



## INNOVATSIOONIKLASTRI TOETUSE INNOVATSIOONITEGEVUSE LÕPPARUANNE

### 1. Elluviidud innovatsioonitegevuse kirjeldus<sup>1</sup>

#### Innovatsioonitegevus 22

---

*Eesmärk: teha kindlaks uuritava alal seal esinev kevadise aktiivsusega pistesääskede liigiline koosseis ja arvukussuhted, millele tuginedes töötada välja bioloogilised ja/või tehnilised tõrjevahendid. Mõõdik: Karjatamisala kevad-suvise aktiivsusega pistesääsklaste kommenteeritud liikide nimestik.*

---

#### Tegevuse kirjeldus

Innovatsioonitegevuse 22 välitööd toimusid Jõgevamaal Põltsamaa vallas ja Viljandimaal Põhja-Sakala vallas. Mõlemas piirkonnas püüti putukaid üks kord kuus neljas erinevas punktis, kasutades selleks automaatseid püüniseid, mis on välja töötatud just pistesääsklaste kogumiseks. Need neli püügikohta jagunesid omakorda kaheks kontroll- ja kaheks katsepunktiks. Kontrollkohad asusid lihaveiste käigukohtadest eemal: kas täiesti väljaspool loomade aedu või püügikorra jooksul tühjana seisvatel karjamaadel. Samas paigutati katsepunktid võimalikult veiste puhke ja söögikohtade lähedusse. Niisugune katse ülesehitus lubab koguda võimalikult palju informatsiooni kariloomi ründavate putukate kohta. Võimaldades eristada kariloomade lähedust otsivaid pistesääsklaste liike piirkonna harilikust putukate mitmekesisusest ja arvukuse dünaamikast. Iga püügikord kestis kokku neli ööpäeva. Niisugune ajavahemik valiti eesmärgiga maksimaliseerida püünistesse langenud putukate arvukust, samaaegselt silmas pidades kogumisvahendite töövõimekust ja tekkida võivate tehniliste probleemide esinemistõenäosust.

Pistesääsklaste kogumiseks kasutati Mosquito Magnet® Independence (Woodstream Corp., Lititz, USA) püüniseid. Tegemist on akul töötavate aktiivsete püügivahenditega, mis toodavad propaani abil soojust ja süsihappegaasi, meelitades samaaegselt pistesääsklaste ligi ka masinasse listava oktenooli (C<sub>8</sub>H<sub>16</sub>O) tableti abil. Tegemist on väga spetsiifiliste püünistega, mis koguvad peale pistesääsklaste võrdlemisi hästi ka kihulasi ja habesääsklaseid, olles ohtlikud vaid verest toituvatele putukatele. Teisest küljest on antud püünised kogukad, raskesti transporditavad, võivad ootamatult töötamise lõpetada ning neid ei

ole võimalik riputada. See tähendab, et püünised tuleb alati kariloomadest füüsilise barjääriga eemaldada. Seetõttu ei olnud 2018. aasta esimese poole välitööde ajal võimalik masinaid paigutada otse loomade söögi või puhkekohtade keskele. Selle asemel valiti katsepunktideks loomadega asustatud aediku traadist välja jäävad kohad, mis oleksid siiski loomade puhke- ja söögikohtadele võimalikult lähedal.



Mosquito Magnet® Independence.

## Välitööde tulemused

Tulenevalt 2018. aasta kevade lõpus ja suve alguses kogutud materjali rohkusest, on IT. 22 aruande jaoks iga püügikorra kohta määratud vaid osa (enamasti 25%, harva 50%) püütud pistesääsklaste koguhulgast. Vaid kahel korral oli võimalik määrata kõik ühe püünise poolt kogutud pistesääsklased. Arvutuste põhjal püüdsid masinad Viljandi- ja Jõgevamaal kokku u 31888 pistesääsklast ja sellest kogusest uuriti lähemalt 9295 isendit. Neist oli omakorda võimatu putuka kere halva seisundi tõttu kindla liigini määrata 1115 indiviidi. Kirjeldava statistika aluseks on täpsuse huvides võetud 25% kõigist püünistesse jäänud pistesääsklastest.

