



## MAK 2014-2020 4. ja 5. prioriteedi hindamiseks läbi viidud uuringute meetodikad

Mulla NO <sub>3</sub> (nitraatlämmastiku) ja SO <sub>4</sub> sisalduse muutus ja dünaamika nitraaditundliku ala põllumuldades aastatel 2012-2017 erineva maakasutuse (põllukultuurid, rohumaa) korral ning mullas leiduvate taimetoiteelementide (P, K, Ca, Mg, Cu, Mn, B, N <sub>min</sub> ) happesuse ja orgaanilise aine fooni ja pikaajalisemate muutuste selgitamine .....	2
Vähemlevinud põllumajanduskultuuride (põlduba, talioder, sojauba, hernes, kanep) väetustarbe ja toitainete omastamise seaduspärasuste, toitainete vertikaalse liikumise ning toitainete bilansi arvutamine väetamissoovituste väljatöötamiseks .....	2
Taimekaitsevahendite jääkide sisaldus mullas .....	2
Mulla orgaanilise süsiniku varu muutus ja CO <sub>2</sub> emissioon erinevate toetusmeetmete ning maakasutuse puhul .....	3
Põllumajandusliku keskkonnatoetuse veeseire hindamise raames veekvaliteediga seotud uurimistööd (taimetoiteelementide kontsentratsioon drenivees) .....	5
Taluvärava toiteelementide bilansi ja kasutuse uuringu meetodika .....	6
Pestitsiidide kasutuskoormuse uuringu meetodika .....	9
Kimalaste ja põllulindude uuringute meetodikad .....	10
Indikaatori "ettevõtjatulu" (sh. põllumajandustootjate jätkusuutlikkus) analüüsi meetodika .....	14
Kompleksuuringu meetodika .....	19
Kasutatud kirjandus.....	20



## Mulla NO<sub>3</sub> (nitraatlämmastiku) ja SO<sub>4</sub> sisalduse muutus ja dünaamika nitraaditundliku ala põllumuldades aastatel 2012-2017 erineva maakasutuse (põllukultuurid, rohumaa) korral ning mullas leiduvate taimetoiteelementide (P, K, Ca, Mg, Cu, Mn, B, Nmin) happesuse ja orgaanilise aine fooni ja pikaajalisemate muutuste selgitamine

2012. aasta kevadel rajati uurimisala Adavere lähedal Puiatu külas asuvale tootmispõllule (edaspidi Adavere), kuid 2015 aasta septembrist olime sunnitud tehnilistel põhjustel muutma uurimisala asukohta sama põllumassiivi piires, kus mullaliigiks on uuel alal gleistunud leostunud muld (Kog) ja lõimiseks kerge liivsavi (Is1). Seega on uuel alal tegemist ajutiselt liigniiske mullaga, mille lõimis on taimekasvatuseks optimaalne piisava saviosakeste sisaldusega ning keskmisele Eesti põllumullale omase puhverduisvõimega. Proovide kogumist alustati uuel alal 22. septembril 2015. aastal ja igapäevase proovide kogumise lõpetasime 2018. aasta varakevadel, kuid jätkame 4 korda aastas mulla alumiste sügavuskihtide uurimisega. Käesoleva aruande tulemused kajastavad mulla künnikihis vaid ühte proovikogumise korda, alumistes kihtides kuni 2019 a jaanuari alguseni, hiljem maapind külmus ning proove ei saanud võtta. Laboratoorsete analüüside tulemusena selgus peamiste toiteelementide ja orgaanilise süsiniku (Corg) dünaamika mulla künnikihis kuni 15 cm sügavuseni ning mulla vertikaalprofili kolme sügavuskihi lõikes.



## Vähemlevinud põllumajanduskultuuride (põlduba, talioder, sojauba, hernes, kanep) väetustarve ja toitainete omastamise seaduspärasuste, toitainete vertikaalse liikumise ning toitainete bilansi arvutamine väetamissoovituste väljatöötamiseks

Koostöös PMK katsekeskustega rajati kolme kultuuri (põlduba, hernes, talioder) katselapid Võru ja Viljandi katsekeskustesse erinevates pedokliimaatilistes tingimustes. Neilt aladelt võeti mullaproovid vahetult pärast kultuuri külvamist ja väetamist ülemisest künnikihist sügavuselt 0-10 cm, 10-20 cm ja 20-30 cm ja lisaks sügavustest 30-60 cm ja 60-90 cm. Samadest sügavustest korrati mullaproovide kogumist aktiivse vegetatsiooniperioodil juuni lõpus, peale kultuuri koristamist augusti lõpul ning jaanuari algul enne mulla lõplikku külmumist, et selgitada toitainete liikumist mulla vertikaalprofiilis. Mullaproovid koguti kahes korduses ning määrati Nmin ja väävel, toiteelementide täisanalüüs ja pH mulla ülemises 30 cm kihis. Lisaks määratakse põllult eemaldatud saagi biokeemiline koostis peale kultuuri koristamist.



## Taimekaitsevahendite jääkide sisaldus mullas

2018. aastal koondasime esmakordselt taimekaitsevahendite jääkide toimeainete sisalduse uuringusse kõik selle valdkonna erinevate mullaproovide tulemused ja analüüsimine neid koos. Sisuliselt võiks TKV määramise jagada vähemalt 4 erinevaks teemaks lähtuvalt maakasutusest või uurimise eesmärgist: Keskkonnasõbraliku aianduse (KSA) ja -köögiviljanduse (KSK) mullad (kokku 5 proovi), NTA alalt peamiselt KSM tootjate põldudel kogutud proovid (NTA, 14 proovi) ja võrdluseks Tartumaalt peamiselt KSM tootjate proovid ja lisaks 2 proovi MAHE tootjatel (Tartu, kokku 10 proovi) kogutud proovid ning riikliku keskkonnaseire alade mullad (KKM, 8 proovi). Lisaks kogusime kaks proovi taimsest materjalist ning 2 kordusproovi ülemisest kihist ja 4 proovi mulla alumistest kihtidest selgitamaks TKV vertikaalset liikumist mullaprofiilis. Kokku analüüsi seega 47 proovi. 2018. aastal jätkasime eelnevatel aastatel teostatud seireid ja kogusime mullaproovid TKV jääkide toimeainete määramiseks 19. septembril (KKM aladel 3-5. septembril) ning vastavalt meetodikale kolmel alal täiendavalt kordusproovid 23. novembril. Proovid koguti valdavalt mulla ülemisest 15 cm kihist ning teatud aladel ka alumistest mullakihtidest.

## Mulla orgaanilise süsiniku varu muutus ja CO<sub>2</sub> emissioon erinevate toetusmeetmete ning maakasutuse puhul

Maaelu arengukavades ([MAK 2007-2013](#) ja [MAK 2014-2020](#)) on pööratud tähelepanu kliimamuutuste leevendamisele ja kohanemisele põllumajanduses. EL liikmesriigid maksavad arengukava raames toetusi, mille kaudu tagatakse tegevused, aitamaks kaasa kliimaeesmärkide täitmisele. Süsiniku sidumise ja säilitamise suurendamine põllumajandusmaal on MAK 2014-2020 sihtvaldkonna 5E hindamiskriteeriumiks. Analüüsiga antakse sisend kasvuhoonegaaside ja süsiniku sidumise hindamisele maaelu arengukavas. Mulla orgaanilise süsiniku (Corg) varu muutuse ja süsihappegaasi (CO<sub>2</sub>) emissiooni iseloomustavad näitajad leitakse nii toetusmeetmete kui maakasutuse kohta lähtuvalt muldade niiskusrežiimist kui ilma muldade niiskusrežiimi arvestamata. Sõltuvalt mulla niiskusrežiimist on muldade Corg muutused erinevad (Penu, P., 2014a) (Penu, P., 2014b). Seetõttu annab muldade niiskusrežiimidega arvestamine täpsemaid tulemusi mulla Corg varu muutuste ja sellest tulenevalt CO<sub>2</sub> emissioonide leidmisel.

Analüüsides mulla orgaanilise süsiniku (Corg) varu muutust ja CO<sub>2</sub> emissiooni tuginetakse varem PMK mullaseire ja uuringute 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 Corg varu muutuste andmeid. Corg varu muutus annab sisendi põllumajandusmaadelt eralduva CO<sub>2</sub> emissiooni arvutamisele. Toetusmeetmetest on kaasatud KSM, MAHE, MULD ja ÜPT. Esialselt planeeriti analüüsida VESI<sup>1</sup> toetusmeetmet, mis avati 2018. a esmakordselt taotlemiseks. PRIA taotlemise andmetest selgus, et VESI toetust taotleti väga väikestele pindadele 1 296 ha-le (PRIA, 04.02.2019 andmetel) võrreldes teiste analüüsitava toetusmeetmetega ÜPT 949 442 ha, KSM 506 012 ha, MAHE 183 148 ha ja MULD 11 827 ha (PRIA, 04.02.2019 andmetel), moodustades ÜPT pinnast vaid 0,13% 2018. a. Seetõttu ei oma VESI toetus muutustele Corg varus ja CO<sub>2</sub> emissioonis märkimisväärset mõju ning ei kaasata analüüsi.

Neljast toetusmeetmest KSM, MAHE, MULD ja ÜPT kolme puhul KSM, MAHE ja MULD makstakse toetust maaelu arengukavast ning ÜPT puhul on tegemist põllumajanduse otsetoetusega. Kuigi maaelu arengukava toetuste taotlejad ei pea taotlema ÜPT toetust, on see majanduslikult mõistlik ning peaaegu kogu KSM, MAHE ja MULD toetusalune maa on ühtlasi kaetud ÜPT toetusega. Maaelu arengukava toetustest on suurima taotletud pinnaga toetused KSM (506 012 ha) ja MAHE (183 148 ha). Ühtlasi panustavad KSM ja MAHE toetus läbi mullakaitse tegevuste (nt liblikõieliste kultuuride kasvatamine, viljavaheldus, väetusplaani koostamine) kliimamuutuste leevendamise ja nendega kohanemise. MULD toetuse üheks eesmärgiks on piirata kasvuhoonegaaside emissiooni turvas- ja erodeeritud (analüüsis arvestatakse turvasmuldi) muldadega põllumajandusmaadelt. Selletõttu on MULD toetuse maadel kohustuslik kasutada püsivat taimkatet (rohumaad, viljapuu- ja marjaaiad). Lisaks on nendes muldades orgaanilise süsiniku sidumine olulise tähtsusega.

