



EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2014-2020 4. JA 5. PRIORITEEDI PÜSIHINDAMINE

MULLA ORGAANILISE SÜSINIKU VARU MUUTUS JA CO₂ EMISSIOON ERINEVATE TOETUSMEETMETE NING MAAKASUTUSE PUHUL

Töö teostaja: Põllumajandusuuringute Keskus, mullaseire büroo

Uuringu eesmärk

Põllumajandustootmist mõjutavad kliimamuutused. Maaelu arengukava 2014-2020 eesmärgiks on seatud kliimamuutuste leevendamine ja nendega kohanemine. Looduslikes tingimustes on mulla omaduseks süsiniku sidumine, kuid maaharimise tulemusena toimub paratamatult süsihappegaasi (CO₂) emissioon õhku. Maaelu arengukava põllumajanduse keskkonna- ja kliimameetme (artikkel 28) raames rakendatakse tegevusi, mis aitavad mulla orgaanilist süsinikku säilitada ja siduda ning kasvuhoonegaaside (sh CO₂) emissioone piirata.

Metoodika

Käesolevas analüüsis tuginetakse varem PMK mullaseire büroo poolt koostatud uuringutele „Põllumajandusmaade muldade orgaanilise aine ja süsinikusisalduse muutuste hindamine“ (Penu, P., 2014a) ja “Rohumaade muldade süsinikuvaru ja dünaamika hindamine“ (Penu, P., 2014b). Analüüsimisel kasutatakse uuringutes arvatud mulla orgaanilise süsiniku (Corg) varu ja muutuste andmeid. Mulla Corg varu muutus annab sisendi põllumajandusmaadelt eralduva CO₂ emissiooni arvutamisele. Süsiniku sidumise ja säilitamise suurendamine põllumajandusmaal on MAK 2014-2020 sihtvaldkonna 5E hindamiskriteeriumiks. Analüüsiga antakse sisend kliimamuutuste ja süsiniku sidumise hindamisele maaelu arengukavas. Mulla Corg varu muutus ja CO₂ emissioon leitakse nii toetusmeetmete kui maakasutuse kohta. Toetusmeetmetest on kaasatud KSM, MAHE, MULD ja ÜPT. Nimetatud toetustest ei maksta ÜPT-d maaelu arengukavast vaid tegemist on põllumajanduse otsetoetusega. Kuigi maaelu arengukava toetuste taotlejad ei pea taotlema ÜPT toetust, on siiski peaaegu kogu KSM, MAHE ja MULD toetusalune maa ühtlasi kaetud ÜPT toetusega. Maaelu arengukava toetustest on suurima taotletud pinnaga toetused KSM ja MAHE. MULD toetusmeedet vaadeldakse eelkõige seetõttu, et toetuse üheks eemärgiks on piirata kasvuhoonegaaside emissiooni turvas- ja erodeeritud muldadega põllumajandusmaadelt. Lisaks on nendes muldades orgaanilise süsiniku sidumine olulise tähtsusega. Põllumajandusmaade maakasutusest eristatakse toetusaluseid põllumaasid (põllukultuurid ja lühiajalised rohumaad) ja püsirohumaasid (pikaajaline kultuurrohumaad). Edaspidi nimetatakse püsirohumaade maakasutust rohumaaks. Maakasutuse eristamise aluseks olev täpsem metoodika on leitav valitsustevahelise kliimamuutuste ekspertrühma¹ juhistes kasvuhoonegaaside riikliku inventuuri koostamiseks (IPCC 2006).

Vastavalt PRIA maakasutuse andmetele 2016. aasta kohta (PRIA, 27.01.2017 andmetel) leiti maaelu arengukavast taotletud toetusmeetmete KSM, MAHE, MULD ja ÜPT pinnad. KSM meetme puhul arvestatakse lisaks põllumaadele KSM tootjate püsirohumaad. Kuigi toetust KSM püsirohumaadele ei maksta, on need maad KSM tootjate maafondis ja neid hooldatakse. Samuti seovad ja säilitavad KSM püsirohumaad süsinikku. MAHE tootjatel on toetusalused põllu- ja püsirohumaad. MULD meetme puhul saab toetust taotleda püsirohumaadele ning viljapuu- ja marjaaedadele (ei taotletud). Põllumajandusliku maa kahe peamise maakasutustüübi põllumaa ja rohumaad osatähtsuse selgitamiseks teostati GIS analüüs, mille aluseks oli PRIA põllumassiivide

¹ Valitsustevaheline kliimamuutuste ekspertrühm ing k *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*

EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2014-2020 4. JA 5. PRIORITEEDI PÜSIHINDAMINE