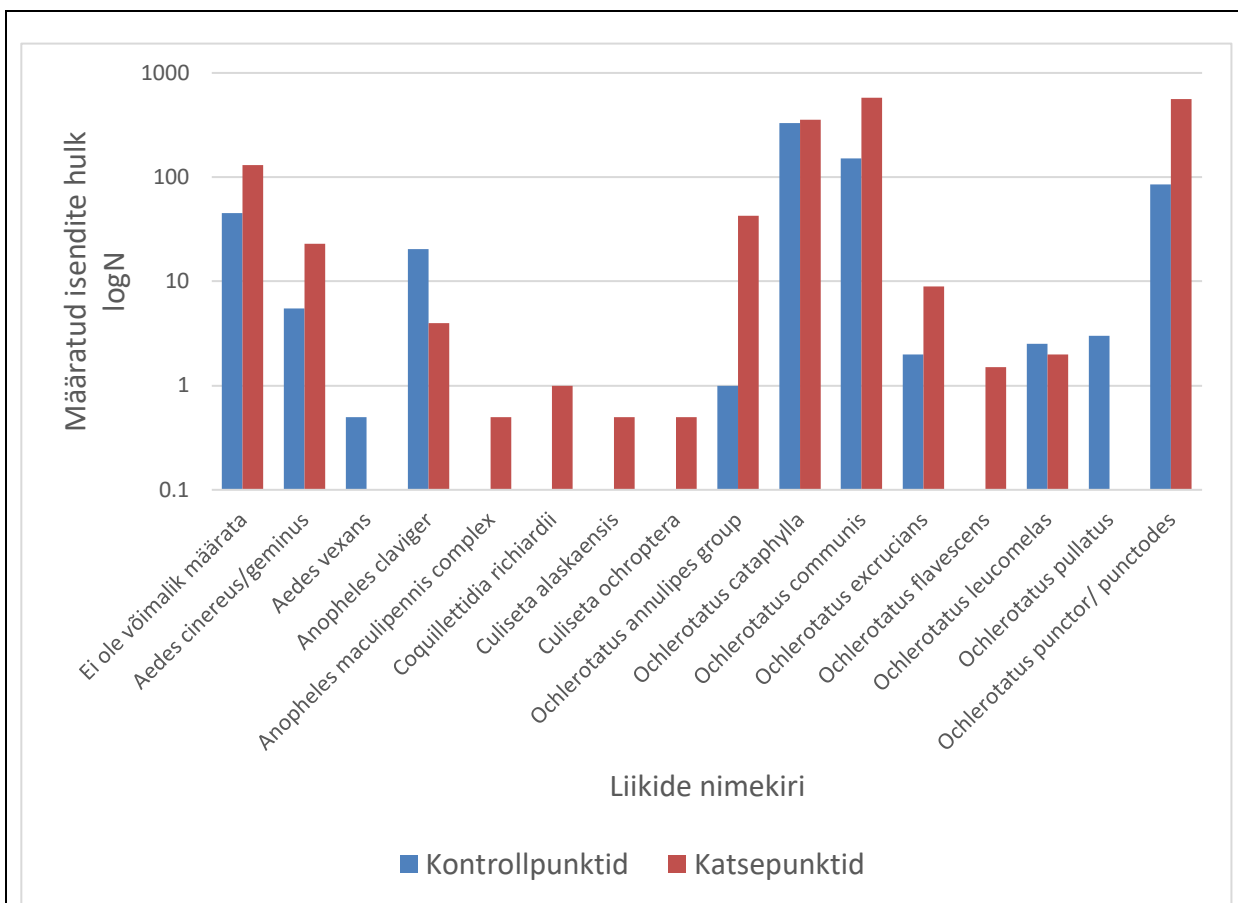
Statistikale toetudes või öelda, et ainus liik, mis oli kontrollpunktidega võrreldes nii Jõgeva- kui Viljandimaal katsepunktides arvukam, oli metsasääskede perekonda kuuluv *Aedes (Ae.) cinereus*.

Antud liigi arvukus on tabelites ja graafikutel välja toodud nimetusega „*Ae. cinereus/geminus*“.