Kasvuhoonegaaside vähendamise ning süsiniku sidumise ja säilitamise panustavad MAK toetusmeetmetest PLK ja KSA, mida ei ole analüüsi kaasatud. PLK alused maad (puisniit, puiskarjamaa, kadakatega niit, muu niit) on püsirohumaadest erineva mullaviljakusega ning PLK alused pinnad ei kuulunud varasemalt uuringus „Rohumaade muldade süsinikuvaru ja dünaamika hindamine“ uuritud alade hulka. Seetõttu ei saa PLK meetmele kohaldada püsirohumaade kohta arvatud Corg varu muutuse andmeid. KSA meetme maadel kasvavad viljapuu- ja marjaaiad, mida ei saa arvestada süsiniku mulda sidumise tingimuste poolest samaväärseks püsirohumaadega. Selleks, et arvutada tulevikus Corg varu muutus ning CO<sub>2</sub> emissioon PLK ja KSA meetmetele, tuleks läbi viia uuring osaliselt puistaimedega kaetud maade mulla orgaanilise süsiniku sisalduse kohta.

Põllumajandusmaade maakasutuses eristatakse toetusaluseid põllumaasid (põllukultuurid ja lühiajalised rohumaad) ja püsirohumaasid (pikaajaline kultuurrohumaad). Aruandes tulemustes nimetatakse püsirohumaade maakasutust

<sup>1</sup> VESI ehk piirkondlik veekaitse toetus sisaldab kahte eraldi tegevust: 1) VESIR ehk maa hoidmine rohumaal all, 2) VESIT ehk maa hoidmine osaliselt talvise taimkatte all

rohumaaks. Maakasutuse eristamise aluseks olev detailne meetodika on leitav valitsustevahelise kliimamuutuste ekspertrühma<sup>2</sup> juhistes kasvuhoonegaaside riikliku inventuuri koostamiseks ([IPCC 2006](#)).

Uuringu tulemustena esitatud toetuste KSM, MAHE ja ÜPT pinnad (va MULD pinnad) aastate 2015-2018 kohta erinevad PRIA andmetel põhinevatest toetuste taotletud pindadest (PRIA, 09.02.2016 andmetel) (PRIA, 27.01.2017 andmetel) (PRIA, 07.02.2018b andmetel) (PRIA, 04.02.2019 andmetel). PRIA-st taotletud põllumassiivid ei kattu 100% põllumassiivi kogupinnaga, sest toetuste taotlejad märgivad taotletava põllumassiivi pinna sageli väiksemaks. GIS analüüsi käigus võeti aluseks mullastikukaart ja lõigati seda põllumassiivide kihiga (eeldusel, et põllumassiivid on 100% täis taotletud). Seetõttu erinevad vahesel määral uuringus GIS analüüsi tulemusel esitatud pinnad (KSM, MAHE, MULD), olles kuni 6% kõrgemad PRIA taotlemise andmetel põhinevatest põllumassiivide pindadest.

MULD toetusel kasutati PRIA taotlemise andmeid 2015-2018 kohta, sest need olid juba analüüsiks vajalikul kujul olemas. MULD toetuse analüüsi kaasati vaid püsirohumaadel olevad turvasmullad (mulla niiskusrežiimi järgi soomullad), sest MULD toetust vahemikus 2015-2018 marja- ja viljapuuadadele ei taotletud ning erodeeritud muldadele taotletud pinna osakaal kogu toetusest on olnud väga madal (alla 0,5%). Toetusõiguslikule MULD pinnale oli 2018. a toetust taotletud 11 877 ha-le, millest vaid 50 ha (0,42%) taotleti erodeeritud muldadele ja ülejäänud 11 827 ha (99,58%) turvasmuldadele (PRIA, 04.02.2019 andmetel).

Vastavalt PRIA põllumassiivide registri andmetele 2015-2018. aasta kohta leiti maaelu arengukavast taotletud toetusmeetmete KSM, MAHE ja ÜPT pinnad:

- KSM tootjate puhul arvestatakse lisaks põllumaadele KSM tootjate püsirohumaad. Kuigi toetust KSM püsirohumaadele ei maksta, on need maad KSM tootjate maafondis ja neid hooldatakse.
- MAHE tootjatel on toetusalused põllu- ja püsirohumaad.
- ÜPT toetuse taotlejate pinnad jagatakse põllu- ja püsirohumaade vahel.

Põllumajandusliku maa kahe peamise maakasutustüübi põllumaa ja rohumaa osatähtsuse selgitamiseks teostati GIS analüüs, mille aluseks oli PRIA põllumassiivide register aastate 2015-2018 maakasutuse kohta ja [ETAKi<sup>3</sup> andmebaas](#). Toetusmeetmete alusel maal kasutati mulla liigi järgi muldade niiskusrežiimide järgi grupeerimiseks [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) mullad kolme gruppi vastavalt mulla niiskusrežiimile:

- parasniisked mullad (parasniisked ja põuakartlikud mullad),
- märjad mullad (glei- ja turvastunud mullad),
- soomullad (turbahorisondiga mullad).

Uuringus esitatakse järgmised tulemused aastate 2015-2018 kohta:

- põllumaa ja rohumaa osakaalud (%) toetusmeetmetel KSM, MAHE, MULD ja ÜPT,
- põllumaa ja rohumaa pinnad (ha) toetusmeetmetel KSM, MAHE, MULD ja ÜPT,
- erinevate niiskusrežiimidega muldade osakaal (%) põllu- ja rohumaaal toetusmeetmetel KSM, MAHE, MULD ja ÜPT,
- erinevate niiskusrežiimidega muldade pinnad (ha) põllu- ja rohumaaal toetusmeetmetel KSM, MAHE, MULD ja ÜPT,

<sup>2</sup> Valitsustevaheline kliimamuutuste ekspertrühm ing k *Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC)*

<sup>3</sup> ETAK on Eesti topograafia andmekogu

- kaalutud keskmine Corg varu muutus aastas (t/ha) põllu- ja rohumaadelt 0-30 cm tõeseduses mullakihis ja põllumaadel lisaks 0-20 cm mullakihis olenevalt mulla niiskusrežiimist toetusmeetmetel KSM, MAHE, MULD ja ÜPT,
- Corg varu (kt) põllu- ja rohumaadelt 0-30 cm tõeseduses mullakihis ja põllumaadel lisaks 0-20 cm mullakihis olenevalt mulla niiskusrežiimist toetusmeetmetel KSM, MAHE, MULD ja ÜPT,
- CO<sub>2</sub> emissioonid (kt) põllu- ja rohumaadelt 0-30 cm tõeseduses mullakihis toetusmeetmetel KSM, MAHE, MULD ja ÜPT,
- Corg varu muutus ja CO<sub>2</sub> emissioon toetusmeetmete KSM, MAHE, MULD ja ÜPT pinnaühiku (1 ha) kohta olenevalt ja olenemata mulla niiskusrežiimist.

Lisades on esitatud tulemused aastate 2015-2018 kohta:

- põllumaa ja rohumaa pinnad toetusmeetmetel KSM, MAHE, MULD ja ÜPT,
- erinevate niiskusrežiimidega muldade pinnad põllu- ja rohumaadelt toetusmeetmetel KSM, MAHE, MULD ja ÜPT,
- mulla Corg varu muutus aastas (t/ha) ja CO<sub>2</sub> emissioon (t CO<sub>2</sub>/ha aastas) olenevalt mulla niiskusrežiimist ja olenevalt ainult maakasutusest (Penu, P., 2014a) (Penu, P., 2014b),
- Corg varu (kt) toetusmeetmete KSM, MAHE, MULD, ÜPT põllumaade ja rohumaaade pinnalt kokku olenevalt mulla niiskusrežiimist 0-30 cm mullakihis ning olenevalt ainult maakasutusest,
- CO<sub>2</sub> emissioon (kt) toetusmeetmete KSM, MAHE, MULD, ÜPT põllumaade ja rohumaaade pinnalt kokku olenevalt mulla niiskusrežiimist 0-30 cm mullakihis ning olenevalt ainult maakasutusest.

Corg varu muutus näitab, kas süsinikku säilitatakse ja seotakse või eraldub süsinik mullast CO<sub>2</sub> emissioonina. Corg varu suurenedes süsinik mullas säilib või seotakse juurde (positiivne Corg varu muutus), ent Corg varu vähenedes lendub süsinik CO<sub>2</sub>-na mullast õhku (negatiivne Corg varu muutus). Leidmaks KSM, MAHE ja ÜPT toetusmeetme põllu- ja rohumaaale Corg varu muutus, arvutatakse kolme mulla niiskusrežiimi pindala osakaalu põhjal kaalutud keskmine Corg varu muutus ja sellest tulenevalt CO<sub>2</sub> emissioon. MULD taotletud pinnad olid ainult soomuldadel rohumaad.



### Põllumajandusliku keskkonnatoetuse veeseire hindamise raames veekvaliteediga seotud uurimistööd (taimetoitelementide kontsentratsioon drenivees)

Hüdroloogilise uuringu käigus hinnatakse lõimuvalt pinnavee voolu ja väetiste kasutust. Seirepõldude kogujadreenide suudmetest mõõdetakse drenivee vooluhulgad ja võetakse veeproovid 2-nädalase intervalliga. Laboris määratakse veeproovide taimetoitainete sisaldus järgmisi meetodikaid kasutades:

- P, K, SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> – EVS-EN ISO 11885 (ICP)
- NH<sub>4</sub><sup>+</sup> - Tecator Application Note ASN 140-02/90, 1990
- NO<sub>3</sub><sup>-</sup> - EVS-EN ISO 13395:1999 (Cd kolonn)

Dreenivee kvaliteeti hinnatakse sotsiaalministri 2.01.2003 määruses nr. 1 "Joogivee tootmiseks kasutatava või kasutada kavandatava pinna- ja põhjavee kvaliteedi- ja kontrollnõuded" sätestatud nitraatiooni kontsentratsiooni alusel, kus piirmääraks on 50 mg/l ja EL nitraadi sihtarv 25 mg/l. Seega võib vee kvaliteeti nitraatiooni sisalduse järgi jagada tinglikult 3 klassi:

Kvaliteedinäitaja	ühik	Hea	Mõõdukas	Halb
Nitraatiooni sisaldus	mg/l	<25	25-50	>50

Kuna drenivesi liigub kogujakraavide kaudu veekogudesse, siis hinnatakse drenivee kvaliteeti ka vastavalt keskkonnaministri 28. juuli 2009 määruses nr. 44 („Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord“) toodud nõuetele. Selle määruse järgi antakse üldhinnang jõgede vee kvaliteedile mitmete erinevate näitajate kaudu. Füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate grupist, mille abil vooluveekogu ökoloogiline seisundiklass määratakse, mõjutab põllumajandus enim üldlämmastiku (Nüld), ja üldfosfori sisaldust (Püld). Vooluveekogude pinnaveekogumite ökoloogilised seisundiklassid üldlämmastiku ja -fosfori väärtuste järgi on järgmised:

Seisundiklass	Ühik	Väga hea	Hea	Kesine	Halb	Väga halb
Lämmastiksisaldus (Nüld)	mg/l	<1,5	1,5-3,0	>3,0-6,0	>6,0-8,0	>8,0
Fosforisisaldus (Püld)	mg/l	<0,05	0,05–0,08	>0,08–0,1	>0,1–0,12	>0,12

Kuna MAK 2014-2020 kasutatakse pinnavee kvaliteedi hindamiseks nitraatlämmastiku (N-NO<sub>3</sub>) sisaldust, siis võrreldakse pinnavee kvaliteeti ka selle järgi kolmes seisundiklassis:

Seisundiklass	Hea	Mõõdukas	Halb
N-NO <sub>3</sub> sisaldus, mg/l	<2,0	>2,0-5,6	>5,6

Põlluraamatu andmete põhjal arvutatakse seirepõldude kohta põllu NPK-üldbilanss OECD metoodika kohaselt. Nimetatud metoodika järgi arvestatakse üldbilansi koostamisel põllult saagiga eemaldatud ning orgaaniliste, mineraalväetiste, bioloogiliselt seotud lämmastiku ning seemnetega tagastatud taimetoiteelemente.



