



Hanede heidutusjahi uuring

Kevadrändel olevate hanede letaalse heidutuse tõhusus
võrreldes mitteletaalsete heidutusviisidega

TÖÖ TEOSTAMINE

Kuupäev	04.12.2019
Tellija	Keskkonnaamet
Tellija kontaktisikud	Aimar Rakko, Leelo Kukk
Koostaja	OÜ Rewild
Uuringujuht	Jaanus Remm (<i>PhD</i>)
Töörühm	Piret Remm (<i>PhD</i>), Kertu Jaik (<i>MSc</i>), Raido Kont (<i>MSc</i>), Jaan Grosberg, Laura Tammiste (<i>BSc</i>), Kauri Remm, Rando Remm
Mentorid	Marko Mägi (<i>PhD</i>), Lauri Saks (<i>PhD</i>)
Uuringus osalejad	Aare Kiiver, Aare Pigul, Aare Vent, Aimar Rakko, Ain Tarkin, Aivo Kapten, Aldo Otsa, Allan Pöder, Anatoli Judin, Andreas Lill, Andres Härm, Andres Kangur, Andres Rikkinen, Anti Perkson, Ants Tragon, Anu Saarepera, Art Villem Adojaan, Danny Pöder, Einart Päid, Ene Pärnpuu, Gediminas Jürjo, Gunnar Koll, Hardy Zupping, Harri Salu, Heete Ausmeel, Heldur Peterson, Hendrik Gottlob, Hendrik Mikk, Hillar Kruuse, Ivar Marlen, Jaak Neerut, Jaak Tõks, Jaak Volmer, Jaan Pettai, Jaanus Kiis, Jaanus Saaliste, Janek Kuld, Jörgen Kuuskne, Jüri Gabriel, Jüri Lepp, Jüri Riibak, Jüri Saarkivi, Jürjo Lökk, Kaino Lopp, Kalev Jenas, Kalev Vent, Kaljo Veltbach, Kalle Kisand, Karl Vähk, Karl-Johannes Kärner, Kaspar Kald, Kaupo Kapp, Kaupo Tihvan, Lembit Kapp, Lembit Vent, Leo Korotkov, Leo Kukk, Leo Taur, Liis Salumäe, Linda Ajaots, Madis Ajaots, Maire Uustal, Mait Mansberg, Mait Siimson, Marek Vaasa, Marge Härm, Margo Jäger, Margus Algo, Margus Härm, Marko Halling, Meelis Seppor, Merilin Kruuse, Mihkel Pastik, Mikk Saal, Mikk Seer, Olgerd Laiduner, Omari Otsa, Oskar Kann, Peeter Hussar, Peeter Pihelgas, Piret Vider, Pjotr Vähk, Priit Taur, Rain Kaarna, Rait Ärmann, Raivo Kaarna, Rannar Lehis, Raul Kaarna, Rauno Pristavka, Reijo Virolainen, Rein Ernits, Rein Murro, Rein Peedor, Reio Vaht, Riho Alep, Riho Kaarna, Roland Pent, Romet Välba, Sass Salumäe, Sigrid Vislap, Taivo Lentsius, Tanel Siru, Tarmo Tuvikene, Tavo Uibu, Tiit Seer, Tõnu Mikk, Tõnu Peterson, Toomas Klein, Toomas Kontus, Toomas Tiisler, Uno Treier, Urmas Helimets, Urmas Välba, Urmi Välba, Valdo Hermann, Veiko Lippur ning teised nimetuks jäänud abilised ja toetajad
Põllumajandus-ettevõtted	Arro talu, Blauteam OÜ, Erkalis OÜ, Haage Agro OÜ, Kaldimõisa OÜ, Kartvil OÜ, Kase talu, OÜ Kure Mõis, Kõivu Agro OÜ, Lügause Agro OÜ, Margus Härmi Lauri talu, Perevara AS, Pühaoru talu, Ranna Farm OÜ, Rannu Seeme OÜ, Sigwar OÜ, AS Tartu Agro
Jahiseltsid	Tartumaa: Vahelaane, Tähtvere, Nõgiaru, Ülenurme, Haaslava, Sangla, Rannu, Elva; Tartu jahindusklubi Jõgevamaa: Aidu, Jõgeva, Laiuse, Palamuse, Põltsamaa, Saadjärve Ida-Virumaa: Kiviõli, Kohtla-Nõmme, Ontika, Voka
Kontakt	info@rewild.ee www.rewild.ee

ÜLEVAADE

Hanede heidutusjahi uuringu eesmärgiks oli selgitada, kas letaalne heidutus (kütmine) kevadrände perioodil on põllumajanduskahjude ära hoidmiseks tõhusam, kui seni lubatud mitteletaalne heidutus. Katse toimus 2019. a. 13. märtsist kuni 16. maini Tartumaal, Jõgevamaal ja Ida-Virumaal talinisu põldudel. Hanede Eestis viibimise periood kattus hästi katseperioodiga. Katsepõllud jaotati kaheks, ühel paarilistest toimus mitteletaalne heidutus inimese kohaloluga ja teisel oli lubatud piiratud mahus hanejaht. Heidutuseta kontrollidena kasutati rohumaid. Kokku laekus 76 uurimisalalt 5 734 vaatlust, millest 880 olid hanevaatlused. Hanede esinemine kõikus piirkonniti oluliselt. Rohumaad erinesid oluliselt talinisu põldudest: seal oli sagedamini hanevaatlusi, haneparved olid suuremad, hanetroppe oli rohkem ja haned olid julgemad. Erinevus tuli eriti selgelt välja uuringuperioodi lõpuosas. Letaalne heidutus toimus 1.–30. aprillini 24-l alal 30-st, kokku 200-l korral, mil kütiti kokku 101 hane. Letaalse heidutuse põldudel oli enne jahiperioodi algust hanesid sagedamini kui mitteletaalse heidutuse põldudel. Hanevaatluste osakaal langes aprillis letaalse heidutusega põldudel ca 70% ja mitteletaalse heidutusega põldudel ca 25%, rohumaadel aga hanede esinemissagedus tõusis. Sellest võib järeldada, et mõlemad heidutusviisid toimisid ning letaalne heidutus oli mõnevõrra tõhusam. Muude analüüsitud tunnuste osas erinevatel heidutusviisidel olulist erinevust ei olnud või oli see vähene. Seega on ka mitteletaalse heidutuse abil võimalik hanekahjustusi ära hoida, kui seda teha piisava sagedusega.

SUMMARY

This study aims to find out if geese hunt (lethal scaring) is a more effective way for scaring geese off the fields, than conventional non-lethal scaring methods. The pilot study was conducted in 2019 from 13.03–16.05 in three counties in Estonia: Tartu, Jõgeva and Ida-Viru. The study period coincided well with the arrival and departure of the geese migration. Study pairs of winter wheat fields with different scaring methods were formed. Grasslands, where no disturbance of geese occurred, were used for control observations. Altogether 5,734 observations from 76 sites were gathered, of those 880 were observations of geese presence. The number of geese in different regions differed significantly. Grasslands were different from the wheat fields: there were geese more often, geese numbers were greater, there were more droppings, and geese escaped from a smaller distance. Grasslands stood out especially towards the end of the study period. Hunting of geese was allowed only for a month (1.–30.04) and only on one of the fields of the study pair. During 200 lethal scaring events, 101 geese were shot altogether from 24 fields of 30, where it was allowed. There were significantly more geese in lethal scaring fields than non-lethal scaring fields before the hunting period. The occurrence frequency of geese decreased in lethal scaring fields ca 70% and in non-lethal scaring fields ca 25%; in grasslands with no scaring the sighting frequency rose. It can be concluded that both scaring methods were effective and that lethal scaring is more efficient. Lethal scaring did not have a significant impact on other variables tested. Therefore, non-lethal scaring can also be used effectively for preventing crop damage by geese.

SISUKORD

1	Sissejuhatus	7
2	Teema ülevaade.....	8
2.1	Hanede taksonoomia	8
2.2	Rändel olevate hanede kaitse	8
2.2.1	Eestis kehtivad rändlindude kaitse regulatsioonid	9
2.3	Haned Eestis	12
2.3.1	Suur-laukhani	14
2.3.2	Rabahani.....	17
2.3.3	Valgepõsk-lagle	20
2.3.4	Vähemarvukad haned Eestis	23
2.4	Konflikt põllumajandusega	24
2.4.1	Hanekahjustuste kompenseerimine.....	26
2.5	Milliseid põlde haned eelistavad?	26
2.6	Mitteletaalsed heidutusviisid	27
2.7	Hanede küttimine.....	29
2.7.1	Hanede küttismaht Eestis.....	29
2.7.2	Küttimise mõju hanede käitumisele	31
2.7.3	Küttimise mõju hanede rändele	32
2.7.4	Mis võiks juhtuda, kui Eestis kevadel hanesid küttida?.....	33
2.7.5	Küttimisega seotud probleemid	33
3	Metoodika.....	35
3.1	Uuringu osapooled ja nende roll	35
3.2	Katsealade valik.....	36
3.3	Katseplaan	37
3.4	Andmete kogumine	38
3.5	Heidutuse teostamine	39
3.5.1	Mitteletaalne heidutus.....	39
3.5.2	Letaalne heidutus	39
3.6	Kontrollvaatlused	40
3.6.1	Eesmärk	40
3.6.2	Välitööde aeg ja intensiivsus	40
3.6.3	Vaatlused ja hanede inimpelglikkuse katse	40

3.6.4	Tropiloendus.....	40
3.6.5	Talinisu kasvufaaside määramine.....	42
3.7	Andmeanalüüs.....	42
4	Valim	43
4.1	Katsealad	43
4.1.1	Võrtsjärve idakallas	45
4.1.2	Tartu ümbrus.....	46
4.1.3	Jõgevamaa.....	47
4.1.4	Ida-Virumaa	48
4.2	Andmete laekumine	49
5	Haned katsealadel.....	50
5.1	Hanede esinemise jaotus	50
5.1.1	Hanede esinemine uuringu perioodil	50
5.1.2	Vaatluste ööpäevane jaotus	52
5.1.3	Hanede jaotus piirkonniti	53
5.2	Heidutuse teostamine	56
5.2.1	Mitteletaalne heidutus.....	56
5.2.2	Letaalne heidutus	56
5.3	Heidutuse mõju katsealadel	58
5.3.1	Hanevaatluste sagedus sõltuvalt heidutuse tüübist.....	58
5.3.2	Heidutuse mõju haneparvede suurusele	61
5.3.3	Hanetroppide hulk.....	63
5.3.4	Heidutuse mõju hanede käitumisele.....	66
5.3.5	Heidutuse mõju kestus.....	68
5.4	Heidutuse mõju ühe suur-laukhane rändekäitumisele	70
5.5	Näide surnud hane tõhususest heidutusvahendina	72
6	Järeldused	73
7	Lõppsõna.....	74
	Allikad.....	75
	Lisad	81

1 SISSEJUHATUS

Eesti on üks oluline hanede¹ rändeteede sõlmpunkt, kust rändavad läbi Põhjamere ja Läänemere lõunaosas talvitavad ning Venemaa tundraaladel pesitsevad haned. Rändlindude kaitseks on loodud kaitsealasid olulistesse peatuspaikadesse ja on sõlmitud erinevaid rahvusvahelisi kokkuleppeid. Üks neist kokkulepetest on, et kevadrände ajal hanejahti ei peeta. Erinevad kaitsemeetmed on osutunud nii tõhusaks, et osade hanepopulatsioonide arvukus on väga kiiresti kasvanud võrreldes 1960-ndatega. Näiteks valgepõsk-laglesid oli toona umbes 20 tuhat, nüüd 1,2 miljonit (vt peatükk 2.3).

Hanede suur arv toob kaasa probleeme põllumajanduses. Kuna nii suurele hulga hanedele ei jätku toitu looduslikel märgaladel ja poollooduslikel rohumaadel, siis on nad hakanud toituma viljapõldudel ja kultuurrohumaadel, kahjustades nii põllukultuure ja tekitades põllumeestest pahameelt. Hanekahjustuste eest on küll võimalik taotleda hüvitist, kuid vaid määral, mis katab murdosa hanede tekitatud reaalsest kahjust.

Hetkeseisuga on hanesid lubatud põldudel minema hirmutada erinevate meetoditega, küttimine on lubatud ainult sügisrände perioodil. Mitteletaalsete heidutusmeetmete probleemiks on hanede kiire harjumine ja heidutama peab mitmeid kordi päevas. Kuna sügiseti, kui küttimine on lubatud, on haned pelgikumad ja kahjustused väiksemad, siis on püstitatud hüpotees, et kevadine hanede küttimine võiks probleemile leevendust tuua.

Kevadise hanejahi vastu on linnukaitsjad, kelle hinnangul ei ole see oluliselt tõhusam kui praegu lubatud mitteletaalsed meetodid. Kevadine hanejaht võib mõjuda negatiivselt haruldastele liikidele, kes rändavad koos arvukate liikidega.

Töö eesmärgiks oli välja selgitada kevadrändel olevate hanede letaalse heidutuse tõhusus võrreldes mitteletaalsete heidutusviisidega. Selleks tuvastati teaduslikul meetodil letaalse ja mitteletaalse heidutusviisi mõju ja erinevus põldudel toituvate hanede käitumisele ja arvukusele, et leida vastus, kas kevadine hanejaht leevendaks hanede konflikti põllumajandusega.

Tegu on pilootuuringuga, mis kindlasti ei anna lahendusi kõikidele hanedega seotud probleemidele, kuid loob aluse haneasurkondade kaitse ning põllumajanduse vahelise konflikti lahendamisele. Uuring keskendub kahele peamisele hüpoteesile.

- Hüpotees 1: hanede küttimine vähendab oluliselt hanede viibimist põldudel (nn põllumeeste seisukoht).
- Hüpotees 2: mitteletaalsed meetodid on sama tõhusad kui küttimine (nn linnukaitseline seisukoht).

¹ **Märkus.** Käesolevas aruandes hõlmab termin „haned“ haneliste seltsi partlaste sugukonda kuuluvaid perekondi *Anser* ja *Branta* ehk hanesid ja laglesid, inglise keeles *geese*, ainsuses *goose*.

2 TEEMA ÜLEVAADE

2.1 Hanede taksonoomia

Haned kuuluvad haneliste seltsi (*Anseriformes*) ja partlaste sugukonda (*Anatidae*). Haned (käesoleva töö mõistes) pärinevad ühisest eellasest ja jagunevad kaheks perekonnaks: *Anser* ehk haned ja *Branta* ehk lagled. Inglise keeles kasutatakse mõlema perekonna nimetamiseks sõna „goose“ ja rühma tervikuna nimetatakse „true geese“ ehk pärishaned. Viimaste geneetilistel andmetel põhinevate süstemaatiliste nimestike järgi eristatakse 11 liiki hanesid ja 6 liiki laglesid (Ottenburghs jt 2016; Clements jt 2019). Liigid jagunevad tihti omakorda veel alamliikideks. Eestis esineb arvukamalt hallhani (*Anser anser*), suur-laukhani (*Anser albifrons*), taiga-rabahani (*Anser fabalis fabalis*), tundra-rabahani (*Anser fabalis rossicus*; uuemate andmete põhjal on tegu eraldi liigiga nimega *Anser serriostrius rossicus*), valgepõsk-lagle (*Branta leucopsis*) ja mustlagle (*Branta bernicla*). Väikese arvuliste läbirändajatena võib Eestis kohata väike-laukhane (*Anser erythropus*), lühinokk-hane (*Anser brachyrhynchus*), punakael-lagle (*Branta ruficollis*) ja kanada laglet (*Branta canadensis*). Rabahanede süstemaatikas on palju segast ja tihti käsitletakse neid ühtse rabahanede kompleksina, kuhu geneetiliselt kuulub ka lühinokk-hani. Ka väliselt on erinevaid alamliike keeruline eristada ja enamasti ei ole seda tehtud. Hanede süstemaatikas tuleb arvestada veel asjaoluga, et erinevad liigid annavad hübriide, mistõttu selgeid piire liikide ja alamliikide vahel ei olegi (Honka jt 2017).

2.2 Rändel olevate hanede kaitse

19. sajandil hakkas hanede arvukus vähenema ja 20. sajandi esimesel poolel oli paljudest asurkondadest hinnanguliselt alles vaid mõni tuhat isendit. Ajalooliselt on hanede arvukuse langusele aidanud kaasa laialdane küttimine ja küttimisviiside järjest tõhusamaks muutumine, neile toitumiseks sobivate märgalade kuivendamine ja ülesharimine ning pesitsusalade ebasobiv majandamine (Fox & Madsen 2017). Rändlindude sh hanede kaitsega hakati laialdasemalt tegelema pärast teist maailmasõda – loodi kaitsealasid, piirati küttimist, uuriti rõngastamise abil rändeteid jne. Hanede arvukus on kogu maailmas alates 1960. aastast oluliselt tõusnud ja kasv jätkub. See seostub nende toitumiskäitumise muutustega ja põllumajanduse produktiivsuse olulise tõusuga. Viimasel ajal on arvukusele mõjunud soodsalt ka pehmem kliima põhjaaladel tänu millele hukkub vähem noorlinde. Tänapäevaks on hanede suur hulk kujunenud mitmel pool probleemiks põllumajandusele, aga ka arktika ökosüsteemi tasakaalule (Fox & Madsen 2017).

Rändlindude elupaikade, nii pesitsus-, talvitamis- kui ka rändealadel, kaitseks ja liikide jätkusuutlikuks küttimiseks on loodud mitu rahvusvahelist kokkulepet. Probleemsematele või kõige ohustatumatele liikidele on loodud asurkonna spetsiifilised kaitse ja ohjamise korralduskavad (Boere jt 2006; Kirby jt 2008).

2.2.1 Eestis kehtivad rändlindude kaitse regulatsioonid

Berni Konventsioon¹, mille eesmärk on Euroopa metsiku taime- ja loomastiku ning nende looduslike elupaikade säilitamine ja rahvusvahelise koostöö edendamine metsiku looduse kaitseks. Pöörab erilist tähelepanu ohustatud liikide, sealhulgas ohustatud rändliikide kaitsele. Kaitse alla kuuluvad kõik meie looduslikud haned ja lagled, seejuures ka Eestis võõrliigina pesitsev ning läbi rändav kanada lagle.

Maailma Rändliikide Konventsiooni – CMS² (*Convention on the Conservation of Migratory Species of Wild Animals*) ehk Bonni Konventsiooni lisa I hõlmab rändliike, kes on suuremas osas oma levilas väljasuremise ohus ja keda kaitstakse väga rangelt kõigis konventsiooni alla kuuluvates levila riikides. Lisasse II kuuluvad rändliigid, kelle kaitse vajab rahvusvahelist koostööd või saaksid sellest olulist kasu (vt tabel 1). CMS alla kuulub **Aafrika ja Euraasia rändveelindude kaitse kokkulepe – AEWA**³ (*The African-Eurasian Waterbird Agreement*), mis aitab Aafrika ja Euraasia rändveelindude kaitset korraldada rahvusvahelisel tasandil kogu rändeteel ulatuses. Kokkuleppe ala katab 119 riiki, neist 79 on sellega ka liitunud. Rändeteel oluline riik Venemaa ei ole leppega liitunud. Kokkuleppe alla kuuluvad kõik Eestis esinevad haned (va kanada lagle). Eestit puudutab ka AEWA alla kuuluv **Euroopa haneplatvorm**⁴ (*EGMP – European Goose Management Platform*), mis asutati 2016 ja tegeleb spetsiaalselt hanede kaitse ja populatsioonide reguleerimisega. EGMP keskendub lühinokk-hanele (Teravmägede populatsioon), taiga-rabahanele, valgepõsk-laglele ja hallhanele (Lääne-Euroopa populatsioon). Neile on loodud rahvusvahelised liigi kaitse- ja ohjamiskavad (*International Single Species Management Plan*).

