



MAK PKT bioloogilise mitmekesisuse hindamise raames 2009.-2014. a teostatud kimalasekoosluste seire aruande lühikokkuvõte

Tellijaja: Põllumajandusuuringute Keskus, kontaktisik Eneli Viik, eneli.viik@pmk.agri.ee

Töö teostaja: Eesti Maaülikool, FIE Tanel Kaart, Põllumajandusuuringute Keskus, Põllumajanduskeskkonna seire büroo

Tartu, 2014

Uuringu eesmärk

Uuringu eesmärk on elurikkuse seisukohast hinnata MAK PKT keskkonnasõbraliku majandamise (KSM) ja mahepõllumajandusliku tootmise (MAHE) rakendamist tegevusele seatud eesmärkide täitmisel. Pikaajalise uuringuga selgitatakse, kas antud PKT alameetmete rakendamise tulemusena on kaitstud või parendatud selle maa, millel toetust rakendati, elupaigalist funktsiooni.

Metoodika

Käesolev uuringu kokkuvõte käsitleb 66 elurikkuse seireala 2009.-2014. a kimalaseseire tulemusi. 2014. aastal viidi kimalaste seire sarnaselt 2009.-2013. aastaga läbi PMK poolt ette antud põllumajandustootjate maal kahes Eesti piirkonnas: Lõuna-Eestis (Võru-, Põlva- ja Valgamaa) ja Kesk-Eestis (Järva-, Jõgeva- ja Lääne-Virumaa). Kokku oli igal seireaastal nii Kesk-Eestis kui ka Lõuna-Eestis mõlemas 33 põllumajandustootja põldudel paiknevat seiretransekti. Nendest 11 MAHE, 11 KSM ning 11 ettevõtet, kes ei ole liitunud MAHE ega ka KSM kohustusega (ÜPT – saavad vaid ühtset pindalatoetust).

Kimalaste seire ja analüüsi metoodika

Kimalaste seiretransektid valiti võimalikult linnuseire transektide lähedale ning seiret viiakse läbi igal aastal. Transekti pikkus oli 500 m, millest 400 m oli püsitranspekt ning 100 m seireaastate jooksul muutuva asukohaga, lähtudes rajatud ristiku ja teiste entomofiilsete (putuktolmlevate) kultuuride paiknemisest tootja põldudel.

Loenduste käigus registreeriti kõik õitel olevad kimalased liikide kaupa ning hinnati 4-pallises skaalas õite tihedus (kuna kimalaste arvukus ja liigirikkus sõltub toidubaasist, s.o. kättesaadavast nektarist ja õietolmust). 2013. ja 2014. 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 (Lisa 1). Lisaks on erinevates Eesti andmebaasides mainitud veel kolme päriskimalase liiki, kelle esinemine Eestis ei ole kindel. Antud



aruandes mõeldakse „kimalaste“ all edaspidi päriskimalasi ning nende pesaparasitidest rääkides kasutatakse sõna „kägukimalased“.

Analüüsides kasutati järgmisi näitajaid:

- õite tihedus ning kimalaste arvukus, liigirikkus ja Shannoni mitmekesisuse indeks¹ transekti kohta;
- kimalaste liigiline koosseis, sh:
 - enamesinevad liigid;
 - 1998. a seisuga punase raamatu haruldaste liikide (3. kategooria: jaani-, sambla-, aru- ja sametkimalane) esinemine;
 - 1998. a seisuga punase raamatu tähelepanu vajavate liikide (4. kategooria: soro-, ristiku- ja urukimalane) esinemine;
 - pikasuiseliste liikide (ristiku-, uru- ja aedkimalane) esinemine;
- kimalaste pesaparasitide – kägukimalaste – esinemine ja 2013. ja 2014. a ka liigid.

Kimalasenäitajate ja õite tiheduse oluliste erinevuste testimiseks piirkonna, toetustüübi ja aastaga kasutati üldiseid lineaarseid mudeleid². Kimalasenäitajate analüüsides võeti täiendavalt arvesse õite tihedus – lisanäitaja, mis kimalasenäitajatega enamasti olulises positiivses seoses on ning statistiliselt oluliste erinevuste analüüsil seda arvesse võtab. Aastate üleste analüüsides puhul arvestati ka seda, et aastate jooksul teostati mõõtmisi samadel seirealadel. Andmeid analüüsiti ja tulemused on esitatud 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).

2014. a välitöödel määrati ja märgiti üles ka taimeliigid, millel kimalasi kohati. Tulemuste põhjal antakse ülevaade kimalaste poolt enimkülastatud taimeliikide kohta. Lisaks tuuakse välja külastatavate taimeliikide koguarv ja keskmine külastatud taimeliikide arv transekti kohta toetustüübiti ja piirkonniti. Keskmise taimeliikide arvu võrdlemiseks toetustüübiti kasutati ühesuunalist dispersioonanalüüsi³.

¹ Shannoni mitmekesisuse indeks võtab arvesse nii liikide arvu kui ka selle, kui palju isendeid igast liigist esineb; indeks on seda suurem, mida rohkem liike esineb ja mida ühtlasemalt nende arvukus liikide vahel on jaotunud ehk mida mitmekesisem on kooslus

² Üldised lineaarsed mudelid võimaldavad analüüsi kaasata korraga nii grupeerivaid kui ka pidevaid tunnuseid

³ Ühesuunaline dispersioonanalüüs võimaldab uurida ühe grupeeriva tunnuse (antud juhul toetustüüp) mõju uuritavale tunnusele



Kimalaseseire alade ümber moodustatud puhvrite ETAK andmete analüüsi meetoodika

Täiendavalt viidi läbi Eesti Topograafilise Andmekogu (ETAK) andmete analüüs kimalaseseire alade ümbruses. Iga 2009.-2014. a kimalaseseire ala ümber moodustati kolme erineva raadiusega puhvrid: 500 m, 1 km ja 2 km. Kolme erinevat raadiust kasutati põhjusel, et eri kimalaseliikide lennuraadiused on erinevad ja ei ole kindel, milline raadius kimalasenäitajatega enim võiks seostuda. Kuna ühel seirealal võisid transekti lõigud veidi hajali paikneda, leiti kõigepealt seireala keskpunkt, mille ümber puhvrid moodustada. Selleks moodustati ümber seiretransekti lõikude MapInfo programmis hulknurk ning seejärel leiti selle tsentroid.

2009.-2012. a kohta kasutati ETAK andmekihte 2011. a seisuga ja 2013.-2014. a kohta 2014. a seisuga. ETAK andmekihte uuendati teatud ajasammuga – seega ei peegeldanud need andmed täielikult reaalsel olukorda, kuid võimaldasid siiski seirealade tausta uurida.

Kõik ETAK pindobjektide tüübid jagati 11 pindobjekti-/ maakatteklassi. ETAK pindobjektide iga 11 klassi kohta arvutati perimeetri pikkus ehk ümbermõõt (m), osakaal (%) puhvris ning lappide arv (Lisa 2). Pindobjektide andmeid kasutades arvutati ka servaindeks (m/ha), maastiku Shannoni ja Simpsoni mitmekesisuse indeksid ning erinevate maakatteklasside arv 100 ha kohta. Lisaks kasutati järgmiste ETAK joonobjektide andmeid: kiviaiad, kraavid, puuribad, raudteed, metsasihid, teed. Nende põhjal arvutati iga joonobjekti ning joonobjektide summa tihedus puhvris 1 ha kohta (m/ha).

ETAK näitajate erinevust piirkondade ja toetustüüpide vahel testiti kahefaktorilise dispersioonanalüüsiga⁴ ning toetustüüpide vaheliste erinevuste tuvastamiseks kasutati Tukey *post hoc* testi. ETAK näitajate seoseid kimalaste arvukuse ja mitmekesisusega Kesk- ja Lõuna-Eesti seirealadel uuriti Spearmani korrelatsioonanalüüsiga⁵.

2009.-2014. aasta kimalaseseire tulemused

Kesk-Eesti seirepiirkond

Üldisloomustus ja liigiline koosseis

Seireperioodi 2009-2014 jooksul loendati Kesk-Eestis kokku 5521 isendit, sh MAHE aladel 1897, KSM aladel 2225 ja ÜPT aladel 1399. Arvukamalt kohati seireaastate jooksul kivi-, maa-, põld-, metsa-, aed- ja tumekimalasi. Kimalaste arvukus varieerus seireaastatel 596 ja 1334 isendi vahel. 2014. a loendati Kesk-Eestis 732 päriskimalast, mis viitab, et see aasta ei olnud jätkuvalt kimalastele soodne. Ka 2013. a loendati Kesk-Eestis vaid 725 kimalast.

Aastatel 2009-2013 Kesk-Eesti kõigi toetustüüpidega ettevõtetes kohatud kimalaseliikide koguarv aasta-aastalt kasvas: seireperioodi algul 2009. a kohati 14 liiki, 2013. a aga 19 liiki kimalasi. 2014. a

⁴ Kahefaktoriline dispersioonanalüüs võimaldab analüüsida korruga kahe grupeeriva tunnuse (antud juhul piirkond ja toetustüüp) mõju uuritavale tunnusele

⁵ Spearmani korrelatsioonanalüüs võimaldab testida kahe pideva tunnuse vahelisi seoseid olukorras, kus andmed ei ole normaaljaotusega



kohati aga kolm liiki vähem – seega kokku vaid 16 liiki. Varesinenud liikidest ei kohatud 2014. a ristiku-, samet- ja jaanikimalast. Jaanikimalast ongi varemalt aga kohatud Kesk-Eestis vaid ühel korral, sametkimalast 9 ja ristikukimalast 14 korral.

MAHE ettevõtetes kohati sõltuvalt aastast kokku 12-16, KSM ettevõtetes 12-18 ning ÜPT ettevõtetes 11-16 liiki kimalasi. MAHE ettevõtetes oli 2014. a kimalaseliikide arv seireaastate 2009-2014 kõrgeim – 16 liiki. KSM ettevõtetes kohati 2014. a vähem liike kui eelneval paaril aastal ning ÜPT ettevõtetes kohatud liikide arv oli seireperioodi (2009-2014) madalaim, vaid 11 liiki.

Eesti punase raamatu haruldaste liikide kategooriasse (3. kategooria) kuuluvatest liikidest kohati seireaastate jooksul kokku 9 samet- ja 13 arukimalast. 2013. a kohati Kesk-Eesti seirealadel esimest korda ühte jaanikimalast. Samblakimalasi ei ole aga endiselt kordagi kohatud. Kõige vähem 3. kategooria liike kohati ÜPT ettevõtetes.

Tähelepanu vajavatest liikidest (punase raamatu 4. kategooria) kohati 2009.-2014. seireaastate jooksul 322 soro-, 53 uru- ja 14 ristikukimalast. Neist viimast ei kohatud 2014. a kordagi. Uru- ja ristikukimalane kuuluvad pikasuiseliste liikide hulka. Eesti kolmas pikasuiseline liik, aedkimalane, kuulus Kesk-Eesti seirepiirkonnas viie arvukaima liigi hulka (kokku on kohatud 436 isendit).

Olenevalt seireaastast kohati 0-88 kägukimalast. 2013. a kohati 4 liiki ja 2014. a 6 liiki kägukimalasi, neis arvukamalt kivi-, põld- ja maa-kägukimalasi.

Toetustüüpidevahelised erinevused aastate kaupa

2009.-2014. a seiretulemuste põhjal leiti Kesk-Eestis järgmistel juhtudel toetustüübi statistiliselt oluline mõju kimalasenäitajatele (Tabel 1; Joonis 1):

- kimalaste arvukus oli 2013. ja 2014. a KSM ettevõtetes ning 2014. a ka MAHE ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes;
- kimalaseliikide arv oli KSM ettevõtetes 2011.-2014. a oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes. Lisaks oli kimalaseliikide arv 2012. a KSM ettevõtetes ka oluliselt kõrgem kui MAHE ettevõtetes ning 2013. ja 2014. a MAHE ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes;
- kimalaste Shannoni mitmekesisuse indeks oli 2011.-2014. a KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes ning 2011., 2013. ja 2014. a ka MAHE ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes.

