toimeainete arvukus mullas on vähenenud alates 2015. aastast. Viimasel kahel aastal on vähenenud fungitsiidide osatähtsus ja 2017. aastal suurenenud herbitsiidide osatähtsus.





Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Väetistarbekaardid ja väetamise soovitused

Koostajad: Priit Penu ja Tambet Kikas





Toiteelementide normid, suvinisu



| ProovNR | pH | P mg/kg | Toiteelemendi P norm kg/ha | | | | |
|-----------|-----|---------|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| | | | saagikus 3 t/ha | saagikus 4 t/ha | saagikus 5 t/ha | saagikus 6 t/ha | saagikus 7 t/ha |
| | | | 1 701 941 | 5,8 | 132 | 3 | 13 |
| 1 701 942 | 5,4 | 133 | 3 | 13 | 16 | 19 | 22 |
| 1 701 943 | 5,6 | 146 | 1 | 11 | 14 | 16 | 19 |
| 1 701 944 | 6 | 173 | 0 | 8 | 10 | 12 | 15 |

| K mg/kg | Toiteelemendi K norm kg/ha | | | | | |
|---------|----------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|-----------------|----|
| | saagikus 3 t/ha | saagikus 4 t/ha | saagikus 5 t/ha | saagikus 6 t/ha | saagikus 7 t/ha | |
| | 95 | 41 | 61 | 71 | 80 | 84 |
| 77 | 38 | 59 | 69 | 79 | 84 | |
| 91 | 42 | 62 | 72 | 81 | 85 | |
| 114 | 41 | 61 | 71 | 80 | 84 | |

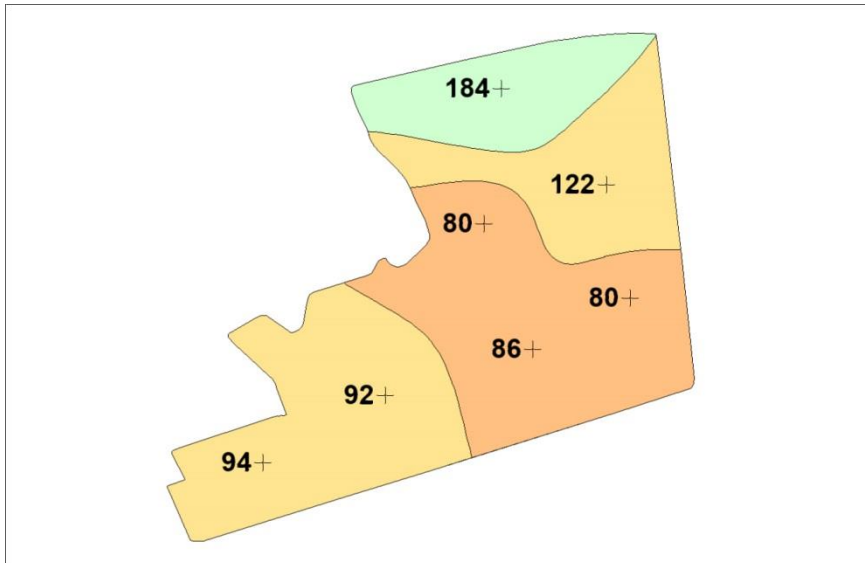




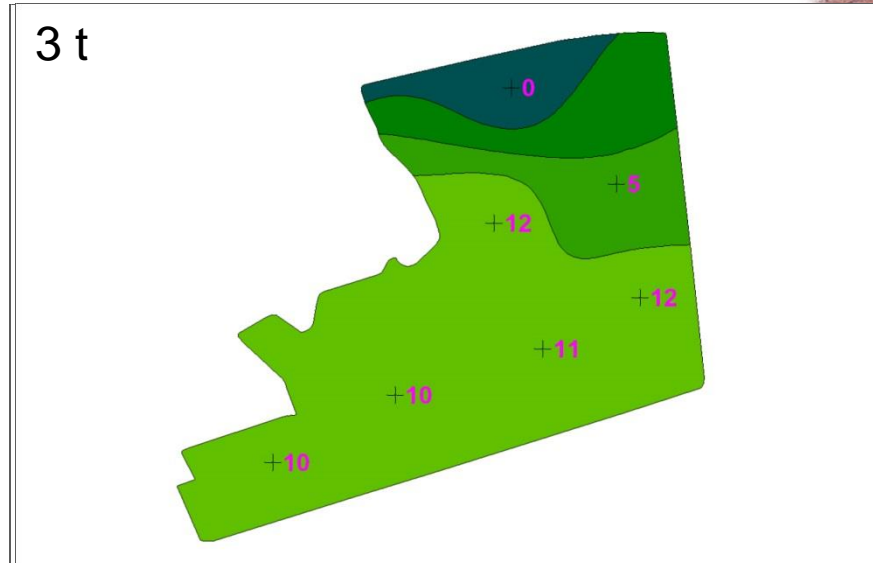
Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeringud
maapiirkondadesse