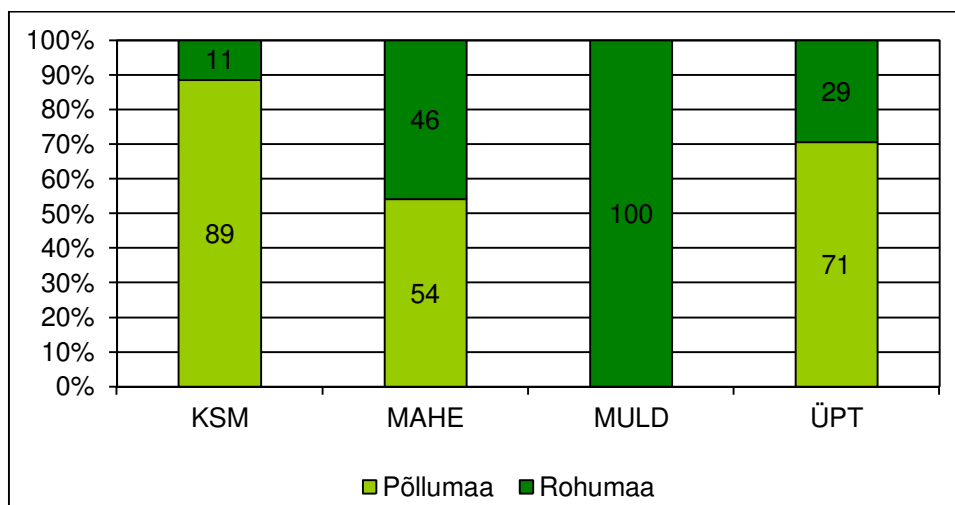
register 2016. aasta maakasutuse kohta (PRIA, 27.01.2017 andmetel) ja ETAKi andmebaas. Toetusmeetmete alusel maal mulla niiskusrežiimide selgitamiseks kasutati lisaks Eesti digitaalset mullastikukaarti (1:10 000).

Sõltuvalt mulla niiskusrežiimist on muldade Corg varu muutused erinevad ja seetõttu jaotati PMK varem teostatud uuringutes põllumaade (Penu, P., 2014a) ja rohumaa (Penu, P., 2014b) kohta kõik mullad kolme gruppi vastavalt mulla niiskusrežiimile: parasniisked mullad (parasniisked ja põuakartlikud mullad), märjad mullad (glei- ja turvastunud mullad) ja soomullad (turbahorisondiga mullad). Käesolevas analüüsis tulemusi vastavalt muldade niiskusrežiimile ei esitata. Küll aga arvestatakse erinevate niiskusrežiimidega muldade näitajaid toetusmeetmete (KSM, MULDA, MAHE) ning maakasutuste (põllumaa ja rohumaa) mulla Corg varu muutuse ja CO₂ emissiooni arvutamisel. Mulla Corg varu ja CO₂ emissiooni analüüsitakse lisaks ÜPT toetust saanud põllumaadelt ja rohumaadelt, erinevate muldade niiskusrežiime arvestamata.

Põllumaade (Penu, P., 2014a) ja rohumaa (Penu, P., 2014b) uuringute tulemused Corg varu muutus aastas (t/ha) ja CO₂ emissioon (t CO₂ ha aastas) kohta erineva maakasutuse ja niiskusrežiimi juures on esitatud lisas 1. Mulla Corg varu muutus näitab, kas süsinikku säilitatakse ja seotakse või eraldub süsinik mullast CO₂ emissioonina. Mulla Corg varu suurenedes süsinik mullas säilib või seotakse, ent mulla Corg varu vähenedes lendub süsinik CO₂-na mullast õhku. Selleks, et leida KSM ja MAHE toetustüübi mulla Corg varu muutus põllu- ja rohumaa, arvutati kolme mulla niiskusrežiimi pindala osakaalu põhjal kaalutud keskmine mulla Corg varu muutus ja sellest tulenevalt CO₂ emissioon. MULDA taotletud pinna puhul oli tegu ainult soomuldadel rohumaa. ÜPT toetusel võeti aluseks mulla Corg varu muutus ja CO₂ emissioon põllumaal ja rohumaal.

Tulemused ja arutelu

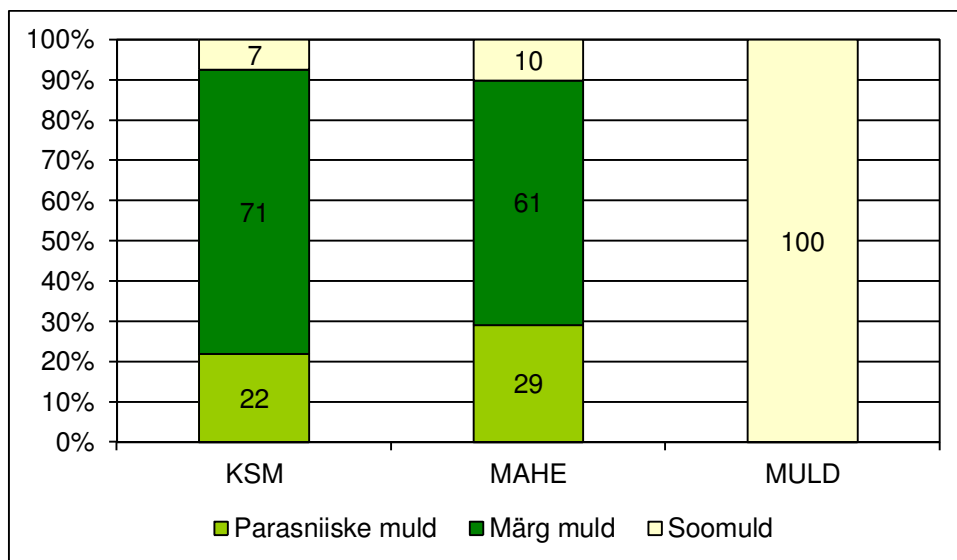
Esmalt leiti toetusmeetmete KSM, MAHE, MULDA ja ÜPT pindadel põllumaa ja rohumaa osakaalud (joonis 1). Kõige suurem on põllumaa osatähtsus KSM tootjate maafondis (89%), järgnevad ÜPT taotlejad (71%). MAHE taotlejatel oli maa jagunemine põllumaa (54%) ja rohumaa (46%) vahel väiksema erinevusega ning MULDA taotletud maad olid kõik rohumaa (100%). Piirkondliku mullakaitse toetuse taotlejatel on kohustus hoida toetusõiguslikud turvas- ja erodeeritud mullad rohukamara all. Toetusmeetmete KSM, MAHE ja MULDA pinnast kokku moodustab enam kui ¾ põllumaa ja alla ¼ rohumaa.