Niisuguse nimetuse taga on tõsiasi, et teoreetiliselt võib Eestis esineda ka lähiliik *Ae. geminus*, kuid neid kahte liiki on võimatu vaid morfoloogilistele tunnustele toetudes teineteisest eristada. Samas on meie poolt teostatud molekulaarne identifitseerimise tuvastanud vaid liigi *Ae. cinereus* esindajaid, kuid teise liigi esinemist ei saa siiski välistada. Jõgeva- ja Viljandimaa püügandmed ühilduvad ka selles osas, et mõlemas vallas sattusid liigi *Ochlerotatus (Oc.) flavescens* isendid vaid katsepunktide püünistesse. Samas tundub, et vähemalt praegu on see liik kindlate järelduste tegemiseks liiga vähearvuline ja ei saa välistada, et kogu materjali läbivaatamisel oleks võinud mõningaid isendeid leiduda ka kontrollpunktide lõksudest. Huvitav on see, et katsepunktide püügid olid üldiselt liigirikkamad. Jõgevamaal püüti loomade lähedalt tervelt viis liiki, mis kontrollpunktide püünistesse ei sattunud. Viljandimaal esines kolm niisugust liiki. Mõlemas vallas oli kõige arvukamalt esindatud liigiks *Oc. communis*.

Tabel 1. Pistesääsklaste koosseis Jõgevamaal Põltsamaa vallas. Tabeli aluseks on 25% kahel püügikorral kogutud pistesääsklastest.

Liik	Märke:	Kontrollpunktid	Katsepunktid
	↓ Kokku→	645.5	1709.5
Ei ole võimalik määrata	175	45	130
<i>Aedes cinereus/geminus</i>	28.5	5.5	23
<i>Aedes vexans</i>	0.5	0.5	0
<i>Anopheles claviger</i>	24.5	20.5	4
<i>Anopheles maculipennis</i> complex	0.5	0	0.5
<i>Coquillettidia richiardii</i>	1	0	1
<i>Culiseta alaskaensis</i>	0.5	0	0.5
<i>Culiseta ochroptera</i>	0.5	0	0.5
<i>Ochlerotatus annulipes</i> group	43.5	1	42.5
<i>Ochlerotatus cataphylla</i>	684.5	329	355.5
<i>Ochlerotatus communis</i>	729.5	151	578.5
<i>Ochlerotatus excrucians</i>	11	2	9
<i>Ochlerotatus flavescens</i>	1.5	0	1.5
<i>Ochlerotatus leucomelas</i>	4.5	2.5	2
<i>Ochlerotatus pullatus</i>	3	3	0
<i>Ochlerotatus punctor/</i> <i>punctodes</i>	646.5	85.5	561