Suviodra fosforitarve ja soovitus

P mg/kg



P kg/ha

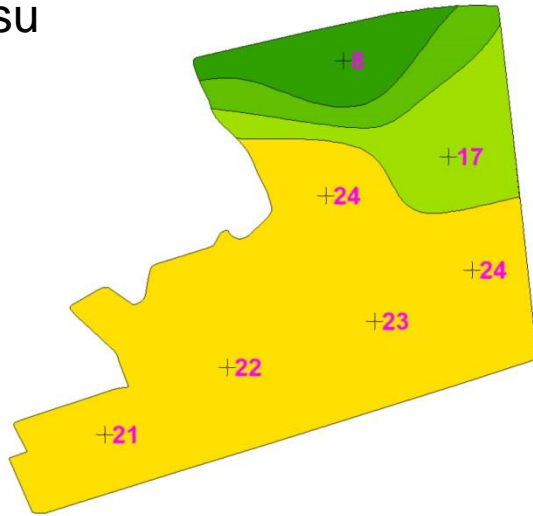




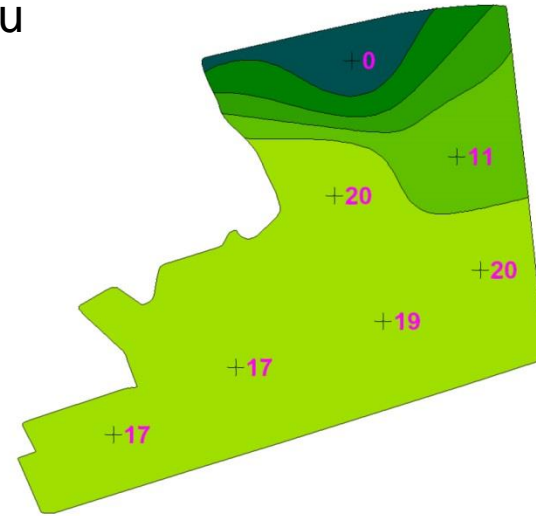
Saagisoov 5 t/ha P vajadus, kg/ha



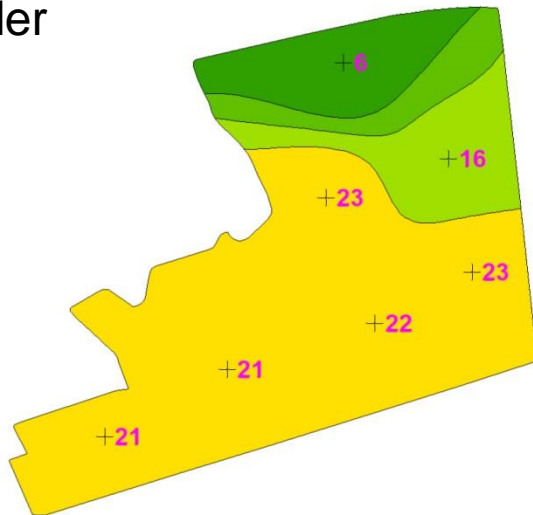
suvinisu