Joonis 1. Põllumaa ja rohumaa osakaalud toetusmeetmete lõikes 2016. aastal (PRIA, 27.01.2017 andmetel)

EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2014-2020 4. JA 5. PRIORITEEDI PÜSIHINDAMINE

Muldade Corg varu muutused sõltuvad lisaks maakasutusele muldade niiskusrežiimist. Toetustüüpide KSM, MAHE ja MULD maadel arutati parasniiskete, märgade ja soomuldade pindala ja osakaal (joonis 2). Ilmnes, et KSM ja MAHE toetuse taotlejatel olid erinevate niiskusrežiimidega muldade osakaalud sarnased. Kui märgatavalt üle poole KSM ja MAHE maadest moodustasid märjad mullad (vastavalt 71% ja 61%), siis parasniiskete muldade osakaal jäi alla 30% (KSM 22% ja MAHE 29%) ning soomullad moodustasid ainult kuni 10% (KSM 7% ja MAHE 10%) kogu maa pinnast.



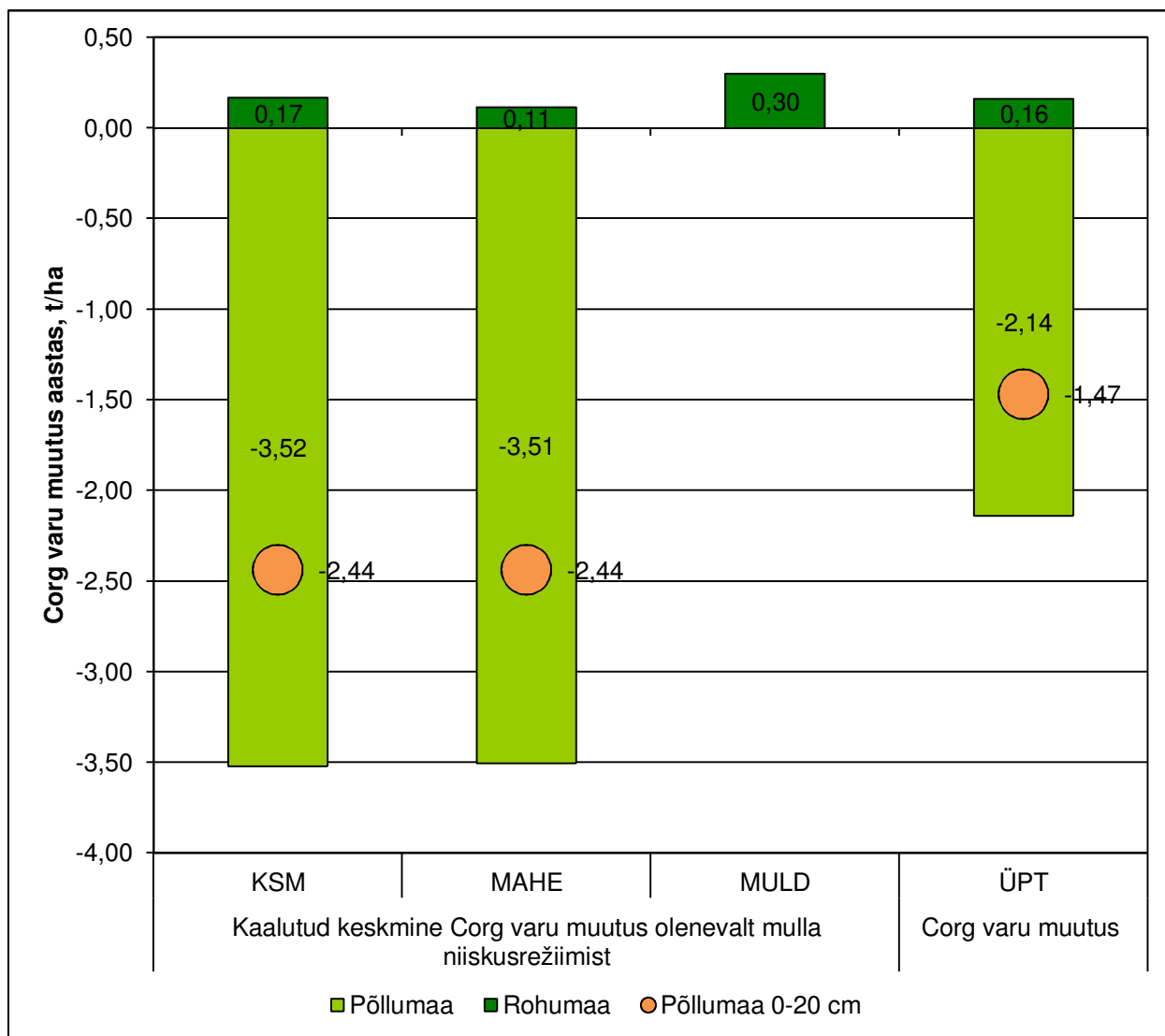
Joonis 2. Erinevate niiskusrežiimidega muldade osakaalud toetuste lõikes 2016. aastal