Euroopa linnudirektiiv⁵ käsitleb kõikide Euroopa Liidu looduslikult esinevate linnuliikide kaitset. Euroopa Liidu territooriumil looduslikult esinevad linnuliigid on peamiselt rändlinnud, mistõttu tuleb neid kaitsta kõigis riikides, mida ränne läbib. Liikmesriigid on kohustatud võtma kasutusele vajalikud meetmed kõikide looduslike linnuliikide elupaikade piisava mitmekesisuse ja suuruse säilitamiseks, hoidmiseks või taastamiseks. Linnudirektiivil on 5 lisa, millesse kuuluvate liikide kaitsemeetmete rangusaste varieerub. Esmatähtsate liikidena käsitletakse I lisas nimetatud, ja I lisas nimetatamata, kuid reeglipäraselt esinevaid rändliike, kelle pesitsus-, sulgimis- ja talvitamisalade ning rändepeatuspaikade suhtes võetakse kasutusele I lisa liikidega samalaadsed meetmed. Eestist läbi rändavad ja looduslikel- ja kulutuurrohumaaadel ning põldudel peatuvad haned kuuluvad linnudirektiivi I, II ja III lisasse (vt tabel 1).

¹ <https://www.coe.int/en/web/bern-convention/presentation>

² <https://www.cms.int/en>

³ <https://www.unep-aewa.org>

⁴ <https://egmp.aewa.info>

⁵ <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?qid=1458570187408&uri=CELEX:31979L0409>

- **I lisas** nimetatud liikide elupaikade kaitseks tuleb rakendada erimeetmeid, et kindlustada nende liikide säilimine ja paljunemine levikualal. Nende kaitseks tuleb moodustada kaitsealad. Kütmine on lubatud vaid erandkorras.
- **II lisas** on kirjas liigid, keda võib küttida (v.a pesitsus- ja kevadrändeperioodil). Seejuures peavad liikmesriigid tagama, et jahipidamine nendele liikidele ei ohusta levikualal nende kaitsmiseks tehtud jõupingutusi. A osas osutatud liikidele võib pidada jahti kõigis direktiivi kuuluvates riikides; B osas loetletud liikidele võib jahti pidada üksnes osutatud liikmesriikides.
- **III lisa B osas** osutatud liikide puhul võib liikmesriik teatavaid piiranguid sätestades lubada seaduslikult tapetud, püütud või muul seaduslikul viisil omandatud lindude puhul elusate või surnud lindude, nende selgelt eristatavate kehaosade või nendest valmistatud toodete müügi, müügiks transportimise, müügi eesmärgil pidamise ning muu müügiga seotud tegevuse.

Eesti Looduskaitseseadus ¹ sätestab osade Eestist läbirändavate hanede kaitse (vt tabel 1). Kaitsealuste liikide isendeid ei tohi tahtlikult surmata, püüda ega tahtlikult häirida paljunemise, poegade kasvatamise, talvitamise või rände ajal. Erandjuhul on keskkonnaministri antud loa aluse lubatud II ja III kaitsekategooria loomaliigi isendi surmamine, nt juhul, kui see on vajalik oluliste põllumajanduskultuuride kahjustamise vältimiseks. Kuna valgepõsklaglede arvukus on oluliselt kasvanud, siis on lubatud nende kütmist erilubadega.

Jahiseadus ² ja sellest tulenevad määrused reguleerivad hanede kütimisega seotud aspekte. Täpsemalt on kütimisest juttu peatükis 2.7.

Hanede elupaiku kaitsevad rahvusvaheliselt veel **Ramsari konventsioon** ³, mis on loodud maailma märgalade kaitseks, rahvusvaheliselt tähtsate linnualade programm **IBA** ⁴ (*Important Bird Areas*), mis kaitseb suure arvukuse või liigirikkusega lindude pesitsus-, rände-, ja talvitamisalasid üle kogu maailma ja **Natura 2000** ⁵, mis on üleeuroopaline kaitstavate alade võrgustik (koosneb loodusaladest ja linnualadest), mille eesmärk on tagada haruldaste või ohustatud lindude, loomade ja taimede ning nende elupaikade ja kasvukohtade kaitse. Eestis on 17 Ramsari nimekirjas olevat märgala ja 64 IBA ala. Tähtsad linnualad on aluseks ka Eesti Natura 2000 alade valikul. Eesti Natura 2000 võrgustik koosneb 66 linnualast (lisaks 64 IBA alale ka Endla ja Paljassaare linnuala) ja 542 loodusalast (linnu- ja loodusalad kattuvad suures osas).

¹ <https://www.riigiteataja.ee/akt/13001661>

² <https://www.riigiteataja.ee/akt/101122015007>

³ <https://www.ramsar.org>

⁴ <http://www.birdlife.org/worldwide/programmes/sites-habitats-ibas-and-kbas>

⁵ <https://www.envir.ee/et/natura-2000>

Tabel 1. Eestis esinevate hanede kaitse ja globaalne arvukuse trend. Allikad: Euroopa linnudirektiiv; Maailma Rändliikide Konventsioon; Eesti liikide punane nimestik; *IUCN Red List for birds*; Looduskaitseseadus; Jahiseadus.

Liik	Euroopa LD lisa	CMS	Piirkondlik ohustuse hinnang ¹	Arvukuse trend ²	Kaitse-kategooria Eestis	Küttimine Eestis
Hallhani, <i>Anser anser</i>	II osa A III osa B	II	LC VU ³	↑	-	jah
Rabahani, <i>Anser fabalis fabalis</i> <i>Anser fabalis rossicus</i>	II osa A	II	DD LC	↓	-	jah
Lühinokk-hani, <i>Anser brachyrhynchus</i>	II osa B	II	LC	↑	-	ei
Suur-laukhani, <i>Anser albifrons</i>	II osa B	II	LC	?	-	jah
Väike-laukhani, <i>Anser erythropus</i>	I	I	CR	↓	I	ei
Kanada lagle, <i>Branta canadensis</i>	II osa A	-	LC	↑	-	jah
Valgepõsk-lagle, <i>Branta leucopsis</i>	I	II	LC EN ³	↑	III	(jah)
Mustlagle, <i>Branta bernicla</i>	II osa B	II	LC	?	-	ei
Punakael-lagle, <i>Branta ruficollis</i>	I	I	VU	↓	III	ei

¹ Eesti liikide punane nimestik. Liikide ohustatuse hinnangud 2017-2019. Keskkonnaagentuur (20.11.2019). Rahvusvahelise Looduskaitseliidu (*IUCN – International Union for the Conservation of Nature*) punase nimekirja liikide kategooriad: soodsas seisundis (LC – *Least Concern*), ohualtid (VU – *Vulnerable*), ohustatud (EN – *Endangered*), äärmiselt ohustatud (CR – *Critically Endangered*), puuduliku andmestikuga (DD – *Data Deficient*).

² *BirdLife International (2019) IUCN Red List for birds.*

³ Eestis sigiv asurkond.

Kõik Eesti haned on vähemal või rohkemal määral kaitse all. Kõige rangema kaitsestaatusega on väike-laukhani ja punakael-lagle. Järgneb valgepõsk-lagle kelle arvukus on viimasel ajal oluliselt tõusnud. Eraldi märkimist väärib, et Euroopas kaitstavate liikide alla kuulub hetkel ka kanada lagle, kes aga on Euroopas võõrliik, mistõttu NOBANIS (*Europea Network of Invasive Alien Species*) soovib tungivalt eemaldada kanada lagle Berni konventsioon lisast III ja ka Euroopa Linnudirektiivi lisast II, sest need piiravad võõrliigi küttimist kevadrändel pesitsuskohtadesse ja pesitsusperioodil (Jansson jt 2008).

2.3 Haned Eestis

Eesti asub kahe suure lindude rändetee ristumiskohas. Üks neist toob meile suure osa Venemaa tundrates ning Arktikas pesitsevatest ranniku- ja veelindudest, teine Soomes ja põhja pool pesitsevad linnud. Rändel läbivad Eestit 5 liiki hanesid ja 4 liiki laglesid (tabel 2). Hanede massränne toimub tsükliliselt märtsi lõpust kuni juuni alguseni, sügisränne algab augusti keskel ja kestab kuni talve alguseni. Haned koonduvad talvel põhiliselt Lääne-Euroopasse Saksamaa, Hollandi ja Taani põldudele, niitudele, märgaladele ning rannikule (Kinks 2018; Kose & Kinks 2016).

Eestis toimub alates 1994. aastast riiklik hanede ja laglede seire, mis on osa rahvusvaheliselt koordineeritud haneliste seireprogrammist. Hanede seire eesmärk on Eestis pesitsevate ja/või läbirändavate hanepopulatsioonide leviku, arvukuse ja seisundi järjepidev jälgimine, kaitse ja kasutuse (jahipidamise) riiklik korraldamine. Seiratakse kõiki meil esinevaid hanesid ja laglede liike, kuid peatähelepanu on pööratud hallhane ja valgepõsk-lagle seirele, kes on meil nii pesitsejad kui ka läbirändajad. Neid kahte liiki seiratakse Eesti lääneosas. Rabahane ja suurlaukhane seire toimub kokku kuuel püsiseirealal Lääne- ja Ida-Eestis. Põhirõhk on kevadrände aegsetel loendustel, sest sügisel peatuvad raba- ja suurlaukhaned meil ebaregulaarselt (Leito 2017).

Tabel 2. Euroopa hanepopulatsioonid ja arvukuse trend märgituna hetkel (< 10 a) ja pikas perspektiivis (> 10 a). Kui hetke ja pikaajaline trend on erinevad, siis on need eristatud kaldkriipsuga (/). Paksu kirjaga on välja toodud Eestit rändel läbivad hanepopulatsioonid. Allikad: Fox & Leafloor 2018; Jensen jt 2018; Eesti riiklik hanede seireprogramm; Arktiliste veelindude seire Põõsaspea neemel.

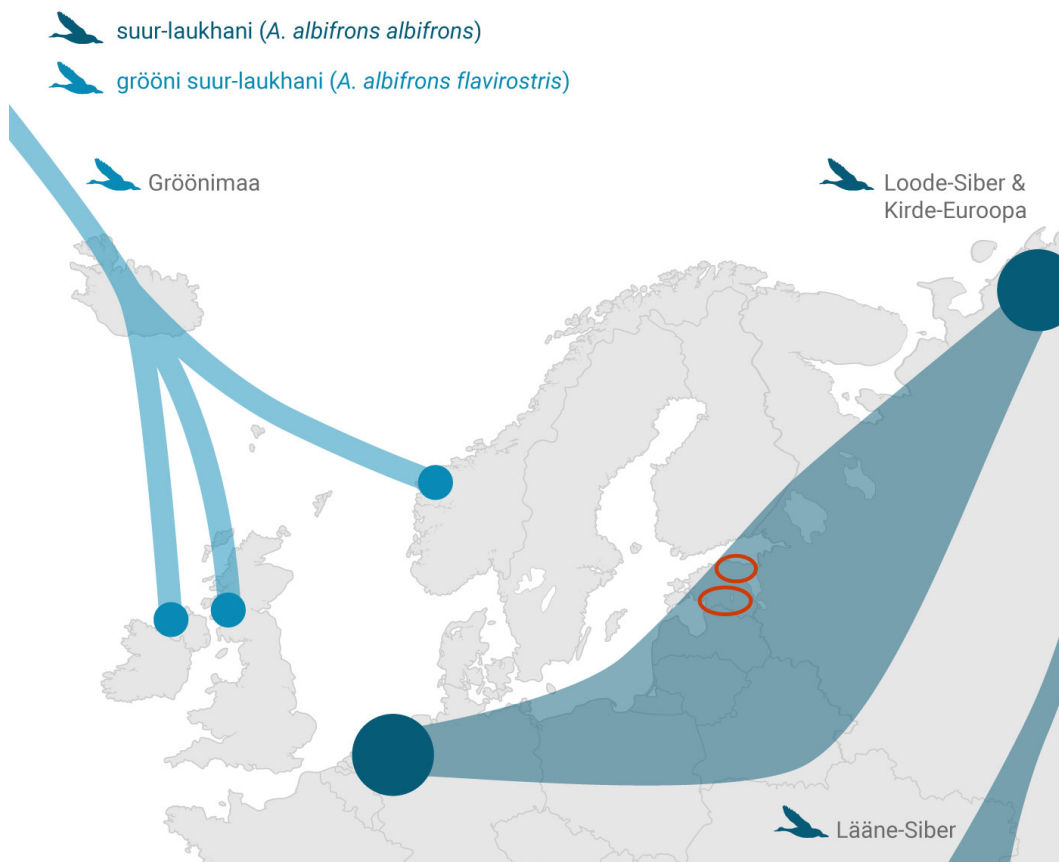
Liik	Populatsiooni nimi (pesitsusala/talvitamisala)	Populatsiooni suurus ja trend	Arvukus Eestist läbirändel
Valgepõsk-lagle <i>Branta leucopsis</i>	1. Ida-Gröönimaa/ Šotimaa & Iirimaa 2. Teravmäed/ Edela-Šotimaa 3. Venemaa/ Saksamaa & Holland	1. 80 700 ↑ 2. 38 000 ↑ 3. 1 200 000 ↑	70 000–300 000 (Lääne-Eestis)
Suur-laukhani <i>Anser albifrons</i>	1. Loode-Siber & Kirde-Euroopa/ Loode-Euroopa 2. Lääne-Siber/Kesk-Euroopa 3. Lääne-Siber/Must meri & Türgi 4. Põhja-Siber/Kaspia & Iraak <i>A. albifrons flaviostris</i> 5. Gröönimaa/Iirimaa & Suurbritannia	1. 1 000 000 stab/↑ 2. 163 000 ↑ 3. 245 000 ↑ 4. 15 000 ↓ 5. 18 800 ↓/stab	51 000–125 000 (Lääne- ja Ida-Eestis)
Taiga-rabahani <i>A. fabalis fabalis</i>	1. Kirde-Euroopa/Loode-Euroopa: a. Lääne (Kesk-Skandinaavia/Põhja-Taani & Suurbritannia) b. Kesk (Põhja-Skandinaavia & Venemaa/ Lõuna-Rootsi, Taani, Saksamaa & Holland) c. Ida 1 (Venemaa Uurali mägedest läänes ja idas/Kirde-Saksamaa, Loode-Poola & Lõuna-Rootsi) d. Ida 2 (Lääne-Siberi idaosa/ Kasahstan, Kõrgõzstan & Loode-Hiina)	1. 52 000 ↓ a. 1500 b. 35 000 c. 15 000 d. 2000–5000	14 000–28 000 (tundra- ja taiga-rabahani koos; Lääne- ja Ida-Eestis)
Tundra-rabahani <i>A. fabalis rossicus</i>	2. Lääne- ja Kesk-Siber/Ida-, Kesk- & Edela-Euroopa	2. 600 000 ↑	
Hallhani, <i>A. anser</i>	1. Island/Suurbritannia & Iirimaa 2. Loode-Euroopa/Edela-Euroopa 3. Kesk-Euroopa/Põhja-Aafrika 4. Suurbritannia & Iirimaa, paiksed	1. 95 400 ↑ 2. 960 000 ↑ 3. 100 000 ↑ 4. 140 000 ↑	3650–16 000 (sügisirändel; Lääne-Eestis)
Lühinokk-hani <i>A. brachyrhynchus</i>	1. Teravmäed/Loode-Euroopa 2. Ida-Gröönimaa & Island/ Suurbritannia	1. 76 000 ↑ 2. 540 000 ↑	Üksikud isendid
Väike-laukhani <i>A. erythropus</i>	1. Siber/Hiina 2. Skandinaavia/Kreeka & Türgi 3. Lääne-Siber/Kaspia & Edela-Aasia	1. 16 000 ↓ 2. 105–120 ↑/↓ 3. 30 000 ↓	Üksikud isendid
Mustlagle <i>B. bernicla</i>	1. Lääne-Siber/ Lääne-Euroopa 2. Teravmäed/Taani & Suurbritannia 3. Kanada & Gröönimaa/Iirimaa	1. 211 000 stab/↑ 2. 10 000 stab/↑ 3. 32 000 ↓/↑	30 000–100 000 (sügisirändel; Lääne-Eestis)
Punakael-lagle <i>B. ruficollis</i>	Põhja-Siber/Must meri & Kaspia	50 000–100 000 ↑	Üksikud isendid

2.3.1 Suur-laukhani

Suur-laukhanel on kaks alamliiki. Gröoni suur-laukhani *Anser albifrons flavirostris* pesitseb Gröönimaal ning talvitab Iirimaa ja Suurbritannias. Eestisse satuvad üksikud rändel eksinud isendid. Meil esineb alamliik *Anser albifrons albifrons*, kes jaguneb AEWA andmetel neljaks populatsiooniks:

- 1) **Venemaa (Loode-Siberi & Kirde-Euroopa)/Loode-Euroopa populatsioon** – rändab läbi Eesti;
- 2) Lääne-Siberi/Kesk-Euroopa populatsioon – ei rända läbi Eesti;
- 3) Lääne-Siberi/Musta mere & Türgi populatsioon – ei rända läbi Eesti;
- 4) Põhja-Siberi/Kaspia & Iraagi populatsioon – ei rända läbi Eesti.