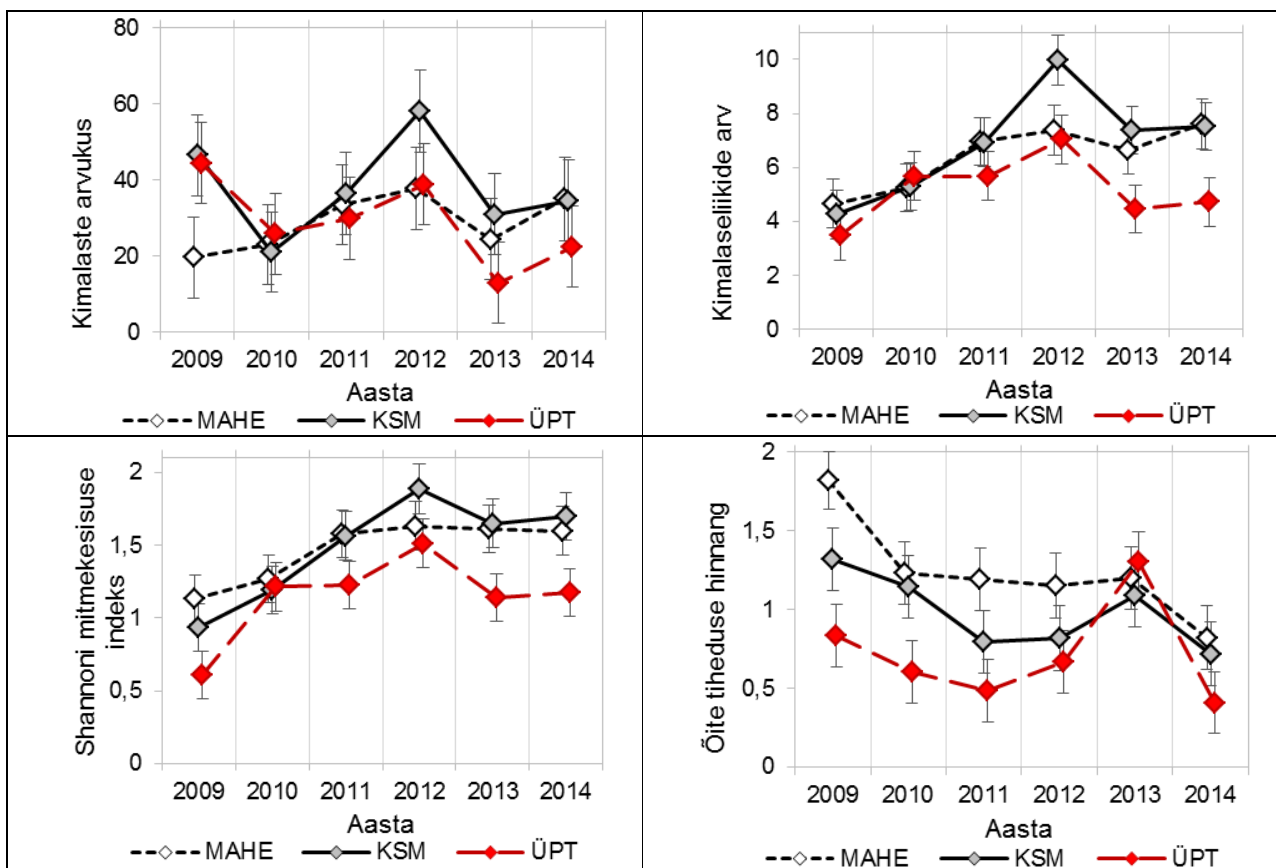
Lisaks leiti järgmistel juhtudel toetustüübi oluline mõju ka õite tihedusele: 2009.-2011. a oli õite tihedus MAHE ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes ning 2010. a lisaks ka KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes.



Tabel 1. Kimalasenäitajate seosed ettevõtte toetustüübi ja õite tihedusega Kesk-Eesti piirkonnas 2009.-2014. a (analüüsid võeti arvesse korruga mõlemad tegurid)

Näitaja	Õite tihedus						Toetustüüp						
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
Kimalaste arvukus	-	+posit	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+ ^{K-Ü}	+ ^{M,K-Ü}
Kimalaseliikide arv	+posit	+posit	+posit	-	-	-	-	-	+ ^{K-U}	+ ^{K-M,U}	+ ^{M,K-U}	+ ^{M,K-U}	+ ^{M,K-U}
Shannoni mitmekesisuse indeks	+posit	-	-	-	-	-	-	-	+ ^{M,K-Ü}	+ ^{K-Ü}	+ ^{M,K-Ü}	+ ^{M,K-Ü}	+ ^{M,K-Ü}
Õite tihedus							+ ^{M-Ü}	+ ^{M,K-Ü}	+ ^{M-Ü}	-	-	-	-

- statistiliselt oluline mõju puudub, +^{posit} statistiliselt oluline positiivne mõju, +^{M-Ü} – MAHE oluliselt kõrgem kui ÜPT, +^{M,K-Ü} – MAHE ja KSM oluliselt kõrgemad kui ÜPT, +^{K-Ü} – KSM oluliselt kõrgem kui ÜPT, +^{K-M,Ü} – KSM oluliselt kõrgem kui MAHE ja ÜPT



Joonis 1. Keskmised kimalasenäitajate ja õite tiheduse hinnangud (± standardviga) transekti kohta Kesk-Eesti piirkonnas ettevõtete toetustüüpide lõikes 2009.-2014. a (kimalasenäitajate puhul võeti keskmise hinnangu andmisel arvesse ka õite tihedus)



Muutused aastate jooksul

MAHE ettevõtetes püsis kimalaste arvukus küllaltki stabiilsena – kõrgeim oli see 2012. a (keskmiselt kohati 38 kimalast transekti kohta). Kimalaseliikide arv transekti kohta MAHE ettevõtetes aastate jooksul veidi tõusis ning oli 2012. ja 2014. a (keskmine vastavalt 7,4 ja 7,6 liiki) oluliselt kõrgem kui 2009. ja 2010. a (keskmine vastavalt 4,7 ja 5,3 liiki) (Joonis 1). Shannoni mitmekesisuse indeks transekti kohta 2011. aastani kasvas ning püsis seejärel stabiilsena. Transektil hinnatud õite tihedus aastate jooksul veidi langes (sh oli õite tihedus 2014. a oluliselt madalam kui 2009. a, samas oli õite tihedus 2009. aastal erakordselt kõrge).

KSM ettevõtetes kõikus kimalaste arvukus aastati üles-alla, olles kõrgeim 2012. a (keskmiselt 58 kimalast transekti kohta) (Joonis 1). Kimalaseliikide arv ja Shannoni mitmekesisuse indeks aastani 2012 pidevalt kasvasid (keskmine liikide arv 2012. a 10 liiki ja Shannoni indeks 1,88), seejärel veidi langesid, kuid jäid 2011. a tasemele (Joonis 1). Õite tihedus aastate jooksul veidi langes.

ÜPT ettevõtetes kimalaste arvukus aastate jooksul langes olles 2010., 2013. ja 2014. a oluliselt madalam kui 2009. a. Kimalaseliikide arv aastani 2012 veidi kasvas (2012. a keskmine 7 liiki), seejärel aga langes oluliselt (keskmine 2013. ja 2014. a vastavalt 4,5 ja 4,7 liiki) (Joonis 1).

Shannoni mitmekesisuse indeks oli 2010.-2014. a oluliselt kõrgem kui 2009. a ning püsis ühtlasel tasemel, v.a 2012. a, mil oli veidi kõrgem. Õite tihedus oli ÜPT ettevõtetes oluliselt kõrgem 2013. a, muudel aastatel ühtlaselt madalam.

Lõuna-Eesti seirepiirkond

Üldiseloomustus ja liigiline koosseis

Seireperioodi 2009-2014 jooksul loendati Lõuna-Eestis kokku 9812 isendit, sh MAHE aladel 3235, KSM aladel 4143 ja ÜPT aladel 2434. Arvukamalt kohati seireaastate jooksul maa-, kivi-, põld-, aed- ja tumekimalasi. Kimalaste arvukus varieerus Lõuna-Eestis olenevalt aastast 1073 ja 2112 isendi vahel. 2014. a loendati transektidel 1590 kimalast. Seirel kohati olenevalt aastast MAHE ettevõtetes igal aastal 17, KSM ettevõtetes 13-18 ning ÜPT ettevõtetes 10-17 liiki.

Lõuna-Eestis kohati kõiki nelja kimalaseliiki, kes kuuluvad punase raamatu haruldaste liikide kategooriasse (3. kategooria): 97 sambla- ja 66 jaanikimalast ning kolme samet- ja ühte arukimalast. Esimest kahte neist kohati arvukamalt MAHE ettevõtetes.

Tähelepanu vajavatest liikidest (4. kategooria) kohati 547 soro-, 283 ristiku- ja 67 urukimalast. Kolmas pikasuiseline liik – aedkimalane – kuulus viie arvukaima hulka (kokku on kohatud 913 isendit).

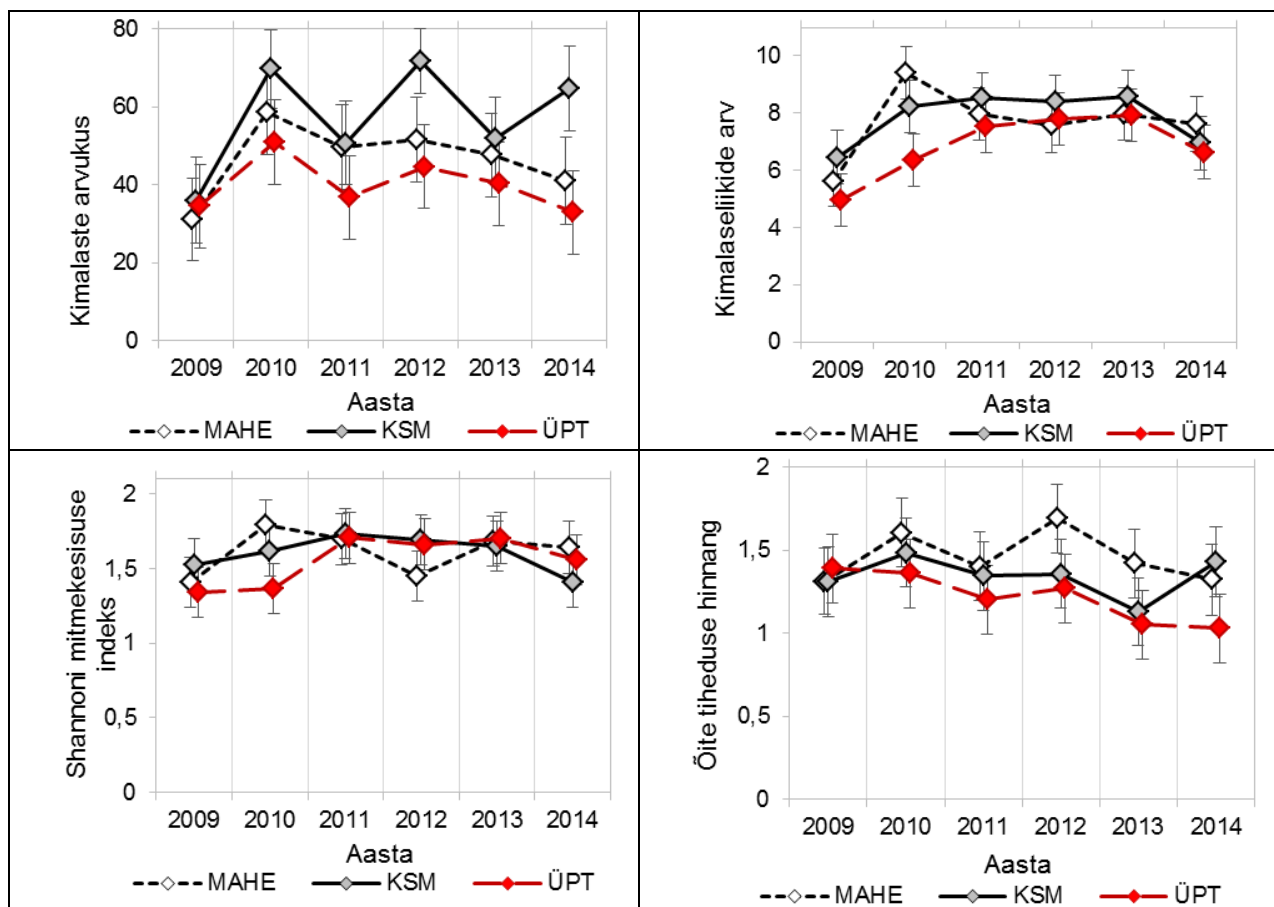
Olenevalt seireaastast kohati 3-41 kägukimalast. 2013. a kohati 3 liiki ja 2014. a 5 liiki kägukimalasi. Samas jäi kahe aasta peale kokku 9 isendit liigini määramata. Arvukamalt kohati määratud liikidest kivi-, põld- ja maa-kägukimalasi.



Toetustüüpidevahelised erinevused aastate kaupa

2009.-2014. a seiretulemuste põhjal leiti Lõuna-Eestis eri toetustüübiga ettevõtete kimalasenäitajates oluline erinevus vaid paaril juhul (Tabel 2; Joonis 2): kimalaseliikide arv oli 2009. ja 2010. a KSM ettevõtetes ning 2010. a ka MAHE ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes.