Praktiliselt täielikult katsid soomullad MULD taotletud maasid. Kokku taotleti MULD toetust 2016. aastal toetusõiguslikule maale 10 554 ha, millest vaid 40 ha (0,38%) taotleti erodeeritud muldadele ja ülejäänud 10 514 ha (99,62%) turvasmuldadele. Erodeeritud muldade madala osakaalu (0,38%) tõttu on MULD taotletud maadel turvasmuldade osakaal ümardatud ning arvestatakse seega ainult soomuldadega (100%, joonis 2). Sealjuures MULD toetusõiguslik taotletud pind kokku (10 554 ha) moodustas ainult 1,1% taotletud ÜPT pinnast (953 699 ha). Soomuldade hulka on arvestatud turbahorisondiga mullad, mille maakasutus avaldab süsinikuringele kolmest mullagrupist tugevaimat mõju. Turvasmullad on kõrge orgaanilise süsiniku sisaldusega (WRB klassifikatsiooni järgi vähemalt 12% orgaanilist süsinikku, (Astover *et al.*, 2012). Maaharimisel turvasmulla süsinikusisaldus väheneb, sest süsinik lendub mullast CO₂-na ning ajapikku haritud turvasmull mineraliseerub. Ühest küljest kaotab selline maa mullaviljakuses ja teisest küljest suureneb kasvuhoonegaaside, eelkõige CO₂ emissioon.

Mulla orgaanilise süsiniku muutus aastas (joonis 3) on esitatud toetustüüpide KSM, MAHE, MULD ja maakasutuste (põllumaa, rohuma) kohta olenevalt mulla niiskusrežiimist. Mulla niiskusrežiimi ei ole arvestatud ÜPT toetuse puhul. Rohumaade muldade süsinikvaru ja dünaamika hindamiseks koostatud uuringus (Penu, P., 2014b) arvestati Corg sisaldused ja varud 0-30 cm tuseduse mullakihi kohta, kuna rohumaadel on mullatekkesse haaratud tusedam mullakiht ja mullaproovid kogutakse sügavamalt kui põllumuldadest. Põllumajandusmaade kohta koostatud uuringus (Penu, P., 2014a) on põllumaade ja rohumaade Corg sisaldused ja varud esitatud nii 0-20 cm kui 0-30 cm tuseduse mullakihi kohta. Mullakihi tusedus 0-20 cm iseloomustab paremini põllumaade künnikihti. Rohumaade uuringu (Penu, P., 2014b) andmeid kasutati rohumaade Corg varu hindamisel, sest uuringu valim oli esinduslikum (668 proovia) võrreldes põllumajandusmaadele tehtud uuringuga (193 proovia). Põllumaade ja rohumaade

EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2014-2020 4. JA 5. PRIORITEEDI PÜSIHINDAMINE

Corg varu muutus on esitatud mõlemal juhul 0-30 cm tuseduse mullakihi kohta, et tulemused oleksid paremini võrreldavad.



Joonis 3. Kaalutud keskmine Corg varu muutus aastas olenevalt mulla niiskusrežiimist ja maasutusel ÜPT toetusmeetme kohta 0-30 cm tuseduses mullakihis. Oranžiga on kujutatud Corg varu muutus põllumaadel 0-20 cm mullakihis

Rohumaadel Corg varu pisut suurenes ja põllumaadel mulla Corg varu vähenes (joonis 3), sealjuures ÜPT toetuse näitel oli põllumaadel süsiniku varu vähenemine 2,14 t/ha aastas suurem kui süsiniku sidumisprotsess rohumaadel 0,16 t/ha aastas. Kui muldade niiskusrežiime KSM, MAHE ja MULd toetuse puhul ei arvestataks, siis kehtiks nende toetuste puhul samuti Corg varu muutus aastas 0,16 t/ha rohumaadel ja -2,14 t/ha põllumaadel. Rohumaade Corg varu muutus aastas oli kõige suurem (0,30 t/ha) MULd tootjate püsirohumaadel. KSM ja MAHE taotletud põllumaadel oli kaalutud keskmine Corg varu muutus sõltuvalt mulla niiskusrežiimidest vastavalt -3,52 t/ha ja -3,51 t/ha aastas. KSM ja MAHE toetuse puhul oli märgade muldade osakaal kõige suurem (vastavalt 71% ja 61%, joonis 2) ning põllumaade märgade muldade Corg varu muutus oli -3,76 t/ha aastas (lisa 1). Seetõttu mõjutasid märjad mullad kaalutud keskmist Corg varu muutust enam kui parasniisked ja soomullad. Mulla Corg varu muutused põllumaadel 0-20 cm mullakihis olid väiksemad kui 0-30 cm mullakihis. KSM ja MAHE toetuse põllumaadel oli Corg varu muutus ligi 30% väiksem 0-20 cm tuseduses mullakihis võrreldes 0-30 cm mullakihi (joonis 3).