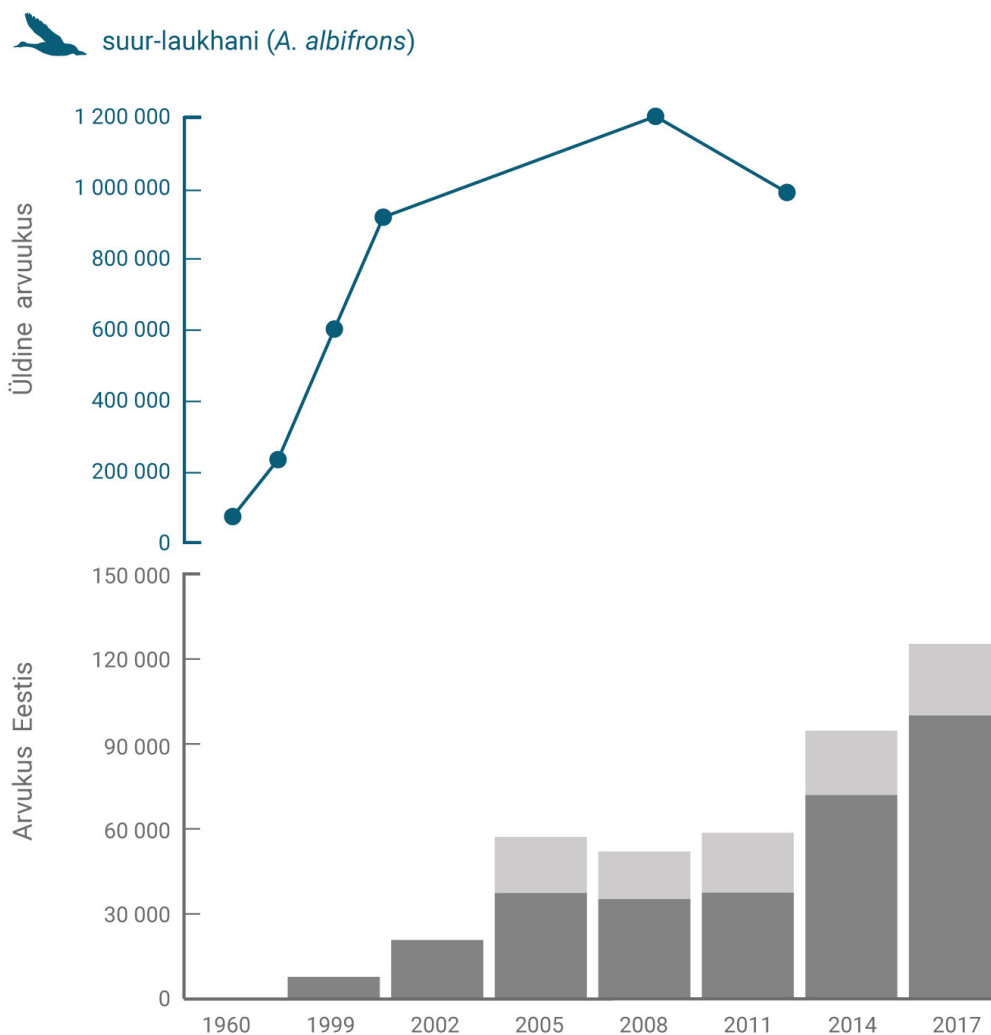
Suur-laukhaned eelistavad rännata üle maismaa ja ka Eestis peatuvad nad peamiselt mandriosas. Eestit rändel läbiv populatsioon talvitab Hollandis ja Saksamaal, lendab läbi Poola, Leedu (lühike rändepeatus), Läti, Eesti (pikem rändepeatus) Venemaale, kus teevad ka paar pikemat peatust enne pesitsusaladele jõudmist (joonis 1; Bauer jt 2018; Delany, Veen & Clark 2006; Kölzsch jt 2016).



Joonis 1. Suur-laukhane rändeteed. Punaste ovaalidega on tähistatud olulisemad rändepeatuste piirkonnad Eestis. Allikad: Bauer jt 2018; Delany, Veen & Clark 2006; Kölzsch jt 2016.

Kevadine rändekoridor on lai ja varieeruv ning osad isendid rändavad ka läbi Valgevene või Ukraina ning Baltikumi ei jõuagi. Kõik pikemad rändepeatused enne arktilistele pesitsusaladele jõudmist tehakse sel juhul juba Venemaal. Eestisse saabuvad suur-laukhaned märtsi teises pooles või aprilli algul sõltuvalt lume sulamisest ja taimede kasvu algusest. Rändepeatus võib kesta kuni kaks kuud ja viimased haned lahkuvad mai lõpus, enamasti siiski mai keskel. Suur laukhaned pesitsevad Venemaa põhjaosas. Sügisene rändetee on kitsam ja kulgeb rohkem põhja poolt. Võrreldes kevadrändega kestab sügisränne ühe isendi kohta ka lühemat aega. Mõned suur-laukhaned peatuvad Eestis lühemat aega ka sügisrändel, kuid suurem osa lendab siit üle või mööda (Bauer jt 2018; Kölzsch jt 2016; Marja & Elts 2008; Leito 2017).

Suur-laukhane kevadine koguarvukus Ida-Eesti püsiseirealadel on alates 2005. aastast suurenenud 56 000-lt 120 000 linnuni 2017. aastal (joonis 2). Tugev kasvutrend on kooskõlas liigi arvukuse kasvuga viimastel aastakümnetel pea kogu levila ulatuses Lääne-Palearktilises. Kõige enam peatus 2017. aasta kevadel suur-laukhanesid Aardlas (kuni 56 700; ühtlasi senine rekordarv ühel seirealal), Võrtsjärvel (23 440), Vooremaa linnualal (17 000) ja alles seejärel Matsalus (13 000), Silmal, Audrus ja Räpinas (Leito 2017). Lisaks seirealadele on suur-laukhanedele olulised peatuspaigad Emajõe luhtadel, Endla soostikus ning Virumaa soodes ja rannikualal.



Joonis 2. Kevadrändel Eestis peatuvate suur-laukhanede arvukus aastatel 1999–2017 ja meilt läbi rändava populatsiooni üldarvukuse trend (sinine joon). Helehalliga on Lääne-Eesti seirealade andmed ja tumehalliga Ida-Eesti. Allikad: Leito 2017; Eichhorn jt 2009, Fox & Madsen 2017.

2.3.2 Rabahani

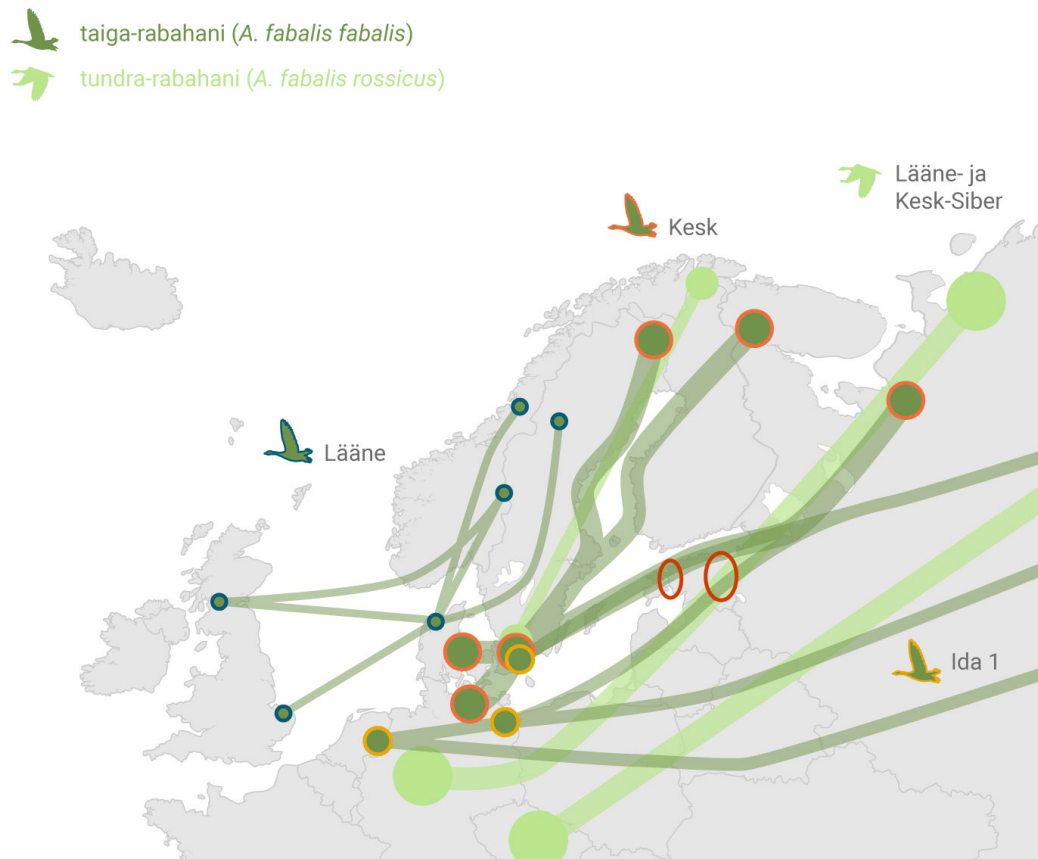
Rabahane rännet ja arvukust on keerukas hinnata, sest kahte alamliiki – taiga-rabahane *Anser fabalis fabalis* ja tundra-rabahane *Anser fabalis rossicus* – on raske välimuse põhjal looduses eristada. AEWA eristab Euroopa rabahane populatsioonid järgnevalt: *Anser fabalis rossicus* **Lääne- ja Kesk-Siberi/Kirde- & Edela-Euroopa populatsioon** (rändab ka läbi Eesti) ja *Anser fabalis fabalis* Kirde-Euroopa/Loode-Euroopa populatsioon, mis omakorda jaguneb veel neljaks alampopulatsiooniks:

- 1) Lääne alampopulatsioon – Skandinaavia keskosas pesitsevad ja põhiliselt Suurbritannias ning Taanis talvitavad linnud;
- 2) **Kesk alampopulatsioon** – Põhja-Rootsis, Kesk- ja Põhja-Soomes, Kirde-Norras ja Venemaal pesitsevad ning Taanis, Saksamaa põhjaosas ja Lõuna-Rootsis talvitavad linnud. Varem talvitasid ka Hollandis, kuid viimasel ajal enam mitte.
- 3) **Ida 1 alampopulatsioon** – pesitsevad Venemaal, rändavad läbi Valgevene, Eesti, Läti, Leedu ja Ukraina ning talvitavad Saksamaal, Poolas ja vähesel määral ka Lõuna-Rootsis ja Hollandis.
- 4) **Ida 2 alampopulatsioon** – põhiline pesitsusala arvatakse olevat Lääne-Siberi idaosas ja talvitamisalad Kasahstanis, Kõrgõzstanis ning Loode-Hiinas.

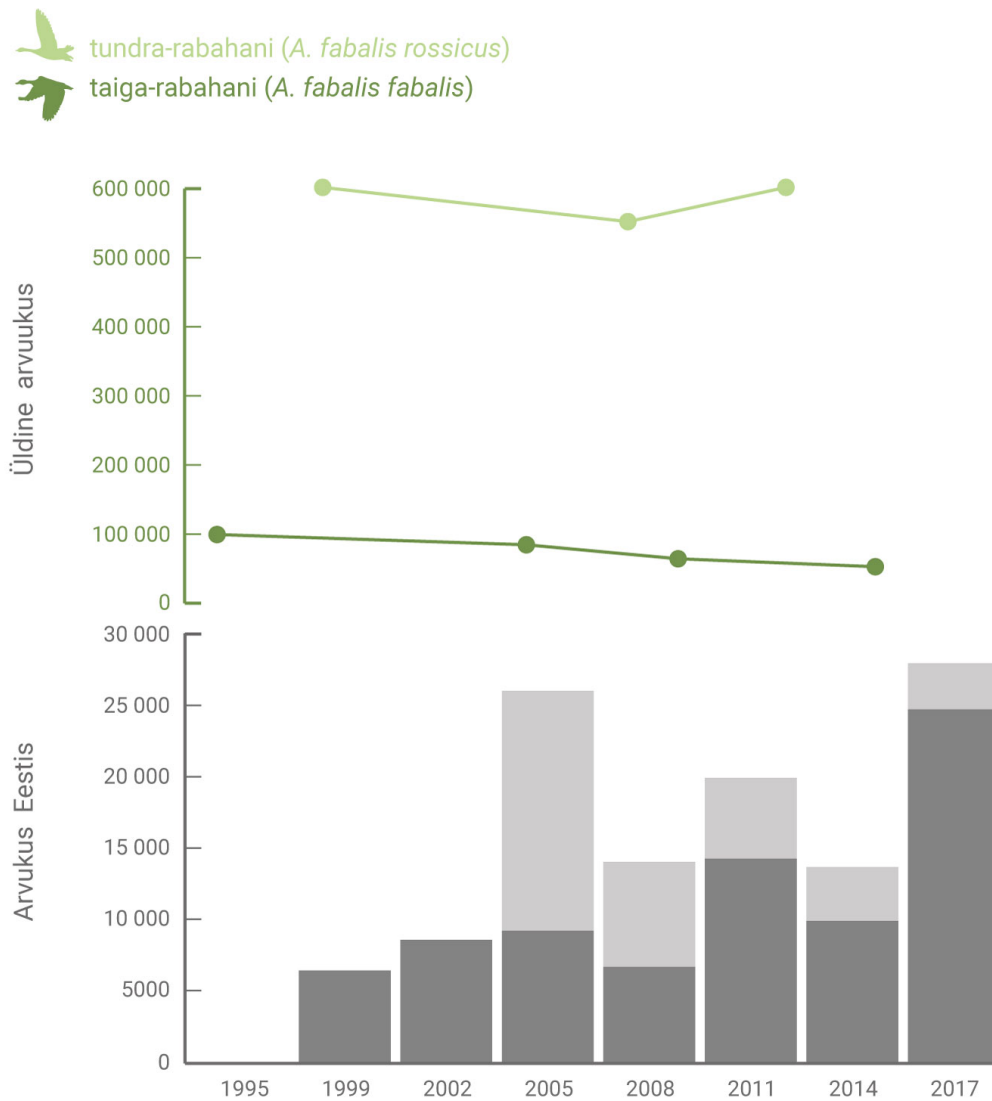
Talvitamisalad ulatuvad tundra-rabahanel Läänemere lõunakaldast Vahemereni. Saksamaal, Poolas, Hollandis, Taanis ja Lõuna-Rootsis kahe alamliigi talvitamisalad ka kattuvad. Pesitsusalad on rabahanedel erinevates vööndites (tundra ja taiga), aga samas regioonis (Loode-Siberist Skandinaaviani). Esineb ka osalist kattumist vööndite servaaladel (joonis 3).

Ka rändeteed kattuvad alamliikidel. Kesk alampopulatsiooni taiga-rabahaned ja Põhja-Skandinaavias pesitsevad tundra-rabahaned rändavad talvitamisalade vahet piki Rootsi idarannikut või üle Ahvenamaa ja Lääne-Soomes. Vahel võivad nad sattuda ka Lääne-Eestisse. Läbi Baltimaade (sh Eesti) rändavad siiski pigem Ida 1 alampopulatsiooni taiga-rabahaned ja Venemaal pesitsevad tundra-rabahaned. Venemaal pesitsevad rabahaned võivad rännata ka meist hoopis lõuna poolt. Eestisse saabuval rabahaned koos suur-laukhanedega märtsi keskel ja lahkuvad mai keskpaigas (Marjakangas jt 2015; Leito 2017).

Rabahane seirel ei eristata hetkel Eestis taiga- ja tundra-rabahane. 2017. aasta kevadel peatus rabahani kõige arvukamalt Vooremaal (korraga kuni 16 100 isendit) ja Aardlas (7 700), järgnesid Silma (1 120) ja Matsalu (1 100) jt. Võrreldes 2014. aastaga oli 2017. aastal loendatud peatuvate rabahanede maksimaalne arvukus ligikaudu kaks korda suurem ja oli senise vaatlusrea suurim. Pikaajaline arvukustrend Eestis on tõusev (joonis 4; Leito 2017). Tundra-rabahanede rändetee asurkonna arvukust peetakse stabiilseks, taiga-rabahanede populatsioonid on langustrendis (Marjakangas jt 2015).



Joonis 3. Rabahane rändeteed. Tumerohelisega on tähistatud taiga-rabahani ja heleroheleisega tundra-rabahani. Erinevad asurkonnad on erinevat värvi kontuuridega. Punaste ovaalidega on tähistatud olulisemad rändepeatuste piirkonnad Eestis. Allikas: Marjakangas jt 2015.



Joonis 4. Kevadrändel Eestis peatuvate rabahanede arvukus aastatel 1999–2017 ja meilt läbi rändavate populatsioonide üldarvukuse trend (heleroheline joon – tundra-rabahani; tumeroheline joon – taiga-rabahani). Helehalliga on Lääne-Eesti seirealade andmed ja tumehalliga Ida-Eesti. Allikad: Leito 2017; Eichhorn jt 2009, Fox & Madsen 2017; Marjakangas jt 2015.

2.3.3 Valgepõsk-lagle

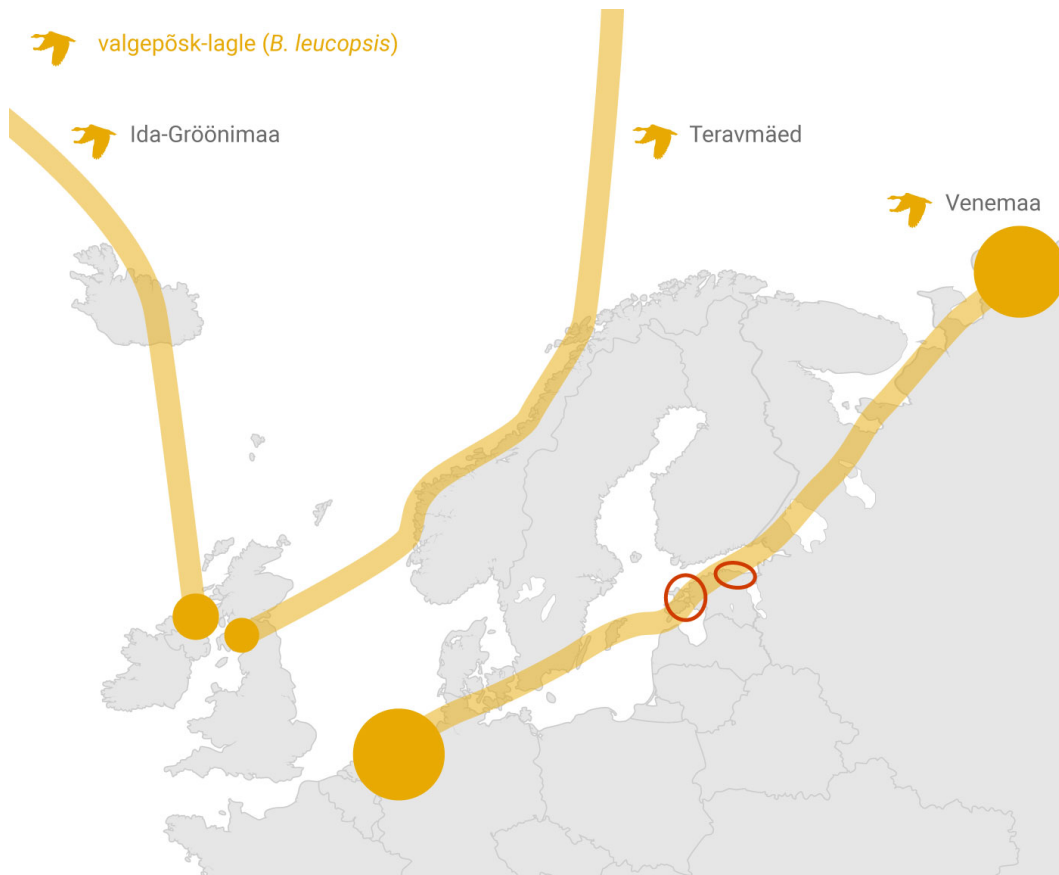
Euroopa valgepõsk-lagled jagunevad kolmeks populatsiooniks: Ida-Gröönimaa/Šotimaa ja Iirimaa, Teravmägede/Edela-Šotimaa ning Venemaa/Saksamaa ja Hollandi populatsioon. Viimane on suurim (vt tabel 2) ja läbib rändel ka Eestit (joonis 5) ning jaguneb pesitsusalade järgi veel omakorda kolmeks alampopulatsiooniks:

- 1) **Venemaa arktilises osas** pesitsev populatsioon (meilt läbi rändavad valgepõsk-lagled);
- 2) **Baltikumis** ja Oslo fjordides pesitsev populatsioon (meil pesitsevad valgepõsk-lagled);
- 3) Põhjamere äärne populatsioon (pesitseb Hollandis, Belgias, Saksamaal ja Edela-Taanis; loetakse paikseks).