Lisaks leiti järgmisel juhul toetustüübi oluline mõju ka õite tihedusele: 2012. ja 2013. a oli see MAHE ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes. 2014. a oli õite tihedus aga KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes.



Joonis 2. Keskmised kimalasenäitajate ja õite tiheduse hinnangud (± standardviga) transekti kohta Lõuna-Eesti piirkonnas ettevõtete toetustüüpide lõikes 2009.-2014. a (kimalasenäitajate puhul võeti keskmise hinnangu andmisel arvesse ka õite tihedus)



Tabel 2. Kimalasenäitajate seosed ettevõtte toetustüübi ja õite tihedusega Lõuna-Eesti piirkonnas 2009.-2014. a (analüüsides võeti arvesse korruga mõlemad tegurid)

Näitaja	Õite tihedus						Toetustüüp					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Kimalaste arvukus	+posit	+posit	+posit	+posit	+posit	+posit	-	-	-	-	-	-
Kimalaseliikide arv	+posit	-	+posit	+posit	+posit	+posit	+K-Ü	+M,K-Ü	-	-	-	-
Shannoni mitmekesisuse indeks	+posit	-	+posit	-	+posit	+posit	-	-	-	-	-	-
Õite tihedus							-	-	-	+M-U	+M-U	+K-U

- statistiliselt oluline mõju puudub, +^{posit} statistiliselt oluline positiivne mõju, +^{M-Ü} – MAHE oluliselt kõrgem kui ÜPT, +^{M,K-Ü} – MAHE ja KSM oluliselt kõrgemad kui ÜPT, +^{K-Ü} – KSM oluliselt kõrgem kui ÜPT

Muutused aastate jooksul

MAHE ettevõtetes oli kimalaste arvukus kõrgeim 2010. a (transekti kohta keskmiselt 59 kimalast), kuid üldiselt püsis stabiilsena ning aastate vahel oluliselt ei erinenud. Kimalaseliikide arv oli 2009. a MAHE ettevõtetes oluliselt madalam (keskmine 5,6 liiki transekti kohta) kui enamuse järgnevatel aastatel, mil see oli haripunktiga 2010. a (keskmiselt 9,4 liiki) küllaltki stabiilne. Shannoni indeks püsis stabiilsena, v.a 2012. a, mil see oli oluliselt madalam (keskmine 1,45) (Joonis 2). Transektil hinnatud õite tihedus oli seire algaastail kõrgeim 2012. a, kuid seejärel langes ja oli 2014. a oluliselt madalam.

KSM ettevõtetes kõikus kimalaste arvukus aastati üles-alla (keskmine olenevalt aastast 36-72 kimalast), kuid aastatevahelised erinevused ei olnud olulised.

Kimalaseliikide arv oli madalaim 2009. ja 2014. a (keskmine transekti kohta vastavalt 6,5 ja 7 liiki), vahepealsetel aastatel enam-vähem samal tasemel (olenevalt aastast 8,2-8,6 liiki) (Joonis 2). Shannoni mitmekesisuse indeks 2014. a (keskmine transekti kohta 1,41) võrreldes eelnevate aastatega (olenevalt aastast 1,62-1,73) langes, kuid üldiselt võib ka selle näitaja stabiilseks lugeda. Õite tihedus oli 2013. a oluliselt madalam kui 2010. a, kuid 2014. a jälle tõusis oluliselt (Joonis 2).

ÜPT ettevõtetes kimalaste arvukus veidi kõikus, kuid erinevus ei olnud statistiliselt oluline. Kimalaseliikide arv oli 2011.-2014. a stabiilne (keskmine transekti kohta 6,6-7,9 liiki) ja oluliselt kõrgem kui 2009. a (keskmine 5 liiki). Shannoni mitmekesisuse indeks oli 2011.-2014. a samuti stabiilne (keskmine 1,56-1,7) ja veidi kõrgem kui kahel esimesel seireaastal (keskmised vastavalt 1,34 ja 1,37) (Joonis 2). Loendustransektidel hinnatud õite tihedus ÜPT ettevõtetes aastate jooksul langes ja oli 2013. ja 2014. a oluliselt madalam kui 2009. ja 2010. a.



Kesk- ja Lõuna-Eesti seirepiirkondade koondanalüüs

Üldiseloostus ja liigiline koosseis

Seireaastate 2009-2014 jooksul loendati kokku 15 333 kimalast, sh MAHE aladel 5132, KSM aladel 6368 ja ÜPT aladel 3833 isendit. Arvukamalt kohati kivi-, maa-, põld-, aed-, tume- ja metsakimalasi. Aastani 2013 kõigi toetustüüpidega seirealade peale kokku kohatud liikide arv igal aastal ühe liigi võrra suurenes – 2013. a kohati kõiki 21 Eestis teadaolevalt esinevaid kimalaseliike. 2014. a liikide koguarv jälle ühe liigi võrra langes – ei kohatud stepikimalast, keda on seireaastate jooksul nähtud vaid ühe korra. MAHE ettevõtetes kohati olenevalt aastast 17-20, KSM ettevõtetes 14-21 ja ÜPT ettevõtetes 13-18 liiki kimalasi.

Seireperioodil 2009-2014 loendati kokku 343 kägukimalast, sh MAHE aladel 103, KSM aladel 191 ja ÜPT aladel 49. Arvukamalt kohati kivi-, põld- ja maa-kägukimalasi.

Toetustüüpide- ja piirkondadevahelised erinevused aastate kaupa

Veidi vähem kui pooltel juhtudel olid kimalasenäitajad Lõuna-Eestis oluliselt kõrgemad kui Kesk-Eestis. Selline erinevus leiti sagedamini kimalaste arvukuses (Tabel 3).

2009.-2014. a seiretulemuste põhjal leiti Kesk- ja Lõuna-Eesti seirepiirkondade koondanalüüsil järgmistel juhtudel toetustüübi statistiliselt oluline mõju (Tabel 3, Joonis 3):

- kimalaste arvukus oli 2012.-2014. a KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes ning 2012. a lisaks ka oluliselt kõrgem kui MAHE ettevõtetes;
- kimalaseliikide arv oli 2011.-2014. a KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes ning 2012. a lisaks ka oluliselt kõrgem kui MAHE ettevõtetes. Samas 2013. ja 2014. a oli kimalaseliikide arv ka MAHE ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes;
- Shannoni mitmekesisuse indeks oli 2011.-2013. a KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes ning 2012. a lisaks ka oluliselt kõrgem kui MAHE ettevõtetes.

2010.-2012. ja 2014. a oli transektil hinnatud õite tihedus Lõuna-Eestis oluliselt kõrgem kui Kesk-Eestis. Lisaks leiti järgmistel juhtudel õite tihedusele oluline toetustüübi mõju:

- 2009. ja 2011. a oli õite tihedus MAHE ettevõtetes kõrgem kui ÜPT ettevõtetes;
- 2010. a oli õite tihedus MAHE ja KSM ettevõtetes kõrgem kui ÜPT ettevõtetes;
- 2012. a oli õite tihedus MAHE ettevõtetes kõrgem kui KSM ja ÜPT ettevõtetes;
- 2014. a oli õite tihedus KSM ettevõtetes kõrgem kui ÜPT ettevõtetes.

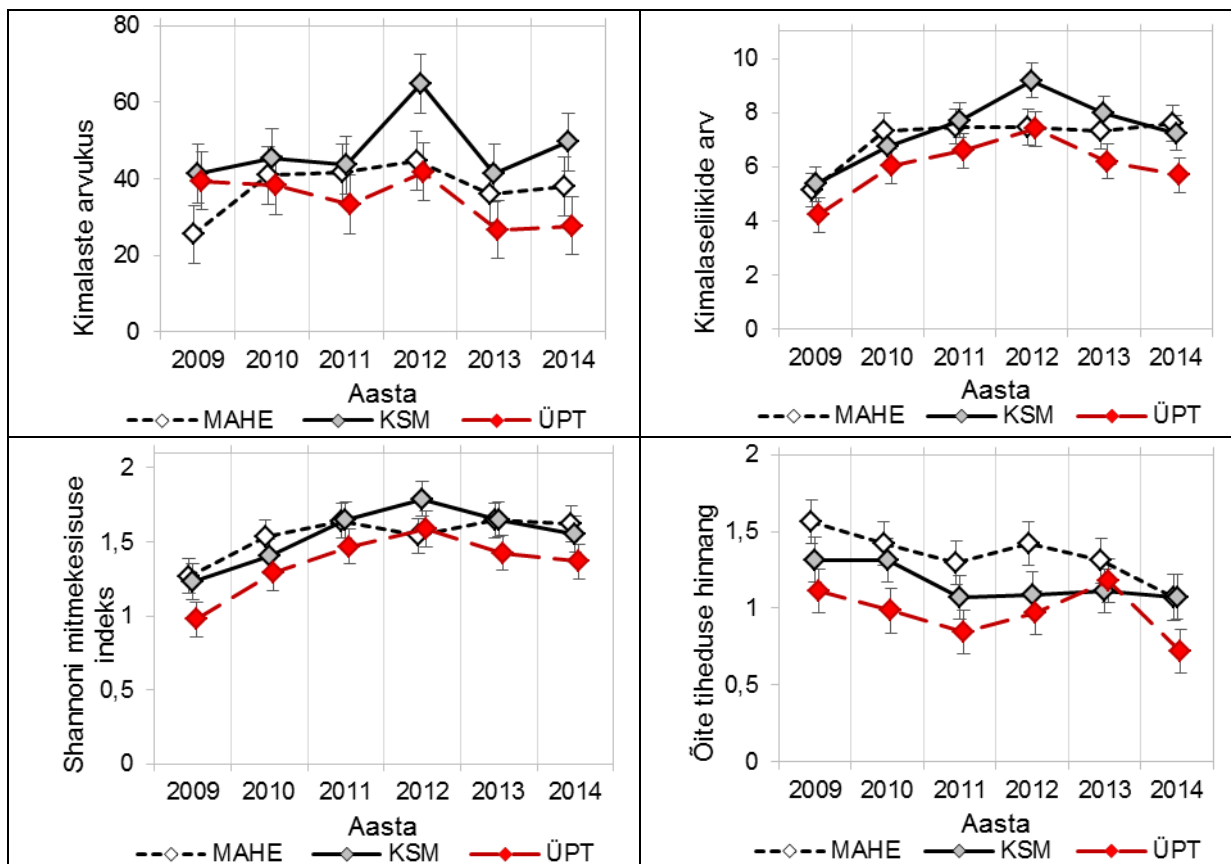


EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2007 – 2013 2. TELJE PÜSIHINDAMINE

Tabel 3. Kimalasenäitajate seosed ettevõtte toetustüübi, piirkonna ja õite tihedusega Kesk- ja Lõuna-Eesti piirkonnas 2009.-2014. a (analüüsidest võeti arvesse korraga kõik tegurid)

Näitaja	Õite tihedus						Toetustüüp						Piirkond					
	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Kimalaste arvukus	+posit	+posit	+posit	+posit	+posit	+posit	-	-	-	+K-M,Ü	+K-Ü	+K-Ü	-	+L-K	+L-K	-	+L-K	+L-K
Kimalaseliikide arv	+posit	+posit	+posit	+posit	+posit	+posit	-	-	+K-Ü	+K-M,Ü	+M,K-Ü	+M,K-Ü	-	+L-K	-	-	+L-K	-
Shannoni mitmekesisuse indeks	+posit	+posit	+posit	+posit	-	+posit	-	-	+K-Ü	+K-M,Ü	+K-Ü	-	+L-K	-	-	-	-	-
Õite tihedus							+M-U	+M,K-U	+M-U	+M-K,U	-	+K-U	-	+L-K	+L-K	+L-K	-	+L-K

- statistiliselt oluline mõju puudub, +^{posit} statistiliselt oluline positiivne mõju, +^{M-Ü} – MAHE oluliselt kõrgem kui ÜPT, +^{M,K-Ü} – MAHE ja KSM oluliselt kõrgemad kui ÜPT, +^{M-K,Ü} – MAHE oluliselt kõrgem kui KSM ja ÜPT, +^{K-Ü} – KSM oluliselt kõrgem kui ÜPT, +^{K-M,Ü} – KSM oluliselt kõrgem kui MAHE ja ÜPT, +^{L-K} – Lõuna-Eesti oluliselt kõrgem kui Kesk-Eesti



Joonis 3. Keskmised kimalasenäitajate ja õite tiheduse hinnangud (\pm standardviga) transekti kohta Kesk- ja Lõuna-Eesti piirkonnas ettevõtete toetustüüpide lõikes 2009.-2014. a (keskmise hinnangu andmisel võeti lisaks arvesse piirkond ning kimalasenäitajate puhul ka õite tihedus)

Muutused aastate jooksul

MAHE ettevõtete kimalaste arvukus, kimalaseliikide arv ja Shannoni indeks olid 2009. a oluliselt madalamad kui 2010.-2014. a, mil need näitajad olid kõrgemad ja stabiilsed (Joonis 3). Õite tiheduses esines aga langustrend (2014. a oli õite tihedus oluliselt madalam kui 2009. a).