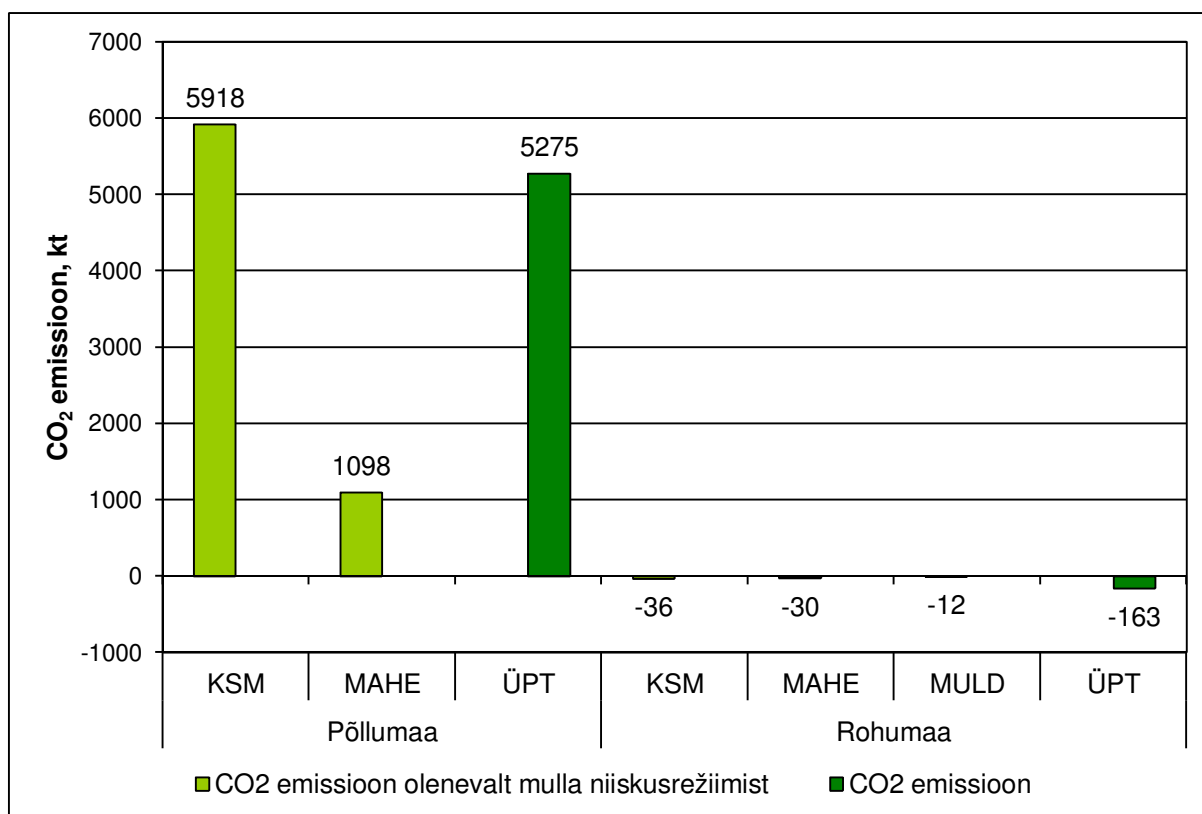
EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2014-2020 4. JA 5. PRIORITEEDI PÜSIHINDAMINE

Teades Corg varu muutust pinnauhiku kohta, saab leida Corg varu muutuse aasta jooksul toetusmeetmete pinnalt kokku (tabel 1). Kui joonis 3 kirjeldas Corg varu muutuse suunda, siis tabel 1 kirjeldab summaarset Corg varu muutust aastast toetusaluselt pinnalt. MULD taotletud pinnal akumulatsioon mulda 2016. aastal 3 Mt² süsinikku. Põllumajandustegevuse käigus vähenes Corg varu aastast KSM (-1614 Mt) ja MAHE (-300 Mt) toetuse põllumaadel kokku -1914 Mt. Rohumaadel seoti KSM, MAHE ja MULD tootjate pindadelt koondina süsinikku 21 Mt aastast. ÜPT toetuse põllumaadel kahanes 2016. aastal Corg varu -1447 Mt, rohumaadel aga seoti süsinikku 44 Mt aastast.

Tabel 1. Corg varu muutus aastast toetusmeetmete pinnalt kokku olenevalt maakasutusest ja mulla niiskuserežiimist 0-30 cm mullakihi

Maakasutus	Corg varu muutus aastast olenevalt mulla niiskuserežiimist, Mt			Corg varu muutus aastast, Mt
	KSM	MAHE	MULD	
Toetusmeede	KSM	MAHE	MULD	ÜPT
Põllumaa	-1 614	-300		-1 447
Rohumaa	10	8	3	44

Mulla Corg varu põhjal on arvatud CO₂ emissioonifaktorid erineva veerežiimiga muldadele nii põllu- (Penu, P., 2014a) kui rohumaadel (Penu, P., 2014b). Süsiniku konverteerimisel süsihappegaasiks korrutatakse C sisaldus tonnides 44/12-ga. Niimoodi on võimalik leida erinevate Corg varu muutuste juures CO₂ emissioon pinnauhikult (Corg varu muutus aastast (t/ha) * 44/12 = CO₂ emissioon (t CO₂ ha/a³)) (lisa 1).