Need kolm alampopulatsiooni ei ole rangelt piiritletud, kuna talvitamispaikades need segunevad ja nt ühel pesitsusalal sündinud linnud ei pruugi ilmtingimata ise samale alale pesitsemiseks naasta. Seega Eestit rändel läbivad valgepõsk-lagled talvitavad Lääne-Euroopas, põhiliselt Hollandis ja Saksamaal, aga populatsiooni kasvuga on talvitamisalad laienenud ka Belgiasse, Taani ja isegi Lõuna-Rootsisse. Valgepõsk-lagled põhiline rändetee kulgeb üle Lääne- ja Põhja-Eesti. Kuni 1990. aastani peatus Lääne-Eestis umbes pool rändetee asurkonnast. Olulisemad peatuspaigad on lisaks Eestile ka Lõuna-Rootsis, Ölandil ja Gotlandil ning viimasel ajal ka Leedus. Ränne läbib ka Lätit ja Soomet.

Valgepõsk-lagled ränne on võrreldes suur-laukhane ja rabahanega hilisem. Esimesed parved saavad aprillis ja põhiline mass on Eestis mais. Hilisel kevadel võivad viimased lagled lahkuda alles juunis (Eichhorn jt 2009).

Alates 1981. aastast on valgepõsk-lagle Lääne-Eesti väikesaartel ka pesitsenud. Haudepaaride maksimum oli 1990-ndatel, viimasel ajal on arvukus langenud ja stabiliseerunud 70–100 haudepaari vahemikus. Üheks pesitsevate lagled arvukuse vähenemise põhjuseks peetakse suurenenud merikotkaste arvukust (Leito 2017).

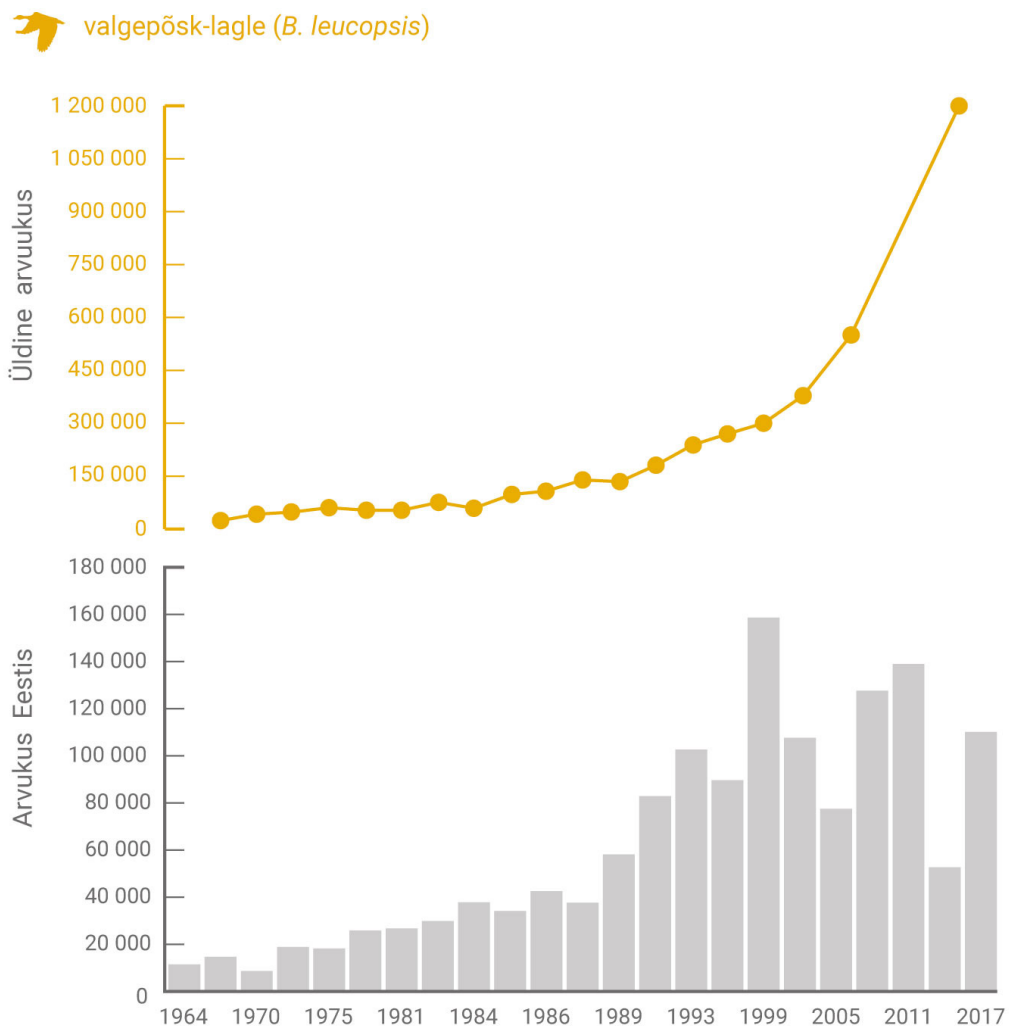


Joonis 5. Valgepõsk-lagle rändeteed. Punaste ovaalidega on tähistatud olulisemad rändepeatuste piirkonnad Eestis. Allikad: Eichhorn jt 2009; Jensen jt 2018.

Osa Hollandis talvitavaid valgepõsk-laglesid on muutnud rändekäitumist ja viivitavad rände algusega. Kui varem lahkusid lagled Hollandist aprilli keskel, siis nüüd jäävad osad sinna kuni mai keskpaigani ja toituvad sealsetel põldudel. Kasvanud on ka Hollandis pesitsevate lagled hulk (Eichhorn jt 2019). Hilisemad rändajad Lääne-Eestis ei peatu, vaid võivad teha lühema rändepeatuse Põhja-Eestis või veelgi kaugemal. Käitumise muutumist on seletatud toidubaasi kvaliteedi langusega ja kiskjate arvukuse tõusuga Lääne-Eestis. Populatsiooni üldarvukus on hüppeliselt kasvanud ja ka liigisisene konkurents tingib uute käitumis- ja rändestrategiate kasutuselevõttu (Jonker jt 2010; Jensen jt 2018).

Valgepõsk-lagled riiklikku seiret tehakse Eestis alates 1964. aastast (Leito 2017). 2017.a. loendati Lääne-Eestis kokku 109 430 laglet 84 peatuspaigas. Kevadrändel peatuvate isendite arvukus Lääne-Eestis suurenes järjepidevalt kuni aastani 1999, langes seejärel märgatavalt ning on viimastel aastatel tugevasti kõikunud, vahemikus 70 000–140 000 (joonis 6). Mujal Eestis ei ole valgepõsk-lagled arvukust seiratud ja seetõttu kajastab graafik vaid Lääne-Eestist läbirändavaid isendeid. Läbirändava Barentsi mere asurkonna kasvutrend on kuni viimase ajani jätkunud ning koos sellega on suurenenud ka Eestist läbirändavate lagled koguarv.

Näiteks Põõsaspea neemel loendati 2019. a. sügisrändel üle 300 000 valgepõsk-lagle. Lagled on olnud sunnitud otsima uusi, alternatiivseid peatumispaiku. Nii on need tekkinud ja kinnistunud mitmel pool Põhja-Eestis (Padise, Ääsmäe, Kurna, Jõelähtme, Kuusalu, Vihasoo, Lüganuse, Oru jne), mis on muutunud ka tähtsateks peatuspiirkondadeks sügisrändel (Eichhorn jt 2009; Leito 2017; Arktiliste veelindude seire Põõsaspea neemel).



Joonis 6. Kevadrändel Lääne-Eestis peatuvate valgepõsk-laglede arvukus aastatel 1964–2017 ja meilt läbi rändava populatsiooni üldarvukuse trend (kollane joon). Allikad: Leito 2017; Fox & Leafloor 2018.

2.3.4 Vähemarvukad haned Eestis

Hallhanesid loendatakse septembris, seiresamm on kolm aastat. 2017 sügisel loendati 22-s eri peatuspaigas kokku 8 230 isendit. Valdav osa lindudest oli koondunud Saaremaale (koos Muhuga; 66%) järgnesid Matsalu lahe piirkond (21%), Silma (11%) ja Hiiumaa (3%). Üldarvukus oli senise vaatlusrea keskmise lähedane, kuid siiski alla selle, seega arvukuse pikaajaline trend on kergelt langev. Eestis on sügiseti peatuvate hallhanede arvukus seireloenduste andmetel aastati varieerunud (3 650–16 000 isendit). Kevadel hallhanede arvukust eraldi ei seirata (Leito 2017). Lisaks läbirändajatele on Eestis ka Lääne-Eesti väikesaartel ja rannikuroostikes pesitsevaid hallhanesid, kelle arvukuseks hinnati 2009. aastal 600–700 paari (Leito 2018). Eestis pesitsevad hallhaned rändavad lõuna suunas üle Austria ja Ungari ning talvitavad Vahemere ääres. Eestis rōngastatud lindude kaugeimad taasleiud pärinevad Põhja-Aafrikast (Marja & Elts 2008).

Väike-laukhane, kui globaalselt ohustatud liiki, seiratakse vastavalt liigi kaitsekorralduskavale Eestis alates 1999. aastast igal kevadel. Esimesed väike-laukhaned jõuavad Eestisse aprilli II pooles. Tähtsamad peatuskohad asuvad **Lääne-Eestis Matsalu lahe põhjakaldal ja Silma looduskaitsealal** Noarootsis. Üksikuid teateid väike-laukhanedest on aastatel 1999–2006 saabunud ka mujalt, näiteks Tartu ümbrusest, Pärnumaalt, Hiiumaalt ja Saaremaalt. Alates 2015. aastast on väike-laukhanede rändestrategia muutumas ning Eestis paiknevaid senini teadaolevaid peatusalasid pikemaks rändepeatuseks enam ei kasutata. 2017. aasta kevadel nähti seirealadel vaid kuute isendit (Valker 2017). 2019. aastal kohati väike-laukhanesid Hiiumaal (Keskkonnaagentuur, Marju Erit).

Lühinokk-hane, mustlagle, punakael-lagle ja kanada lagle kohta põhjalikud andmerekad puuduvad. Kanada laglet on Kabli linnujaamas aasta-aastalt sagedamini kohatud ja 2017. aastal pesitses kolm paari Pihlalaiul. Punakael-lagle ja lühinokk-hane on seirete käigus kohatud vaid üksikuid isendeid. Mustlaglesid rändab meilt sügiseti läbi kuni 100 000 (Ellermaa 2018; Leito 2017; Arktiliste veelindude seire Põõsaspea neemel).

2.4 Konflikt põllumajandusega

Haned on taimetoidulised. Kui varem toitusid hane- ja lagleparved rändel peamiselt rannaniitudel, märgaladel ja poollooduslikel rohumaadel, siis nüüdseks eelistavad nad haritud põlde ja kultuurrohumaid. Paljud hanede varasemad toitumisalad on kas üles haritud või ei ole enam nii kvaliteetsed. Euroopas viljeletav intensiivpõllumajandus pakub hanedele hulgaliselt toitumisvõimalusi. Suured avarad põllud on hanedele meelepärased ja toit kergesti kättesaadav ja energiarikas, seetõttu on keeruline veenda neid looduslikele aladele tagasi pöörduma. Kui hanesid on palju, siis võivad nad tekitada olulist kahju (Fox & Madsen 2017; fotod 1 ja 2). Eestis on hanede ja sookure registreeritud kahjustuste ulatus viimastel aastatel varieerunud 1 662–4 070 hektari vahel. Enim on kahjustusi Lääne-, Tartu- ja Lääne-Virumaal (allikas: Keskkonnaamet, Tõnu Talvi).

Rohumaadel söövad haned värskelt tärganud kõrrelisi. Selle tulemusena ei saada esimest niidet ja kariloomade karjamaale laskmine viibib. Taliviljapõldudel kahjustavad haned seal talvitunud taimi (foto 1). Eriti tundlikud on hanekahjude suhtes rapsipõllud, sest rapsi kasv toimub taime tipmisest osast ja kui see on ära söödud, siis taim hukkub. Kõrreliste (nisu, rukis, oder) võrsumissõlm on mulla all ja taimed on võimalised pärast tipmiste osade söömist taastuma. Probleemiks on vilja hilisem ja ebaühtlane valmimine. Suurt kahju tekitavad haned värskelt külvatud suvilja põldudele, kus nad kaevavad üles seemned piki külvirida ja hävitavad täielikult tärganud taimed (foto 2). Kui hanedel on valida, siis eelistavad nad hernest ja uba, mille seemned on suuremad ja toitvamad. Tugevama nokaga liigid, nagu rabahani ja suur-laukhani, toituvad ka taimede maa-alustest osadest sh kartulitest ja juurviljadest (Fox & Madsen 2017; Indrek Keres, Madis Ajaots jt suulised andmed).

Põllumajanduse ja hanede konflikti leevendamiseks ja lahendamiseks on kasutatud erinevaid strateegiaid (Månsson 2017):

- 1) toetused ja kompensatsioonid,
- 2) söödapõllud,
- 3) füüsilised tõkked (pesitsusaladel sulgivate isendite ja tibude takistamiseks),
- 4) mitteletaalsed heidutusmeetmed,
- 5) arvukuse kontroll küttime abil.

Oluline on, et rakendatavad meetmed tunduksid erinevatele osapooltele õiglased ja põhjendatud. Näiteks peaks makstavad hüvitised vastama reaalsele kahjudele ja küttime olemasolevate piirkondades, kus hanekahjusid on suhteliselt rohkem. Seni on erinevaid meetmeid rakendatud pigem juhuslikult ja poliitilisest survest tulenevalt (Cusack jt 2019).

Kui hanesid heidutatakse, siis kulub neil rohkem energiat ja kogukahju põllumajandusele on isegi suurem, kui neil lastaks rahulikult kõht täis süüa. Edasi nad üldjuhul enne ei rända, kui on piisavalt söönud ja jõuvarusid kogunud. Ainult väga suure ohu korral liiguvad haned edasi (Simonsen jt 2016; Bauer jt 2018).



Foto 1. Hanekahjustustega talivili ja hane väljaheide. Foto Kertu Jaik.



Foto 2. Hanekahjustustega suvilja põld 15.05.2019 Tartumaal Haigel. Foto Mait Siimson.

2.4.1 Hanekahjustuste kompenseerimine

Hanekahjustuste kompenseerimise ulatus ja tingimused on erinevad riigiti ja piirkonniti. Näiteks Norras makstakse põllumeestele kompensatsiooni hanekahjude eest juhul, kui nad ei hirmuta hanesid (Jensen, Madsen & Tombre 2016). Eestis seevastu on kompensatsiooni saamise eelduseks eelnev hanede peletamine.

Eestis kompenseeritakse rändlindude tekitatud kahjusid kuni 3 200 € ühe taotleja kohta aastas (Looduskaitseadus §61; Keskkonnaministri määrus nr 40, 2008), mis suuremate ettevõtete puhul katab vaid murdosa tegelikest kahjustest. Kompenseeritakse ka kahjustuste vältimiseks tehtud kulutusi, kuid samuti piiratud mahus (kuni 3 200 €). Olemasolevad kompensatsiooni-meetmed ei ole põllumeeste hinnangul piisavad. Kui haned on söönud ära *ca* 20% külvatud hernest, siis on kahju 240 €/ha, mis 25 ha põllu puhul teeb kahjuks 6 000 € (Kirna 2019).

Kanadas hüvitatakse alates 2016. aastast 90% hanede poolt tekitatud kahjustest. Hoolimata sellest, et Kanadas on lubatud alates 1998. aastast kevadjaht, on hanekahjustused kasvanud ja haned on hakanud laiemalt ringi liikuma (Lefebvre jt 2017).

Hollandis on välja arvatud, et talvitavad suur-laukhaned tekitavad talve jooksul kahjusid 7 € hane kohta, mis kokku teeb 2,5–4,5 miljonit eurot (Bauer jt 2018). Lisaks suur-laukhanedele talvitab Hollandis hulgaliselt ka teisi hanesid, mis tähendab, et kahjud on veelgi suuremad. Rootsis on hanekahjude kulud *ca* 800 000 € aastas (Månsson 2017). Eestis kulus hanekahjude korvamiseks näiteks aastal 2015 üle 200 000 € (Raamets 2016). Reaalsed kahjud on aga kordades suuremad, sest kompenseeritakse vaid osa kogukahjust ja paljud põllumajandus-tootjad üldse ei taotle kahjude hüvitamist.

2.5 Milliseid põlde haned eelistavad?

Suure surve all on veekogude läheduses olevad piirkonnad. Ööbimiseks kasutavad haned merelahtesid, järvi, rabasid, jõeluhtasid ja ka tehisveekogusid – karjääre ja settebasseine. Eriti meeldivad hanedele põllud, kus leidub lompe (foto 2), naabruses on tiik või järv vm veekogu, sest haned vajavad taimse materjali seedimiseks vett. Kui põllul vett ei leidu, siis lendavad nad toitumise vahepeal veekogudele jooma ja puhkama.

Hanede põllul esinemist mõjutavad järgmised faktorid (Jensen jt 2017 järgi).

- Põllu suurus – suuremad põllud on hanedele meelepärased, sest seal nad tunnevad ennast turvalisemalt, saab olla teedest ja metsast kaugemal.
- Kaugus teedest – vahetult tee ääres haned üldjuhul ei ole (mõju kuni 500 m). Väiksemaid teid väldivad isegi rohkem, sest seal on liiklus ebaühtlasem ja liiguvad sageli põllumehed või jahimehed, kes tulevad hanesid heidutama või küttima.
- Kaugus ööbimisveekogust – optimaalne kaugus on kuni 5 km, mida lähemal seda eelistatum, enamasti kuni 2 km (Simonsen, Tombre & Madsen 2017).

- Kaugus metsast – haned hoiavad metsaservadest eemale, sest seal võivad end varjata kiskjad (nt rebane).
- Põllukultuur – haned eelistavad teatud põllukultuure, lemmikud on liblikõielised hernes ja uba.

Kui haned on leidnud hea söögipoolise ja vähese häiritusega koha, külastavad nad seda korduvalt. Haned maanduvad meelsamini põllule, kus on juba enne neid hanesid (Jensen, Madsen & Tombre 2016). Seega, kui hanesid põllule ei taheta, siis on oluline esimesena saabuvad haned peletada ja mujale suunata. Rändehooaja algul saabub pidevalt uusi parvi, kes ei ole veel heidutust kogenud, mistõttu tuleb põlde pidevalt jälgida. Aja jooksul õpivad haned ära, kus saab rahus süüa ja kus on oht.

2.6 Mitteletaalsed heidutusviisid

Põllumehed teevad kõik endast oleneva, et hanesid põldudelt eemale hoida. Kuna üldiselt on linnujaht kevadrände ajal keelatud, siis tuleb kasutada mitteletaalseid meetodeid. Levinumad **statsionaarsed peletusvahendid** on gaasipaugutid, laserid, täispuhutavad kangast torud (nn „Kasti-Kalle“), hernehirmutised, lipud, lindid, autod (foto 3), erinevad helid jne. Püssipaugud või sarnased helid võivad linde hirmutada kuni 500 m kauguselt (Månsson 2017), kuid püssi kasutamist piiravad jahieeskiri ja relvaseadus; pauguteid ei saa igal pool rakendada, sest need häirivad naabruses elavaid inimesi; laserid päeval hästi ei toimi. Üldiseks probleemiks on, et haned kohanevad peletitega kiiresti ja erinevaid meetodeid tuleb kasutada vaheldumisi.