KSM ettevõtetes eristus kimalaste arvukuse poolest aasta 2012, mil näitaja oli erakordselt kõrge (kohati keskmiselt 65 isendit transekti kohta). Muudel aastatel püsis kimalaste arvukus aga stabiilsena (olenevalt aastast kohati keskmiselt 41-49 kimalast) (Joonis 3). Transektil keskmiselt kohatud kimalaseliikide arv ja Shannoni mitmekesisuse indeks kasvasid aastani 2012 oluliselt (Joonis 3), seejärel aga langesid võrreldes 2012. a haripunktiga oluliselt (keskmise liikide arv 2012. a 9,2 ja Shannoni indeks 1,79). Õite tihedus oli kahel seire algaastal veidi kõrgem (Joonis 3), kuid vahe järgnevate aastatega oli väike ja näitaja võib lugeda stabiilseks.

ÜPT ettevõtete kimalaste arvukuses esines väike langustrend – 2013. ja 2014. a kohati seal perioodi 2009-2014 jooksul kõige vähem kimalasi (2013. ja 2014. a vastavalt 27 ja 28 kimalast ning 2009.-2012. a olenevalt aastast keskmisel 33-42 kimalast transekti kohta) (Joonis 3). Kimalaseliikide arv ja Shannoni mitmekesisuse indeks olid 2009. a enamasti



oluliselt madalamad kui järgnevatel aastatel. 2012. aastani need näitajad samm-sammult kasvasid, kuid 2014. a olid mõlemad oluliselt madalamad kui 2012. a haripunktis (keskmine liikide arv 2012. a 7,4 ja Shannoni indeks 1,59). Õite tihedus oli 2009.-2013. a stabiilne, 2014. a aga langes võrreldes 2013. aastaga oluliselt.

Kokkuvõte 2009.-2014. a kimalaste seirest

Täiendavalt viidi läbi analüüsid, kus kõigi kuue seireaasta kimalaseandmed olid koondatud (eespool analüüsiti tulemusi aastate kaupa eraldi). Kõigi aastate kimalaseandmete koondanalüüsil leiti, et Kesk-Eestis olid kimalaseliikide arv ja Shannoni indeks MAHE ja KSM ettevõtetes oluliselt kõrgemad (keskmine liikide arv vastavalt 6,4 ja 6,9 ning Shannoni indeks 1,47 ja 1,49) kui ÜPT ettevõtetes (keskmine liikide arv 5,2 ja Shannoni indeks 1,15) (Tabel 4). Kimalaste arvukuses, olenevalt ettevõtte toetustüübist, Kesk-Eestis olulist erinevust ei leitud. Lõuna-Eestis leiti oluline erinevus vastupidiselt just kimalaste arvukuses, mis oli KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem (keskmiselt 57 kimalast transekti kohta) kui MAHE ja ÜPT ettevõtetes (keskmised vastavalt 47 ja 40 kimalast).

Kesk- ja Lõuna-Eesti piirkondade koondanalüüsil ilmnes, et toetustüübil oli kõigile kolmele kimalasenäitajale oluline mõju. Kimalaste arvukus oli KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem (keskmiselt 48 kimalast transekti kohta) kui MAHE ja ÜPT ettevõtetes (keskmised vastavalt 38 ja 35 kimalast). Kimalaseliikide arv ja Shannoni mitmekesisuse indeks olid aga nii MAHE kui ka KSM ettevõtetes oluliselt kõrgemad (keskmine liikide arv vastavalt 7,1 ja 7,4 ning Shannoni indeks mõlemas 1,54) kui ÜPT ettevõtetes (keskmine liikide arv 6 ja Shannoni indeks 1,35).

Õite tihedus oli Kesk-Eestis MAHE ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes, piirkondade koondanalüüsil aga nii MAHE kui ka KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes. Lisaks olid kõik kolm kimalasenäitajat ja õite tihedus Lõuna-Eestis oluliselt kõrgemad kui Kesk-Eestis (Tabel 4).

Tabel 4. Kimalasenäitajate ja õite tiheduse seosed ettevõtte toetustüübiga Kesk-Eesti, Lõuna-Eesti ja piirkondade koondanalüüsil 2009.-2014. aastate peale kokku (analüüsides võeti lisaks arvesse aasta, seireala, kimalasenäitajate puhul lisaks õite tihedus ning piirkondade koosanalüüsil piirkond)

Näitaja	Kesk-Eesti		Lõuna-Eesti		Kesk- ja Lõuna-Eesti		
	Õite tihedus	Toetus-tüüp	Õite tihedus	Toetus-tüüp	Õite tihedus	Toetus-tüüp	Piirkond
Kimalaste arvukus	+ ^{posit}	-	+ ^{posit}	+ ^{K-M,Ü}	+ ^{posit}	+ ^{K-M,Ü}	+ ^{L-K}
Kimalaseliikide arv	+ ^{posit}	+ ^{M,K-Ü}	+ ^{posit}	-	+ ^{posit}	+ ^{M,K-Ü}	+ ^{L-K}
Shannoni mitmekesisuse indeks	+ ^{posit}	+ ^{M,K-Ü}	+ ^{posit}	-	+ ^{posit}	+ ^{M,K-Ü}	+ ^{L-K}
Õite tihedus		+ ^{M-U}		-		+ ^{M,K-U}	+ ^{L-K}

- statistiliselt oluline mõju puudub, +^{posit} statistiliselt oluline positiivne mõju, +^{M,K-Ü} – MAHE ja KSM oluliselt kõrgemad kui ÜPT, +^{M-Ü} – MAHE oluliselt kõrgem kui ÜPT, +^{K-M,Ü} – KSM oluliselt kõrgem kui MAHE ja ÜPT, +^{L-K} – Lõuna-Eesti oluliselt kõrgem kui Kesk-Eesti



Kimalaste külastatud taimeliigid 2014. a

2014. a pandi kimalaseseire välitöödel kirja taimeliik, millel kimalast kohati. Eesmärk oli saada ülevaade enimkülastatavate taimeliikide kohta ning lisainfot kimalaseseire tulemuste tõlgendamiseks toetustüübiti ja piirkonniti.

Kokku loendati kimalasi 75 erinevalt taimeliigilt, sh 52 liigilt Kesk-Eestis ja 59 liigilt Lõuna-Eestis. Toetustüübiti oli külastatud taimeliikide koguarv kõrgeim KSM ettevõtetes – 61 liiki, sh Kesk-Eestis 38 ja Lõuna-Eestis 43 liiki (Tabel 5). MAHE ja ÜPT ettevõtetes külastatud taimeliikide koguarv oli madalam ning erines piirkondade peale kokku vaid paari liigi võrra (MAHE – 43 liiki, ÜPT – 41 liiki).

Samas toetustüübiti piirkondi eraldi vaadates oli Kesk-Eestis külastatud taimeliikide koguarv MAHE ettevõtetes palju kõrgem kui ÜPT ettevõtetes (vastavalt 31 ja 20 liiki), Lõuna-Eestis aga vastupidi (MAHE – 22 liiki, ÜPT – 31 liiki).

Tabel 5. Taimeliikide koguarv toetustüübiti ja piirkonniti, millel 2014. a kimalaseseirel Kesk- ja Lõuna-Eestis kimalasi kohati

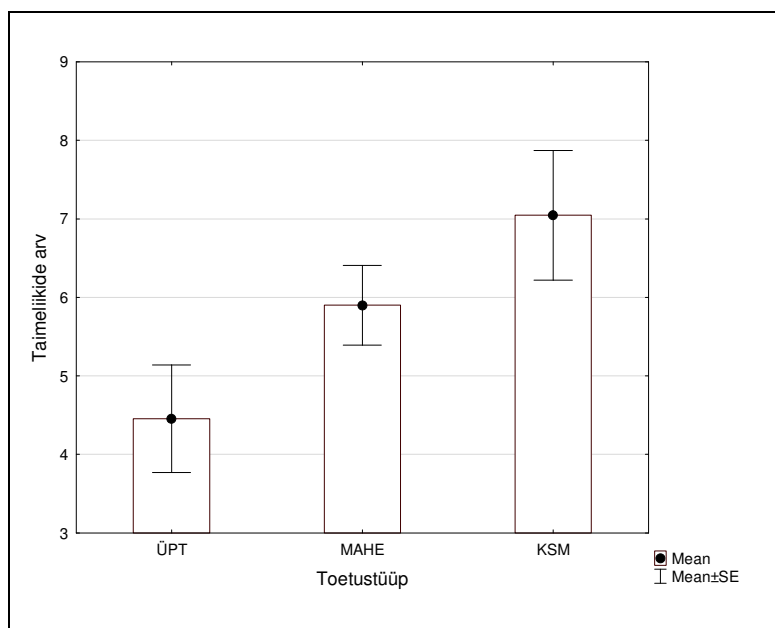
Toetustüüp	Kesk-Eesti	Lõuna-Eesti	Kesk- ja Lõuna-Eesti
MAHE	31	22	43
KSM	38	43	61
ÜPT	20	31	41
Kokku	52	59	75

Piirkondade peale kokku kohati enim kimalasi punasel ristikul, harilikul hiirehernel, valgel ristikul, põldjumikal, keskmisel ristikul ja põldohakal (Lisa 3). Piirkonniti olid enimkülastavad taimeliigid mõnevõrra erinevad. Nt olid Kesk-Eestis sagedasemad toidutaimed lisaks eelmainitutele ussikeel, arujumikas ja aas-kurereha, Lõuna-Eestis aga aas-seahernes, valge iminõges ja harilik äiatar. Kümne sagedamini külastatava taimeliigi hulka mahtus ka ida-kitsehernes, mis on Eestis võõrliik. 20 enimkülastatud taimeliigi hulgas oli põllukultuuridest lisaks ristikutele ka raps.

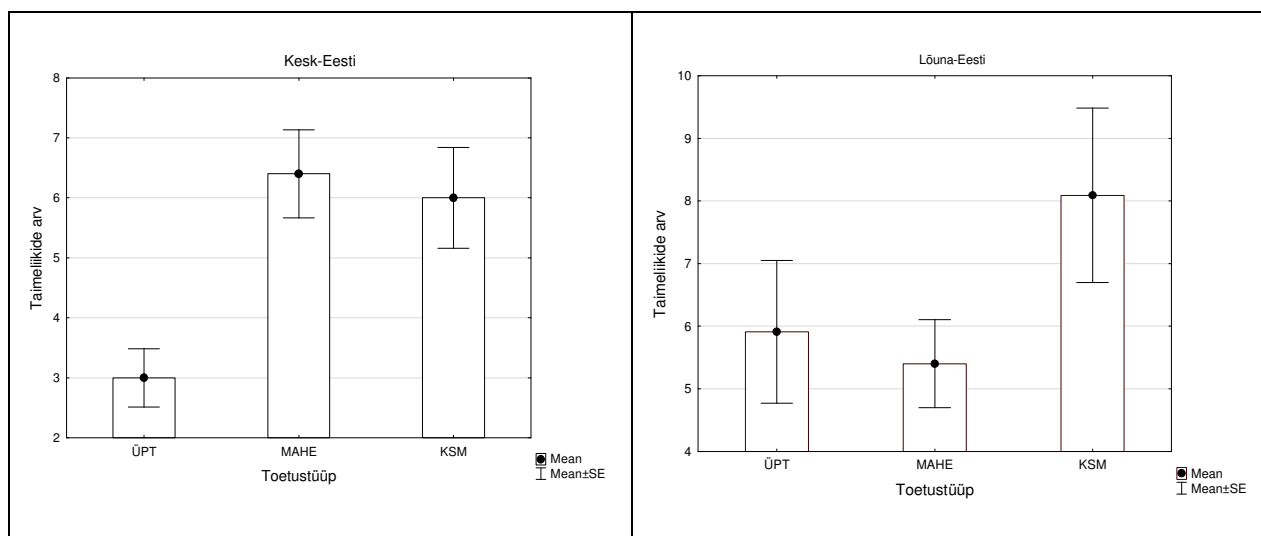
Lõuna-Eestis kohati kimalasi seireala kohta keskmiselt seitsmel, Kesk-Eestis viiel taimeliigil. Piirkondade koondanalüüsil oli keskmine külastatud taimeliikide arv KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes (keskmised vastavalt 7,0 ja 4,5 taimeliiki). MAHE ettevõtetes jäi taimeliikide arv KSM ja ÜPT ettevõtete vahepeale (keskmiselt 5,9 taimeliiki) (Joonis 4).