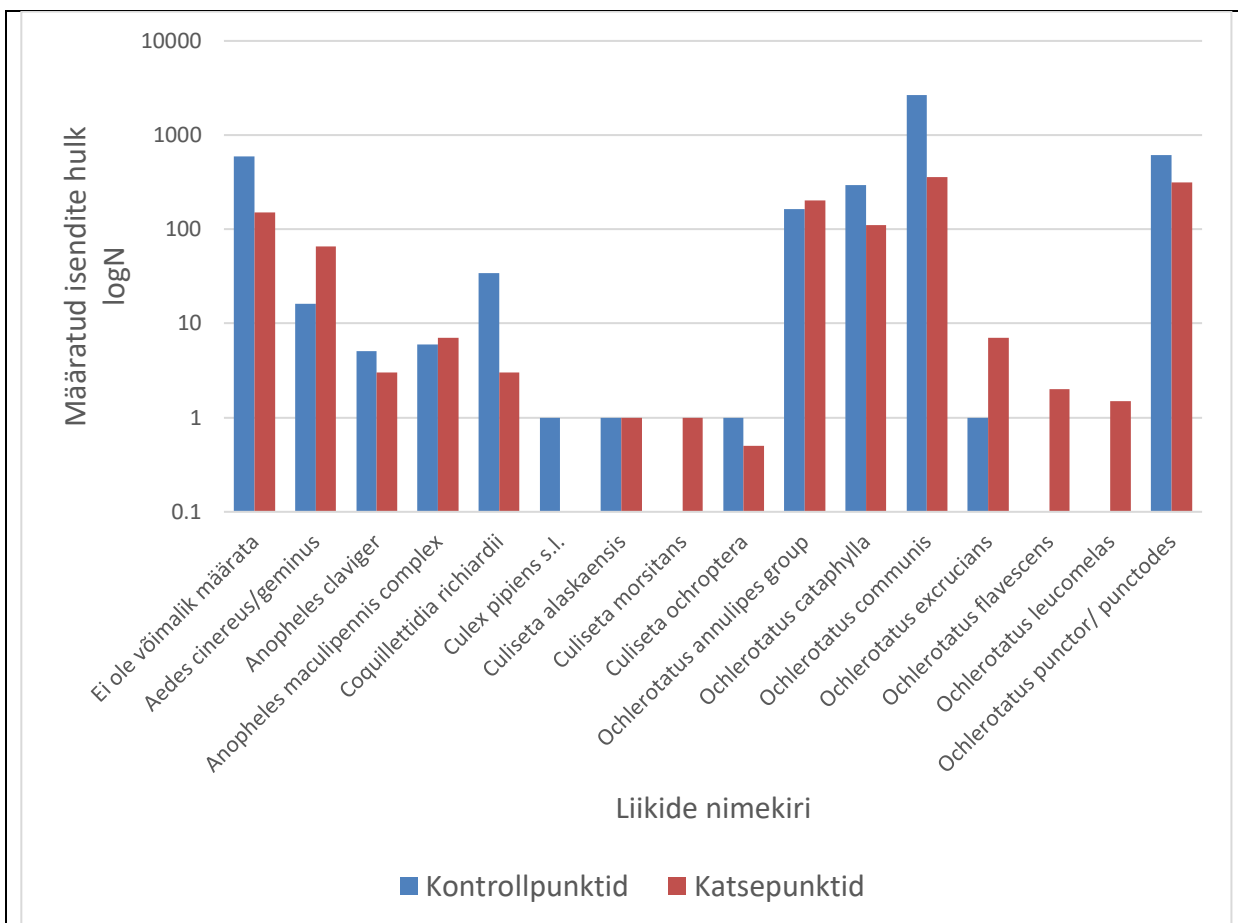


Joonis 1. Pistesääskede liigiline koosis Jõgevamaa erinevates püügikohtades. Tulemused on parema visualiseerimise eesmärgil viidud kümnendlogaritmi skaalale.

Jõgevamaal sattus katsepunktide püügivahenditesse tunduvalt rohkem putukaid kui kontrollpunktide püünistesse. Kuigi *Oc. communis* oli kõige tavalisem liik, siis talle ei jäänud arvukuse poolest väga palju alla ka lähiliigid *Oc. punctor* ja *Oc. cataphylla*. Viljandimaal oli olukord teistsugune. Just kontrollpunktide lõksud kogusid rohkem pistesääsklaseid ja *Oc. communis* oli märgatavalt rohkearvulisem kui ükskõik milline teine pistesääsklane. Üleüldiselt sattus Viljandimaal püünistesse palju rohkem putukaid kui Jõgevamaal. Seejuures lisandus ka antud projekti käigus koostatavasse kommenteeritud liikide nimekirja kolm vähearvulist liiki, mida 2017. aasta suve lõpus ja sügise alguses püünistesse ei sattunudki. Need olid metsasääskede perekonda kuuluvad *Oc. flavescens*, *Oc. leucomelas* ja *Oc. pullatus*. Neist kaks esimest liiki olid esindatud mõlema valla püügipunktides. *Oc. pullatus* sai tuvastatud vaid Jõgevamaa kontrollpunktidest.

Tabel 2. Pistesääsklaste koosseis Viljandimaal Põhja-Sakala vallas aasta esimesel poolel. Tabeli aluseks on 25% kahel püügikorral kogutud pistesääsklastest.

	Märke:	Kontrollpunktid	Katsepunktid
Liik	↓ Kokku→	4389.6	1227.5
Ei ole võimalik määrata	741.25	590.25	151
<i>Aedes cinereus/geminus</i>	81.75	16.25	65.5
<i>Anopheles claviger</i>	8.1	5.1	3
<i>Anopheles maculipennis</i> complex	13	6	7
<i>Coquillettia richiardii</i>	37.5	34.5	3
<i>Culex pipiens</i> s.l.	1	1	0
<i>Culiseta alaskaensis</i>	2	1	1
<i>Culiseta morsitans</i>	1	0	1
<i>Culiseta ochroptera</i>	1.5	1	0.5
<i>Ochlerotatus annulipes</i> group	365.75	163.25	202.5
<i>Ochlerotatus cataphylla</i>	407.5	296	111.5
<i>Ochlerotatus communis</i>	3014.5	2659	355.5
<i>Ochlerotatus excrucians</i>	8	1	7
<i>Ochlerotatus flavescens</i>	2	0	2
<i>Ochlerotatus leucomelas</i>	1.5	0	1.5
<i>Ochlerotatus punctor/</i> <i>punctodes</i>	930.75	615.25	315.5



Joonis 2. Pistesääskede liigiline koosseis Viljandimaa erinevates püügikohtades. Tulemused on parema visualiseerimise eesmärgil viidud kümnendlogaritmi skaalale.