Foto 3. Statsionaarsed peletusvahendid nagu põllule paigutatud auto ei ole hanede hirmutamiseks alati tõhusad. Foto Jaanus Remm.

Toimivaks lahenduseks on osutunud hanede **heidutamine inimese vahetu kohaloluga**. Kas siis lihtsalt kõndiv inimene, inimene koos koertega, inimene ja tehnika (ATV, droon, helikopter jne) või inimene püssiga. Inimtööjõuga peletamine on aga kulukas ja aeganõudev. Inimese kohalolul tõusevad haned lendu, kuid tulevad varsti tagasi. Seega tuleb peletamas käia mitu korda päevas. Norras tehtud uuringud lühinokk-hanedega on näidanud, et 1–2 korda ööpäevas peletamist ei mõjuta oluliselt hanede põllul viibimise aega ega kahjustuste ulatust (Simonsen, Tombre & Madsen 2017). Kui põllul käis inimene 5–10 korda päevas, siis vähenes hanetroppide ehk väljaheidete hulk 74–78%. Oluline on intensiivselt heidutada rändeperioodi alguses. Aja möödudes muutusid haned kartlikumaks ja tõusid lendu juba kaugemalt kui vaatlusperioodi algul, mis tähendab, et nad ei kohanenud inimeste kohaloluga (Simonsen jt 2016). Organiseeritud ja järjepideva hirmutamisega on võimalik hanesid suunata teistele aladele. Haned hakkavad vältima põlde, kus nad on kogenud pidevat häirimist (Tombre jt 2005).

Üheks võimalikuks viisiks põllukultuure hanede eest kaitsta on **taimede pritsimine** ebaseeldiva maitselahusega. Meetodi puudusteks on töömahukus (pritsima peab kord nädalas), rahaline kulu ja võimalik keskkonnaoht. Kanadas tehtud katses leiti, et hanede peletamiseks ette nähtud toimeainega metüülantranilaat tooted ei vähendanud kanada lagle kahjustusi sojaoapõldudel. See-eest antrakinooniga töödeldud põldudel viibisid lagled oluliselt lühemat aega ja kahjustused olid väiksemad (Dieter, Warner & Ren 2014). Seega on enne selliste toodete tarvitamist oluline veenduda, kas need ikka toimivad sihtliikidel nii nagu lubatud.

Uudse lahendusena on aretatud raiheina sordid, kus taimed ise toodavad endofüüdi mõjul aineid, mis muudavad need taimetoidulistele loomadele ebaseeldivaks. Kanada lagle põhjustatud kahjustused olid kümme korda väiksemad endofüüdiga murulappidel kui tavamurul. Sellised kõrreliste sordid on mõeldud kasutamiseks lennuväljadel ja haljastuses. Põllumajanduses need kasutamiseks ei sobi, sest on ka kariloomadele söödamatud (Pennell jt 2017).

Kui põldudel, kus linde ei soovita, hanesid heidutatakse, siis peaks neile olema lähikonnas **alternatiivseid toitumisalasid**. Rootsis on kasutatud söödapõldude rajamist linnukaitsealade lähiste, et suunata haned ja sookured neile spetsiaalselt mõeldud aladele (Hake, Månsson, & Wiberg 2010). Belgias on käimas poollooduslike rohumaade taastamise programm, et oleks võimalik hanesid põldudelt suunata neile ajalooliselt loomulikku keskkonda (Madsen jt 2017). Kanadas on kevadjahat lubatud vaid põllumajanduslikel maadel ja on keelatud looduslikel aladel, et haned pöörduks tagasi märgaladele (Lefebvre jt 2017).

2.7 Hanede küttimine

2.7.1 Hanede küttimismaht Eestis

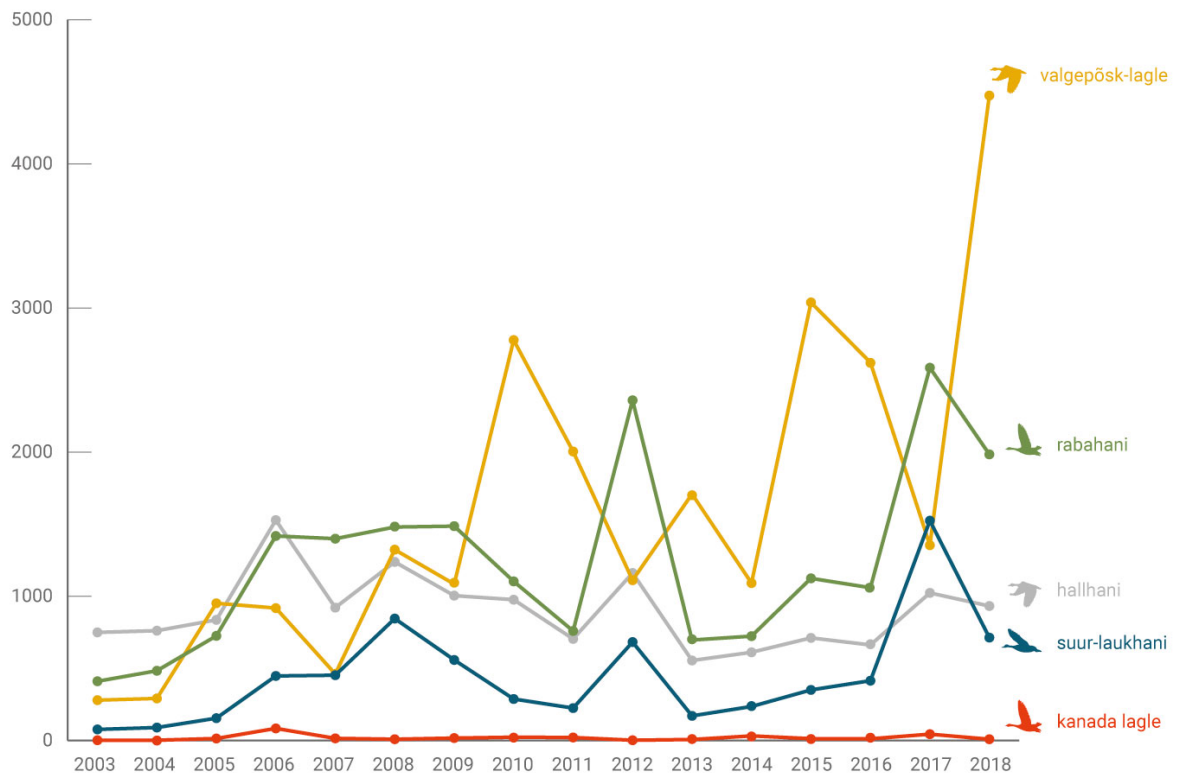
Eestis on kevadine linnujaht keelatud. Hallhanele, rabahanele, suur-laukhanele, kanada laglele ja valgepõsk-laglele võib pidada jahti 20. septembrist kuni 30. novembrini. Valgepõsk-lagle kui kaitsealuse liigi küttimine on lubatud ainult põldudel kahjustuste vältimise eesmärgil (Jahieeskiri ¹). Hanejaht on vastavalt Jahiseadusele väikeulukijaht, mida korraldab maa-omanik ².

Eestis kütitud hanede koguarv on aastate lõikes mitmekordistunud. 2003. a kütiti ainult 1 658 isendit, 2018. aastal juba 8 115 isendit. Aastatel 2003–2018 on kokku enim kütitud valgepõsk-laglet (25 501), rabahane (19 809) ja hallhane (14 387). Suur-laukhane on kütitud 7 236 isendit ja kanada laglet 306 isendit (joonis 7).

Kütitud hanede hulka mõjutavad liikide arvukuse muutustest veelgi enam sügisrände ajal valitsevad ilmastikuolud, sest need määravad hanede rändepeatuse pikkuse Eestis. Nt 2018. aasta sügisel peatusid haned Eestis pikemalt, seega oli võimalik neid kauem küttida, mis väljendub lastud lindude hulgas – läbi aastate suurim kütitud valgepõsk-laglede arv (4 474) ja ka hanede koguarv (8 115). Suured kõikumised graafikul (joonis 7) ongi tingitud eelkõige ilmastikuoludest ja ei peegelda seetõttu adekvaatselt populatsioonide suuruste kõikumist. Võrdluseks, Euroopas kütitakse aastas kokku umbes 50 000 valgepõsk-lagle, 100 000 suur-laukhane, 3 000 taiga-rabahane, 40 000 tundra-rabahane ja 200 000 hallhane (Keskkonnaamet).

¹ <https://www.riigiteataja.ee/akt/125012019010>

² <https://www.riigiteataja.ee/akt/123122014022>

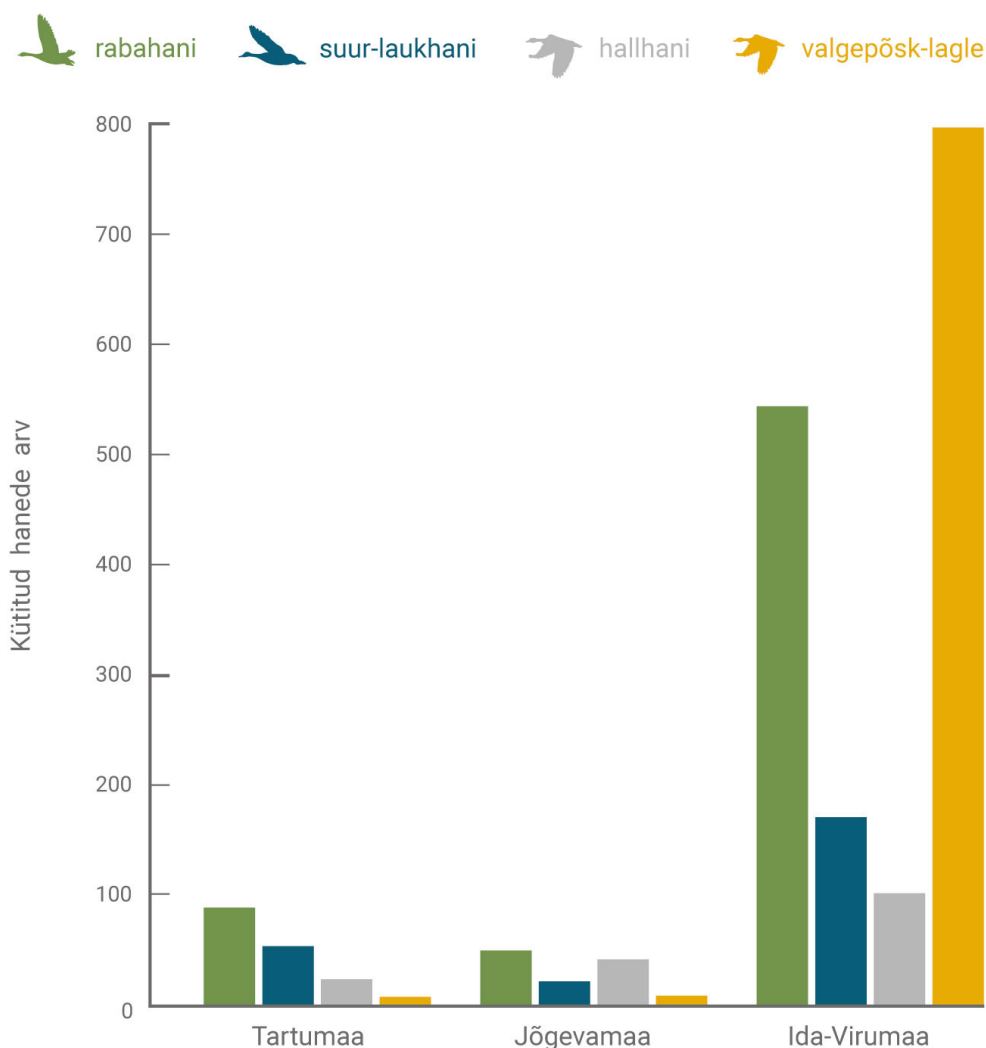


Joonis 7. Kütitud hanede arv Eestis aastatel 2003–2018 (Veeroja & Männil 2019).

Sügisese hanejahi käigus kütitakse rohkem noorlinde. Noored suur-laukhaned on välimuselt sarnased rabahanele ja seega võidakse neid ekslikult pidada rabahanedeks. See seletaks, miks on kütitud hanede hulgas rohkem raba- kui suur-laukhanesid, kuigi Eestit läbiva rabahane populatsiooni arvukus on väiksem kui suur-laukhanes. Teine põhjus on ilmselt selles, et sügis-rändel peatub Eestis vähem suur-laukhanesid kui kevadel.

Maakonniti kütitakse hanesid kõige rohkem Läänemaal. Varasematel aastatel oli teisel kohal reeglina Saaremaa, kuid alates aastast 2015 on hüppeliselt tõusnud kütitavate hanede arv pigem Ida- ja Lääne-Virumaal. Ka 2018. aastal kütiti hanesid kõige rohkem Lääne-Eestis ja Virumaal. Seejuures kütiti katses osalevates maakondadest Ida-Virumaal 1 610 hane, Tartumaal ja Jõgevamaal pea kümme korda vähem, vastavalt 171 ja 121 hane (Veeroja & Männil 2019; joonis 8). Ida-Virumaal on 2013–2018 kõige arvukamalt kütitud valgepõsk-lagle ja rabahane, samas Tartumaale ja Jõgevamaale satuvad vaid üksikud valgepõsk-lagled, mis kajastub ka jahistatistikas. Sisemaal kütitakse enim rabahane, järgnevad suur-laukhani ja hallhani ¹.

¹ <https://www.keskkonnaagentuur.ee/et/kuttimine>



Joonis 8. Hanede küttimine käesolevasse uuringusse kaasatud maakondades 2018 sügisel. Allikas: Keskkonnaagentuuri ulukite arvukuse ja küttimise tabelid ¹.

2.7.2 Küttimise mõju hanede käitumisele

Kui hanede pihta tulistatakse ja neist mõni hukub, siis ülejäänud reeglina lendavad kaugemale. Mida rohkem laske, seda kindlam tulemus. Norras on leitud, et lühinokk-hanesid küttides lähevad linnud üldjuhul vähemalt 2 km kaugusele (Jensen, Madsen & Tombre 2016). Kui haned peletatakse põllult küttides, lihtsalt häirides või kiskjate poolt, siis lendavad nad sageli veekogule, kus nad tunnevad end kaitstuna. Haned naasevad kiiremini neile põldudele, mis on veekogude lähedal, sest see nõuab vähem energiat ja vajadusel saab uuesti veekogule lennata (Jensen jt 2017). Šotimaal leiti, et kuni 4 km kauguseni ööbimisveekogust erinevate

¹ <https://www.keskkonnaagentuur.ee/et/kuttimine>

heidutusviiside vahel olulist erinevust ei olnud, kuid kaugemale kui 4 km veekogust hallhaned vahetult pärast küttimist ei läinud (Bainbridge 2017). Seega satuvad laialdase heidutuse korral veekogude läheduses paiknevad põllud veelgi suurema surve alla.

Sõltuvalt põllu kaugusest ööbimisveekogust naasid Šotimaal hallhaned peale küttimist samale põllule keskmiselt 1,5–19 päeva pärast, küttispäeval ei naasnud haned samale põllule kordagi. Enamasti vältisid haned sellist põldu vähemalt kaks päeva (Bainbridge 2017). Sarnast mustrit täheldati ka Norras lühinokk-hanede puhul. Küttimisele samal ja järgneval päeval haned tagasi ei tulnud. Kaks päeva pärast küttimist hakkasid haned naasma samale põllule. Kui jaht toimus kahel järjestikusel päeval, siis oli mõju pikaajalisem (Jensen, Madsen & Tombre 2016). Rootsis kevadel ja suvel läbi viidud letaalse heidutuse katse käigus vähenes hallhanede hulk letaalse heidutusega põldudel 63% ja kontrollpõldudel 17%. Kolme päeva jooksul, mil loendust teostati, hanede arv letaalse heidutusega põldudel ei taastunud, kuid hakkas aja jooksul siiski tõusma (Månsson 2017). Seega on alust arvata, et isegi küttimisega ei ole võimalik hanesid 100% kindlusega põldudelt eemale peletada.

2.7.3 Küttimise mõju hanede rändele

Hanede rändeperiood sõltub lume sulamisest ja vegetatsiooniperioodi algusest. Pikaks rändeks (tuhandeid kilomeetreid) peab hanedel olema piisav energiavaru. Jahi pidamine on hanedele väga oluliseks häiringuks rändeaegsetel toitumisaladel. Haned võivad teatud põldudel toitumisest korduva küttimise tagajärjel üldse loobuda ja liikuda teistele aladele samas piirkonnas, kus nad ei ole kogenud häirimist (Jensen jt 2017). Tugeva häiringu korral kulutavad haned rohkem energiat toitumiskohtade vahel liikumiseks ning suhteliselt vähem aega toitumiseks. Seetõttu kulub hanedel tugeva häiringu korral piisava rasvavaru kogumiseks rohkem aega ning nõnda viibivad haned vastavas rändepeatuspaigas kauem kui ilma häiringuta.

Üks võimalus sobimatuid piirkondi vältida on viivitada rändele asumisega ja koguda suuremad varud talvitamisel, mis võimaldab teha vähem rändepeatusi. Sellist käitumist on täheldatud Hollandis valgepõsk-lagledel, kes on hakanud vältima Lääne-Eestit ilmselt suurenenud kiskluse (eelkõige röövlindudega seotud) ja ebapiisava toidubaasi tõttu (Jonker jt 2010).

Alternatiiviks on lahkuda häiringuga piirkonnast tavapärasest varem. Põhja-Ameerika lumehanede kevadjahi tulemusena olid haned sunnitud palju rohkem ringi liikuma. Selle tagajärjel ei suutnud haned enne Arktikasse sigimiseladele lendamist piisavalt rasva koguda ning nende sigimisedukus vähenes (Bechet jt 2003).

Suure küttimissurve korral hakkavad haned piirkonda vältima ja otsivad alternatiivseid toitumisalasid. Mõned Teravmägede lühinokk-haned on muutnud oma rändeteed ja peatuvad nüüd sügisrändel Norra asemel hoopis Rootsis ja Soomes, sest Norras on neid aastaid intensiivselt kütitud (Madsen jt 2017).

Kuna küttimine mõjutab hanede rändekäitumist, siis on oluline küttimist laiemalt koordineerida. Võib olla vajalik lubada küttimist erinevatel aegadel eri piirkondades, et haned ei pöörduks rännates tagasi juba ületatud aladele või liiga kauaks lõunapoole talvitumisaladele ei jääks (Bechet jt 2003).