### Taluvärava toiteelementide bilansi ja kasutuse uuringu metoodika

Taluvärava toiteelementide bilansi uuringut teostatakse alates aastast 2004 igal aastal. Perioodil 2004-2014 kuulus PMK seirevalimisse olenevalt aastast 103-133 põllumajandusettevõtet. Seireala pindala hõlmas aastate keskmisena ~13 300 ha põllumajandusmaad.

Toiteelementide bilansi andmeid kogutakse põllumajandustootjatelt aastase tagasinihkega, mis tähendab, et 2018. aastal koguti andmeid 2017. majandusaasta tulemuste kohta.

Seoses MAK 2014-2020 uue toetusperioodi algusega 2015. aastal, muudeti 2016. aastal bilansi seirevalimit ja alates aastast 2015 arvutatakse seda FADNi andmete põhjal, PMK Maamajanduse ja analüüsi osakonna poolt. Muudatuste tegemise eesmärgiks oli vajadus suurendada valimis olevate põllumajandusettevõtete arvu nii, et bilansi tulemusi oleks võimalik laiendada võimalikult suure hulga põllumajandustootjate ja nende kasutuses oleva põllumajandusmaa kohta.

FADNi valimis olevate ettevõtete tulemuste üldistamisel ehk laiendamisel MAK 2014-2020 keskkonnasõbraliku majandamise- ja mahepõllumajandusliku tootmise toetust taotlenud põllumajandustootjate üldkogumile kasutatakse PRIA põllumajandustoetuste ja põllumassiivide registri andmeid analüüsitava aasta kohta.

Andmed kaalutakse eraldi toetuste lõikes, kasutades PRIA põllumajandusloomade ning põllumassiivide registri andmeid analüüsitava aasta kohta ning standardtoodangu koefitsiente<sup>4</sup> "2013" (aastate 2011–2015 keskmine). Igale tootjale (kellel on maad ja/või põllumajandusloomi) määratakse tootmistüüp ja majanduslik suurus vastavalt FADNi tüpoloogiale.

<sup>4</sup> Arvutatakse viie aasta keskmisena vastavalt vaatlusaluste aastate saagikus- ja produktiivsuse näitajatele ning hindadele. Toetused standardtoodangu koefitsientides ei kajastu.

Kasutades standardtoodangu koefitsiente ning ettevõtte andmeid maakasutuse ja loomade arvu kohta määratakse ettevõtte standardkogutoodangu väärtus eurodes ehk majanduslik suurus. Ettevõtte majanduslik suurus määrab tema kuulumise vastavasse majandusliku suuruse klassi.

Ettevõtte tootmistüüp ehk peamine tootmissuund määratakse olenevalt ühe või teise tootmisharu osatähtsusest ettevõtte standardkogutoodangus. Bilansivalimi ettevõtted grupeeritakse tootmistüübi alusel kolmeks: taimekasvatus, loomakasvatus ja segatootmine.

Majandusliku suuruse ja tootmistüübi kalkulaator on avaldatud [Põllumajandusuuringute Keskuse kodulehel](#). Selle abil saab määrata ettevõtte majandusliku suuruse ja tootmistüübi.

Kuna FADNi eesmärgiks on analüüsida põllumajandusliku tootmisega tegelevate ettevõtete majandustulemusi, siis on FADNi põllumajandustootjate üldkogumisse kuulumiseks kehtestatud ettevõtte majandusliku suuruse alampiir. Eestis on alates 2010. aastast kehtestatud majandusliku suuruse alampiiriks 4000 eurot. See tähendab, et FADNi üldkogumisse kuuluva ettevõtte standardkogutoodangu<sup>5</sup> (SKT) väärtus aruandeaastal peab olema suurem kui 4000 eurot. Alampiiri seadmisel on põhimõte, et üldkogumiga saaks kaetud ca 90% riigi põllumajanduslikust tootmisest (kogutoodangust, maakasutusest, loomühikutest).

Iga põllumajandustootja bilansinäitajad arvutatakse kaalutud keskmistena. Kaalumiskoefitsiendid arvutatakse välja vastavalt põllumajandustootjate üldkogumi struktuurile lähtudes tootmistüüpidest ja majandusliku suuruse klassidest. Kaalutud keskmise tulemuse (keskmiselt põllumajandustootja kohta) arvutamisel korrutatakse analüüsitava gruppi kuuluvate ettevõtete väärtused nende kaalumiskoefitsientidega, korrutised summeeritakse ja saadud kogusumma jagatakse ettevõtete kaalumiskoefitsientide summaga.

MAK 2014-2020 uue toetusperioodi algusega ja valimi muutmisega 2015. aastal, kohandati OECD taluvärava toiteelementide bilansi meetodikat vastavalt FADNis olemasolevatele andmetele ja korrigeeriti toiteelementideks ümberarvutamise koefitsiente.

Taluvärava bilanss arvutatakse ettevõtte kohta (NPK kg/põllumajandusmaa ha kohta/aastas), ajavahemiku 1. jaanuar – 31. detsember kohta (vastab majandusaruandluse perioodile). Tootmisaasta lõpul müümata jäänud toodang võetakse arvesse järgmisel aastal.

Taluvärava toiteelementide bilansi arvutamine toimub läbi sisendi ja väljundi. Bilansi arvutamiseks lahutatakse ettevõttesse ostetud või sisse toodud sisendite toiteelementide summast ettevõtetest müüdnud või välja viidud toiteelementide väljundite summa. Taluvärava toiteelementide bilansilise meetodi puhul on arvestuse aluseks toiteelementide füüsilised kogused (kilogrammide). Ettevõtte sisest toiteelementide ringlust selle meetodika puhul eraldi ei arvestata.

Bilansi sisendi moodustavad ettevõttesse sisse ostetud või toodud sööt, põhk, mineraalväetised, seemned, loomad, orgaaniline väetis, lämmastiku sidumine liblikõieliste kultuuride poolt ja sademetest saadav lämmastik. Väljundi poole toodanguga välja müüdnud või viidud looma- ja taimekasvatussaadused, põllumajandusloomad ja orgaaniline väetis (sõnnik). Kõik kogused arvutatakse spetsiaalsete koefitsientide abil ümber NPK toiteelementideks ja summeeritakse (kg).

Bilanss on positiivne ehk ülejäägiga, kui sisendi toiteelementide summa on suurem ettevõtte väljundi toiteelementide summast. Negatiivne ehk puudujäägiga on bilanss juhul, kui väljundi toiteelementide summa ületab sisendi toiteelementide summat.

---

<sup>5</sup> SKT - standardkogutoodangu väärtus eurodes ehk ettevõtte majanduslik suurus, mis arvutatakse standardtoodangu koefitsientide ning ettevõtte põllumajandusliku maakasutuse ja kasvatatavate loomade arvu alusel



Keskkonnamõjude ja majandusliku efektiivsuse hindamiseks arvutatakse toiteelementide kasutamise efektiivsust, mis on väljundi ja sisendi suhe ning tulemus esitatakse protsentides (NPK %).

Keskkonda sääilitavaks loetakse põllumajandustootmist juhul, kui toiteelemendi kasutamise efektiivsus on vahemikus 80-90%. Efektiivsus <70% väljendab suurenevat riski keskkonnale (suurenenud kaod õhku, mulda, vette). Efektiivsus >100% väljendab puudujäägiga majandamist.

Kõik NPK toiteelementide füüsilised kogused esitatakse elementidena.

Mineraalväetiste puhul kasutatakse fosfori- ja kaaliumisisalduse oksiididest (P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O) elementideks ümberarvutamisel koefitsiente:  $P = P_2O_5 \times 0,44$  ja  $K = K_2O \times 0,83$ .

Kuna FADNi andmebaasis kajastuvad ostetud ja müüdnud orgaanilise väetise (sõnnik) andmed rahalises väärtuses, täpsed andmed sõnnikukoguste kohta aga puuduvad, kohandati sõnniku NPK sisendi ja väljundi senist arvutamise metoodikat. Selleks jagatakse ostetud või müüdnud sõnniku summad keskmise müügihinnaga 10 euro/t. Eri tüüpi sõnniku toiteelementide sisalduse määramisel kasutatakse põllumajandusministri määruses nr 71 "[Eri tüüpi sõnniku toitainete sisalduse arvestuslikud väärtused, sõnnikuhoidlate mahu arvutamise metoodika ja põllumajandusloomade loomühikuteks ümberarvutamise koefitsiendid](#)" lisades 3 ja 4 välja toodud toiteelementideks ümberarvutamise koefitsiente.

FADNi andmebaasis puuduvad nii detailsed andmed liblikõieliste kultuuride kasvatamise kohta, et neid saaks kasutada N bilansi arvutamiseks. Võttes arvesse, et N sisendist suurima osakaalu moodustavad mineraalväetised ja liblikõieliste kultuuride poolt seotud lämmastik (eriti mahetootjatel), siis liblikõieliste kultuuride poolt seotud lämmastiku koguste arvestamiseks kasutatakse PRIA põllumassiivide registri andmeid analüüsitava aasta kohta.

Põllumajandusloomade NPK- väljundi arvutamisel võetakse arvesse loomade müüki, omatarvet (k.a loonustasu), suunamist edasiseks töötlemiseks ja hukkumisi. Müüdnud loomade puhul võetakse arvesse loomade müüki lihaks, tõuaretuseks või edasiseks kasvatamiseks ning teadmata otstarbeks.