Joonis 4. Süsihappegaasi (CO₂) emissioonide erinevus maakasutuse lõikes toetusmeetmete KSM, MAHE ja MULDA pinna kohta olenevalt mulla niiskuserežiimist ning olenevalt ainult maakasutusest ÜPT toetusmeetme kohta 0-30 cm mullakihi

² Mt (megatonn) = 1000 t

³ t CO₂ ha/a – tonni süsihappegaasi hektarit aastast

EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2014-2020 4. JA 5. PRIORITEEDI PÜSIHINDAMINE

Süsihappegaasi emissioon kogu toetusmeetme taotletud pinnalt oli kõige suurem KSM põllumaadel 5918 kt⁴ ja kordades väiksem MAHE põllumaalt 1098 kt, sest KSM põllumaa pinda (454 421 ha) oli võrreldes MAHE põllumaaga (82 537 ha) tunduvalt rohkem. Toetusmeetme ÜPT põllumaadel, mille arvutamisel mulla niiskusrežiimi ei arvestatud, oli CO₂ emissioon väiksem 5275 kt (joonis 4) kui KSM põllumaadel. Toetusmeetmete KSM, MAHE ja MULDA pinnad moodustavad vastavalt 48%, 17% ja 1,1% ÜPT pinnast. Muldade niiskusrežiimide arvestamine annab täpsemaid tulemusi CO₂ emissiooni leidmisel. Kõiki rohumaasid iseloomustab negatiivne CO₂ emissioon, ehk rohumaadelt mitte ei eraldunud süsinikku vaid toimus süsiniku säilitamine ja vähene sidumine. MULDA toetuse rohumaadel oli süsiniku sidumine mulda 12 t/ha kõige väiksem. Samas oli MULDA toetusõiguslikku taotletud pinda kõige vähem – 10 554 ha (millest soomulda 10 514 ha), võrdluseks KSM rohumaadel oli soomuldi kokku 20 300 ha ehk peaaegu poole rohkem. MULDA toetusmeetme väiksem pind võrreldes teiste toetustega tingib madalama summaarse süsiniku akumulatsioonide mulda võrreldes teiste toetusmeetmetega (KSM, MAHE).

Summaarsed põllumaade ja rohumaade Corg varu muutused toetusmeetmete 1 ha kohta (tabel 2) olid KSM, MAHE ja ÜPT toetusmeetmetel Corg varu vähenemise suunas ja MULDA toetusmeetmel suurenemise suunas. Seoses Corg varu muutusega esines CO₂ emissioon KSM, MAHE ja ÜPT toetusmeetmetel ja CO₂ sidumine MULDA toetusmeetmel. Kui eespool joonis 3 esitati kaalutud keskmised Corg varu muutused põllumaadel ja rohumaadel eraldi, siis nende kahe maakasutuse keskmise tulemuse leidmisel (tabel 2) arvestati põllumaade ja rohumaade kaalutud keskmisi Corg varu muutusi ja pindasid. Kui Corg varu muutus on perioodi jooksul negatiivne ehk Corg varu väheneb, siis CO₂ lendub ning positiivse Corg varu muutuse korral seotakse CO₂ mulda. Kõige suurem Corg varu vähenemine aastas 3,10 t/ha ja CO₂ emissioon 11,37 t/ha toimus KSM pinnauhiku kohta. Kui KSM tootjate rohumaasid mitte arvestada, oleks põllumaadel CO₂ emissioon 12,91 t/ha aastas. MULDA toetuse pinnauhiku Corg varu muutus oli aastas 0,30 t/ha ja CO₂ seoti 1,10 t/ha.

Tabel 2. Corg varu muutused aastas ja CO₂ emissioonid toetusmeetmete pinnauhiku kohta

Toetusmeede	KSM	MAHE	MULDA	ÜPT
Corg varu muutus aastas, t/ha	-3,10	-1,85	0,30	-1,47
CO ₂ emissioon, t CO ₂ ha aastas	11,37	6,79	-1,10	5,53

ÜPT tulemused pinnauhiku kohta (tabel 2) ei ole otseselt võrreldavad KSM, MAHE ja MULDA toetustega, sest muldade niiskusrežiimi pole ÜPT toetuse tulemuste leidmisel arvestatud. ÜPT toetust makstakse tihti samale maale maaelu arengukava pindalatoetustega. Seetõttu annab ÜPT toetuse Corg varu muutus -1,47 t/ha ja CO₂ emissioon 5,53 t/ha aastas pinnauhiku kohta orientiiri, milline on kokkuvõttes maaelu arengukava raames taotletud pindade (sh KSM, MAHE, MULDA) Corg varu muutus ja CO₂ emissioon 2016. aastal.

Kokkuvõte

- Maaelu arengukava toetustega suunatakse põllumajanduslikku tootmist looduskeskkonnaga arvestavaks ja säästlikuks, et muutuvates tingimustes oleks võimalik siiski jätkuvalt hoida maid sobivas põllumajanduslikus kasutuses, koristada põldudelt

⁴ kt (kilotonn) = 1000 tonni



EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2014-2020 4. JA 5. PRIORITEEDI PÜSIHINDAMINE

saaki ning seejuures muldade viljakust säilitada. Toetustega soositakse kasutama abinõusid, mis aitavad mulla süsinikku säilitada ning vähendada ühtlasi kasvuhoonegaase. KSM tootjatele suunatud MULD toetuse eesmärgiks on hoida turvas- ja erodeeritud muldi püsiva taimkatte all, kuna nende harimine põhjustab muldade seisundi halvenemist.