2.7.4 Mis võiks juhtuda, kui Eestis kevadel hanesid küttida?

Bauer jt (2018) tegid Hollandis talvituvate suur-laukhanede mudelanalüüsi, mis põhines telemeetriselt jälgitud hanede rändekäitumisel. Leiti, et tüüpiliselt lahkuvad suur-laukhaned Hollandist märtsi lõpul ja suunduvad pesitsusaladele laia frondina, mis ulatub Eestist Tveri oblastini (peaaegu Moskvan). Selles alas teevad haned pikema rändepeatuse, et varusid koguda. Seejärel liiguvad edasi Neenetsimaale umbes nädalaks toituma ja sealt edasi pesitsema Kolgujevi piirkonda Barentsi mere rannikul. Mudelanalüüs näitas, et kui Eestis lubada kevadine küttimine, siis viibiks suur-laukhanede lahkumine Hollandist ning rändepeatuse toimuks Leningradi oblastis ja Karjalas või Arhangelski oblastis. Mudeli kohaselt väldiksid kevadrändel suur-laukhaned Eetit ka siis kui küttimissurve kasvaks Hollandis või Neenetsimaal (Bauer jt 2018).

2.7.5 Küttimisega seotud probleemid

Kahjustuste vähendamiseks on üks võimalus **piirata hanede arvukust** küttimise abil, kuid see ei ole lihtne ülesanne. Sügisel ja talvel tuleks surmata 15–30% populatsioonist, et vältida selle edasist kasvu (Bainbridge 2017; van der Jeugd & Kwak 2017; Jensen jt 2017). Eestist läbirändavate valgepõsk-laglede puhul oleks see siis 180 000–360 000 isendit aastas. Praegu kütitakse Euroopas kokku umbes 50 000 isendit aastas. Populatsiooni arvukuse kontrollimiseks on palju tõhusam küttida suguküpseid linde kevadel enne sigimist. Lisaks võib kevadine heidutusjaht hanede arvukust ka kaudselt piirata. Kui kevadrände ajal hanesid põldudel peletatakse (sh küttimisega), siis ei suuda nad alati piisavalt rasva koguda, mistõttu väheneb nende sigimiseefektiivsus (Jefferies jt 2011; van der Jeugd & Kwak 2017).

Küttimisega kaasneb **lindude haavamine**. Selleks, et vähendada haavatud lindude hulka on oluline jahimehi koolitada. Hanesid tuleb lasta võimalikult lähedalt ja kasutada sobivat laskemoona (Madsen jt 2017).

Hanede heidutamine ja **küttimine võib** laiemas plaanis hoopis **suurendada põllumajanduskahjusid**, sest häiritud linnud viibivad pikemalt teatud piirkonnas ja kulutavad osa energiast põgenemisele. Selle kompenseerimiseks söövad nad lõppkokkuvõttes rohkem (Bauer jt 2018).

Haned rändavad sageli segaparvedena ning **kaitsealuste liikide eristamine** massliikidest on keeruline, mistõttu jahi käigus võidakse erandjuhul ka neid küttida. Väike-laukhani ja suur-laukhani on eemalt vaadates väga sarnased, kõige kindlamaks eristamise tunnuseks on kollane rõngas ümber väike-laukhane silma. Ohustatud liikide hulka on arvatud ka taiga-rabahani,

kelle eristamiseks tunduvalt arvukamast tundra-rabahanest tuleb hinnata oranži värvuse osakaalu nokal ja teisi tunnuseid. Haruldaste liikide surmamine on vähetõenäoline, kuid seda võib paratamatult ette tulla.

Jaht **häirib** ka **teisi linde**. Probleem on aktuaalne kevadel, kui osa liike juba pesitseb.

Küttimine ei ole igal pool võimalik. Takistuseks võivad osutada looduskaitsepiirangud ja ohutusest tulenevad nõuded. Kohati on ka mitteletaalne paugutamine välistatud, sest häirib naabruses elavaid inimesi või kariloomi. Näiteks Ida-Virumaal Aa hooldekodu läheduses sõid haned ühe katses mitteosalenud talivilja põllu paljaks ja tuli teha ümberkõlv (Aare Vent suulised andmed).

Ei ole piisavalt jahimehi, kes oleks hanede küttimisest huvitatud, eriti kevadel ja tasuta. Ka käesoleva pilootuuringu käigus ei suutnud mitmed uuringus osalemisest huvitatud põllumehed leida jahimehi, kes oleks valmis piisava sagedusega põlde kontrollima ja hanesid heidutama. Kuna paljud jahimehed käivad igapäevaselt tööl, on neil küttimiseks aega üldjuhul vaid nädalavahetustel.

3 METOODIKA

3.1 Uuringu osapooled ja nende roll

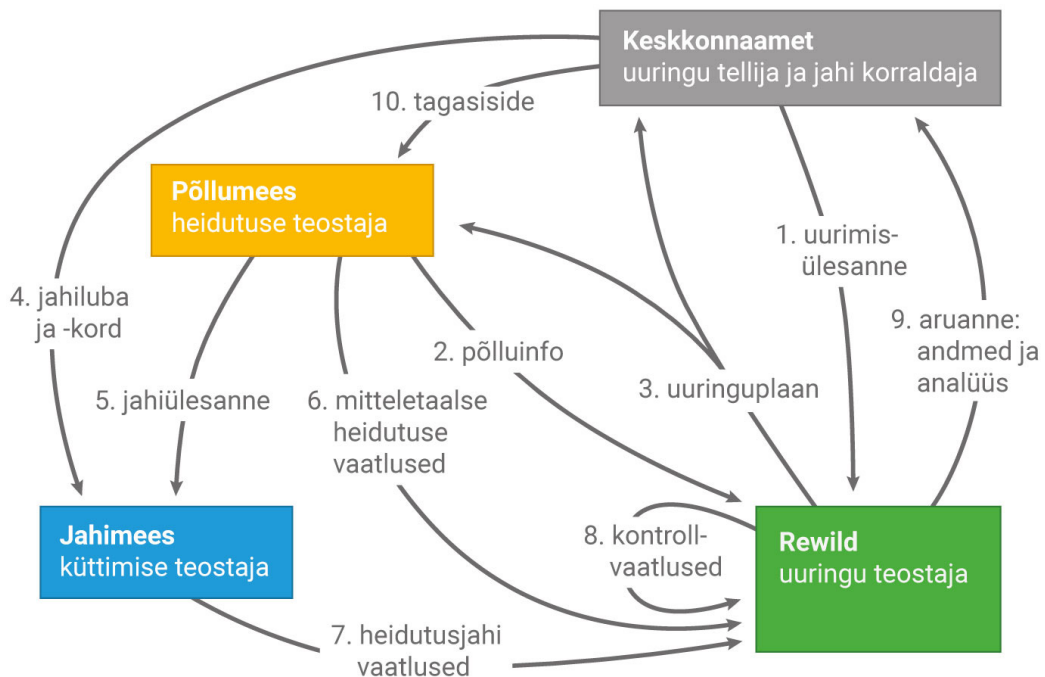
Hanede heidutusjahi uuring kätkes endas mitme erineva osapoole koostööd (joonis 9).

Uuringu tellijaks ja lähteülesande koostajaks oli **Keskkonnaamet**, kes informeeris põllumehi enne uuringu algust ning koordineeris küttimisega seonduvat (jahiload jms).

OÜ Rewild (uuringu läbiviija) töörühm koostas vastavalt lähteülesandele uuringuplaani ja valis esitatud põllumassiividest välja sobivad katsealad. Korraldati andmete kogumine elektroonilise ankeedi abil. Uuringuperioodil 13.03.–16.05.2019 teostasid kontrollvaatlejad katsealadel vaatlusi. Vaatlusperioodi lõppedes korrastati kogutud andmed ja teostati analüüs. Lisaks koostati kirjanduse jt allikate põhjal ülevaade Eestist läbi rändavatest hanedest ning heidutuse ja küttimise mõjust hanedele.

Põllumehed esitasid põllumassiivid, millega sooviti uuringus osaleda. Uuringusse valitud aladel korraldasid nad mitteletaalist ja letaalist heidutust ning andmete edastust uuringu läbiviijale.

Jahimehed viisid läbi hanede küttimist vastavalt koostatud graafikutele ja edastasid tehtud vaatluste ja kütitud hanede andmed uuringu läbiviijale.



Joonis 9. Osapoolte seosed ja sündmuste jada hanede heidutusjahi uuringus.

3.2 Katsealade valik

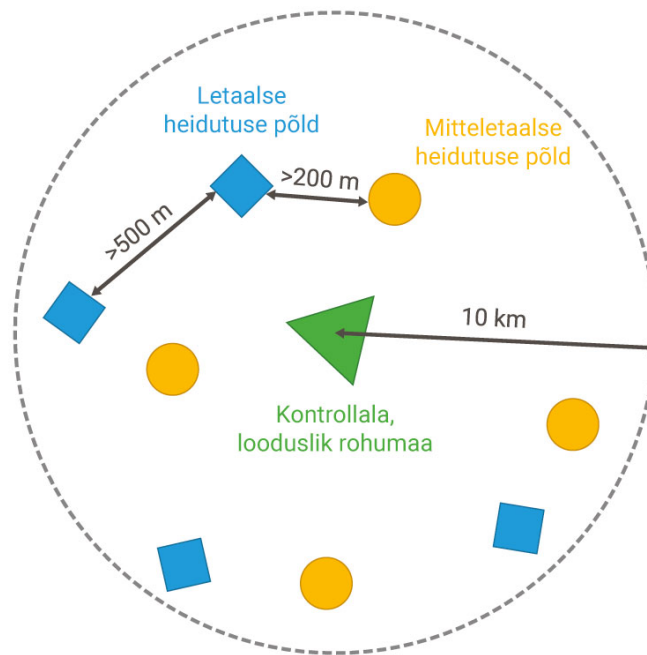
Tartumaal, Jõgevamaal ja Ida-Virumaal valiti välja 76 katseala, mis jagunesid kolmeks tüübiks:

- 1) letaalse heidutusega põllud;
- 2) mitteletaalse heidutusega põllud;
- 3) heidutuseta kontrollalad, milleks kasutati piirkonnas olevaid rohumaid (poldrid, luhad, karjamaad jms).

Katsealade paiknemise kaardid on toodud peatükis 4 (joonised 14–18).

Letaalse ja mitteletaalse heidutuse põllud valiti nii, et need paiknevad paaridena. Kuna kontrollalasid oli vähem, siis olid need hajutatud piirkondade kaupa. Uuringusse valitud põllud vastasid üldjoontes järgnevatele tingimustele (joonis 10).

- Varasem hanekahjude olemasolu.
- Uuringusse kaasati ainult talinisu põllud – sama kultuuri kasutamine annab väikese valimi korral selgema tulemuse. Talinisu on Eestis ka kõige suuremal pindalal kasvatatav kultuur.
- Kaugus kontroll-rohumaadest mitte rohkem kui 10 km.
- Põllu või uuringu jaoks selgelt piiritletava osa pindala 10–50 ha.
- Paari moodustanud letaalse ja mitteletaalse heidutusega põllud olid võimalikult sarnased. See võimaldab ka suhteliselt väikese valimi korral saada statistiliselt usaldusväärne tulemus.
- Mitteleletaalse heidutuse ala paariline oli sellele lähim letaalse heidutuse ala.
- Paari sees oli letaalse heidutuse ja mitteletaalse heidutuse katseala vahe vähemalt 200 m.
- Eelistatult olid paari moodustavad alad visuaalselt eraldatud, nt puudega, hoonetega, pinnavormidega, vahemaaga. Võimalusel piirnesid alad selgete maastikuobjektidega.
- Letaalse heidutuse katsealade vahe oli vähemalt 500 m.
- Katsealadel letaalse heidutuse alasid ei olnud. Võimalusel välditi ka eluhoonete lähedust.
- Võimalusel juhuslikustati paaris olevate alade töötlus – letaalne ja mitteletaalne heidutus. Kui ühel paarilistest oli letaalne heidutus välistatud, siis sai sellest mitteletaalse heidutuse ala.



Joonis 10. Põldude valiku ja maastikus paiknemise põhimõtte skeem.

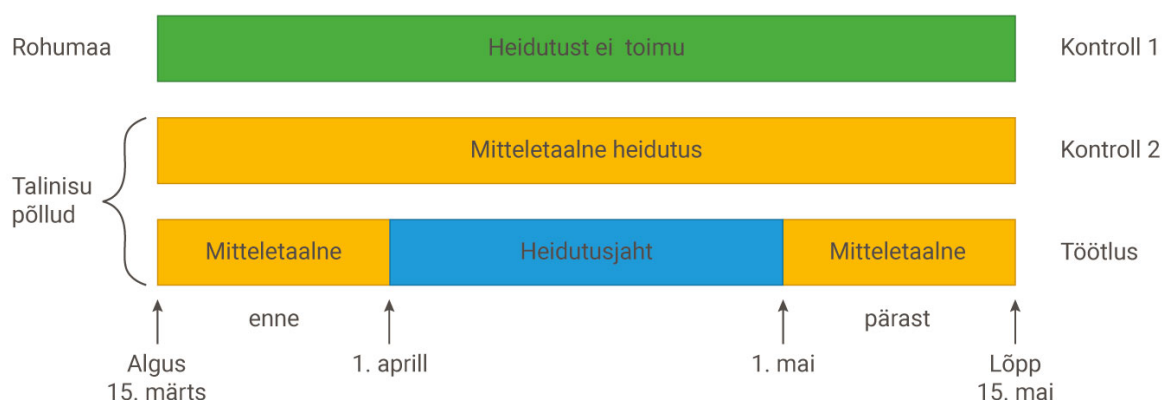
3.3 Katseplaan

Hanede heidutusjahi uuring lähtus ökoloogilistes katsetes kasutatavast *BDACI* (*before-during-after-control-impact*) ehk enne- samal ajal- pärast- kontroll- töötlus skeemist. Tuvastamaks heidutusjahi tõhusust kasutati kontrollidena talinisu põlde, kus oli lubatud vaid mitteletaalne heidutus (mis on lubatud ka praegu) ning rohumaid, kus hanesid ei häiritud. Hanede heidutamine uuringu raames toimus ajavahemikus 15.03.–15.05.2019 ja jagunes kolmeks perioodiks (joonis 11).

1. Uuringu esimesel perioodil – 15.03.–31.03.2019 toimus kõikidel katsesse valitud talinisu põldudel mitteletaalne heidutus katses lubatud meetoditel (paugutamine inimese kohaloluga või lihtsalt inimese kohalolu). See oli vajalik eelkontrolli (*before* – enne) tulemuste saamiseks. Põllumehed edastasid igapäevaselt andmed hanede esinemise kohta põldudel. Kontrolliks valitud rohumaaadel hanesid ei heidutatud. Selle perioodi jooksul tehti ka valik, millistel põldudel lubada letaalset heidutust ja millistel põldudel jätkata mitteletaalse heidutusega. Sõlmiti kokkulepped jahimeestega, kes ja millal heidutusjahti läbi viib. Jahimeeste andmed edastati Keskkonnaametile. Keskkonnaamet väljastas vastavad jahiload.
2. Uuringu teisel perioodil 01.04.–30.04.2019 toimus letaalne heidutus valitud põldudel (*impact* – töötlus). Mitteletaalse heidutusega põldudel jätkati hanede heidutamist katses lubatud meetoditel (*control* – kontroll). Kõikide katsealade kohta edastati

andmeankeedid hanede esinemise ja puudumise kohta. Kütitud hanedest tehti fotod ja edastati uuringu läbiviijale liigi määrangu kinnitamiseks.

3. Uuringu kolmandal perioodil pärast heidutusjahi lõppu jätkati mitteletaalse heidutusega kõigil uuringusse kaasatud talinisu põldudel (*after* – pärast). Sel perioodil kogutud andmete põhjal saab järeldada, kas letaalse heidutusega põldudel oli pärast seda toimuv mitteletaalne heidutus tõhusam või mitte. Kõikide katsealade kohta edastati andmeankeedid hanede esinemise ja puudumise kohta.



Joonis 11. Uuringu ajaline skeem erinevatel katsealadel.

3.4 Andmete kogumine

Andmeid hanede esinemise ja käitumise kohta katsealadel koguti perioodil 13.03.–16.05.2019. Vaatlejad (põllumehed, jahimehed, kontrollvaatlejad) täitsid elektroonilise andmete kogumise ankeedi (lisa 1) iga heidutuskorra kohta igal uuringupõllul ning iga päeva kohta, kui heidutust ei teostatud. Ankeedist oli olemas ka trükitav PDF versioon juhtudeks, kui ei olnud võimalik kasutada arvutit või nutiseadet. Paberil täidetud ankeedid sisestasid ja edastasid katsealade eest vastutanud kontaktisikud. Välitööde lõppedes kogus uuringu läbiviija kokku ankeetide juurde kuuluvad fotod kütitud hanedest.

3.5 Heidutuse teostamine

3.5.1 Mitteletaalne heidutus

Mitteleaalne heidutus toimus talinisu põldudel vastavalt hanede esinemisele perioodil 15.03.–15.05.2019. Heidutamine toimus inimese kohalolu ja paugutamise või lihtsalt inimese kohaloluga. Oluline oli, et haned näeksid inimese kohalolu heidutuse ajal või vahetult pärast seda. Lubatud vahenditeks olid jahipüss, stardipüstol, gaasipauguti, raketipüstol, ilutulestik. Iga heidutuse kohta täideti eraldi ankeet ja edastada hiljemalt üks ööpäev pärast vaatluse tegemist. Põlde tuli kontrollida minimaalselt kolm korda päevas:

- 1) hommikul peale päikesetõusu 06:00–10:00;
- 2) lõuna ajal 12:00–15:00;
- 3) päikeseloojangu ajal 18:00–22:00.

Päevadel, kui hanesid ei esinenud, tuli täita ankeet hanede puudumise ning ilmaolude kohta.

3.5.2 Letaalne heidutus

Jahimehed teostasid letaalset heidutust (st heidutusjahti) päikesetõusust päikeseloojanguni perioodil 01.04–30.04.2019 vastavalt hanede esinemisele letaalse heidutuse aladel. Põlde tuli kontrollida minimaalselt kolm korda päevas:

- 1) hommikul peale päikesetõusu 06:00–10:00;
- 2) lõuna ajal 12:00–15:00;
- 3) õhtul päikeseloojangu ajal 18:00–22:00.

Letaalse heidutusena oli lubatud varitsus- ja hiilimisjaht. Mõlemal juhul oli oluline, et jahimehe kohalolu on vahetult pärast heidutust hanedele selgelt nähtav. Võimalusel (eriti varitsusjahi puhul) alustati küttimist (lasti hanede pihta) enne kui haneparv jõudis põllule maanduda. Kütitud hanesid põllule jätta ei tohtinud. Iga heidutuse kohta täideti eraldi andmete kogumise ankeet. Kütitud lindudest tehti fotod ning edastati küttimisperioodi lõpus liigi määramiseks projekti täitjale. Fotode nimed/numbrid märgiti iga kord ankeedi vastavasse lahtrisse. Päevadel, kui hanesid ei esinenud, tuli täita ankeet hanede puudumise ning ilmaolude kohta. Heidutusjahi graafiku esitamise ja muutmise eest vastutas katseala koordinaator. Korraga võis ühel katsealal jahti pidada üks isik. Jahipidamiseks andis väikeuluki jahiloa jahipiirkonna kasutaja. Jahipidamise aluseks väljaspool hanelistele ette nähtud jahiaega oli Keskkonnaameti korraldus. Tartumaal ja Jõgevamaal oli lubatud küttida 150 rabahane, 150 suur-laukhane ja 50 valgepõsk-lagle. Ida-Virumaal oli lubatud küttida kõiki kolme liiki 150 isendit, sest sealt rändab läbi rohkem valgepõsk-laglesid kui Tartu- ja Jõgevamaalt. Heidutamiseks võis küttida ühe linu parve kohta (erandjuhtudel kuni 2 lindu), ühel katsealal maksimaalselt 10 lindu ööpäevas.