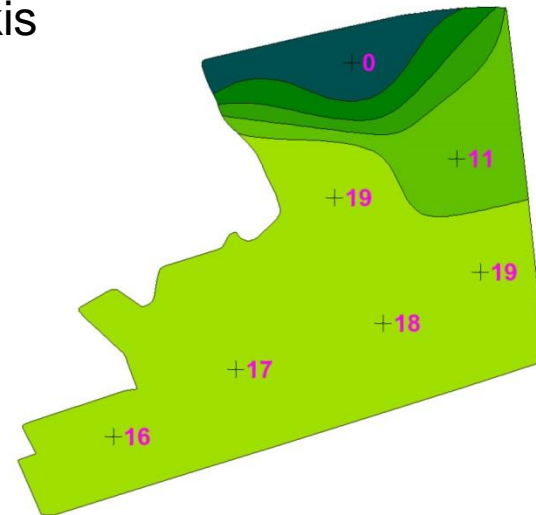
talinisu



suvioder



talirukis

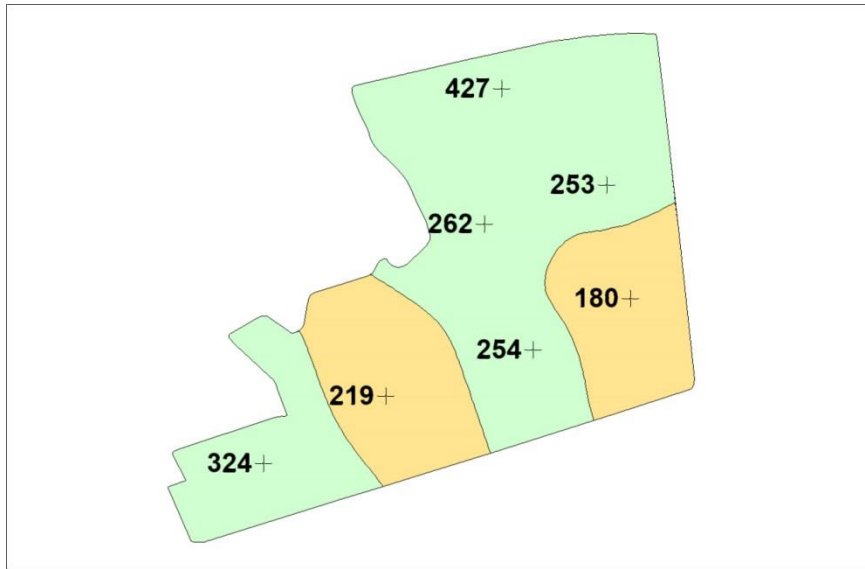




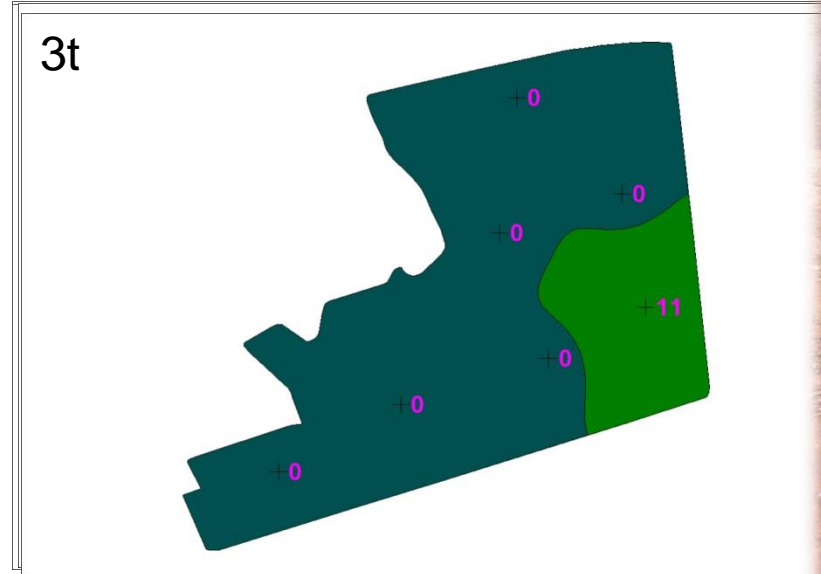
Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeringud
maapiirkondadesse