- Analüüsi eesmärgiks oli kirjeldada, kuidas muutub muldade süsinikuvaru ja CO₂ emissioon erinevate niiskusrežiimidega muldade ja maakasutuse juures. Andmete analüüsis tugineti 2016. aasta maakasutuse tulemustele. Muutusi kirjeldati maaelu arengukava kõige suurema pinnaga toetuste KSM ja MAHE ning MULD toetuse kohta, mis on suunatud mulla orgaanilise aine sisalduse säilitamiseks ja suurendamiseks. Lisaks võrreldi MAK toetuste tulemusi otsetoetuse ÜPT tulemustega, mida makstakse enamasti samadele pindadele. Valdava osa KSM (89%), MAHE (54%) ja ÜPT (71%) pindadest moodustab põllumaa.
- Uuringu raames lähtuti toetusmeetmete pindade põllumaaks ja rohumaaks jagamisel meetodikast, mille kohaselt lühiajalised rohumaad liigitusid põllumaade alla. Samas on lühiajaliste rohumaade süsiniku säilitamine mitmeaastase püsiva taimkatte tõttu parem kui näiteks põldudel, kus kasvatatakse teravilja. KSM tootjad kasutavad lühiajalisi rohumaasid külvikorras sageli ja see võib avaldada mõju KSM põllumaade Corg varu muutuse ja CO₂ emissiooni tulemustele. Kuna uuring põhineb varasematel PMK läbiviidud uuringutel, mille raames töötati välja emissioonifaktorid kasvuhoonegaaside inventuuri paremaks koostamiseks Eestis, siis lähtuti samast meetodikast ka MAK toetusmeetmete KSM, MAHE ja MULD ning ÜPT otsetoetuse Corg varu muutuse ja CO₂ emissiooni analüüsimisel.
- Muldade Corg varu muutused sõltuvad lisaks maakasutusele muldade niiskusrežiimist. Mulla niiskusrežiimi põhjal eristades on kõige suurema osakaaluga märjad mullad, moodustades 71% KSM (sh püsirohumaad) ja 61% MAHE tootjate maadest. MULD toetusalused maad olid sisuliselt täies ulatuses soomuldade all (ligi 100%). Samas MULD toetuse turvasmulla pind (10 514 ha) moodustas 2016. aastal 1,1% ÜPT kogu taotletud pinnast (953 699 ha). MULD toetusalune maa on süsiniku sidumise seisukohast oluline, sest turvasmuldade harimise käigus turvas ajapikku mineraliseerub ja orgaanilise süsiniku hulk mullas kahaneb. Rohumaade rajamine turvasmuldadele viib pikemaajaliselt mulla orgaanilise süsiniku säilitamise ja sidumiseni.
- Rohumaadel Corg varu pisut suureneb ja põllumaadel Corg väheneb, sealjuures ÜPT näitel on süsiniku varu vähenemine põllumaadel 2,14 t/ha aastas suurem kui süsiniku sidumisprotsess sama toetuse rohumaadel 0,16 t/ha aastas. KSM ja MAHE taotletud põllumaadel oli kaalutud keskmine Corg varu muutus aastas vastavalt -3,52 t/ha ja -3,51 t/ha sõltuvalt mulla niiskusrežiimidest. Lisaks kaalutud keskmistele Corg varu muutustele aastas (1 ha kohta) arvatati välja, kui suur on Corg varu muutus aastas toetusmeetmete põllu- ja rohumaade pinnalt kokku. Põllumajandustegevuse käigus oli 2016. aastal Corg varu muutus KSM ja MAHE toetuse põllumaadel kokku -1914 Mt. Rohumaadelt seoti KSM, MAHE ja MULD pindade koondina süsinikku 21 Mt aastas.
- Vastavalt Corg varu muutuse tulemustele arvatati toetusmeetmete pindadele CO₂ emissioon. Kõige suurem oli CO₂ emissioon KSM põllumaadel 5918 kt ja kordades väiksem MAHE põllumaalt 1098 kt, sest KSM põllumaa pinda (454 421 ha) oli võrreldes MAHE põllumaaga (82 537 ha) tunduvalt rohkem. ÜPT põllumaadel, mille arvutamisel



EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2014-2020 4. JA 5. PRIORITEEDI PÜSIHINDAMINE

mulla niiskusrežiimi ei arvestatud, oli CO₂ emissioon 5275 kt. Muldade niiskusrežiimide arvestamisel on tulemused CO₂ emissiooni kohta täpsemad. Rohumaasid iseloomustab tervikuna negatiivne CO₂ emissioon, ehk rohumaadelt mitte ei eraldunud süsinikku vaid toimus süsiniku säilitamine ja vähene sidumine.