Looma- ja taimekasvatussaaduste NPK väljundi arvutamisel arvestatakse toodangu müüki, omatarvet (k.a loonustasu) ja suunamist edasiseks töötlemiseks.

Loomade ostusööt kajastub FADNi andmebaasis samuti ainult rahalises väärtuses ning andmed ostetud söötade koguste kohta puuduvad. Ostusööda kohta on eraldi välja toodud: kontsentreeritud sööt ning kore- ja mahlakas sööt karjatavatele loomadele, söödad sigadele, kodulindudele, väikeloomadele ja mesilastele. Selleks, et arvestada NPK sisendi koguseid ostusöötade puhul, kasutatakse Maamajanduse Infokeskuse poolt igal aastal välja antavas infomaterjalis "Kattetulu arvestused taime- ja loomakasvatuses" toodud vastavate loomade söödavajaduse arvestusi.

Aastatel 2004-2014 teostatud toiteelementide bilansi uuringu tulemused ei ole seoses bilansivalimi muutumise, laiendatud tulemustele ülemineku ja osalise metoodika kohandamise tõttu võrreldavad 2015.-2017. aasta tulemustega. Varasemate aastate tulemusi kasutatakse MAK 2014-2020 perioodi lõpus bilansinäitajate üldise trendi väljatoomisel.

Kuna aastatel 2015-2017. arvutati NPK bilansinäitajad kaalutud keskmistena põllumajandustootja kohta, annab see võimaluse üldistada saadud tulemusi gruppi kuuluvate tootjate üldkogumi kohta ja Eesti keskmisena arvutatud bilansinäitajaid põllumajandussektorile tervikuna. Kõik 2015.-2017. aasta uuringu tulemused esitatakse aruannetes laiendatud andmetena.





## Pestitsiidide kasutuskoormuse uuringu meetodika

Pestitsiidide kasutuskoormuse uuringut teostatakse alates aastast 2007 ja andmeid kogutakse igal aastal, aasta varasema perioodi kohta (2018. aastal koguti andmeid 2017. aasta kohta).

Analüüsitakse kalendriaasta kohta seireettevõtetest kogutud andmeid, mille põhjal arvutatakse iga seireettevõtte kohta nn pestitsiidide kasutuskoormus:

- pestitsiididega pritsitud pinna osatähtsus põllumajandusmaast (%);
- kasutatud pestitsiidide toimeaine kogus põllumajandusmaa kohta (kg/ha);
- kasutatud pestitsiidide toimeaine kogus pritsitud pinna kohta (kg/ha).

Andmed kogutakse põllumajandusettevõtete põlluraamatutest, raamatupidamise dokumentidest (pestitsiidide ost) ja ettevõtjate küsitluse teel. Andmeid koguvad selleks spetsiaalse ettevalmistuse saanud taimekasvatuse konsulendid. Andmekogujad sisestavad andmed PMK poolt väljatöötatud digitaalsesse kogumisvormi (Exel-i tööleht).

Tulemused arvutatakse ajavahemiku 1. jaanuar – 31. detsember kohta (vastab majandusaruandluse perioodile).

Perioodil 2007-2015 koguti igal aastal andmeid ~ 80 põllumajandusettevõtte pestitsiidide kasutamise kohta. Seireala pindala oli aastate keskmisena ~ 8700 ha põllumajandusmaad.

Seoses MAK 2014-20120 uue toetusperioodi algusega muudeti 2016. aastal „Pestitsiidide kasutuskoormuse“ uuringu valimit. Osad ettevõtted tuli senises valimis välja vahetada ja asendada uutega. Põhjused olid erinevad: osad seirevalimi varasemad tootjad ei taotlenud MAK uuel perioodil samu toetuseid mis eelmisel perioodil; osadel muutus tootmistüüp või suurusklass; osad ettevõtted ei olnud nõus andmeid andma jne. 2016. aastal suurendati seirevalimit ~1/3 võrra ja pestitsiidide kasutamise andmeid kogutakse alates 2015. aastast ~ 120. ettevõttest, seireala suuruseks on ~ 13 500 ha põllumajandusmaad.

Uuringu valim moodustati PRIA põllumajandustoetuste ja põllumassiivide registri ning PRIA põllumajandusloomade registri andmetel. Seirevalimisse valiti ettevõtted toetustüübi (KSM, ÜPT), tootmistüübi (taimekasvatus, loomakasvatus) suurusgrupi (<40 ha; 40-100 ha; >100 ha) ja piirkondliku paiknemise alusel (Kesk-Eesti; Lõuna-Eesti).

Aastatel 2007-2008 paiknesid seirepiirkonnad kolmes Eesti piirkonnas: Kesk-Eestis (Jõgeva, Rapla ja Tartu maakond), Lõuna-Eestis (Võru maakond) ja Lääne-Eestis (Lääne, Saare ja Pärnu maakond).

2009. aastast muudeti valimi paiknemise piirkondi. Muudatus tulenes vajadusest saada täpsem ülevaade nende piirkondade majandamisest, kuhu on koondunud suurem osa põllumajandustootmisest. Alates 2009. aastast paiknevad seirepiirkonnad kahes Eesti piirkonnas: Kesk Eestis (Järva-, Ida - Virumaa, Lääne – Virumaa maakond) ja Lõuna-Eestis (Tartu-, Võru-, Valga- ja Põlva maakond).

Pestitsiidide kasutamise andmeid kogutakse kõikides valimis olevate tootjate kohta põldude kaupa. Andmekogujad sisestavad kogumisvormi (Exel-i tööleht) iga ettevõtte kohta järgmised andmed:

- põllumassiivi nr;
- põllu nr;
- põllu pind (ha);
- põllul kasvatatav kultuur;
- maakasutus (põllukultuur; püsirohuma; looduslik rohuma; mustkesa; püskikultuur );
- pestitsiididega pritsitud pind (ha);
- kasutatud pestitsiidi nimetus;
- kasutatud pestitsiidi liik ;
- kasutatud pestitsiidi kogus e doos ja selle ühik (kg/ha; l/ha);

PMK poolt arvutatakse valimi iga põllumajandusettevõtte kohta järgmised näitajad :

- põllumajandusettevõtte iga põllu kohta, iga kasutatud pestitsiidi toimeaine kogus (kg/ha, l/ha) = põllul kasutatud pestitsiidi kogus ehk doos (kg/ha; l/ha) x kasutatud pestitsiidis sisalduv vastava toimeaine kogus (kg);
- kaalutud keskmine pestitsiidide toimeaine kogus põllumajandusettevõtte iga põllu kohta (kg) = põllul kasutatud pestitsiidi toimeaine kogus (kg/ha; l/ha) x põllu hektarite arv, millel pestitsiidi kasutati;
- ettevõttes kasutatud pestitsiidide kaalutud keskmine toimeaine kogus kokku (kg) = ettevõtte kõikidel põldudel kasutatud kõikide pestitsiidide kaalutud keskmiste toimeaine koguste summa;
- pestitsiididega pritsitud pinna osatähtsus põllumajandusmaast ettevõttes (%) = ettevõtte pritsitud pind (ha) / ettevõtte põllumajandusmaa pind (ha) x 100%;
- kasutatud pestitsiidi toimeaine kogus pritsitud pinna kohta ettevõttes (kg/ha; l/ha) = ettevõttes kasutatud kõikide pestitsiidide kaalutud keskmine toimeaine kogus kokku (kg; l) / ettevõtte pritsitud pind kokku (ha);
- ettevõttes kasutatud pestitsiidi toimeaine kogus põllumajandusmaa kohta (kg/ha; l/ha) = ettevõttes kasutatud kõikide pestitsiidide kaalutud keskmine toimeaine kogus kokku (kg; l) / ettevõtte põllumajandusmaa kokku (ha).

PMK valimi seireettevõtete keskmised näitajad toetustüübi (KSM, ÜPT):

- pestitsiididega pritsitud pinna osatähtsus põllumajandusmaast toetustüübi (%) = valimi toetustüübi ettevõtete summeeritud pritsitud pind (ha) / valimi toetustüübi ettevõtete summeeritud põllumajandusmaa pind (ha) x 100%;
- kasutatud pestitsiidide toimeaine kogus pritsitud pinna kohta toetustüübi (kg/ha; l/ha) = valimi toetustüübi ettevõtete summeeritud kasutatud pestitsiidide kaalutud keskmine toimeaine kogus kokku (kg; l) / valimi toetustüübi ettevõtete summeeritud pritsitud pind kokku (ha);
- kasutatud pestitsiidide toimeaine kogus põllumajandusmaa kohta toetustüübi (kg/ha; l/ha) = valimi toetustüübi ettevõtete summeeritud kasutatud pestitsiidide kaalutud keskmine toimeaine kogus kokku (kg; l) / valimi toetustüübi ettevõtete summeeritud põllumajandusmaa pind kokku (ha).

Samadel alustel nagu arvutatakse valimi seireettevõtete keskmised pestitsiidide kasutamise näitajad toetustüüpide kohta, arvutatakse need ka tootmistüüpide (taimekasvatus, segatootmine) , suurusgruppide (<40 ha; 40-100 ha; >100 ha) ja piirkondade kohta (Kesk-Eesti; Lõuna-Eesti).

Andmete statistiliseks töötlemiseks kasutatakse statistika programmi STATISTICA 9. Andmed töödeldakse ANOVA mudeli ja ühefaktorilise dispersioonanalüüsi meetodil. Analüüsitakse aasta, toetustüübi (KSM; ÜPT), tootmistüübi (taimekasvatus; sega), suurusgrupi (<40 ha; 40-100 ha; >100 ha) ja piirkonna (Kesk-Eesti; Lõuna-Eesti) vahelisi seoseid kasutatud pestitsiidide toimeaine kogustega pritsitud pinnale ja põllumajandusmaale.

Kuna osa valimisse kuulunud ettevõtetest on aastate jooksul eelpool nimetatud põhjustel vahetunud, ei ole võimalik uuringu andmete aegrida siduda konkreetse geograafilise asukohaga ja valimi väiksuse tõttu laiendada andmeid kogu Eesti kohta. Uuringu tulemused iseloomustavad konkreetsesse valimisse kuuluvate põllumajandusettevõtete pestitsiidide kasutamist.



## Kimalaste ja põllulindude uuringute meetodikad

Nii MAK 2004-2006, MAK 2007-2013 kui ka MAK 2014-2020 üheks eesmärgiks on säilitada ja suurendada bioloogilist ja maastikulist mitmekesisust. Et hinnata, mil määral keskkonnasõbraliku majandamise (KSM, aastani 2009 keskkonnasõbraliku tootmise toetus ehk KST) ja mahepõllumajandusliku tootmise toetus (MAHE) selle eesmärgi saavutamisele kaasa aitavad, alustas PMK põllumajandusmaastikus juba 2004. aastal MAK 2004-2006 raames elurikkuse uuringutega, mida jätkati ka järgmistel MAK perioodidel.