3.6 Kontrollvaatlused

3.6.1 Eesmärk

Kontrollvaatlejate teostatud välitöö eesmärgiks oli hanede põllukülastuse intensiivsuse kohta kahe sõltumatu andmerea kogumine (hanevaatlused ja troppide ehk väljaheidete arv). Lisaks kirjeldati ka talivilja kasvufaasid, et selgitada, kas see on seotud hanede viibimisega talivilja põldudel. Sõltumatu kontrollandmestiku põhjal on võimalik kinnitada põllumeeste ja jahi-meeste poolt kogutud andmete usaldusväärsust.

3.6.2 Välitööde aeg ja intensiivsus

Hanede heidutusjahi välitöö viidi läbi 13. märts kuni 16. mai 2019, kokku tehti 46 välitööpäeva. Välitöömeeskond koosnes 4 alalisest ja 5 lisaliikmest. Töö toimus graafiku alusel, st igal tööpäeval oli üks inimene autoga uurimisalade vahel sõidus, kuid kõiki 76 uurimisala ühe päeva vältel vaadelda ei jõutud. Iga uurimisala külastati hanede esinemise tuvastamiseks keskmiselt iga 4,5 päeva tagant. Lisaks teostati igal uurimisalal kogu välitööperioodi vältel 4 tropiloendust ja põlluvilja kasvufaaside hindamist.

3.6.3 Vaatlused ja hanede inimpelglikkuse katse

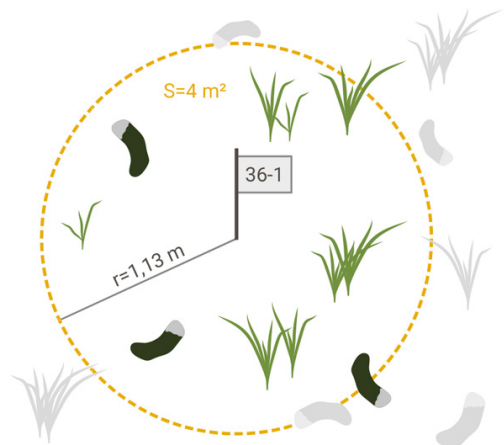
Hanede esinemist kontrolliti igal katseala külastuskorral. Hanede esinedes tuvastati nende liik ja arv ning tehti hanede inimpelglikkuse katse, kõndides hanede suunas nende lendu tõusmiseni. Hanede heidutamisel kanti helkurvesti. Peale vaatlust täideti andmekogumise ankeet (ka juhul, kui hanesid ei esinenud). Tuvastamaks hanede olemasolu lähiümbruskonnas registreeriti välitööl ka need haneparved, mis olid uurimisaladest üle lendamas või maandunud naaberpõldudele.

3.6.4 Tropiloendus

Hanetroppide (väljaheidete) loendamiseks märgiti igal katsealal lippudega viis vaatlusringi (joonis 12). Esimene ring paigutati põllu keskele ja ülejäänud sirges ravis võrdsete vahe- maadega ala serva suunas. Grilltikust ja maalriteibist lipp paigaldati iga vaatlusringi keskpunkti, et seda kasutada 4 m² ringi välja mõõtmiseks (1,13 m pikkuse paela abil, joonis 13). Kõigi vaatlusringide koordinaadid salvestati GPS seadmesse ja lipud tähistati koodiga (katseala nr ja lipu nr, nt 56-1).



Joonis 12. Vaatlusringide paiknemine uurimisala nr 81 näitel.



Joonis 13. Tropiloenduse kohta tähistav lipp ning vaatlusringi mõõtmise ja tropiloenduse põhimõtte skeem. Tumehalliga tähistatud tropid on loetud 4 m^2 ringi sisse, helehalliga märgitud sellest välja.

Tropiloendust teostati kokku 4 korda iga 10–11 päeva tagant. Selle käigus loeti kokku ringi sees paiknevad hanede väljaheidet, kusjuures juba loetud tropid visati ringi raadiusest välja, et vältida järgmisel korral nende uuesti lugemist. Ringi piiril paiknevad tropid loeti ühel korral ringi sisse kuuluvaks ja järgmisel korral ringist välja kuuluvaks. Edaspidistel vaatlustel teostati

tropiloendus ja taimede kasvufaaside hindamine alati samas kohas paikenvates vaatlusringides. Välitööperioodi vältel läksid osad lipud erinevatel põhjustel kaduma, nt põllutööde tõttu. Sellisel juhul otsiti GPS seadme abil üles lipu asukoht ja märgiti maha uus vaatlusring. Seejuures tehti vastav märke ka tabelisse, et hilisemal andmetöötlusel võimalikku ringi nihkumist teise asukohta arvesse võtta. Viimasel tropiloendusel korjati lipukesed põldudelt kokku.

3.6.5 Talinisu kasvufaaside määramine

Kasvufaaside hindamist teostati tropiloendusega samal ajal ja samades vaatlusringides. Kasvufaaside puhul eristati 1) lehe areng, 2) võrsumine, 3) kõrsumine ja nende faaside täpsemad alamfaasid (Eucarpia skaala ¹). Kasvufaase hinnati valikuliselt osal ringile tüüpilisematest taimedest, nende põhjal registreeriti erinevate kasvufaaside protsentuaalne osakaal vaatlusringis. Erandiks olid rohumaad, kus kasvufaaside asemel määrati lihtsalt kulu, sambla ja roheline maa protsentuaalne osakaal ringist.

3.7 Andmeanalüüs

Andmete analüüsimiseks ning uuritud tunnuste vaheliste seoste kirjeldamiseks ja testimiseks kasutati üldistatud aditiivseid mudeleid (GAM). Seose funktsioonidena kasutati kvaasi-binoom jaotust esinemis/puudumise andmete korral (nt hanede kohalolu/puudumine) ja kvaasi-poissooni jaotuseid loendatud väärtuste korral (nt hanede arv, tropiloendus). Statistiliste mudelite ülesobitamise vältimiseks mittelineaarsete seoste korral lubati pidevat tüüpi tunnustele mudelis maksimaalselt kaks käänukohta.

¹ <https://www.pikk.ee/valdkonnad/taimekasvatus/teraviljakasvatus/kasvufaasid>

4 VALIM

4.1 Katsealad

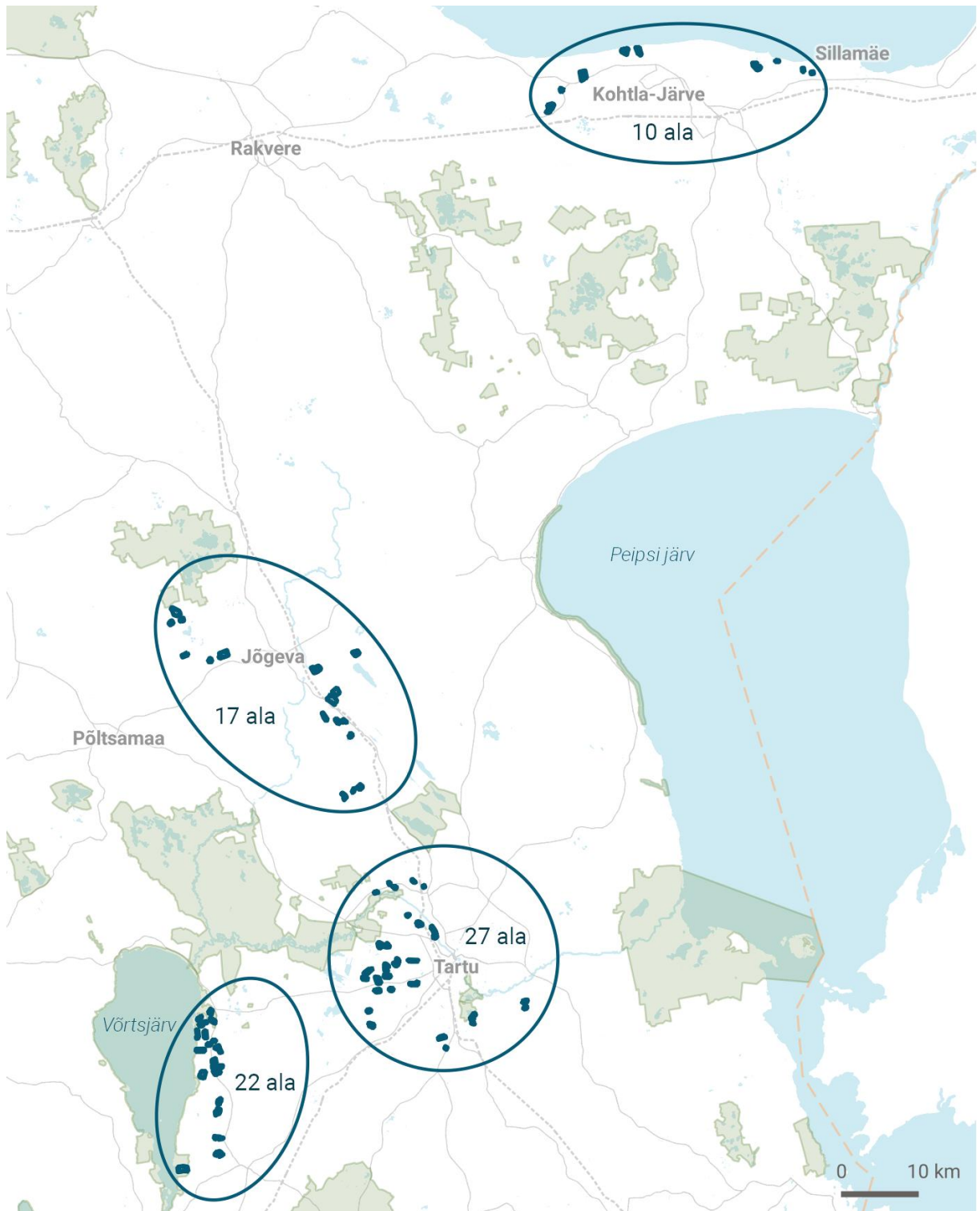
Uuringus osalemiseks avaldas soovi 18 põllumajandustootjat. Üks Ida-Virumaa ettevõtja loobus, kuna pidas uuringuga kaasnevat igapäevast andmete edastust liiga töömahukaks. Lisaks tundis uuringu vastu huvi veel üks Jõgevamaa põllumees, kes ei olnud õigeaegselt infot kätte saanud ja ei saanud hilinemise tõttu osaleda.

Võimalike katsealadena kaaluti 143 põllumeeste pakutud põllumassiivi sobivust. Nende põhjal moodustati 76 katseala: 30 heidutusala paari talinisu põldudele ja 11 kontrollala rohumaadele. Mõnel letaalsel alal oli kaks mitteletaalist paarilist. Et PRIA põllumassiivid on väga erineva suurusega, siis õnnestus osale neist mahutada mitu uurimisala. Samas oli ka selliseid, kus tuli kolm põllumassiivi üheks katsealaks liita. Esitatud põllumassiividest langes välja 46. Põhjused olid järgmised:

- Ei olnud sobivat paarilist.
- Olid teistele katsealadele liialt lähedal.
- Põld oli täielikult või osaliselt küntud.
- Põllul ei kasvanud talinisu vaid muu kultuur.
- Põld oli liiga väike.
- Paugutamine oli põllul probleemne, kuna elamud asusid läheduses.
- Omanik ei olnud nõus hanede heidutamata jätmisega kontrollaladeks plaanitud rohumaadel.

Katsealad koondusid nelja piirkonda (joonis 14):

- 1) Võrtsjärve idakallas – 22 ala;
- 2) Tartu ümbrus – 27 ala;
- 3) Jõgevamaa – 17 ala (sinna juurde kuuluvad ka 3 Tartumaale Tartu valda jäävat ala (27, 28 ja 48), mis enne haldusreformi olid Tabivere vallas Jõgevamaal);
- 4) Ida-Virumaa põhjarannik – 10 ala.

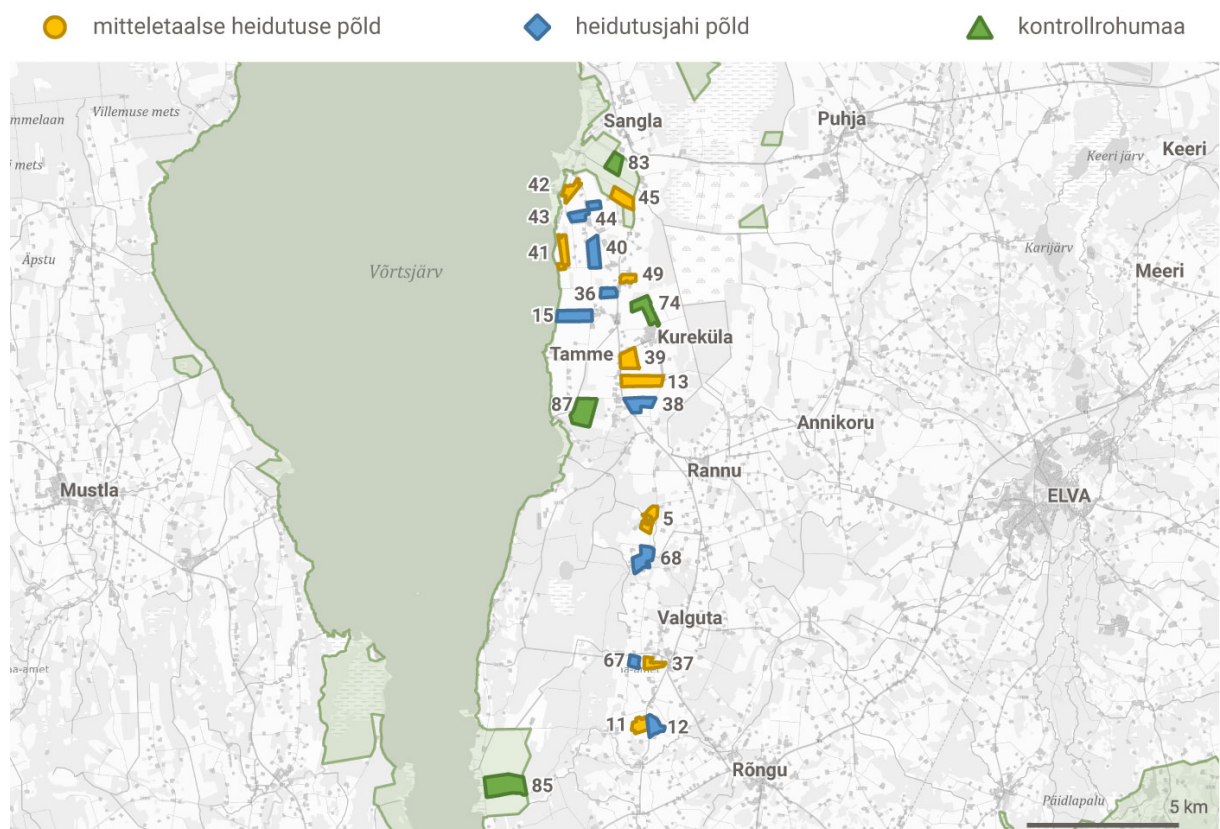


Joonis 14. Katsealade paiknemine (märgitud tumesinisega). Rohelisega on märgitud Natura 2000 linnualad. Aluskaart: Maa-amet, 2018.

4.1.1 Võrtsjärve idakallas

Võrtsjärve idakallas on rändlindudele oluline peatuskoht. Võrtsjärve ja selle ümbruse kaitseks on moodustatud hoiala ning Natura 2000 linnu- ja loodusala. Võrtsjärve linnuala koosseisu kuuluvad ka Sangla ja Valguta poldrid. Kevadrändel peatub Võrtsjärve linnualal üks suurimaid Eestis teadaolevatest suur-laukhanede rändekogumitest – kuni 3,5% rändetee asurkonnast (Võrtsjärve hoiala kaitsekorralduskava 2011–2020). Riikliku seire andmetel on aastatel 2005–2017 Võrtsjärve ääres peatunud 15 000–23 440 suur-laukhane. Rabahanesid on loendatud 700–2 800, kusjuures viimastel aastatel on arvukus vähenenud (Keskkonnaamet).

Võrtsjärve idakalda piirkonnas oli kokku 22 katseala: 9 talinisupõldude paari ja 4 rohumaad (joonis 15). Linnuala piiridesse jäid mitteletaalse heidutuse ala nr 45 ja kontrollala nr 83 Sangla poldril ning kontrollala nr 85 Valguta poldril. Maastikuliselt olid erinevad põhjapoolsed alad, mis paiknesid avatud maastikus Võrtsjärve ääres, ja lõunapoolsed alad (Rannust Rõnguni), kus Võrtsjärve ja põldude vahele jääb metsala.

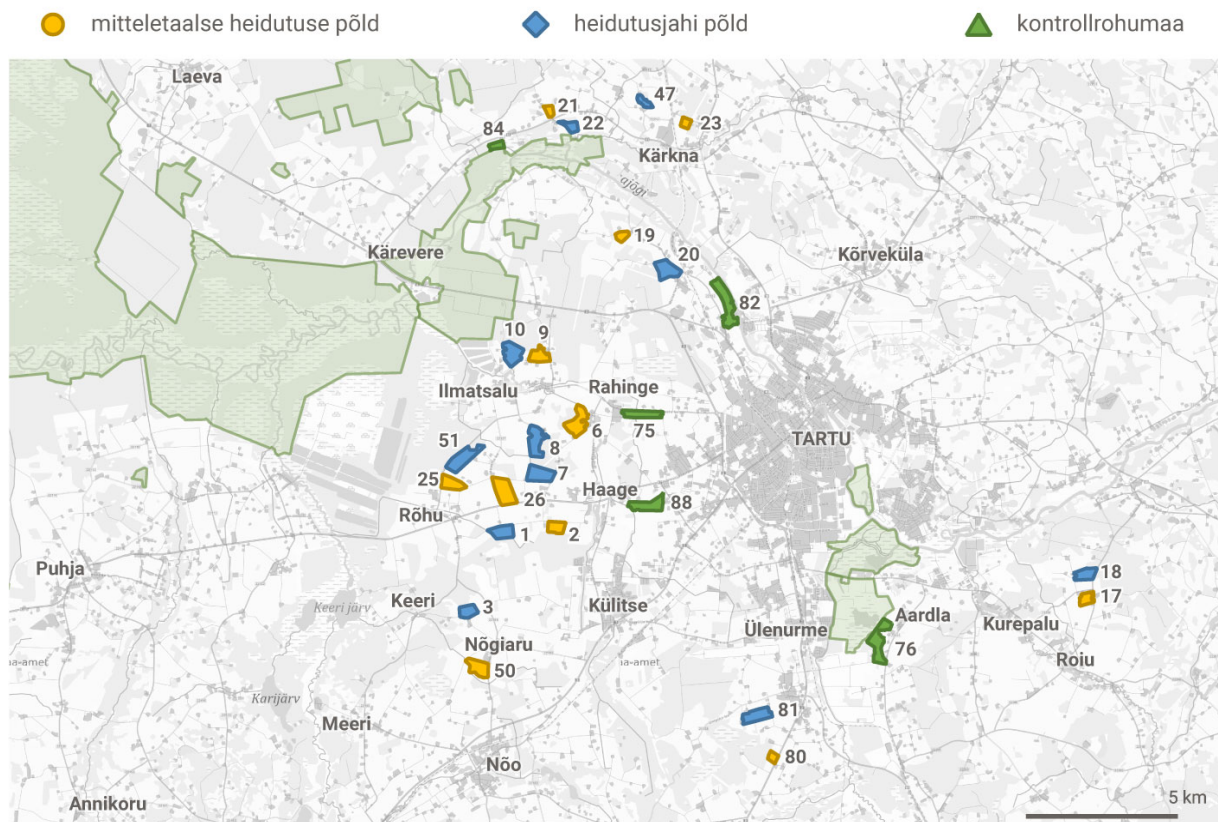


Joonis 15. Võrtsjärve idakalda katsealad. Rohelisega on märgitud Natura 2000 linnualad. Aluskaart: Maa-amet, 2019.