- Toetuste paremaks võrdlemiseks on esitatud kogu maakasutuse (põllumaa+rohuma) pindalaühiku (t/ha aastas) põhised tulemused Corg varu muutuse ja CO₂ emissiooni kohta. KSM, MAHE ja ÜPT toetusmeetmel Corg varu väheneb ja MULD toetusmeetmel Corg varu suureneb. Seega KSM, MAHE ja ÜPT toetusmeetmel lendub CO₂ õhku ja MULD toetusmeetmel CO₂ seotakse. Mulla Corg varu muutus ja CO₂ emissioon on omavahel seoses, kui Corg varu muutus on perioodi jooksul negatiivne ehk Corg varu väheneb, siis CO₂ lendub ning positiivse Corg varu muutuse korral CO₂ seotakse mulda.
- KSM, MAHE ja MULD meetmed erinevad omavahel Corg varu muutuse ja CO₂ emissiooni poolest. Kõige suurem Corg varu muutus -3,10 t/ha aastas ja CO₂ emissioon 11,37 t/ha aastas oli seotud KSM toetuse maaga. MAHE toetusel Corg varu muutus -1,85 t/ha ja CO₂ emissioon 6,79 t/ha aastas ehk võrreldes KSM-iga on süsiniku kadu mullast väiksem. Vastupidiselt KSM ja MAHE toetusmeetmetega oli MULD toetuse Corg varu muutus aastas 0,30 t/ha ehk varu suurenes ja CO₂ seoti 1,10 t/ha aastas. ÜPT toetuse tulemused Corg varu muutus aastas -1,47 t/ha ja CO₂ emissioon 5,53 t/ha aastas annavad orientiiri, milline on kokkuvõttes maaelu arengukava raames taotletud pindade Corg varu muutus ja CO₂ emissioon 2016. aastal.
- Erinevalt esitatud Corg varu muutuste ja CO₂ emissiooni tulemused iseloomustavad maaelu arengukava toetuste KSM, MAHE, MULD ja ÜPT mõju kliimamuutustele. Arengukava eesmärke silmas pidades iseloomustavad Corg varu muutused ja CO₂ emissioon süsiniku sidumist ja säilitamist toetuste pindadel. Põhilised suundumused olid Corg varu suurenemine rohumaadel ja vähenemine põllumaadel ning CO₂ sidumine rohumaadel ja emissioon põllumaadel. Vaadeldud toetusmeetmetest avaldab enim mõju Corg varu muutusele ja CO₂ emissioonile KSM toetus, mille toetusalused põllumaad moodustasid ÜPT toetusest 48%. MULD toetusmeede aitab kliimamuutustega kohanemisel enim kaasa, sest turvas- ja erodeeritud muldade kasutus ainult rohumaadena võimaldab süsinikku siduda ja säilitada.

Kasutatud kirjandus

Astover, A., Kõlli, R., Roostalu, H., Reintam, E., Leedu, E. (2012). *Mullateadus õpik kõrgkoolidele*. Tartu: Eesti Maaülikool.

IPCC 2006. (kuupäev puudub). *2006 IPCC Guidelines for National Greenhouse Gas Inventories*. Allikas: <http://www.ipcc-nggip.iges.or.jp/public/2006gl/index.html>

Maaeluministeerium. (2015). *Seletuskiri maaeluministri määruse „Piirkondlik mullakaitse toetus“ eelnõu juurde*. . Allikas: <http://www.pria.ee/docs/resources/8424.pdf>

Penu, P. (2014a). *Põllumajandusmaade muldade orgaanilise aine ja süsinikusisalduse muutuste hindamine*. Aruanne. Saku: Põllumajandusuuringute Keskus.

Penu, P. (2014b). *Rohumaade muldade süsinikuvahu ja dünaamika hindamine*. Aruanne. Saku: Põllumajandusuuringute Keskus.

PRIA, 27.01.2017 andmetel. (kuupäev puudub). *Maakasutus 2016. aastal*.

LISA 1. MULLA ORGAANILISE SÜSINIKU VARU MUUTUS JA CO₂ EMISSION ERINEVATE TOETUSMEETMETE NING MAAKASUTUSE PUHUL

Mulla orgaanilise süsiniku (MOS) sisaldus ja varu sõltuvalt mulla niiskusrežiimist ja maakasutusest

Toetusmeede	Maakasutus	Mulla niiskusrežim (parasniiske, märg, soe)	N**	MOS, mg g ⁻¹		MOS varu, t ha ⁻¹		MOS varu muutus aastas, t ha ⁻¹	CO ₂ emissioon, t CO ₂ ha ⁻¹ a ⁻¹
				Algselt***	Pärast****	Algselt***	Pärast****		
Mullakihis 0-30 cm									
ÜPT	Põllumaa		4111	24,7a	22,4a*	110,6a	100,8a*	-2,14a	7,8
KSM, MAHE	Põllumaa	parasniiske	3433	20,1a	18,3a*	96,0a	88,0a*	-1,73c	6,3
KSM, MAHE	Põllumaa	märg	614	35,3b	31,5c*	162,5b	145,7c*	-3,76b	13,8
KSM, MAHE	Põllumaa	soo	64	171,8c	153,5e*	567,0c	529,0e*	-8,31a	30,5
ÜPT	Rohumaa		668			126,7	128,1	0,16	-0,59
KSM, MAHE	Rohumaa	parasniiske	360			78	79,7	0,24	-0,88
KSM, MAHE	Rohumaa	märg	204			132,6	132,7	-0,03	0,11
KSM, MAHE, MULD	Rohumaa	soo	104			283,8	287	0,30	-1,1
Mullakihis 0-20 cm									
ÜPT	Põllumaa		4111	26,7a	24,2a*	76,9a	70,1a*	-1,47a	5,4
KSM, MAHE	Põllumaa	parasniiske	3433	21,7a	19,8a*	64,8a	59,3a*	-1,18c	4,3
KSM, MAHE	Põllumaa	märg	614	38,1b	34,1c*	110,5b	98,9c*	-2,58b	9,5
KSM, MAHE	Põllumaa	soo	64	185,7c	165,9e*	405,9c	376,4e*	-6,30a	23,1

* näitab usutavat erinevust ($p < 0,05$) võrreldes algse sisaldusega

** N tähistab proovikohtade arvu

*** Algselt ja **** Pärast tähistavad MOS määramisi kahel erineval aastal, perioodi pikkus varieerus 1-8 aastat.