## Kevadsuviste välitööde käigus kogutud pistesääsklaste kommenteeritud nimestik

- ***Ae. cinereus***. Vt. (Kirik et al. 2018), lk 3.
- ***Ae. vexans***. Vt. (Kirik et al. 2018), lk 3.
- ***An. claviger***. Vt. (Kirik et al. 2018) lk 4.
- ***An. maculipennis complex***. Vt. (Kirik et al. 2018), lk 4.
- ***Cq. richiardii***. Vt. (Kirik et al. 2018), lk 5.
- ***Cx. pipiens s.l.*** Vt. (Kirik et al. 2018), lk 5.
- ***Oc. annulipes group***. Vt. (Kirik et al. 2018), lk 6.
- ***Oc. cataphylla***. Vt. (Kirik et al. 2018), lk 6.
- ***Oc. communis***. Vt. (Kirik et al. 2018), lk 7.
- ***Oc. excrucians***. Vt. (Kirik et al. 2018), lk 7.
- ***Oc. flavescens***. Võrdlemisi suure heledat värvi kehaga pistesääsklased. Kogu keha on kaetud helepruunide ja tumekollaste soomustega. Talve elavad üle vaid munad, mis asetatakse

emasisendite poolt harilikult soistele aladele või jõelammidele (Becker et al. 2010). Samas seostatakse antud liiki tihti ka riimveeliste keskkondadega, mistõttu neid võib rohkem esineda Eesti rannikualadel kui sisemaal (Versteirt et al. 2012). Valmikud eelistavad lennata avatud maastikel ja on aktiivsed nii hommikul kui õhtul, rünnates eriti just veiseid (Becker et al. 2010, Brugman 2016). Täiskasvanud isendite arvukuse kõrgajaks loetakse Euroopas üldiselt juunit (Brugman 2016). Eesti kontekstis on siiski tegemist vähearvulise liigiga, keda võib leida peaaegu kõikjal.

- ***Oc. leucomelas***. Sarnaneb nii välimuse kui bioloogia poolest liigiga *Oc. cataphylla*, kuid on vähem arvukas. Tegemist on keskmise suurusega pistesääsklastega, kelle keha katavad tumepruunid ja valged soomused. Valmikud võivad muneda erinevatesse poolvarjulistesse või avatud kraavidesse ja veekogudesse, seejuures talvituvad vaid munad (Cranston et al. 1987). Vastsed kooruvad kohe pärast lume sulamist ja on varajased nukkujad, mistõttu valmikuid on harilikult kõige enam juuni alguses (Becker et al. 2010). Valmikute toitumiseelistuste kohta pole palju informatsiooni, aga üldiselt ei seostata seda liiki farmiloomadega (Brugman 2016).
- ***Oc. pullatus***. Keskmise suurusega tumedat värvi pistesääsklane. Sarnaneb liigiga *Oc. communis*, aga on harilikult vähem arvukas. Valmikud munevad vähese taimestikuga võimalikult selgeveelistesse veekogudesse ja munast nukkumiseni toimuv areng kulgeb aeglasemalt kui teistel sarnastel liikidel, mistõttu uus valmikute põlvkond võib olla rohkearvuline kuni suve lõpuni (Becker et al. 2010). Antud liigi täpsete toitumiseelistuste kohta on küllaltki vähe informatsiooni, kuid üldiselt ei valmista valmikud inimestele suuri probleeme. Nimelt, emased valmikud eelistavad toitu otsida metsastel aladel, inimasustustes kaugemal (Becker et al. 2010).
- ***Oc. punctor***. Vt. (Kirik et al. 2018), lk 7.