Piirkonniti eraldi oli Kesk-Eestis keskmine külastatud taimeliikide arv nii MAHE kui ka KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem (keskmised vastavalt 6,4 ja 6 liiki) kui ÜPT ettevõtetes (keskmiselt 3 taimeliiki). Lõuna-Eestis oli külastatud taimeliikide arv kõrgeim KSM ettevõtetes ja madalaim MAHE ettevõtetes (Joonis 5), erinevus ei olnud aga statistiliselt oluline.

Külastatud taimeliikide arvu ja kõigi kimalasenäitajate vahel leiti tugev positiivne seos (mida rohkem külastatud taimeliike, seda kõrgem kimalasenäitaja). Korrelatsioonikordaja (r) kimalaste arvuga oli 0,8 ning kimalaseliikide arvuga ja Shannoni indeksiga 0,6, kusjuures r väärtus vahemikus 0,6-1 viitab tugevale positiivsele seosele.



Joonis 4. Keskmise (\pm standardviga) kimalaste külastatud taimeliikide arv seiretransekti kohta toetustüübiti Kesk- ja Lõuna-Eestis 2014. a



Joonis 5. Keskmise (\pm standardviga) kimalaste külastatud taimeliikide arv seiretransekti kohta toetustüübiti Kesk-Eestis ja Lõuna-Eestis 2014. a

2009.-2014. aasta kimalaseseire alade ümber moodustatud puhvrite ETAK andmete analüüs

2014. a viidi läbi 2009.-2014. a kimalaseseire andmete analüüs koos erinevate maastiku- ja maakasutusnäitajatega Eesti Topograafilise Andmekogu (ETAK) põhjal, et välja selgitada, millised tegurid ja mis raadiuses põllumajandusmaastiku kimalasekooslust mõjutavad. Selle väljaselgitamine aitab välitööde käigus kogutud kimalaste seireandmete tulemuste tagamaid lahti seletada (sh eristada toetuse nõuetest põhjustatud muutusi muudest kõrvalteguritest põhjustatud muutustest).



Piirkondadevahelised erinevused ETAK näitajates

Kimalaseseire puhvrite ETAK näitajate piirkondadevahelisel analüüsil leiti enim olulisi erinevusi 2 km raadiusega puhvrites ning seal olid erinevused ka kõige suuremad (Tabel 6). Põhjus võib olla selles, et suuremal raadiusel teostatud mõõtmiste puhul on varieeruvus suurem ja seeläbi ka võimalikud seosed selgemalt tuvastatavad. Samas leiti siiski ka paljudel juhtudel 500 m ja 1 km puhvrites ETAK näitajate vahel olulisi erinevusi.

Enamus ETAK näitajad, sh maastiku Shannoni ja Simpsoni mitmekesisuse indeks, servaindeks, kõigi joonobjektide tihedus ja erinevate pindobjektiklasside arv puhvris olid olulise erinevuse esinemisel kõrgemad Lõuna-Eestis (Tabel 6). Kesk-Eesti eristus Lõuna-Eestist 500 m raadiuses oluliselt suurema haljasalade perimeetri ja osakaaluga, kiviaedade pikkuse ning haljasala, inimtegevusega ala, muu lage ja jäätmaa lappide arvu poolest. Suurema raadiusega puhvrites aga kadusid ka need erinevused. Erandiks oli kiviaedade pikkus, mida leidis Kesk-Eestis oluliselt rohkem ka 1 km ja 2 km raadiusega puhvrites.

Põllumaa osakaal piirkondade vahel oluliselt ei erinenud, olles Kesk-Eestis vaid veidi kõrgem kui Lõuna-Eestis. Keskmise põllumaa osakaal oli suurim 500 m puhvrites (Kesk-Eestis 76% ja Lõuna-Eestis 72%) ning väikseim 2 km puhvrites (Kesk-Eestis 50% ja Lõuna-Eestis 45%). Metsa keskmine osakaal oli seevastu suurim just 2 km puhvrites (Tabel 6).

Rohumaa osakaal puhvri raadiuse suurenedes Kesk-Eestis väga palju ei muutunud, Lõuna-Eestis aga suurenes vähehaaval ja oli 2 km raadiuses oluliselt kõrgem kui Kesk-Eestis.

Tabel 6. Keskmised ETAK näitajad Kesk-Eestis ja Lõuna-Eestis kimalaseseire puhvrites raadiusega 500 m, 1 km ja 2 km aastatel 2009-2014. Värviliselt on märgitud need keskmised väärtused, mis piirkondade vahel oluliselt erinesid, seejuures punane värv näitab kõige suuremat ja kollane kõige väiksemat olulist erinevust*

ETAK näitaja		500 m		1 km		2 km	
		Kesk-Eesti	Lõuna-Eesti	Kesk-Eesti	Lõuna-Eesti	Kesk-Eesti	Lõuna-Eesti
Pindobjekt i perimeetri pikkus (m)	Aianduslik maa	43,99	8,76	66,01	40,76	178,70	277,06
	Haljasala	43,02	0,65	246,54	139,88	943,80	1 065,35
	Inimtegevusega ala	2 498,80	2 293,00	7 966,59	8 169,60	26 348,92	32 170,05
	Mageveekogu	86,66	322,46	729,16	2 402,98	3 299,14	9 950,46
	Mets	2 155,43	2 432,88	11 089,09	14 541,43	47 391,96	65 480,91
	Muu lage ja jäätmaa	1 702,53	1 811,49	6 271,60	7 117,66	22 890,74	27 661,79
	Põld	4 090,16	4 503,59	13 654,13	16 638,28	45 786,38	61 818,79
	Põõsastik	95,94	256,92	646,82	1 318,36	2 315,52	6 924,28
	Rohumaa	1 864,88	2 176,88	7 876,35	9 892,18	30 865,81	43 849,16
	Soo	1,15	251,12	206,03	1 777,56	2 428,86	10 273,00
Turbaväli	0,00	0,00	0,00	58,27	68,00	254,51	
Pindobjekt i osakaal (%)	Aianduslik maa	0,37	0,02	0,10	0,02	0,04	0,05
	Haljasala	0,06	0,00	0,10	0,08	0,10	0,11
	Inimtegevusega ala	3,85	3,01	3,12	2,96	2,69	2,95
	Mageveekogu	0,07	0,46	0,27	1,27	0,31	1,47
	Mets	11,98	14,88	23,21	27,69	37,69	35,29
	Muu lage ja jäätmaa	2,22	1,97	2,15	2,15	2,07	2,33
	Põld	75,73	72,20	64,59	56,01	50,09	45,21
	Põõsastik	0,14	0,44	0,28	0,50	0,24	0,71



	Rohumaa	5,59	6,26	6,05	7,19	6,16	8,41
	Soo	0,00	0,76	0,13	1,90	0,57	3,22
	Turbaväli	0,00	0,00	0,00	0,23	0,04	0,25
Servaindeks (m/ha)		160,51	179,43	155,51	198,12	145,57	207,17
Joonobjekti tihedus (m/ha)	Kiviaiad	1,52	0,01	1,44	0,01	1,26	0,03
	Kraavid	8,68	20,58	11,39	22,10	13,94	23,49
	Puuribad	1,11	0,61	1,65	1,45	4,00	3,08
	Raudteed	5,12	6,47	4,62	5,95	4,79	6,98
	Sihid	2,54	3,15	2,12	2,61	1,08	1,70
	Teed	26,15	25,18	21,65	22,29	19,98	21,75
	Joonobjektid kokku	45,12	56,00	42,86	54,41	45,06	57,04
Maastiku mitmekesisuse näitajad	Shannoni mitmekesisuse indeks	0,75	0,80	0,95	1,07	1,06	1,24
	Simpsoni indeks	0,37	0,39	0,49	0,53	0,56	0,61
Pindobjekt i lappide arv	Aianduslik maa	0,05	0,03	0,16	0,12	0,59	0,81
	Haljasala	0,23	0,01	1,00	0,47	3,65	3,96
	Inimtegevusega ala	6,17	4,04	16,97	14,86	50,35	54,25
	Mageveekogu	0,71	2,21	2,34	8,72	9,22	35,60
	Mets	4,51	4,75	15,24	17,23	49,81	61,84
	Muu lage ja jäätmaa	6,70	5,36	21,39	19,08	70,96	68,47
	Põld	2,69	3,18	5,56	8,51	16,29	29,08
	Põõsastik	0,47	1,07	2,62	5,51	9,31	24,89
	Rohumaa	4,03	4,19	13,83	16,26	48,80	61,06
	Soo	0,01	0,91	0,50	4,17	4,55	18,23
	Turbaväli	0,00	0,00	0,00	0,04	0,08	0,06
Pindobjektid kokku	25,56	25,74	79,59	94,96	263,59	358,24	
Erinevate pindobjektiklasside arv puhvris 100 ha kohta		7,40	8,50	2,22	2,58	0,66	0,72

*lähtudes statistilise olulisuse ehk p väärtusest: punane värv (kõige suurem oluline erinevus) – $p < 0,001$, oranž värv (keskmise tugevusega oluline erinevus) – $0,001 \leq p < 0,01$, kollane värv (kõige väiksem oluline erinevus) $0,01 \leq p < 0,05$

Toetustüüpidevahelised erinevused ETAK näitajates

Eri toetustüübiga kimalaseseire alade ümber moodustatud puhvrite ETAK näitajad erinesid Kesk-Eestis palju sagedamini kui Lõuna-Eestis, kus leiti vaid üksikuid olulisi erinevusi (Tabel 7). Seega on Lõuna-Eestis eri toetustüübiga seirealad ETAK andmete põhjal leitud maakasutuse ja maastiku mitmekesisuse näitajate poolest sarnasemad kui Kesk-Eestis.

Kõige rohkem olulisi erinevusi ETAK näitajates sõltuvalt seireala toetustüübist leiti samuti 2 km raadiusega puhvrites nagu ka piirkondade võrdlemisel. Seejuures seisnes 2 km raadiusega puhvrite erinevus peamiselt selles, et KSM ettevõtete seireala puhvrites olid ETAK näitajad oluliselt kõrgemad kui ÜPT ning tihti ka oluliselt kõrgemad kui MAHE seirealade puhvrites (Tabel 7). Mõnel juhul olid ka MAHE seirealade puhvrites ETAK näitajad oluliselt kõrgemad kui ÜPT puhvrites (nt kiviaedade pikkus ja mõned metsaga seotud näitajad).

Huvitav oli asjaolu, et 500 m raadiusega puhvrites olid näitajad KSM ettevõtetes tihti hoopis madalaimad (eriti Lõuna-Eestis) ja kõrgemad MAHE või ÜPT ettevõtetes, kuid need



erinevused ei olnud enamasti olulised. Puhvri raadiuse suurenedes olukord muutus ning KSM seirealade puhvrid osutusid 2 km raadiuses oluliselt mitmekesisemaks – seda eriti Kesk-Eestis. Nt olid KSM puhvrites 2 km raadiuses oluliselt suuremad servaindeks, Shannoni mitmekesisuse indeks ja pindobjektide lappide arv kokku.

Kesk-Eestis eristusid ÜPT puhvrid MAHE ja KSM seireala puhvritest kõigi kolme raadiusega puhvri puhul olulisemalt pikemal hulgal kraavide poolest. 500 m ja 1 km raadiusega puhvrites olid Kesk-Eesti ÜPT ettevõtetes oluliselt kõrgemad ka mitmed mageveekoguga seotud ETAK näitajad (Tabel 7).

Põllumaa osakaal erines toetustüübiti vaid Lõuna-Eesti 500 m puhvris, kus see oli KSM seirealade puhvrites oluliselt kõrgem (keskmise 81%) kui MAHE puhvrites (keskmise 64%). Metsa ja rohumaa osakaalud eri toetustüübiga seirealade puhvrite vahel ühegi raadiuse puhul oluliselt ei erinevad (Tabel 7).