Elurikkuse valdkonna uuringute raames kogutakse/on kogutud andmeid järgmiste indikaatorite kohta (sulgudes seire läbiviimise aastad):

- kimalaste mitmekesisus ja arvukus (2006.-....a);
- põllulindude arvukus ja liigirikkus (2005.-.....a);
- soontaimede koosluse struktuur, liigirikkus ja liikide katvus (2005., 2006. ja 2008. a);
- vihmausside arvukus ja liikide mitmekesisus ning mulla biomassi aktiivsus (2004.-2008. a);
- toetust saavate rohumaaribade taimestik (2011., 2013. ja 2016. a).

Lisaks loetelus välja toodud elurikkuse seire indikaatoritele viidi 2009.-2017. a mullastiku valdkonna raames läbi põllumuldade elurikkusega seotud uuringuid:

- hooghännaliste (Collembola) arvukuse ja liigilise mitmekesisuse uuring:
  - o 2009.-2010. a MAHE, KSM ja ÜPT (ei olnud liitunud MAHE ja KSM toetusega, kuid taotlesid ühtset pindalatoetust) ettevõtetes, et uurida hooghännaliste sobivust mullaelustiku indikaatorliigiks;
  - o 2011.-2017. a (v.a 2014. a) tava- ja otsekülviga ettevõtete maadel, et uurida otsekülvi mõju mullaelustikule;
- mulla mikroobikoosluse uuring 2009.-2010. a MAHE, KSM ja ÜPT ettevõtetes ning 2011.-2017. a (v.a 2014. a) tava- ja otsekülviga ettevõtetes, et uurida otsekülvi mõju mullaelustikule;
- vihmausside arvukuse ja liigilise koosseisu uuring 2011.-2017. a (v.a 2014. a) tava- ja otsekülviga ettevõtetes, et uurida otsekülvi mõju mullaelustikule.

Nende uuringute 2009.-2017. a tulemustega saab tutvuda varasemates püsihindamise aruannetes ning mullastiku valdkonna uuringute aruannetes, mis on kättesaadavad PMK kodulehel aadressil <http://pmk.agri.ee/mak/avaleht/>.

2018. a toimusid elurikkuse uuringute raames iga-aastane kimalaste ja põllulindude seire.

#### **Kimalaste ja põllulindude seire valim**

2009. a moodustati seoses MAK 2004-2006 põllumajandusliku keskkonnatoetuse 5-aastase kohustuseperioodi lõppemisega uus kimalaste ja lindude seire valim. Uues seirevalimis oli endiselt kokku 66 seireala [(edaspidi ka (loendus)ala/transekt, loendusrada, (põllumajandus-/seire)ettevõtte], kuid need asusid varasema (2006-2008/2009) kolme piirkonna (Kesk-, Lõuna- ja Lääne-Eesti) asemel kahes piirkonnas: Kesk-Eestis (hõlmab Jõgeva-, Järva- ja Lääne-Virumaad) ning Lõuna-Eestis (hõlmab Võru-, Valga- ja Põlvamaad). Mõlemas piirkonnas oli kokku 33 seireala, millest:

- 11 mahepõllumajandusliku tootmise toetusega põllumajandusettevõtet (MAHE);
- 11 keskkonnasõbraliku majandamise põhi- ja lisapaketi põllumajandusettevõtet (KSM);
- 11 referentspõllumajandusettevõtet (ÜPT; põllumajandusettevõtted, mis ei ole liitunud MAHE ja KSM toetuse kohustusega, kuid taotleavad ühtset pindalatoetust).

2009. a toimus põllulindude seire veel vanadel ja kimalaste seire uutel seirealadel, alates 2010. aastast toimus nii põllulindude kui ka kimalaste seire uutel seirealadel. Aastate jooksul vahetati erinevatel põhjustel mõned seireettevõtted välja. Lisaks toimus 2014. a kimalaste seire 66 ala asemel 64 alal, kuna kahe ettevõtte toetustüüp muutus ning nende asemele uusi alasid ei valitud, kuna 2015. a oli nagunii oodata seoses uue MAK perioodi toetuste avanemisega valimis suuremaid muutusi.

2015. aastast sai taotleda MAK 2014-2020 perioodi toetusi. Sellest tulenevalt muutus 2015. a 66-st elurikkuse seireettevõtetest 13 ettevõtte toetustüüp. Need ettevõtted vahetati 2015. a välja. Lisaks vahetati välja veel neli ebasobivat seireala – peamiselt põhjusel, et põllumaa oli aastate jooksul muutunud püsirohumaaks. Kokku vahetati seega välja 17 seireala:

- Kesk-Eestis 9 seireala, sh 8 MAHE ja 1 ÜPT ala;
- Lõuna-Eestis 8 seireala, sh 5 MAHE, 1 KSM ja 2 ÜPT ala.

Tulenevalt kimalase- ja linnuseire välitööde ajastusest viidi kimalaseseire ka uutel seirealadel läbi alates 2015. a ning seega oli analüüsitavaid seiretegevõtteid kokku endiselt 66 – igast toetustüübist 22. Kuna linnuseire toimus perioodil aprilli lõpp – juuni keskpaik, ei olnud 2015. a seirevalimi vahetuse ajaks muutused ettevõtete toetustüüpides veel teada ning seega toimus seire samadel aladel, kus 2014. a. Kuna 2015. a 13 seireala toetustüüp võrreldes eelnevate aastatega muutus, siis nende seirealade tulemusi 2015. a linnuseire põhianalüüsisdesse ei kaasatud. 2015. a linnuseire analüüsivalimisse jäi seega 53 ala:

- Kesk-Eestis 26 ala, sh 5 MAHE, 11 KSM ja 10 ÜPT ala;
- Lõuna-Eestis 27 ala, sh 8 MAHE, 10 KSM ja 9 ÜPT ala.

2016. a toimus aga ka linnuseire jälle kõigil 66-l seirealal, sh uutel aladel, mis 2015. a valimisse kaasati. Linnuseire põhianalüüs käsitleb seega 2010.-2014. ja 2016.-2018. a kohta 66 seireala ja 2015. a kohta 53 seireala loendustulemusi.

Seiretegevõtete väljavalimisel arvestati järgmiste teguritega:

- Põllumajandusliku keskkonnatoetuse (PKT) taotlemine:
  - o 2009. a valimi moodustamisel arvestati ka MAK 2004-2006 perioodil taotletud toetusi (MAHE gruppi valiti sellised põllumajandusettevõtted, millele taotleti ka MAK 2004-2006 perioodil MAHE toetust; KSM gruppi valiti sellised põllumajandusettevõtted, millele taotleti MAK 2004-2006 perioodil KST toetust; ÜPT gruppi valiti sellised põllumajandusettevõtted, millele ei taotletud ka MAK 2004-2006 perioodil MAHE ega ka KST toetust);
  - o 2015. a uute seiretegevõtete valimisel arvestati võimalusel eelmises punktis toodud kriteeriumit ning lisaks MAK 2007-2013 perioodil taotletud toetusi (jälgiti, et MAK 2007-2013 perioodil taotleti sama tüüpi toetust);
- keskmine põllu suurus ja PRIA põllumassiivi keskmine suurus valla kohta. Nõ „äärmuslikud vallad“ jäeti valimi moodustamisel välja;
- erinevad tootmissuurused (põllumajandusettevõtted suurusega <40 ha, 40-100 ha, >100 ha). Erineva suurusgrupiga põllumajandusettevõtete arvu valikul piirkonniti lähtuti võimalusel selliste põllumajandusettevõtete pindala osatähtsusest antud piirkonnas;
- võimalus paigutada antud põllumajandusettevõtte haritavale maale sirgjooneliselt 1 km pikkune linnuseire transekt arvestades seejuures ka ümbritsevat maastikku.

#### **Kimalaste mitmekesisuse ja arvukuse uuringu meetoodika**

Kimalaste seiretransektid valiti võimalikult linnuseire transektide lähedale ning seire toimus igal aastal. Transekti pikkus oli 500 m, millest võimalusel 400 m oli püsitranssekt haritava põllu servas ning 100 m seireaastate jooksul muutuva asukohaga, lähtudes rajatud ristiku ja teiste entomofiilsete (putuktolmlevate) kultuuride paiknemisest tootja põldudel.

Loendaja liikus piki tähistatud ja lõikudeks jagatud transekti, kusjuures kahe meetri laiusel ribal (1 m kummalegi poole rada) loendati kõik kimalased liikide kaupa. Lisaks hinnati 4-pallises skaalas õite tihedus (kuna kimalaste arvukus ja liigirikkus sõltub toidubaasist, s.o. kättesaadavast nektarist ja õietolmust): 0 - kimalastele sobilikud õistaimed puuduvad; 1 - kuni 1/3 alast on kaetud sobilike õitega; 2 - kuni 2/3 alast on kaetud sobilike õitega; 3 - kuni 3/3 alast on kaetud sobilike õitega. 2013.-2018. a määrati liigi tasandini ka kimalaste pesaparasiidid – kägukimalased. Välitööd viidi läbi perioodil juuni-august kolmel korral (v.a 2009. a, mil seoses uue seirevalimi moodustamisega viidi seire läbi kahel korral).

Eestis võib kohata 21 liiki päriskimalasi ja 8 liiki kägukimalasi. Lisaks on erinevates Eesti andmebaasides mainitud veel kolme päriskimalase liiki, kelle esinemine Eestis ei ole kindel. Antud aruandes mõeldakse „kimalaste“ all päriskimalasi ning nende pesaparasitidest rääkides kasutatakse sõna „kägukimalased“.

Analüüsid kasutati järgmisi näitajaid:

- õite tihedus;
- kimalaste arvukus;
- kimalaseliikide arv;
- kimalaste Shannoni mitmekesisuse indeks ;
- kimalaste liigiline koosseis, sh:
  - o enim kohatud liigid;
  - o pikasuiseliste liikide (ristiku-, uru- ja aedkimalane) esinemine, kuna pikkade suistega liigid on võimelised tolmeldama ka pika õieputkega taimede õisi (nt põlduba ja punane ristik);
  - o niidu- ja nõmmekimalase esinemine, kuna need liigid eelistavad metsataimede nektarit ja õietolmu ning on seega põllumajandusmaastiku mitmekesisuse indikaatoriks;
- kägukimalaste arvukus 2009.-2018. a ning liikide arv ja enimesinenud liigid 2013.-2018. a.