## Aruande kokkuvõte

2018. aasta hooaeg oli pistesääsklaste jaoks märgatavalt soodsam kui sellele eelnev aasta. Selle põhjuseks võis olla nii leebe kevad kui äärmiselt soe suvi. Teisest küljest võisid putukate arvukust jällegi pidurdada tavalisest kuivemad ilmad ja hiliskevadise lume sulamisvee vähesus. Nii Jõgeva- kui Viljandimaal osutusid kevade lõpu kõige arvukamateks liikideks üksteisega sarnased *Oc. communis*, *Oc. cataphylla* ja *Oc. punctor* metsasääskede perekonnast (Tabel 1 ja 2). Võrreldes 2017. aasta hilissuviste ja sügiseste püükidega sattusid esimest korda püünisesse 3 liiki: *Oc. flavescens*, *Oc. leucomelas* ning *Oc. pullatus*. Nende näol on tegemist Eestis üldiselt vähearvuliste putukatega, kusjuures ainult *Oc. flavescens* eelistab kirjanduse põhjal just veiseid rünnata (Brugman 2016). Vahest kõige olulisem kirjeldava statistika tulemus oli asjaolu, et liik *Ae. cinereus* esines mõlema valla uurimisalade puhul

enim just katsepunktides. See võib viidata, et antud liik eelistab vähemalt Eesti oludes suurte kariloomade lähedust. Samas peab aga tõdema, et loomade ja inimeste heaolu seisukohast annaks kõige parema tulemuse siiski just kolme kõige levinuma liigi arvukuse vähendamine.

**Täname väitöid võimaldanud ning tegevusele igati kaasa aidanud veisekasvatajaid Airi Külvetit ja Tiit Soad.**

## Kasutatud kirjandus

**Becker, N., D. Petric, M. Zgomba, C. Boase, M. Madon, C. Dahl, and A. Kaiser. 2010.** Mosquitoes and Their Control, Second Edi. ed, Rangel. Ecol. Manag. Springer Science & Business Media, Heidelberg.

**Brugman, V. A. 2016.** Host selection and feeding preferences of farm-associated mosquitoes (Diptera: Culicidae) in the United Kingdom.

**Cranston, P. S., C. D. Ramsdale, K. R. Snow, and G. B. White. 1987.** Keys to the Adults, Male Hypopygia, Four-Instar Larvae and Pupae of the British Mosquitoes (Culicidae): With Notes on Their Ecology and Medical Importance, First. ed. Cumbria Freshwater Biological Association Scientific, Ambleside.

**Kirik, H., M. Jürison, L. Tummeleht, and O. Kurina. 2018.** Bioloogiliste ja tehniliste lahenduste välja töötamine vereimejate putukate arvukuse vähendamiseks karjatavate loomade ümbruses. INNOVATSIOONITEGEVUS nr 23.

**Versteirt, V., S. Boyer, D. Damians, E. M. De Clercq, W. Dekoninck, E. Ducheyne, P. Grootaert, C. Garros, T. Hance, G. Hendrickx, M. Coosemans, and W. Van Bortel. 2012.** Nationwide inventory of mosquito biodiversity (Diptera: Culicidae) in Belgium, Europe. Bull. Entomol. Res. 1–11.

## 2. Hinnang innovatsioonitegevuse lõppeesmärgi saavutamisele<sup>2</sup>

IT 22 eesmärgiks oli saada ülevaade mai ja juunikuu vältel lihaveiseid ümbritsevatest pistesääsklastest, et hiljem saaks kogutud andmete põhinedes välja töötada viisid kariloomade kaitsmiseks. Liivimaa Lihaveis OÜ tagas välitööde vältel juurdepääsu kariloomadele ja kindlustas kohapeal putukapüüniste töötamise ning turvalisuse. Eesti Maaülikool hoolitses püüniste transpordi, ülesseadmise, tühjendamise, kogutud materjali läbitöötamise ning aruande koostamise eest.

Oluliseks muudatuseks oli see, et oludest tingituna toimusid IT 22 välitööd pärast IT 23 lõppu, kuigi esialgu oli kavandatud teisiti. Sellest tulenevalt ei olnud enam vajadust püütud pistesääsklaste liigilise kuuluvuse DNA põhiseks kontrollimiseks.