Tabel 7. Eri toetustüübiga seirealade ETAK näitajate vahelised olulised erinevused* Kesk- ja Lõuna-Eestis kimalaseseire puhvrites raadiusega 500 m, 1 km ja 2 km aastatel 2009-2014

ETAK näitaja		Kesk-Eesti			Lõuna-Eesti		
		500 m	1 km	2 km	500 m	1 km	2 km
Pindobjekti perimeetri pikkus (m)	Aianduslik maa						
	Haljasala						
	Inimtegevusega ala						
	Mageveekogu	Ü-M	Ü-M	K,Ü-M	M-K		
	Mets			K-Ü			
	Muu lage ja jäätmaa			K-Ü			K-Ü
	Põld				Ü-M		
	Põõsastik						
	Rohumaa			K-Ü			
	Soo						
	Turbaväli						
Pindobjekti osakaal (%)	Aianduslik maa						
	Haljasala						
	Inimtegevusega ala						
	Mageveekogu		Ü-M	K,Ü-M			
	Mets						
	Muu lage ja jäätmaa						K-Ü
	Põld				K-M		
	Põõsastik						
	Rohumaa						
	Soo						
	Turbaväli						
Servaindeks (m/ha)				K-Ü		K-M	
Joonobjekti tihedus (m/ha)	Kiviaiad		M,K-Ü	M,K-Ü			
	Kraavid	Ü-M,K	Ü-M,K	Ü-M,K			
	Puuribad						



	Raudteed						
	Sihid						
	Teed			K-Ü		K-M	K-M
	Joonobjektid kokku	Ü-K	Ü-K				
Maastiku mitmekesisuse näitajad	Shannoni mitmekesisuse indeks			K-M			K-Ü
	Simpsoni indeks						K-Ü
Pindobjektide lappide arv	Aianduslik maa						
	Haljasala						
	Inimtegevusega ala						
	Mageveekogu	Ü-M	Ü-M		M-K		
	Mets		M,K-Ü	M,K-Ü			
	Muu lage ja jäätmaa	M,K-Ü	M-Ü	K-M-Ü			
	Põld		K-Ü	K-Ü			
	Põõsastik			K-Ü			
	Rohumaa		K-Ü				
	Soo						
	Turbaväli						
	Pindobjektid kokku		K-M,Ü	K-M,Ü			
Erinevate pindobjektiklasside arv puhvris 100 ha kohta							

*Olulise erinevuse esinemisel on lahtris märgitud, millise toetustüübiga seirealad omavahel erinesid. Näitaja on vasakul pool sidekriipsu märgitud toetustüübiga ettevõtetes oluliselt kõrgem kui paremal pool sidekriipsu märgitud ettevõtetes. M-MAHE, K-KSM, Ü-ÜPT

ETAK näitajate ja kimalasenäitajate vahelised seosed

Kimalasenäitajate ja ETAK näitajate vahel ei leitud ühtegi tugevat seost, kõik seosed olid nõrgad. Siiski võis täheldada mõningaid trende. Lõuna-Eestis esines nii positiivseid kui ka negatiivseid seoseid läbisegi kõigi raadiustega puhvrites. Mõnevõrra tõusis läbivalt esile muu lageda ja jäätmaaga seotud näitajate positiivne seos kimalaste liigirikkuse ja Shannoni mitmekesisuse indeksiga ning 2 km raadiuses ka kraavide positiivne mõju. Kimalaste arvukus korreleerus kõige rohkem erinevate mageveekogude näitajatega ja seosed olid negatiivsed (mageveekogude näitaja suurenedes kimalaste arvukus vähenes).

Kuigi kõik leitud seosed olid nõrgad, leiti Kesk-Eestis tugevamad seosed kui Lõuna-Eestis. Huvitav oli see, et seosed olid Kesk-Eesti 500 m ja 1 km raadiuses pigem negatiivsed ja puhvri suurenedes negatiivne seos enamasti vähenes ja muutus mõnikord 2 km raadiuses isegi positiivseks. 2 km raadiusega puhvris leiti rohkem hoopis positiivseid seoseid. Põhjus võis olla selles, et 500 m ja 1 km raadiusega puhvritesse mahub Kesk-Eesti homogeenses maastikus erinevaid maakasutusi ja maastiku mitmekesisuse elemente vähe, seega ei anna väiksema raadiusega puhvrites selliste seoste otsimine ehk adekvaatset tulemust.

Kimalaste jaoks on olulised nii maakasutuse kui ka maastiku mitmekesisus – ehk kui mingil alal (antud juhul 500 m või 1 km puhvris) on palju vaid mingit ühte elementi, mis kimalastele



isegi soodne võib olla, siis sellest üksi ei piisa. Oluline on nende elementide mitmekesisus. Suuremal raadiusel esineb rohkem erinevaid maakasutuse ja maastiku mitmekesisuse elemente ning nende varieeruvus on suurem, mistõttu võimalikud seosed kimalastega on selgemalt tuvastatavad.

Samas mõjutasid kimalasenäitajaid kindlasti ka transekti õite tihedus ning taimeliikide mitmekesisus. Need tegurid võisid olla kimalastele isegi olulisemad kui ETAK näitajad või siis ETAK näitajate positiivsele mõjule täiendavalt kaasa aidata. Kesk-Eesti KSM ettevõtetes, mis eristus kõrgemate kimalasenäitajate ja 2 km raadiuses ka kõrgemate ETAK näitajate poolt, oli õite tihedus enamasti kõrgem kui ÜPT, aga madalam kui MAHE seirealadel. 2014. a oli keskmine kimalaste külastatud taimeliikide arv KSM ettevõtetes MAHE aladega ühtmoodi kõrge – mõlemad oluliselt kõrgemad kui ÜPT ettevõtetes. Seega võisid Kesk-Eesti KSM seirealade kõrged kimalasenäitajad tuleneda 2 km raadiuses kõrgete ETAK näitajate ja mitmekesise toiduvaliku koosmõjust

2 km raadiusega puhvris leiti Kesk-Eestis ka mõni negatiivne seos: kimalaste arvukus oli seda väiksem, mida suurem oli põllumaa osakaal, liikide arv ja Shannoni indeks aga olid seda väiksemad, mida suurem oli kraavide ja joonelementide pikkus. Viimane negatiivne seos tuleneb ilmselt kraavide mõjust, mis andsid joonelementide pikkusesse suurima panuse. 500 m ja 1 km raadiuses eristus erinevate mageveekogude näitajate negatiivne mõju nagu ka Lõuna-Eestis. Lisaks oli läbi kõigi raadiustega puhvrite ka kraavidel kimalasenäitajatega negatiivne seos – siin võib põhjuseks olla asjaolu, et kraavid viitavad suurematele intensiivselt majandatud põllumajandusaladele, kus tegemist kuivendusvõrgustikuga. Lõuna-Eestis leiti 2 km puhvris kraavidel positiivne mõju – võimalik, et need asuvad vähemintensiivsetel aladel.

Kimalaste ja ETAK näitajate positiivsetest seostest võiks Kesk-Eestis välja tuua metsade perimeetri ja metsalappide arvu – ju leiavad kimalased metsaservadest vajalikku varju ja lisatoitu. 500 m ja 1 km raadiuses eristus tugevama positiivse seosega metsasihtide pikkus – metsasihid pakuvad kimalastele häid lennukoridore ja täiendavat toiduresurssi. Läbivalt olid nõrga positiivse seosega ka põõsastike näitajad – sealgi on alternatiivseid varjepaiku ja toitu.

2009.-2014. a kimalaseseire tulemuste arutelu ja järeldused

Üldiseloomustus ja liigiline koosseis

PKT kimalaseseire põhjal on kõige arvukamateks liikideks Eesti põllumajandusmaastikul kivi-, maa-, põld-, aed- ja tumekimalane. 2009.-2014. seireaastate jooksul loendati Kesk-Eestis 5521, Lõuna-Eestis 9812 ning kahe piirkonna peale kokku 15 333 kimalast. Kimalaste arvukus kõikus seireaastate jooksul mõlemas piirkonnas üles-alla, mis tuleneb populatsioonidünaamikast, mida omakorda mõjutavad ilmastik jm tegurid. Seetõttu on oluline pikaajaline seire, et joonistuks välja selged trendid arvukuse muutustes. 2014. a oli kimalaste arvukus jälle üks madalaimaid, kuid võrreldes 2013. aasta madalseisuga siiski veidi kasvanud.



2009.-2014. aastate jooksul kohati seirealadel kokku 21 liiki päriskimalasi – seega kõiki Eestis kindlalt esinevaid kimalaseliike. Kõige vähem arvukateks liikideks Eestis on PKT seire põhjal stepi-, samet-, aru- ja triipkimalane.

Eesti punase raamatu haruldaste ja tähelepanu vajavate liikide isendeid kohati seireperioodil (2009-2014) arvukamalt Lõuna-Eestis. Mõlemas piirkonnas kohati neid kõige vähem ÜPT aladel ning enamasti rohkem MAHE aladel. Kesk-Eestis kohati seireperioodil vaid ühte jaanikimalast ning mitte ühtegi samblakimalast, Lõuna-Eestis kohati neid aga vastavalt 66 ja 97. Sambla- ja jaanikimalast ei kohatud Kesk-Eestis kordagi PKT seire raames ka aastatel 2006-2008 (PMK, 2008k), kui seirevalimisse kuulusid teised ettevõtted. Sellest võib järeldada, et Kesk-Eesti põllumajandusmaastikus on need liigid tõesti haruldased.

Piirkondadevahelised erinevused

Üldise trendina olid keskmised kimalasenäitajad transekti kohta kõrgemad Lõuna-Eestis ning erinevus oli suurem seire algaastatel. Läbi kõigi seireaastate jäi kimalaste arvukus Kesk-Eestis endiselt madalamaks kui Lõuna-Eestis, kuid kimalaseliikide arv ja Shannoni indeks lähenesid Kesk-Eestis aja jooksul Lõuna-Eestis tasemele – seda eelkõige keskkonnatoetustega liitunud ettevõtetes.

Lõuna-Eestis olid kimalasenäitajad juba seire algaastatel kõrgemad kui Kesk-Eestis. Piirkondadevahelised erinevused tulenevad ilmselt kompensatsioonialade olemasolust Lõuna-Eestis ja piirkondlikest eripäradest. PMK andmetel (PMK, 2014a) oli seirealustes maakondades 2013. a nt ÜPT pind taotleja kohta Kesk-Eestis olenevalt maakonnast 48-104 ha, Lõuna-Eestis aga 27-39 ha. Põllumassiivi keskmine pindala jäi sõltuvalt maakonnast ja toetustüübist Kesk-Eestis vahemikku 8,6-16,2 ha, Lõuna-Eestis aga 4,3-9,2 ha. Püsirohumaade osakaal oli 2013. a Kesk-Eesti seirealustes maakondades keskmiselt 20%, Lõuna-Eestis aga 31%.

Veelgi enam, seirealade ETAK maakasutuse ja maastiku mitmekesisuse näitajad olid kimalase-seire alasil ümbritsevas puhvrites (500 m, 1 km, 2 km) paljude näitajate osas Lõuna-Eestis oluliselt kõrgemad (sh rohumaade osakaal 2 km puhvris) kui Kesk-Eestis. Seega oli Lõuna-Eesti seirealade ümbrus tõesti mitmekesisem. Üldiselt võib sellest järeldada, et Lõuna-Eesti oma mitmekesisema maastiku ja suurema rohumaade osakaaluga pakub kimalastele rohkem sobivaid elupaiku ja toiduresurssi, sh ka nõudlikematele liikidele.

Kimalasenäitajad toetustüübiti

Mõlema piirkonna 2009.-2014. a kimalaseandmete koondanalüüsil leiti, et kimalaste arvukus oli KSM ettevõtetes olulisel kõrgem kui MAHE ja ÜPT ettevõtetes. Kimalaste liigirikkus ja Shannoni mitmekesisuse indeks olid aga nii MAHE kui ka KSM ettevõtetes oluliselt kõrgemad kui ÜPT ettevõtetes. Seega olid keskkonnatoetustega mitteliitunud ettevõtetes kimalaste arvukus ja liigiline mitmekesisus madalamad.



Piirkondi aastate kaupa eraldi uurides leiti, et perioodi jooksul varieerusid kimalasenäitajad rohkem Kesk-Eestis. Nii Kesk-Eestis kui ka piirkondade koondanalüüsil ilmsid toetustüüpide vahelised olulised erinevused alates aastast 2011 – kõigil juhtudel olid näitajad KSM ettevõtetes oluliselt kõrgemad kui ÜPT ettevõtetes. MAHE ettevõtete näitajad olid olenevalt aastast kord samuti oluliselt madalamad kui KSM ettevõtetes, kord aga sarnaselt KSM ettevõtetega oluliselt kõrgemad kui ÜPT ettevõtetes. Kuna kahel esimesel seireaastal (2009 ja 2010) sellist erinevust ei leitud, viitab see, et keskkonnatoetustega liitunud ettevõtetes näitajad võrreldes esimese paari seireaastaga veidi tõusid, ÜPT ettevõtetes jäid aga läbi aastate stabiilselt madalamateks.