Kimalasenäitajate ja õite tiheduse oluliste erinevuste testimiseks piirkonnast ja toetustüübist tulenevalt kasutati üldist ja üldistatud lineaarset mudelit . Kimalasenäitajate analüüsid võeti täiendavalt arvesse õite tihedus – lisanäitaja, mis kimalasenäitajatega enamasti olulises positiivses seoses on ning statistiliselt oluliste erinevuste analüüsil seda arvesse võtab. Andmeid analüüsi ja tulemused esitatakse nii seirepiirkondade kaupa eraldi kui ka koos.

Kimalaste arvukuse ja liikide arvu tarvis kasutati Poissoni jaotust (see on mõeldud loendusandmete analüüsiks), Shannoni mitmekesisuse indeksi ja õite tiheduse osas aga normaaljaotust (sest tegemist on pideva tunnusega, mitte loendusandmetega).

2018. a määrati ja märgiti sarnaselt aastatega 2014 ja 2017 üles ka taimeliigid, millel kimalasi kohati. Tulemuste põhjal antakse ülevaade taimeliikide kohta, millel enim kimalasi loendati. Lisaks tuuakse välja külastatud taimeliikide koguarv ja keskmine külastatud taimeliikide arv loendusraja kohta toetustüübiti ja piirkonniti. Külastatud taimeliikide arvu ja kõigi kimalasenäitajate (arvukus, liikide arv ja Shannoni indeks) vahelist korrelatsiooni testiti Spearmani korrelatsioonanalüüsiga .

#### **Põllulindude arvukuse ja liigirikkuse meetodika**

Lindude loendused toimusid igal aastal perioodil aprilli lõpp – juuni keskpaik. Loendamiseks kasutati 1 km pikkust ja 100 m laiust transekti ja transektloenduse meetodikat. Kõiki transekte külastati loendusperioodil kolm korda, et vähendada eri liikide pesitsusfenoloogilisest eripärast tuleneda võivat tugevalt alahinnatud loendustulemust. Andmete analüüsil alade lõikes kasutati iga liigi puhul nendest kolmest loendusest maksimaalset loendustulemust. Andmeid analüüsi ja tulemused on esitatud nii seirepiirkondade kaupa eraldi kui ka koos.

Analüüsid kasutati järgmisi näitajaid:

- pesitsevate paaride arv;
- pesitsevate paaride arv põldlõokeseta (et vähendada selle Eesti põllumajandusmaastiku kõige arvukama liigi mõju analüüsi tulemustele);
- pesitsevate liikide arv;
- kõikide liikide arv;
- pesitsejate Shannoni mitmekesisuse indeks;
- pesitsejate liigiline koosseis.

Lähtuvalt pesitsusaegsest toiduvalikust võib linnud jagada loomtoidulisteks-putuktoidulisteks (nt aed-põõsalind, kiivitaja), segatoidulisteks (toituvad pesitsusajal nii loomsest kui ka taimsest toidust; nt metsvint, nurmkana) ning seemnetoidulisteks (nt karmiinleevike). Kuna majandamisviisid mõjutavad ka lindude toiduresse (nt sünteetiliste

pestitsiidide kasutamine vähendab lindudele toiduks olevate putukate ja umbrohuseemnete arvu ja mitmekesisust), analüüsiti jätkuvalt ettevõtete toetustüüpide lõikes ka erineva toiduvalikuga pesitsevate paaride arvu.

Eri toetustüübiga ettevõtete ja piirkondadevaheliste erinevuste tuvastamiseks kasutati üldist ja üldistatud lineaarset mudelit, kus analüüsi kaasati lisanäitajana loendustranektide puhvrise (100 m laiune ja 1 km pikkune ala) jääv maastikuelementide pindala ning põllukultuuride (linnuseire analüüsil mõeldakse selle all haritavaal maal kasvatatavaid kultuure, v.a lühiajalised rohumaad) pindala. Maastikuelementide pindala kaasati põhjusel, et mitmed uurimused on näidanud maastikuelementide olulist mõju linnunäitajatele. Põllukultuuride pindala kaasati analüüsi, kuna MAHE ettevõtetes oli sageli väiksem pind transektist põllukultuuride all ja seega suurem pind rohumaade all kui KSM ja ÜPT ettevõtetes. Kuna rohumaad on enamasti ekstensiivsemalt majandatud kui põllukultuurid, taheti erinevast maakasutusest tulenevat mõju eri toetustüübiga ettevõtete vaheliste erinevuste tuvastamisel kõrvaldada.

Pesitsevate paaride arvu (sh põldlõokeseta) ja liikide arvu tarvis kasutati Poissoni jaotust (see on mõeldud loendusandmete analüüsiks), Shannoni mitmekesisuse indeksi tarvis aga normaaljaotust (sest tegemist on pideva tunnusega, mitte loendusandmetega).

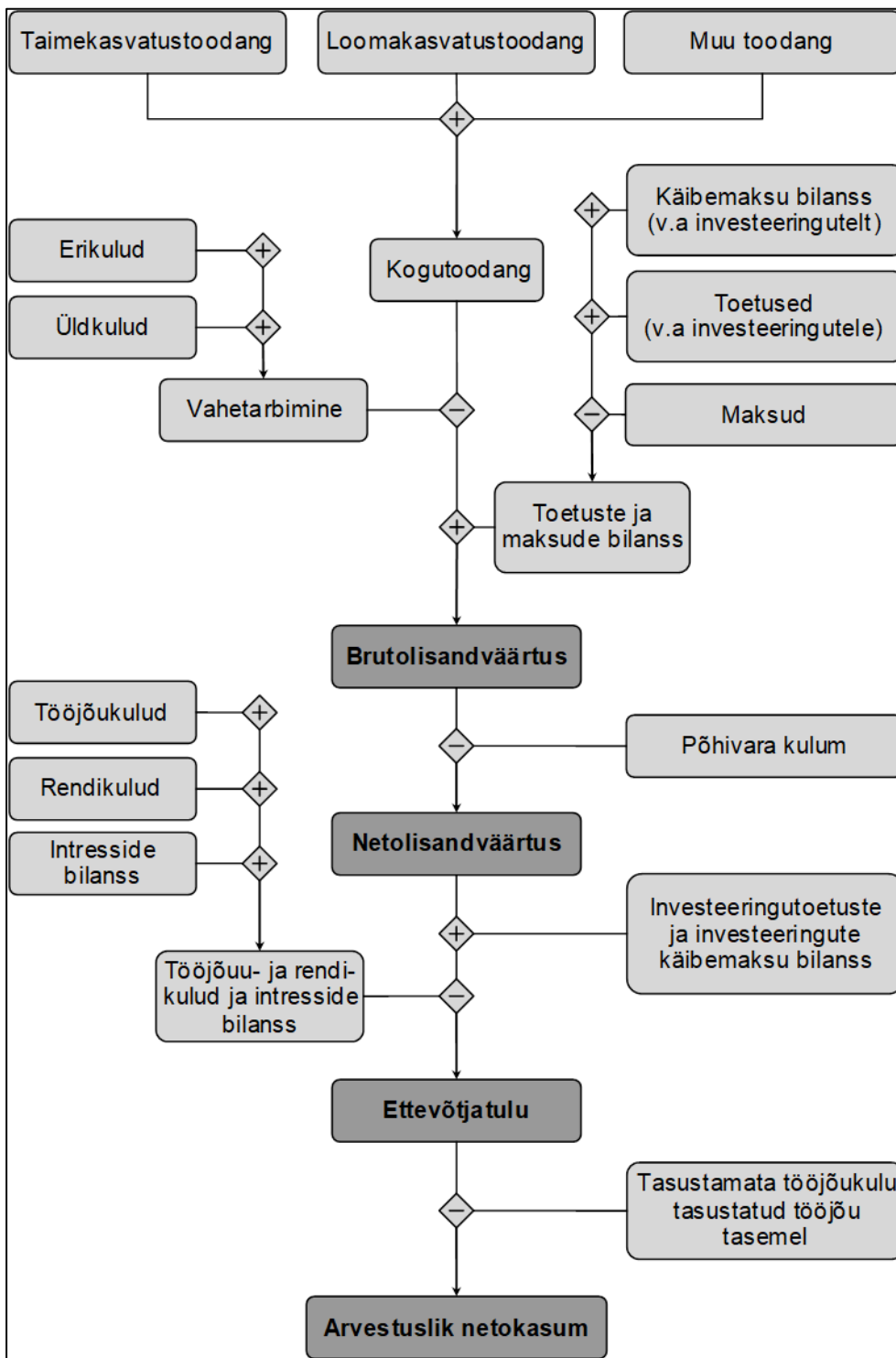
### **Indikaatori "ettevõtjatulu" (sh. põllumajandustootjate jätkusuutlikkus) analüüsi meetodika**

Analüüsiks on kasutatud FADNi andmeid 2017. aasta kohta. Kuna FADNi eesmärgiks on analüüsida põllumajandusliku tootmisega tegelevate ettevõtete majandustulemusi, siis on FADNi põllumajandustootjate üldkogumisse kuulumiseks kehtestatud ettevõtte majandusliku suuruse alampiir. Eestis on majandusliku suuruse alampiiriks kehtestatud 4000 eurot. See tähendab, et FADNi üldkogumisse kuuluva ettevõtte standardkogutoodangu väärtus aruandeaastal peab olema suurem kui 4000 eurot.

Standardkogutoodangu väärtus näitab majapidamise teoreetilist potentsiaali tema kasutuses oleva põllumajandusmaa hektarite ja kasvatatavate loomade arvu alusel. Majapidamise standardkogutoodang tehakse kindlaks standardtoodangu koefitsientide baasil, mis arvutatakse viie aasta keskmisena vastavalt vaatlusaluste aastate saagikus- ja produktiivsuse näitajatele ning hindadele. Toetused standardtoodangu koefitsientides ei kajastu. Korrutades majapidamises kasvatatavate erinevate põllukultuuride hektarite ja loomaliikide keskmised arvud vastavate standardtoodangu koefitsientidega, saadakse antud majapidamise standardkogutoodangu väärtus eurodes.

Kõik indikaatori "ettevõtjatulu" näitajad on arvutatud kaalutud keskmistena. FADNi (*Farm Accountancy Data Network*, põllumajanduslik raamatupidamise andmebaas) 2017. aasta valimis (663 ettevõtet) olnud ettevõtete tulemuste üldistamisel MAK 2014–2020 keskkonnatoetusi saanud põllumajandustootjate üldkogumile on kasutatud PRIA toetuste registri andmeid 2017. aasta kohta. Andmed kaaluti eraldi iga MAK 2014–2020 keskkonnatoetuse lõikes, kasutades PRIA loomade ja põldude registri andmeid 2017. aasta kohta ning standardtoodangu koefitsiente "ST 2013". Iga PRIA loomade ja/või põldude registris olevale tootjale (kellel oli maad ja/või põllumajandusloomi 2017. a seisuga) määrati tootmistüüp ja majanduslik suurus vastavalt FADNi tüpoloogiale.