Suviodra kaaliumitarve ja soovitus

K mg/kg



K kg/ha

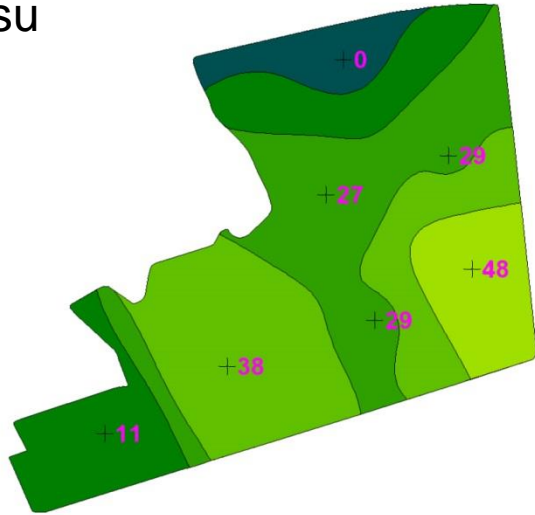




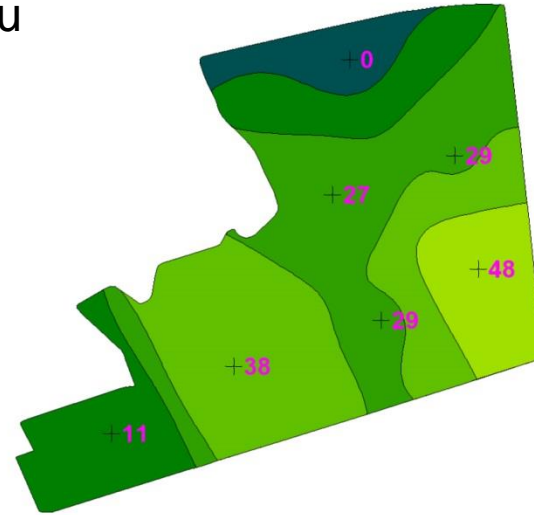
Saagisoov 5 t/ha K vajadus, kg/ha



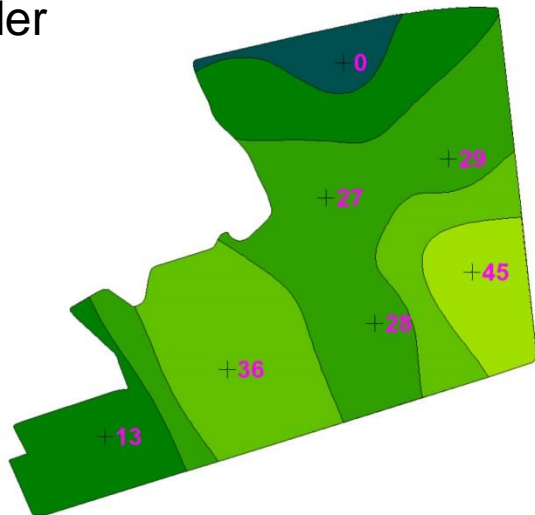
suvinisu



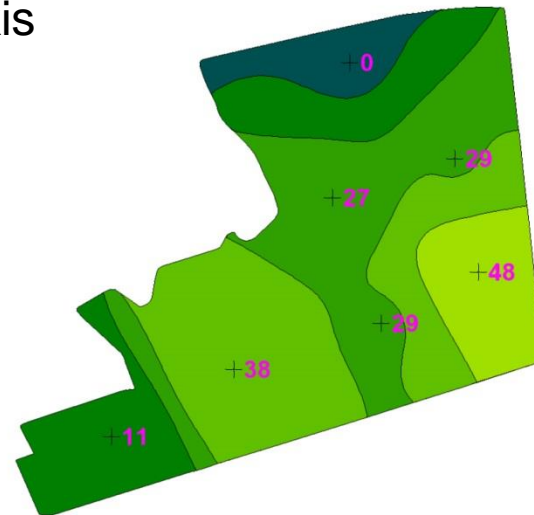