## 3. Erinevused kavandatud ja tegelike tulemuste vahel<sup>3</sup>



2018. aasta mais ja juunis kogutud pistesääsklased ei vajanud tuvastamiseks DNA analüüsi. DNA analüüsi võimalus lisati putukatega tegelevatesse innovatsioonitegevustesse eriti keeruliste liikide tuvastamiseks ja eripäraste isendite liigilise kuuluvuse kinnitamiseks. Nimelt, viimati uuriti Eestis leiduvaid verd imevaid putukaid u. 60 aastat tagasi ja sellest tulenevalt on meie teadmised niisuguste lüljalgsete praegusest mitmekesisusest lünklikud. Samuti on väga vähe inimesi, kes suudavad verd imevaid putukaid üldse liigini määrata. Just seetõttu sai DNA analüüsi võimalus ka Liivimaa Lihaveise MTÜ Innovatsiooniklastrisse lisatud. IT 22 raames uuriti lihaveiste ümbruses liikuvaid pistesääsklaseid. Olude sunnil varem tehtud IT 23 raames pistesääsklaseid juba määrati ja 2018. aasta kevade lõpus ja suve alguses tehtud välitööde jooksul lisandus eelnevale nimekirjale vaid kolm uut liiki, mis DNA eraldust ei vajanud.

#### 4. Innovatsioonitegevuse tulemuste levitamine ja avalikkuse teavitamine<sup>4</sup>

IT 22 tulemustest tegime ettekanded 2018 ja 2019 aastal:

1. **Mahelihaveisekasvatajate õpiring 02.11.2018**, toimumiskoht Puutsa talu, Jõgevamaa, korraldaja Mittetulundusühing Ökoloogiliste Tehnoloogiate Keskus.
2. **Lihaveisekasvatuse aastakonverents 2019**, Rakvere Aqva Konverentsikeskus, 22. november 2019.
3. **Mahelihaveisekasvatajate õpiring 02.12.2019 Haapsalu ja 03.12.2019 Tartu**, korraldaja Mittetulundusühing Ökoloogiliste Tehnoloogiate Keskus.
4. **2020 aastal** ilmumas Maalehes artikkel, koostaja Heli Raamets, ilmumisaeg juuli lõpp

Kõik tegevuste kokkuvõtted on üles laetud ka meie kodulehele:

<http://kvaliteedikava.liivimaalihaveis.ee/innovatsiooni-klaster>

Klastris esindaja nimi ja allkiri:	Airi Külvet
Kuupäev:	/ digiallkirjastamise kuupäev/

<sup>1</sup> Esitatakse innovatsioonitegevuse vältel elluviidud tegevuste detailsed kirjeldused ja metoodika. Kirjeldatakse, kuidas on innovatsioonitegevus ellu viidud ning millised on saadud tulemused. Aruandes kirjeldatu peab olema piisav, et hindajal oleks võimalik hinnata innovatsioonitegevuses seatud eesmärgi saavutamist.

<sup>2</sup> Kirjeldatakse, millised on klastris liikmete ja partnerite panused innovatsioonitegevuse vältel (kuidas on klastris osalejad täitnud oma ülesandeid ja panustanud innovatsioonitegevuse eesmärgi elluviimisesse). Lisaks tuuakse välja, kas tegevuskavas ettenähtud tegevused on ellu viidud plaanipäraselt või on tegevuskava realiseerimisel tekkinud probleeme. Probleemide puhul tuuakse välja, kuidas need on lahendatud ja kas innovatsioonitegevuse eesmärk on kokkuvõttes täidetud.

3 Kui klasteri püstitatud eesmärgid ei ole realiseerunud, siis kirjeldatakse detailselt, mis põhjustel on tekkinud erinevused tegevuskavas kavandatud ja tegelike tulemuste vahel.

4 Kirjeldatakse, kuidas on innovatsioonitegevuse lõppemisel tulemusi levitatud.

Innovatsioonitegevuste tulemuste levitamine on klasterile kohustuslik. Innovatsioonitegevuse lõppemise korral tuleb selle tulemustest laiemat avalikkust teavitada **esimesel võimalusel**. Tulemusi tuleb levitada nii Eestis kui ka ELis erinevate võrgustike kaudu. Eestis on selleks Maamajanduse Infokeskus ning ELis EIP AGRI Service Point, lisaks on muud tulemuste levitamiste üritused.

Innovatsioonitegevuse kohta peab olema avaldatud vähemalt järgmine teave: 1) innovatsioonitegevuse nimetus; 2) klasteri andmed; 3) innovatsioonitegevuse elluviijad ja nende kontaktandmed; 4) lühikokkuvõte, sh eesmärk, eesmärgi saavutamine või mitte saavutamine, tulemus; 5) innovatsioonitegevuse periood; 6) rahastamisallikas; 7) innovatsioonitegevuse koguelarve.