Indikaatori "ettevõtjatulu" peamisteks analüüsiobjektideks on netolisandväärtus, ettevõtjatulu ning arvestuslik netokasum, mis on arvutatud keskmiselt tootja kohta (Joonis 1).



Joonis 1. Peamiste majandusnäitajate arvutamise skeem.

Netolisandväärtus (Net Value Added) näitab ettevõttes loodud lisandväärtust, mis arvutatakse kogutoodangust vahetarbimise ja kulumi mahaarvamisel ning toetuste (va investeeringutoetused) ja maksude lisamisel. Netolisandväärtus on summa, mis jääb tootmistegurite kasutamise kulude katmiseks (nt palk, rent, intressid, omanikutulu). Ettevõtjatulu (Family Farm Income) erineb netolisandväärtusest selle poolest, et arvesse võetakse ka kulutused tööjõu- rendi- ja finantskulude maksmiseks ning sissetulekud investeeringutoetustest. Ettevõtjatuluks nimetataksegi summat, millest on maha arvatud kulud tööjõule, intressidele, rendile jne. Arvestuslik netokasum (Conditional Profit) võtab arvesse ka tasustamata tööjõudu (palgata töötavad omanikud ja nende pereliikmed), mille



väljatoomisel lahutatakse ettevõtjatulust tasustamata tööjõukulu. Tööjõu aastaühik (TJÜ) võrdub arvestuslikult 2200 töötunniga aastas.

Kogutoodangu moodustavad ettevõttes toodetud taime- ja loomakasvatustoodang ning sissetulekud kõrvaltegevusest (näiteks tulu lepingulistest töödest, taluturismist, metsandusest, taime- ja loomakasvatustoodangu töötlemisest, vahendustegevusest, taastuvenergia tootmisest jne). Toodang võib olla toodetud müügiks, kasutamiseks ettevõtte siseseks tarbimiseks (nt loo-madele söödaks, seemneks jne) või jääda varudeks. Sissetuleku moodustavad taime- ja loomakasvatustoodangu realiseerimine, sissetulek muudest põllumajandusega otseselt seotud kõrvaltegevustest ning toetused (v.a investeeringutoetused).

Kogutoodangu väärtuse ja struktuuri analüüsimisel on kogutoodangule lisatud ka toetused (v.a investeeringutoetused), mis on antud analüüsis jagatud tinglikult kolmeks: antud meetme toetus, keskkonnatoetused (v.a meetme toetuse all kajastatu) ja muud toetused.

Võttes arvesse, et põllumajandustootjad on nii tootmise struktuuri kui ka majandusliku suuruse poolest väga erinevad, on eelpool nimetatud näitajaid analüüsitud väljendatuna ettevõttes hõivatud tööjõu aastaühiku ning kasutatud põllumajandusmaa hektari kohta.

Brutolisandväärtuse (BLV) arvutamiseks lisatakse kogutoodangu väärtusele toetuste (v.a investeeringutoetused) ja ettevõtlusega seotud maksude bilanss ning lahutatakse eri- ja üldkulud.

Indikaatori "ettevõtjatulu" (sh. põllumajandustootjate jätkusuutlikkus) analüüsimiseks on 2017. aastal MAK 2014–2020 keskkonnatoetust saanud ettevõtetest eraldi analüüsitud:

- meede 10 – põllumajanduse keskkonna- ja kliimatoetust taotlenud tootjad (edaspidi **M10**);
- meede 10.1.1 – keskkonnasõbraliku majandamise toetust taotlenud tootjad (edaspidi **KSM**);
- meede 10.1.3 – piirkondliku mullakaitse toetust taotlenud tootjad (edaspidi **MULD**);
- meede 10.1.4 – keskkonnasõbraliku aianduse toetust taotlenud tootjad (edaspidi **KSA+KSK**);
- meede 10.1.5 – kohalikku sorti taimede kasvatamise toetust taotlenud tootjad (edaspidi **SORT**);
- meede 10.1.6 – ohustatud tõugu looma pidamise toetust taotlenud tootjad (edaspidi **OTL**);
- meede 10.1.7 – poollooduslike koosluste hooldamise toetust taotlenud tootjad (edaspidi **PLK**);
- meede 11 – mahepõllumajandusele ülemineku ja mahepõllumajandusega jätkamise toetust taotlenud tootjad (edaspidi **MAHE 2014+**);
- meede 11.1 – mahepõllumajandusele ülemineku toetust taotlenud tootjad (**M11.1**, edaspidi **MAHE üle**);
- meede 11.2 – mahepõllumajandusega jätkamise toetust taotlenud tootjad (**M11.2**, edaspidi **MAHE jätk**);
- MAK 2007-2013 meede 2.3.2 – mahepõllumajandusliku tootmise toetust taotlenud tootjad (edaspidi **MAHE 2007+**);
- meede 12.1 – Natura 2000 alal asuva põllumajandusmaa kohta antavat toetust taotlenud tootjad (edaspidi **NAT**);
- meede 12.2 – Natura 2000 alal asuva erametsamaa kohta antavat toetust taotlenud tootjad (edaspidi **NAM**);
- meede 14.1 – loomade heaolu toetust saanud tootjad (edaspidi **LHT**);
- keskkonnatoetusi taotlenud tootjad (edaspidi **MAK kkt**);
- keskkonnatoetusi mittetaotlenud tootjad (edaspidi **tavatootjad**);
- FADNi põllumajandustootjate üldkogumisse kuuluvad tootjad (edaspidi **Eesti keskmine**).

Eesti keskmine põllumajandustootja on kaalutud keskmine näitaja, mis on saadud FADN valimis olnud ettevõtete tulemuste üldistamisel põllumajandustootjate üldkogumile. Andmete laiendamiseks on kasutatud Statistikaameti poolt läbiviidud struktuuriuuringu andmeid põllumajanduslike majapidamiste arvu ja nende liigituse kohta majandusliku suuruse ja tootmistüüpide lõikes. FADN metoodika järgi peetakse professionaalseteks põllumajandustootjateks neid tootjaid kelle standardkogutoodangu väärtus ületab 4000 eurot.

MAK 2014–2020 keskkonnatoetuste mõju hindamiseks peamistele majandustulemustele, on toetused (v.a investeeringutoetused) jagatud tinglikult kolmeks osaks:

- Vastava tootjate grupi sihttoetus ehk nn meetme toetus, kusjuures:
  - M10 tootjate puhul põllumajanduse keskkonna- ja kliimatoetus (meede 10);
  - KSM tootjate puhul keskkonnasõbralik majandamise toetus (meede 10.1.1);
  - MULD tootjate puhul piirkondliku mullakaitse toetus (meede 10.1.3);
  - KSA+KSK tootjate puhul keskkonnasõbraliku aianduse toetus (meede 10.1.4);
  - SORT tootjate puhul kohalikku sorti taimede kasvatamise toetus (meede 10.1.5);
  - OTL tootjate puhul ohustatud tõugu looma pidamise toetus (meede 10.1.6);
  - PLK tootjate puhul poolloodusliku koosluse hooldamise toetus (meede 10.1.7);
  - MAHE 2014+ tootjate puhul mahepõllumajandusele ülemineku ja mahepõllumajandusega jätkamise toetus (meede 11);
  - MAHE M11.1 tootjate puhul mahepõllumajandusele ülemineku toetus (meede 11.1);
  - MAHE M11.2 tootjate puhul mahepõllumajandusega jätkamise toetus (meede 11.2);
  - MAHE 2007+ tootjate puhul mahepõllumajandusliku tootmise toetus (meede 2.3.2);
  - NAT tootjate puhul Natura 2000 toetus põllumajandusmaale (meede 12.1);
  - NAM tootjate puhul Natura 2000 toetus erametsamaale (meede 12.2);
  - LHT tootjate puhul loomade heaolu toetus (meede 14.1);
  - MAK kkt keskkonnatoetusi taotlenud tootjad (MAK 2014–2020 meetmed 10, 11, 12, 14 ja MAK 2007-2013 meede 2.3.2);
- Keskkonnatoetused (v.a meetme toetuse all kajastatu);
- Muud toetused<sup>6</sup>.

Põllumajandustootja jätkusuutlikkuse hindamise aluseks on antud analüüsis võetud jätkusuutlikku arengut tagav brutolisandväärtus (BLV) tase tööjõu aastaühik<sup>u</sup> (TJÜ) kohta. Jätkusuutlikkuse hindamiseks võrreldi iga ettevõtte tegelikku BLV taset TJÜ kohta arvestusliku jätkusuutlikkuse tasemega. Jätkusuutlikku arengut tagava BLV TJÜ hindamiskriteeriumid olid järgmised:

- kui BLV tööjõu aastaühiku kohta üle 80% jätkusuutlikkuse tasemest, siis on põllumajandusettevõtte jätkusuutlik;
- kui BLV jääb alla 80% jätkusuutlikkuse tasemest, siis antud ettevõtte BLV tootmise tase TJÜ kohta ei taga jätkusuutlikku arengut.

Jätkusuutlikku arengut tagava BLV arvestamisel on eeldatud, et põllumajandusettevõtte BLV peab katma konkurentsivõimelise palgataseme töötajatele (k.a omaniku ja tema pereliikmete tasustamata tööjõule) ja 5% ettevõtte põhivarade keskmisest väärtusest (v.a maa), mis on vajalik normaalseks taastootmiseks. Palgataseme baasiks on võetud 80% maakonna kõigi tegevusalade keskmisest tööjõukulust töötaja kohta aastas.

---

<sup>6</sup> Ühtne pindalatoetus, kliimat ja keskkonda säästvate põllumajandustavade toetus, noore põllumajandustootja toetus, väikepõllumajandustootjate toetus, piima üleminekutoetus, veise üleminekutoetus, ute üleminekutoetus, põllumajanduskultuuri üleminekutoetus, heinaseemne üleminekutoetus, väikeste põllumajandusettevõtete arendamise toetus, piimalehma kasvatamise otsetoetus, ammalehma kasvatamise üleminekutoetus, ute kasvatamise üleminekutoetus, puu- ja köögivilja kasvatamise otsetoetus, erakorraline kohandamistoetus piimatootjatele, erakorraline kohandamistoetus sealihatootjatele, puu- ja köögiviljasektori erakorraline toetus, piimatootmise vähendamise toetus, praktikatoetus ja põllumajanduskindlustustoetus.