talinisu



suvioder

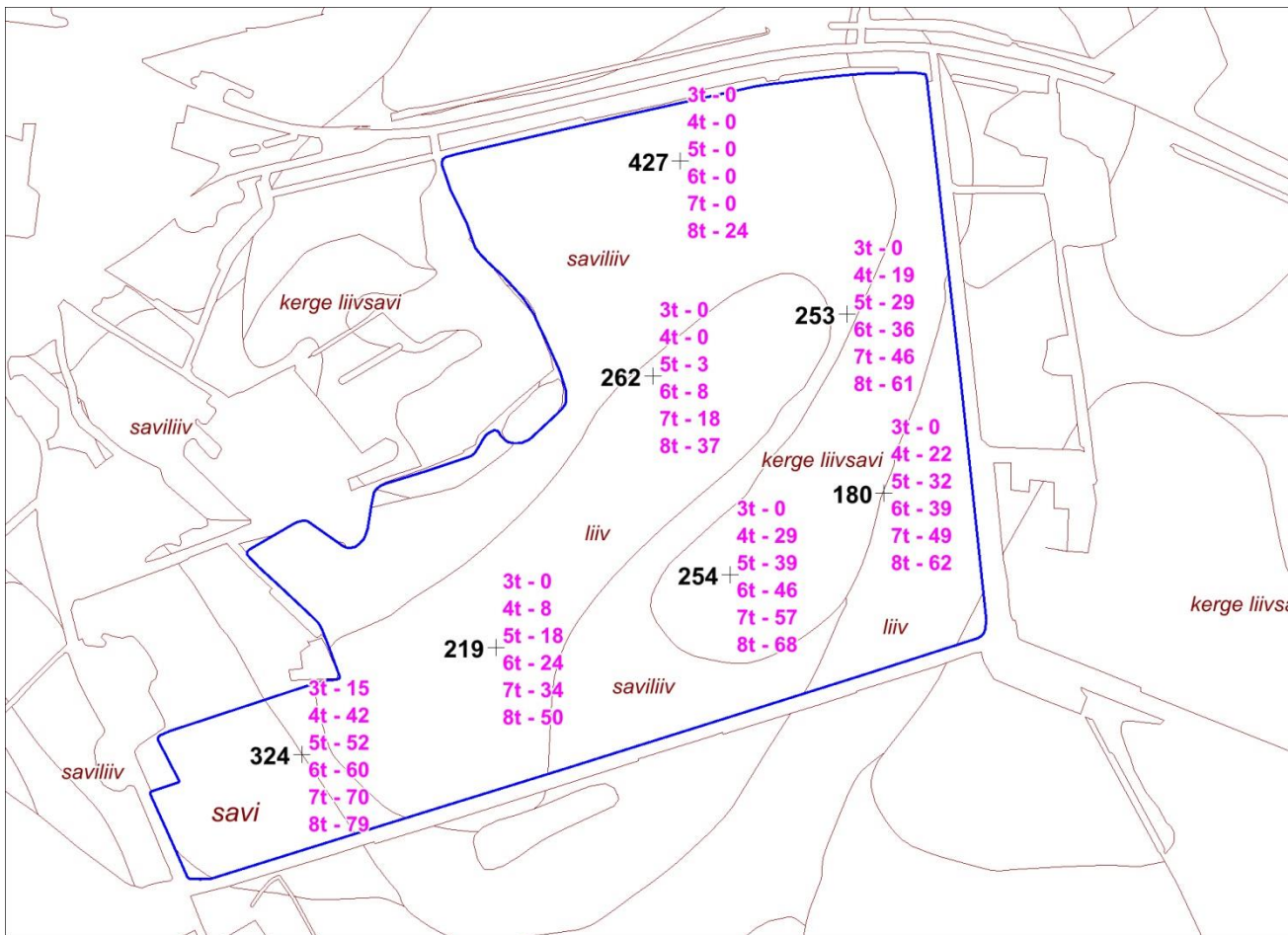


talirukis



Kaaliumi väetamissoovitus talinisule

Lõimisepõhine algoritm



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa Investeeringud
maaspirkondadesse