Lõuna-Eestis leiti aastate kaupa eri toetustüübiga ettevõtete kimalasenäitajates olulisi erinevusi vaid üksikudel juhtudel. Üle kõigi seireaastate Lõuna-Eesti seireandmete koondanalüüsid leiti, et kimalaste arvukus oli KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui MAHE ja ÜPT ettevõtetes. Kimalaste liigirikkuses ja Shannoni indeksis aga toetustüübiti olulist erinevust ei leitud. Tõenäoliselt on Lõuna-Eesti piisavalt mitmekesine, et pakkuda eri vajadusega kimalaseliikidele sobivaid elupaiku – seda olenemata seireala toetustüübist.

Kimalasenäitajate muutused aastate jooksul

Kimalaste arvukus kõikus aastati KSM ettevõtetes üles alla – sellist varieeruvust võib aga stabiilseks pidada. MAHE ja ÜPT ettevõtetes oli kimalaste arvukus stabiilsem, kuid Kesk-Eesti ÜPT ettevõtetes võis täheldada 2013. ja 2014. a suuremat langustrendi kui MAHE ja KSM ettevõtetes.

Kimalaseliikide arvus ja Shannoni mitmekesisuse indeksis täheldati enim muutusi Kesk-Eestis, kus need keskkonnatoetustega liitunud ettevõtetes võrreldes seire algaastatega veidi kasvasid, eriti KSM ettevõtetes. Tõus toimus esimese paari seireaasta jooksul, 2011. aastast edasi need näitajad stabiliseerusid, v.a 2012. a erakordselt kõrged näitajad KSM ettevõtetes. Kesk-Eesti ÜPT ettevõtetes olid kimalaseliikide arv ja Shannoni indeks madalamad seire algaastal (2009), 2010. aastal veidi tõusid, kuid seejärel kasv peatus, liikide arv 2013. ja 2014. a isegi langes. 2009. a madalate liigirikkuse ja mitmekesisuse näitajate põhjuseks võis olla asjaolu, et 2009. a toimus seire vaid kahel korral, mitte kolmel nagu järgnevatel aastatel. Lõuna-Eestis olid kimalasenäitajad aastate jooksul kõigi toetustüübiga ettevõtetes stabiilsemad kui Kesk-Eestis, erandiks aasta 2009, mil seiret viidi läbi kahel korral ja näitajad olid seetõttu madalamad.

Õite tihedus toetustüübiti, muutused aastate jooksul ning 2014. a külastatud taimeliigid

Kõik kimalasenäitajad olid õite tihedusega positiivses seoses (õite tiheduse suurenedes kasvasid ka kimalasenäitajad). Õite tihedus oli trendina läbi aastate mõne erandiga kõrgeim MAHE ettevõtetes ning madalaim ÜPT ettevõtetes.

Suuremat õite tihedust MAHE ettevõtetes võib seletada keeluga kasutada sünteetilisi pestitsiidide ja enamust mineraalväetisi – see soodustab kimalastele sobivate taimede olemasolu



ja rohkust. Ka 2009.-2012. a kimalaseseirega seotud põldudel kasutatud pestitsiidide analüüsi järgi oli õite tihedus seda madalam, mida suurem oli pestitsiidide kasutuskoormus (PMK, 2014k). Lisaks oli õite tihedus oluliselt madalam neil seirealadel, kus kasutati pestitsiide.

Õite tihedus Kesk-Eesti MAHE ja KSM ettevõtetes seireaastate (2009-2014) jooksul vähehaaval langes. Sama võib öelda ÜPT ettevõtete kohta kui üks erandlik aasta välja arvata – 2013. a oli ÜPT ettevõtetes õite tihedus väga kõrge, isegi kõrgem kui MAHE ja KSM ettevõtetes. Väike langus õite tiheduses toimus ka Lõuna-Eesti MAHE ja ÜPT ettevõtetes. Üheks langustrendi põhjuseks võib eriti 2014. a osas olla ilmastik – juunikuu oli väga külm, mis vähendas ka õitsvate taimede hulka. Samas Lõuna-Eesti KSM ettevõtetes 2014. aastal transektidel hinnatud õite tihedus kasvas oluliselt.

2014. a märgiti üles ka taimeliigid, millel kimalasi kohati. Kimalasi loendati enim punasel ristikul, harilikul hiirehernel, valgel ristikul, põldjumikal, keskmisel ristikul ja põldohakal. Kesk-Eestis lisaks veel ussikeelel, arujumikal ja aas-kurerehal ning Lõuna-Eestis aas-seahernel, vagel iminõgesel ja harilikul äiataril. Enimkülastatavate liikide hulka mahtus ka võõrliik ida-kitsehernes ning põllukultuuridest raps.

Nii kimalaste külastatud taimeliikide koguarv kui ka keskmine liikide arv transekti kohta oli kõrgeim KSM ettevõtetes. Kesk-Eestis oli keskmine külastatud liikide arv nii MAHE kui ka KSM ettevõtetes oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes. Lõuna-Eestis olulist erinevust ei leitud, kuid ka seal oli keskmine taimeliikide arv transekti kohta kõrgeim KSM ettevõtetes. 2014. a külastatud taimeliikide analüüsi põhjal võib seega järeldada, et KSM ettevõtted pakkusid kimalastele laiemat toidutaimede valikut. Lisaks olid kõik kimalasenäitajad külastatud taimeliikide arvuga tugevas positiivses seoses (kimalasenäitajad olid seda kõrgemad, mida suurem oli külastatud taimeliikide arv). Seetõttu on väga oluline säilitada põllu äärtes liigirikkaid õitsvaid taimeribasid, mis varustavad kimalasi nektari ja õietolmuga terve korjeseasoni ajal ning pakuvad lisaks ka vajalikke pesitsus- ja talvitumispaid. Samas on väga oluliseks toiduresursiks ka mitmed massiliselt õitsevad kultuurtaimed, eelkõige liblikõielised aga ka raps.

Järeldused

Kimalaseseire tulemuste põhjal oli kimalaste olukord keskkonnatoetustega liitunud aladel (KSM, MAHE) parem kui mitteliitunud aladel (ÜPT). Lisaks olid KSM seireettevõtete kimalasenäitajad mõnikord isegi oluliselt kõrgemad kui MAHE ettevõtetes. Sellised toetustüüpidevahelised olulised erinevused leiti eelkõige Kesk-Eesti seirepiirkonnas. Lõuna-Eesti maakasutus ja maastik on mitmekesisemad kui Kesk-Eestis – seda kinnitas kimalaseseire alade ümber moodustatud puhvrite ETAK andmete analüüs. Lisaks leiti, et Lõuna-Eesti eri toetustüübiga seirealade puhvrite ETAK näitajad omavahel enamasti oluliselt ei erinenud – seega oli ka maastiku ja maakasutuse taust eri toetustüübiga seirealadel sarnane. Nagu teisedki uurimused on leidnud, omab keskkonnasõbralikum tootmine tugevamat mõju homogeenses maastikus (Holzschuh *et al.*, 2007); (Rundlöf *et al.*, 2008), milleks meil võib



pidada Kesk-Eestit. Lõuna-Eesti heterogeenses maastikus olidki kimalaste mitmekesisuse näitajad juba algul kõrgemad ning püsisid stabiilsena – seda kõigi toetustüüpidega ettevõtetes.

Põhjuseid, miks Kesk-Eestis oli kimalaste olukord seire põhjal parim KSM ettevõtetes, võib olla mitmeid. KSM sisaldab endas mitmeid elurikkusele kaudselt positiivselt mõjuvaid nõudeid: 2-5 m laiused mitmeaastase taimestikuga rohumaa ribad, pärandkultuuriobjektide ja muude väärtuslike maastikuelementide säilitamine, viljavahelduse/külvikorra rakendamine, nõue kasvatada kogu ettevõtte toetusõiguslikul maal vähemalt 15% puhaskülvina liblikõielisi põllumajanduskultuure või liblikõieliste-kõrreliste heintaimede segu, keeld kasutada enamuse juhtudel glüfosaate ning KSM tootja peab osalema ka koolitustel. Kõik need nõuded võivad kaudselt kimalastele kasulikud olla, vähendades pestitsiidide kasutust, suurendades kimalaste toiduresurssi ja pesitsuspaikade olemasolu (sh läbi maastiku mitmekesisuse säilimise/suurenemise).

2009.-2012. a kimalaseseirega seotud põldudel kasutatud pestitsiidide analüüsi (PMK, 2014k) järgi pestitsiidide kasutuskooormus KSM ja ÜPT ettevõtetes oluliselt ei erinenud. Kesk-Eestis kasutas kimalaseseire aladel pestitsiide 69% ÜPT ja 72% KSM ettevõtetest. Samas leiti pestitsiidide kasutuskooormusel olevat mõlemas piirkonnas negatiivne mõju kimalaste arvukusele ning Kesk-Eestis ka Shannoni mitmekesisuse indeksile. Seireettevõtete kimalasenäitajaid analüüsiti ka lähtuvalt sellest, kas tootja kasutas pestitsiide või ei kasutanud (kasutab/ei kasuta). Leiti, et Shannoni mitmekesisuse indeks oli Kesk-Eestis oluliselt kõrgem seal, kus pestitsiide ei kasutatud. Samas kimalaste arvukus leiti olevat Kesk-Eestis oluliselt kõrgem aladel, kus kasutati pestitsiide. Sellise tulemuse põhjustas arvatavasti KSM alade kõrge kimalaste arvukus, mida omakorda mõjutas mingi muu tegur, mis kaalus üle ka pestitsiidide kasutamise.

Kimalaseseire alade ümber moodustatud puhvrite ETAK andmete analüüsil leiti Kesk-Eestis 2 km raadiuses tihti KSM seirealade puhvrites oluliselt kõrgemad maakasutuse ja maastiku mitmekesisuse näitajad. ETAK näitajate ja kimalasenäitajate vahel leiti Kesk-Eestis kõige rohkem positiivseid seoseid samuti just 2 km raadiuses. Seega võis Kesk-Eesti KSM seirealade kõrgemate kimalasenäitajate põhjuseks lisaks mitmete kaudselt positiivselt mõjuvatele nõuetele olla mitmekesisem maakasutus ja maastik 2 km raadiuses. Lisaks selgus 2014. a seirel, et külastatud taimeliikide arv oli samuti kõrgeim KSM aladel. ÜPT seirealade puhvrites olid mitmed ETAK näitajad oluliselt madalamad kui KSM ettevõtetes. Lisaks oli 2014. a seirel külastatud taimeliikide arv ÜPT ettevõtetes oluliselt madalam kui KSM ja MAHE seirealadel.

PMK bilansiuuringu järgi (PMK, 2015b) oli ÜPT bilansivalimi seireettevõtetes lämmastiku kasutamise efektiivsus 2010.-2013. a 48-59%, kusjuures efektiivsus <70% väljendab suurenevat riski keskkonnale (suurenenud kaod). Optimaalne oleks 80-90%. KSM seireettevõtetes oli N-kasutamise efektiivsus 2010., 2012. ja 2013. a vastavalt 68%, 74% ja 70% mis on pigem positiivne võrreldes ÜPT vastava näitajaga. 2011. a oli erandlikult ka KSM seireettevõtetes N-kasutamise efektiivsus vaid 48%. KSM osas osutus bilansiuuringu põhjal kimalastele veel positiivseks see, et mineraalväetistega antud lämmastik moodustas N-sisendist 2009.-2013. a 39-52% ning liblikõieliste poolt seotud lämmastik 24-38%. ÜPT



seireettevõtetes olid vastavad näitajad aga 59-70% ja liblikõieliste osas kõigest 4-11%. Seega majandati ÜPT seireettevõtetes intensiivsemalt kui KSM seireettevõtetes – viimastes pakuvad liblikõielised aga lisaks väiksemale keskkonnakoormusele kimalastele ka rikkalikku toiduressurssi.

Huvitav oli, et MAHE ettevõtetes kimalasenäitajad KSM ettevõtete omadest kõrgemad ei olnud ja mõnikord neist isegi oluliselt madalamad olid, seda eriti Kesk-Eestis. MAHE ettevõtetes on keelatud kasutada enamusi sünteetilisi pestitsiide ja mineraalväetisi, mistõttu võiks see aga kimalastele kõige paremini sobida.

Lisaks oli õite tihedus kõrgeim MAHE ettevõtetes ning külastatud taimeliikide arv oli Kesk-Eestis KSM ja MAHE ettevõtetes 2014. a oluliselt kõrgem kui ÜPT ettevõtetes.

Üheks põhjuseks võib olla see, et mitmed ETAK maakasutuse ja maastiku mitmekesisuse näitajad olid Kesk-Eestis 2 km raadiuses KSM seirealade puhvrites oluliselt kõrgemad kui MAHE puhvrites. Teiselt poolt paiknevad eri toetustüübiga ettevõtted maastikus kombineeritult ning seega ei piirne ühe nõ toetustüübi mõju ainult antud konkreetse põllu või ettevõttega, vaid avaldab mõju ka kõrvalolevatele aladele. MAHE toetuse positiivset mõju võis seega vähendada kõrval asuvate intensiivsemate tootjate tegevus. Seega on väga oluline jätta MAHE alade eraldamiseks intensiivsemalt majandatavatest aladest piisavalt laiad puhverribad.