Majanduslik suuruse järgi jagatakse FADNi metoodika kohaselt põllumajandusettevõtteid 14 majandusliku suuruse klassi (

Tabel 1).

Tabel 1. Majandusliku suuruse klassid FADNi metoodika kohaselt

Suurusklass	Miimum, euro	Maksimum, euro
1		2 000
2	2 000	4 000
3	4 000	8 000
4	8 000	15 000
5	15 000	25 000
6	25 000	50 000
7	50 000	100 000
8	100 000	250 000
9	250 000	500 000
10	500 000	750 000
11	750 000	1 000 000
12	1 000 000	1 500 000
13	1 500 000	3 000 000
14	3 000 000	

Analüüsi tulemuste kirjeldamise lihtsustamiseks on suurusklassid kokku pandud. Jätkusuutlikke tootjate osakaalu hindamisel on MAK 2014–2020 keskkonnatoetusi taotlenud tootjad jagatud majandusliku suuruse alusel kolme gruppi:

- väiketootjad – SKT 4 000€ - 25 000€ (klassid 3-5)
- keskmise suurusega tootjad – SKT 25 000€-100 000€ (klassid 6-7)
- suurtootjad – SKT üle 100 000€ (8-14).



## Kompleksuuringu meetodika

Uuringu eesmärgiks on selgitada MAHE ja KSM toetuse nõuetele vastavates mahe- ja tavaviljeluse külvikordades mullaviljakuse, mullatervise ja kultuuride saaginäitajate muutusi pikema aja jooksul, kasutades erinevaid agrotehnoloogilisi lahendusi.

Uringuala põhiosa paikneb keskmise liivsaviilõimisega rähkmullal PMK Kuusiku katsekeskuses. Rähkmuld on üks enam levinud mullatüüp Põhja–Eesti ja Saaremaa põllumajandusettevõtetes, ülejäänud piirkondades leidub seda vähem. Künnikihi omastatava fosfori ning kaaliumi sisaldus (Mehlich-3 järgi) oli katse algusperioodil kogu katsealal keskmine. Mikroelementide sisaldus on madal, pH valdavalt neutraalne (ühel külvikorraväljal nõrgalt happeline). Huumusesisaldus (Tjurini järgi) on keskmine või üle keskmise.

Kõige vanemas 2003. aastal rajatud viieväljalises söödakülvikorras paiknevad kõik kultuurid igaüks eraldi väljadel, mille vahel nad aastate lõikes vahelduvad. Kultuuride viljavaheldus on seal järgmine: punase ristiku rohke põldhein 1. a – punase ristiku rohke põldhein 2. a – suvinisu – segavili (põldhernes +kaer) – suviuder põldheina allakülviga. Selle külvikorra maheviljeluse mitteväetatud variandi künnikihis on omastatava PK sisaldus aja jooksul vähenenud ja langenud suurde väetustarbeklassi. Ülejäänud väetisi saanud katsealal püsib PK sisaldus keskmisel tasemel. Selline mullaviljakuse tase peaks olema suhteliselt tavaline suure hulga maheviljelejate põllumaadel Eestis.

Ülejäänud katsetes vahelduvad kultuurid ühel ja samal põllul aastate lõikes, kusjuures ühel aastal on põllul ainult üks kindel kultuur. Käesoleval aastal neid katseid aruandes ei analüüsita.

Uuritavad katsevariandid on katselappidel neljas korduses. Katselapi suurused on vastavalt katsele erinevad (vahemikus 12-75 m<sup>2</sup>).

5-väljalises söödakülvikorras maheviljeluses üht katsevarianti ei väetata üldse, teises variandis väetatakse põldheina maheviljeluses kasutada lubatud kaaliumirikka väetisega (K 60 kg/ha). Teises variandis väetatakse allapanuga tahesõnnikuga suvinisu kevadel enne külvi ja suviotra eelneva aasta sügisel normiga 30 t/ha. Maheviljeluse kolmandas variandis väetatakse põldheina maheviljeluses kasutada lubatud kaaliumirikka väetisega K 60 kg/ha ja suvinisu, segavilja ning suviotra allakülviga K 30 kg/ha. 2018. a kasutati maheväetisena Kalisopi. (2017. a Patentkalit). Neljandas variandis väetatakse põldheina ja terakultuuri nii maheväetise (vastavalt K 60 ja 30 kg/ha) kui allapanuga tahesõnnikuga (suvinisule ja suviodrale allakülviga 30 t/ha).

Tavaviljeluses väetatakse esimeses variandis põldheina madala N sisaldusega NPK mineraalväetisega, mille norm arvutatakse väetise K kontsentratsiooni järgi, arvestatuna K 60 kg/ha. Suvinisu, segavilja ja suviotra allakülviga väetatakse aga kõrgema N kontsentratsiooniga NPK mineraalväetisega. Kasutatakse mõõdukaid NPK mineraalväetiste norme, kuna praktilises tootmises söödaks kasvatatavate terakultuuride põldudel sageli ei väetata kõrgete mineraalväetiste NPK (eriti N) normidega. Teiselt poolt ei soovitata liblikõielist terakultuuri sisaldavat segavilja ja allakülviga teravilja väetada kõrge lämmastiku normiga (üle 50-60 kg/ha). Suvinisu väetamisel arvutatakse NPK väetise norm arvestusega N 90 kg/ha, segaviljal ja suviodral allakülviga N 50 kg/ha. Olenevalt NPK väetisest võib PK norm aastate lõikes mõnevõrra muutuda. Tavaviljeluse teises variandis väetatakse suvinisu NPK väetise (N90 kg/ha) ja allapanuga tahesõnnikuga (30 t/ha) ning suviotra allakülviga NPK väetisega (N 50 kg/ha) ja allapanuga tahesõnnikuga (30 t/ha).

Põldheinale ja segaviljale sõnnikut mahe- ja tavaviljeluses otse ei anta. Nende puhul tuuakse välja sõnniku järeilmõju saagikusele.

Tavaviljeluses pritsitakse suvinisu, segavilja ja suviotra umbrohutõrjeks üks kord terakultuuride võrsumisfaasis. Haiguste ja kahjurite tõrjet tehakse vastavalt vajadusele, sõltuvalt aastast. 2018. a pritsisti vaid herbitsiidiga. Oraste äestamist umbrohutõrjeks tehakse katselal 1-2 korda, neil aastatel, mil tingimused selleks sobivad. 2018. a äestati üks kord, terakultuuride tärkamisfaasis.

Suvinisu külvielselt küntakse 2. aasta põldhein kevadel kogu katseal mulda. Suvinisu ja segavilja koristusjärgselt tehakse sügisel ühel kolmandikul katsealast tüükoorimist randaali, tüükultivaatori või adraga 1-2 korda (5-10 cm) sügavuselt. Harimiste vahe on vähemalt kaks nädalat, et võimaldada umbrohtudel nende välja kurnamiseks uuesti tärgata.

Tüükoorimisele järgneb oktoobris künd (18-24 cm). Teisel kolmandikul katsealast ainult küntakse üks kord oktoobris (18-24 cm). Kolmandal kolmandikul katsealast tehakse pindmist mullaharimist randaali, tüükultivaatori või adraga 1-2 korda (5-10 cm).

Mullaproovid kogutakse katsealalt valdavalt kevadel enne külvitööde algust, osades katsetes ka sügisel või muul ajal. Umbrohu proovid kogutakse katsepõldudel juuni lõpus või juuli alguses 50x50 cm raami abil neljas korduses. Umbrohtude liigid või perekonnad loendatakse, määratakse umbrohtude haljas- ja kuivmass. Põldheinast koristatakse käesolevas külvikorrarotatsioonis kaks niidet. Kolmas niide jäetakse haljasväetisena põllule. Terakultuurid koristatakse katsekombainiga, kuivatatakse ja puhastatakse. Katselt kogutavad mulla- ja taimsed analüüsid tehakse põhiliselt PMK laborites. Teatud mullaanalüüse on tehtud ka Eesti Maaülikooli, Tartu Ülikooli ja Tallinna Tehnikaülikooli Tartu kolledži poolt. Aruandes väljendatakse terakultuuride saagikus kg/ha 13% teraniiskuse juures.

Kultuuride kattetulude arvestamisel korrutatakse nende saak (väljaarvatud oma tarbeks jäetud seeme) müügihindadega ja liidetakse võimalikud toetussummad (ÜPT, rohestamise, MAHE ja KSM toetus, põllumajanduskultuuri üleminekutoetus), millest lahutatakse muutuv- ning masintöökulud. Masintöökulude leidmisel võetakse aluseks Eesti Taimekasvatuse Instituudi teadurite R. Vesiku ja K. Tamme tehtud mahe- ja tavaviljeluse kuluarvutused 400 ha suurusele loomakasvatuseettevõttele (Vesik, R., Tamm, K., 2017). Arvutustes lähtutakse Lääne-Euroopa päritolu masinatest. Teraviljade kattetulus võetakse arvestuse aluseks Eesti Konjunktuuriinstituudi poolt avaldatud keskmised novembri kokkuostuhinnad (EKI, 2018). Suvinisu müügihind toidunisuna oli 2018. a novembris mahe- ja tavaviljeluses 178 euro/t, kaeral ja suviodrall söödaviljana vastavalt 170 ja 184 euro/t ning närbsilol 28 euro/t. Teraviljapõhk kogutakse põllult ruloonidesse ning sellele arvestatakse müügihinnaks 15 euro/t. Kultuuride kattetulu arvestatakse tava- ja mahevilljeluses künnipõhiste variantide kohta, kus tehakse tüükoorimist ja põldu väetatakse mineraalväetiste ning sõnnikuga, või ei väetata üldse.



## Kasutatud kirjandus

- EKI, 2018. *Teravilja, rapsi, söödakultuuride kokkuostuhinnad*. Allikas: <http://www.ki.ee/>
- Penu, P. (2014a). Põllumajandusmaade muldade orgaanilise aine ja süsinikusisalduse muutuste hindamine. Aruanne. Saku: Põllumajandusuuringute Keskus.
- Penu, P. (2014b). Rohumaade muldade süsinikuvaru ja dünaamika hindamine. Aruanne. Saku: Põllumajandusuuringute Keskus.
- PRIA, 04.02.2019 andmetel. *Maakasutus 2018. aastal*.
- PRIA, 07.02.2018b andmetel. *Maakasutus 2017. aastal*.
- PRIA, 09.02.2016 andmetel. *Maakasutus 2015. aastal*.
- PRIA, 27.01.2017 andmetel. *Maakasutus 2016. aastal*.
- Vesik, R., Tamm, K., 2017. Masintööde kalkulatsioonid kompleksuuringus. Saku.