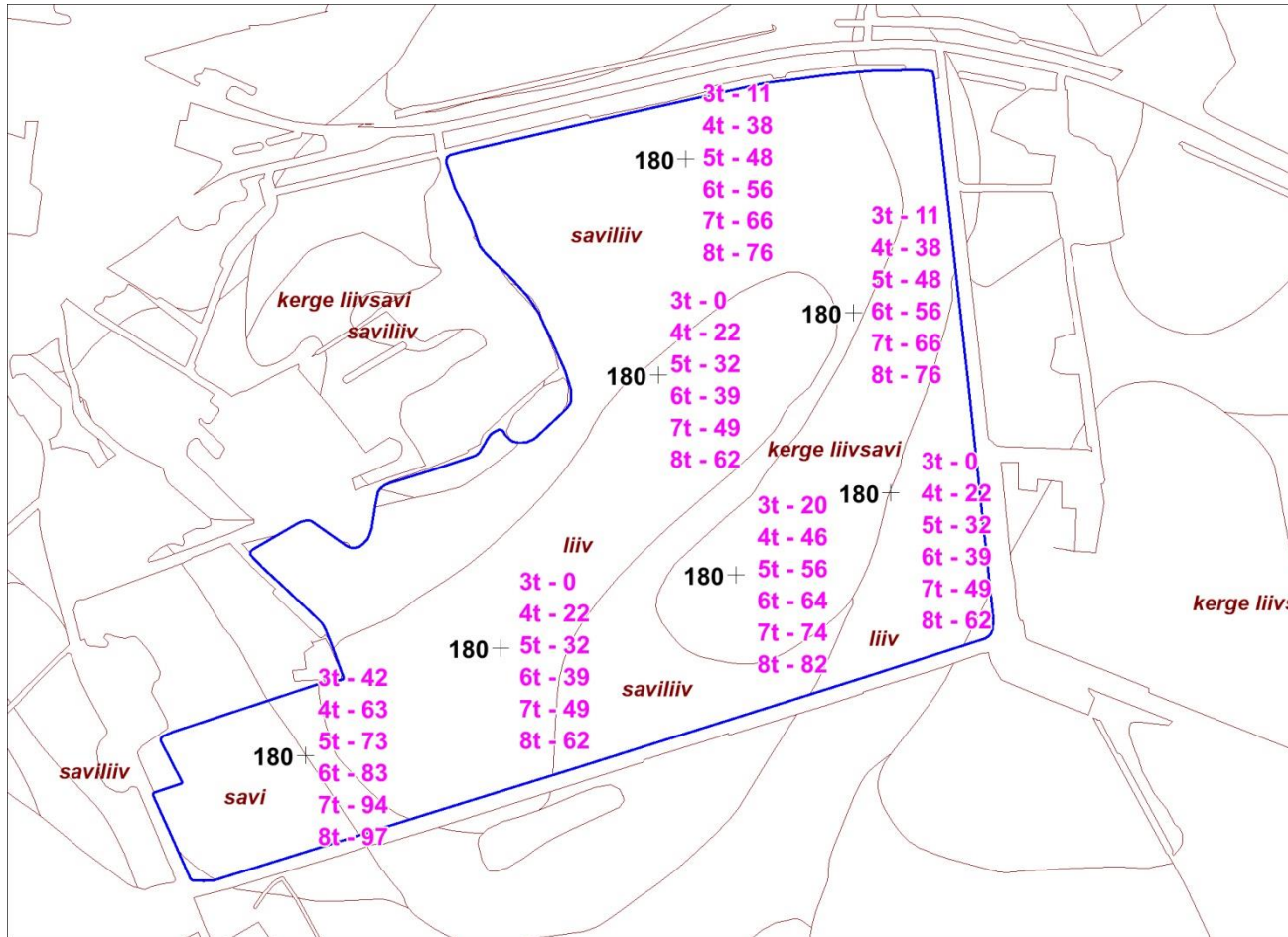


Kaaliumi väetamissoovitus talinisule

Lõimise põhine algoritm



Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfond: Euroopa Investeeringud maapiirkondadesse





AITÄH!

Põllumajandusuuringute Keskus

Teaduse 4, Saku

<http://pmk.agri.ee/>

Maaelu Edendamise Sihtasutus

Oru 21, 71003 Viljandi

<https://mes.ee/>