LISA 1. EESTIS ESINEVATE PÄRIS- JA KÄGUKIMALASTE LIIKIDE LOEND

Kägu- või päriskimalane	Liik ladina keeles	Liik eesti keeles
päriskimalane	<i>Bombus pascuorum</i>	põdkimalane
päriskimalane	<i>Bombus hypnorum</i>	talukimalane
päriskimalane	<i>Bombus distinguendus</i>	ristikukimalane
päriskimalane	<i>Bombus subterraneus</i>	urukimalane
päriskimalane	<i>Bombus schrencki</i>	Schrencki kimalane
päriskimalane	<i>Bombus muscorum</i>	samblakimalane
päriskimalane	<i>Bombus humilis</i>	jaanikimalane
päriskimalane	<i>Bombus laesus</i>	stepikimalane
päriskimalane	<i>Bombus lapidarius</i>	kivikimalane
päriskimalane	<i>Bombus ruderarius</i>	tumekimalane
päriskimalane	<i>Bombus confusus</i>	sametkimalane
päriskimalane	<i>Bombus lucorum</i>	maakimalane
päriskimalane	<i>Bombus terrestris</i>	karukimalane
päriskimalane	<i>Bombus pratorum</i>	niidukimalane
päriskimalane	<i>Bombus cryptarum</i>	triipkimalane
päriskimalane	<i>Bombus hortorum</i>	aedkimalane
päriskimalane	<i>Bombus jonellus</i>	nõmmekimalane
päriskimalane	<i>Bombus semenoviellus</i>	arukimalane
päriskimalane	<i>Bombus soroensis</i>	sorokimalane
päriskimalane	<i>Bombus veteranus</i>	hallkimalane
päriskimalane	<i>Bombus sylvarum</i>	metsakimalane
päriskimalane	<i>Bombus sporadicus</i>	pikktiib-kimalane
päriskimalane	<i>Bombus magnus</i>	kanarbikukimalane
päriskimalane	<i>Bombus consobrinus</i>	käokingakimalane
kägukimalane	<i>Psithyrus rupestris</i>	kivi-kägukimalane
kägukimalane	<i>Psithyrus campestris</i>	põld-kägukimalane
kägukimalane	<i>Psithyrus bohemicus</i>	maa-kägukimalane
kägukimalane	<i>Psithyrus barbutellus</i>	aed-kägukimalane
kägukimalane	<i>Psithyrus norvegicus</i>	talukägukimalane
kägukimalane	<i>Psithyrus sylvestris</i>	niidu-kägukimalane
kägukimalane	<i>Psithyrus quadricolor</i>	soro-kägukimalane
kägukimalane	<i>Psithyrus vestalis</i>	karu-kägukimalane

Märkus: halli taustaga märgitud päriskimalasi on kunagi vaid üksikuid kohatud, seega ei ole kindel, kas neid Eestis ikka esineb


LISA 2. KIMALASESEIRE ALADE ÜMBER MOODUSTATUD PUHVRITE KOHTA ANALÜÜSITAVATE ETAK (EESTI TOPOGRAAFILINE ANDMEKOGU) NÄITAJAD JA NENDE SELETUSED

ETAK näitaja		Seletus
Pindobjekti perimeetri pikkus (m)	Aianduslik maa	puhvril esineva aiandusliku maa perimeeter (m)
	Haljasala	puhvril esineva haljasala perimeeter (m)
	Inimtegevusega ala	puhvril esineva inimtegevusega ala perimeeter (m)
	Mageveekogu	puhvril esineva mageveekogu perimeeter (m)
	Mets	puhvril esineva metsa perimeeter (m)
	Muu lage ja jäätmaa	puhvril esineva muu lageda ja jäätmaa perimeeter (m)
	Põld	puhvril esineva põllu perimeeter (m)
	Põõsastik	puhvril esineva põõsastiku perimeeter (m)
	Rohumaa	puhvril esineva rohumaa perimeeter (m)
	Soo	puhvril esineva soo perimeeter (m)
	Turbaväli	puhvril esineva turbavälja perimeeter (m)
Pindobjekti osakaal (%)	Aianduslik maa	puhvril esineva aiandusliku maa osakaal (%)
	Haljasala	puhvril esineva haljasala osakaal (%)
	Inimtegevusega ala	puhvril esineva inimtegevusega ala osakaal (%)
	Mageveekogu	puhvril esineva mageveekogu osakaal (%)
	Mets	puhvril esineva metsa osakaal (%)
	Muu lage ja jäätmaa	puhvril esineva muu lageda ja jäätmaa osakaal (%)
	Põld	puhvril esineva põllu osakaal (%)
	Põõsastik	puhvril esineva põõsastiku osakaal (%)
	Rohumaa	puhvril esineva rohumaa osakaal (%)
	Soo	puhvril esineva soo osakaal (%)
	Turbaväli	puhvril esineva turbavälja osakaal (%)
Servaindeks (m/ha)		puhvril esinev servaindeks (m/ha; pindobjektide perimeetrite kogupikkus jagada puhvri kogupindalaga)
Joonobjekti tihedus (m/ha)	Kiviaiad	puhvril esinevate kiviaedade tihedus (m/ha; joonobjekti pikkus jagatud puhvri kogupindalaga)
	Kraavid	puhvril esinevate kraavide tihedus (m/ha; joonobjekti pikkus jagatud puhvri kogupindalaga)
	Puuribad	puhvril esinevate puuribade tihedus (m/ha; joonobjekti pikkus jagatud puhvri kogupindalaga)
	Raudteed	puhvril esinevate raudteede tihedus (m/ha; joonobjekti pikkus jagatud puhvri kogupindalaga)
	Sihid	puhvril esinevate metsasihtide tihedus (m/ha; joonobjekti pikkus jagatud puhvri kogupindalaga)
	Teed	puhvril esinevate teede tihedus (m/ha; joonobjekti pikkus jagatud puhvri kogupindalaga)
	Joonobjektid kokku	puhvril esinevate kõikide kuue joonobjekti tihedus (m/ha; joonobjektide pikkus jagatud puhvri kogupindalaga)
Maastiku mitmekesisuse näitajad	Shannoni mitmekesisuse indeks	puhvril esinev maastiku Shannoni mitmekesisuse indeks (arvutatud 11 pindobjekti-/maakatteklassi andmete põhjal)
	Simpsoni indeks	puhvril esinev maastiku Simpsoni indeks (arvutatud 11 pindobjekti-/maakatteklassi andmete põhjal)

EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2007 – 2013 II TELJE PÜSIHINDAMINE



Pindobjektide lappide arv	Aianduslik maa	puhvril esinevate aiandusliku maa lappide arv
	Haljasala	puhvril esinevate haljasalade lappide arv
	Inimtegevusega ala	puhvril esinevate inimtegevusega alade lappide arv
	Mageveekogu	puhvril esinevate mageveekogude lappide arv
	Mets	puhvril esinevate metsade lappide arv
	Muu lage ja jäätmaa	puhvril esinevate muude lagedate ja jäätmaade lappide arv
	Põld	puhvril esinevate põldude lappide arv
	Põõsastik	puhvril esinevate põõsastike lappide arv
	Rohumaa	puhvril esinevate rohumaade lappide arv
	Soo	puhvril esinevate soode lappide arv
	Turbaväli	puhvril esinevate turbaväljade lappide arv
	Pindobjektid kokku	puhvril esinevate pindobjektide lappide arv kokku
Erinevate pindobjektiklasside arv puhvril 100 ha kohta	erinevate pindobjekti-/maakatteklasside arv puhvril 100 ha kohta (Nr/100 ha)	


LISA 3. KIMALASTE POOLT 2014. A KÜLASTATUD TAIMELIIGID KESK- JA LÖUNA-EESTI SEIREPIIRKONDADES NING NEIL KOHATUD KIMALASTE ARVUKUS

Taimeliik (eesti keeles)	Taimeliik (ladina keeles)	Kimalasi kokku
punane ristik	<i>Trifolium pratense</i>	468
harilik hiirehernes	<i>Vicia cracca</i>	203
valge ristik	<i>Trifolium repens</i>	154
põldjumikas	<i>Centaurea scabiosa</i>	116
keskmise ristik	<i>Trifolium medium</i>	102
põldohakas	<i>Cirsium arvense</i>	100
ussikeel	<i>Echium vulgare</i>	96
harilik äiatar	<i>Knautia arvensis</i>	94
aas-seahernes	<i>Lathyrus pratensis</i>	92
ida-kitsehernes	<i>Galega orientalis</i>	92
valge iminõges	<i>Lamium album</i>	91
arujumikas	<i>Centaurea jacea</i>	86
villtakjas	<i>Arctium tomentosum</i>	55
aas-kurereha	<i>Geranium pratense</i>	54
harilik kamaras	<i>Odontites serotina</i>	39
hübriidlutsern	<i>Medicago varia</i>	37
raps	<i>Brassica napus</i>	30
ahtalehine põdrakanep	<i>Epilobium angustifolium</i>	26
harilik naat	<i>Aegopodium podagraria</i>	24
kurekellukas	<i>Campanula rapunculooides</i>	23
kerakellukas	<i>Campanula glomerata</i>	22
harilik piimohakas	<i>Sonchus oleraceus</i>	20
hulgalehine lupiin	<i>Lupinus polyphyllus</i>	18
kandiline naistepuna	<i>Hypericum maculatum</i>	15
kähar karuohakas	<i>Carduus crispus</i>	15
harilik härghein	<i>Melampyrum nemorosum</i>	14
valge mesikas	<i>Melilotus albus</i>	13
soo-nõianõges	<i>Stachys palustris</i>	12
harilik pune	<i>Origanum vulgare</i>	12
harilik imikas	<i>Anchusa officinalis</i>	12
rukkiilill	<i>Centaurea cyanus</i>	11
suur takjas	<i>Arctium lappa</i>	11
liht-naistepuna	<i>Hypericum perforatum</i>	10
roosa ristik	<i>Trifolium hybridum</i>	10
keskmise kellukas	<i>Campanula medium</i>	8
suureõieline kellukas	<i>Campanula persicifolia</i>	8
humallutsern	<i>Medicago lupulina</i>	7
põld-hiirehernes	<i>Vicia villosa</i>	7
harilik keerispea	<i>Phacelia tanacetifolia</i>	6
harilik lutsern	<i>Medicago sativa</i>	6
kare kõrvik	<i>Galeopsis tetrahit</i>	6
põldsinep	<i>Sinapis arvensis</i>	6
põld-varesjalg	<i>Consolida regalis</i>	6
hundertubakas	<i>Hieracium spp</i>	5
põlduba	<i>Vicia faba</i>	5



EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2007 – 2013 II TELJE PÜSIHINDAMINE

väike takjas	<i>Arctium minus</i>	5
harilik nõiahammas	<i>Lotus corniculatus</i>	4
narmasjumikas	<i>Centaurea phrygia</i>	4
purpur iminõges	<i>Lamium purpureum</i>	4
põldmünt	<i>Mentha arvensis</i>	4
soo-ohakas	<i>Cirsium palustre</i>	4
harilik kukesaba	<i>Lythrum salicaria</i>	3
harilik varemerohi	<i>Symphytum officinale</i>	3
kirju kõrvik	<i>Galeopsis speciosa</i>	3
laialehine kellukas	<i>Campanula latifolia</i>	3
villohakas	<i>Cirsium heterophyllum</i>	3
hambune iminõges	<i>Lamium hybridum</i>	2
Harilik põisrohi	<i>Silene vulgaris</i>	2
harilik tõlkjas	<i>Bunias orientalis</i>	2
harilik vaarikas	<i>Rubus idaeus</i>	2
karukeel	<i>Anchusa arvensis</i>	2
kuslapuu	<i>Lonicera xylosteum</i>	2
põldhernes	<i>Pisum sativum</i>	2
valge madar	<i>Galium album</i>	2
valge pusurohi	<i>Silene alba</i>	2
aed-hiirehernes	<i>Vicia sepium</i>	1
harilik hiirekõrv	<i>Capsella bursa bastoris</i>	1
harilik kerahein	<i>Dactylis glomerata</i>	1
kare varemerohi	<i>Symphytum asperum</i>	1
kobarkellukas	<i>Campanula glomerata</i>	1
koeratubaks	<i>Crepis sp</i>	1
käokannus	<i>Linaria vulgaris</i>	1
metsmaasikas	<i>Fragaria vesca</i>	1
pikalehine mailane	<i>Veronica longifolia</i>	1
pügaldunud kõrvik	<i>Galeopsis bifida</i>	1