4.1.2 Tartu ümbrus

Tartu ümbruses on rändlindudele olulised peatuspaigad Emajõe luhtadel, Ulila soos, Ilmatsalu endistel kalatiikidel ning Aardla järvel ja poldril. Piirkonnas on kolm rahvusvahelise tähtsusega Natura 2000 linnuala: Alam-Pedja, Kärevere ja Ropka-Ihaste. Kevadrände ajal peatub Tartu ümbruses massiliselt rabahanesid ja suur-laukhane. 2017. aastal loendati Aardla seirealal maksimaalselt 56 700 suur-laukhane ja 7 700 rabahane. 2008. aastal olid vastavad numbrid 3 442 ja 1 387, mis näitab hanede arvukuse olulist tõusu viimase kümne aasta jooksul (Keskkonnaamet).

Katsealasid oli Tartu ümbruses kokku 27, millest 11 talinisupõldude paari ja 5 rohumaad (joonis 16); kaitsealadel ühtki katseala ei olnud. Aardla järve lähistel olnud kontrollala nr 76 piirnes Ropka-Ihaste linnualaga ja kontrollala nr 84 Kärevere linnualaga. Põhjapoolsed suhteliselt väikesed alad olid koondunud Emajõe ümbrusesse. Teine rühm Ilmatsalust Nõgiaruni on seotud eelkõige Ilmatsalu tiikide ja Ulila sooga. Iseloomulikud olid suured avarad põllumassiivid. Kolmanda rühma moodustasid Tartust lõunasse jäävad alad, kus hanede koondumiskohaks on Aardla järv ja Ropka-Ihaste linnuala.

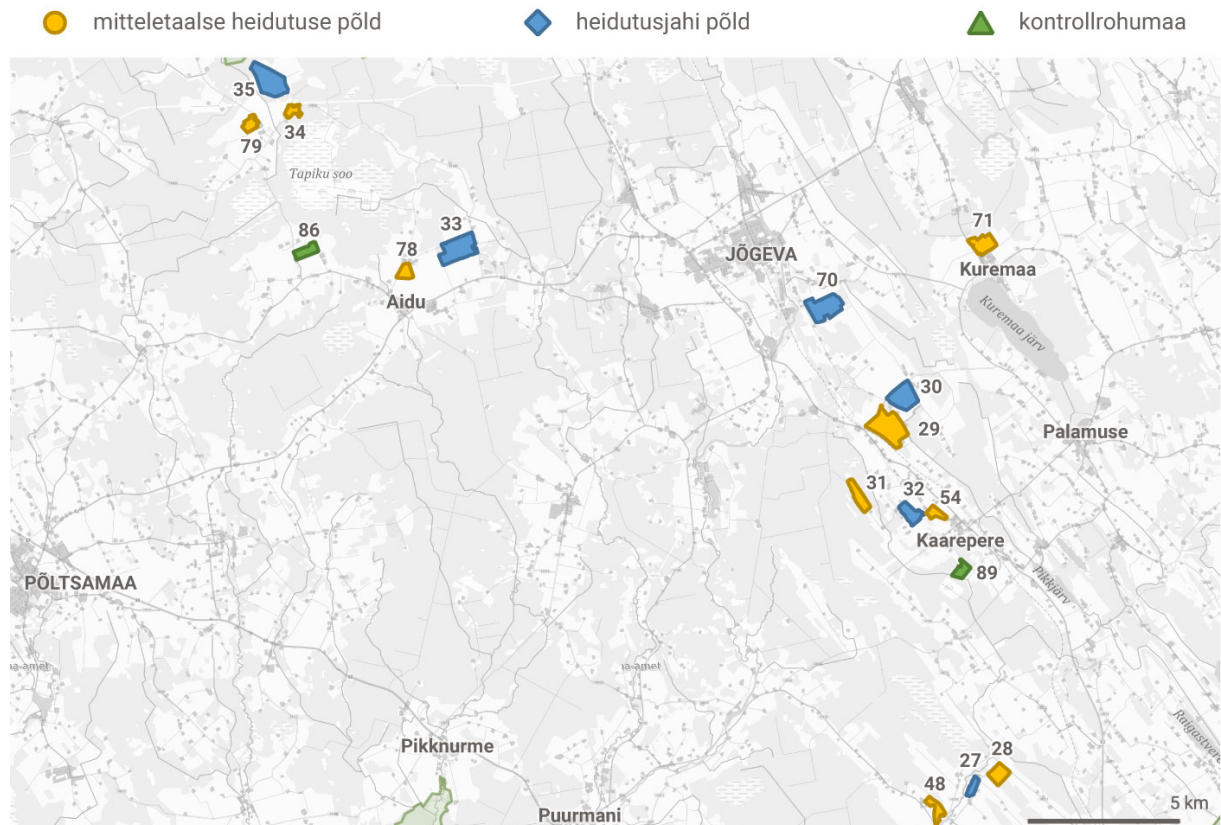


Joonis 16. Tartu ümbruse katsealad. Rohelisega on märgitud Natura 2000 linnualad. Aluskaart: Maa-amet, 2019.

4.1.3 Jõgevamaa

Jõgevamaal on lindude kaitseks loodud Vooremaa linnuala, mis hõlmab Saadjärve, Soitsjärve ja Elistvere järved ning nende ümbruse, ja Endla LKA (vt joonis 14). Vooremaa linnualal loendati 2017. aasta kevadel maksimaalselt 17 600 suur-laukhane ja 16 100 rabahane. Ka seal on hanede arvukus võrreldes varasemate aastatega oluliselt tõusnud (Keskkonnaamet).

Jõgevamaal oli kokku 17 katseala: 9 mitteletaalse heidutuse ala, 6 letaalse heidutuse ala ja 2 rohumaad (joonis 17). Jõgevamaa katsealad olid jaotunud hajusalt. Võib eristada kaks rühma: Vooremaa rühm, mis on seotud Vooremaa järvedega, ja Endla rühm, mis on seotud Endla looduskaitsealaga. Kaitsealadel uurimisalasid ei olnud.

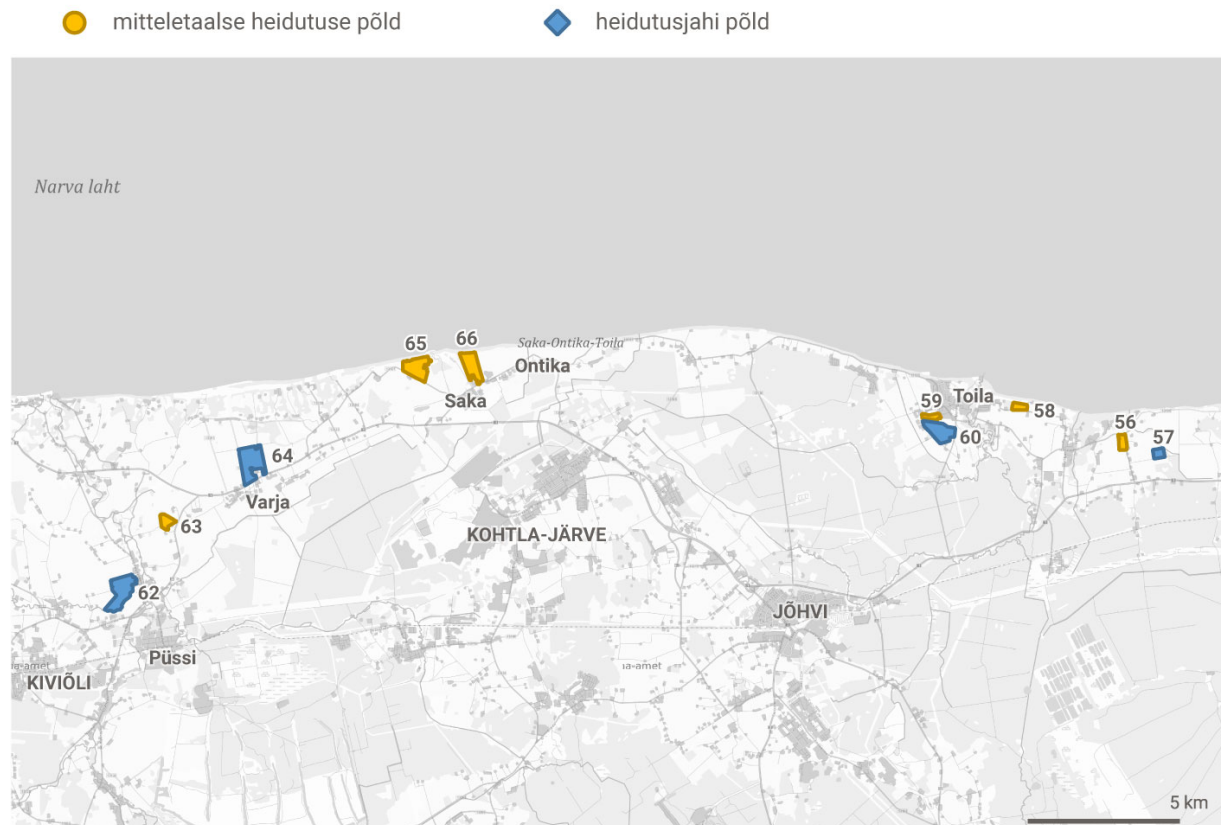


Joonis 17. Jõgevamaa katsealad. Rohelisega on märgitud Natura 2000 linnualad. Aluskaart: Maa-amet, 2019.

4.1.4 Ida-Virumaa

Ida-Virumaa piirkonnas on rahvusvahelise tähtsusega linnualad Virumaa suurtes soodes ja rabades: Sirts, Tudusoo, Muraka, Puhatu ja Agusalu. Lähim mereäärne linnuala on Kunda lahe ääres Toila LKA. Ida-Virumaa rannikul on Ontika maastikukaitseala, mille peaeesmärk ei ole otseselt linnustiku kaitse. Lääne- ja Ida-Virumaal peatub rändel hulgaliselt hanesid, kuid riiklikku seiret seal seni ei ole tehtud.

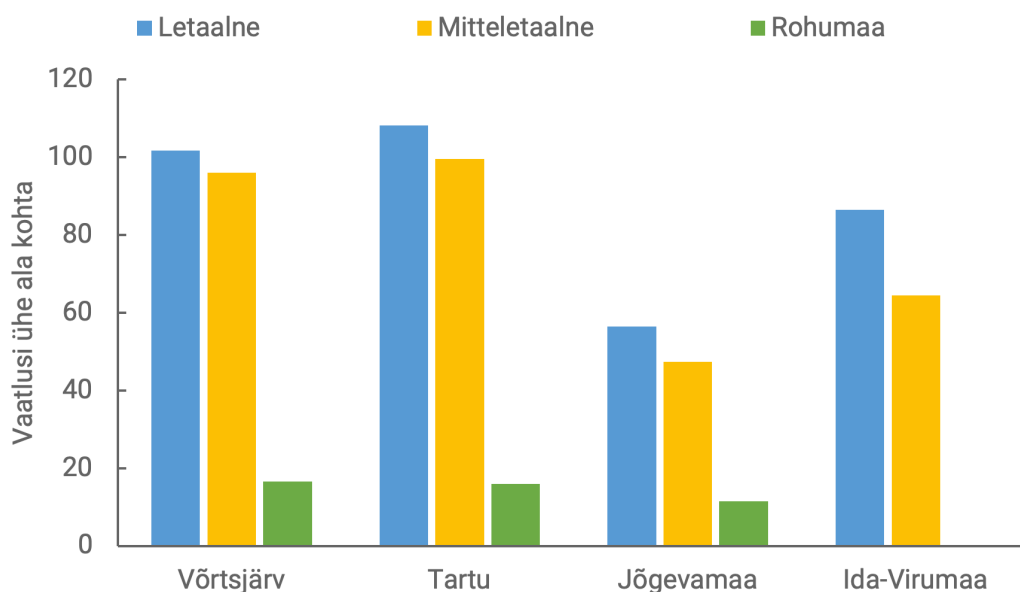
Ida-Virumaal oli kokku 10 katseala: 6 mitteletaalse heidutuse ala ja 4 letaalse heidutuse ala (joonis 18). Kontrollalasid ei olnud, sest Ida-Virumaa jäi logistiliselt liiga kaugale, et regulaarseid kontroll-vaatlusi teha. Seal ei teostatud ka tropiloendust ja kasvufaaside hindamist. Kaks mitteletaalse heidutuse ala (65 ja 66) jäid Ontika MKA piiresse. Alad olid kahe rühmana. Läänepoolsem ulatus Püssist Sakani ja idapoolsem oli Toila ümbruses.



Joonis 18. Ida-Virumaa uurimisalad. Aluskaart: Maa-amet, 2019.

4.2 Andmete laekumine

Andmeid koguti veebilehitsejas avaneva ankeedi abil. Andmete kogumises osales 127 isikut, kellest 24 olid põllumehed, 92 jahimehed ja 11 kontrollvaatlejad. Ankeedi täitmiseks kulus vaatlejatel enamasti 1–3 minutit. Kokku oli 3 520 andmeedastuskorda. Et hanede puudumisel võis sama ankeediga edastada mitme katseala andmed, siis oli kokku 5 734 vaatlust. Neist 1 033 ehk 17% olid sõltumatud kontrollvaatlused. Ühe katseala kohta oli minimaalselt 20 ja maksimaalselt 179 vaatlust, rohumaadelt vähem, sest seal tehti vaid kontrollvaatlusi (joonis 19).



Joonis 19. Vaatluste jagunemine piirkonniti.

Tartumaal oli keskmiselt umbes 100 vaatlust ühe katseala kohta. Jõgevamaalt laekus andmeid ligi poole vähem kui Tartumaalt. Kõikidele piirkondadele on iseloomulik letaalse heidutusega alade suurem vaatluse hulk kui mitteletaalse heidutusega aladel.

Ankeedi täitmisel tekitas kõige rohkem segadust kuupäeva sisestamine, sest sõltuvalt kasutatud seadistustest tuli esimesena sisestada päev või kuu ning tihti olid need läinud vahetusse. Sisestamise aja järgi oli võimalik need vead parandada. Edaspidi tasub kindlasti kaaluda ankeedi lihtsustamist.

5 HANED KATSEALADEL

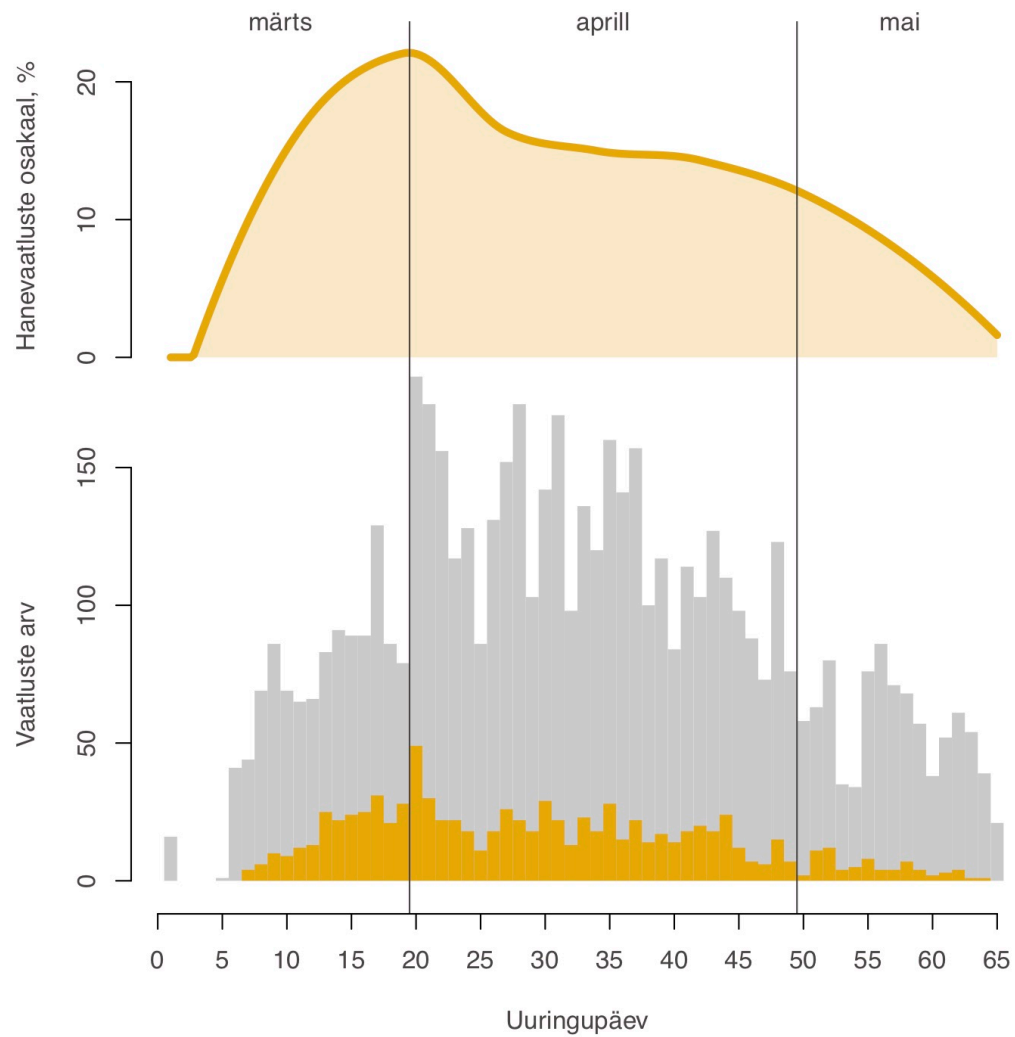
5.1 Hanede esinemise jaotus

5.1.1 Hanede esinemine uuringu perioodil

Vaatlusperiood kattub hästi Eestit läbiva hanede rändeperioodi ning viljapõldude külastamisega (joonis 20). Esimene hanede ülelend uuringu raames registreeriti 17. märtsil Võrtsjärve ääres. 18. märtsil nähti hanesid liikumas ka Ilmatsalu ja Endla piirkonnas. Esimesed teated katsealadel viibinud hanedest saabusid 19. märtsil Ida-Virumaalt ja Võrtsjärve äärest. Hanevaatluste hulk kasvas kuni aprilli alguseni. Rekordpäevaks oli 1. aprill 58 hanevaatlusega. Sealt edasi stabiliseerus päevane hanevaatluste arv 15 ja 30 vahel. Vaatlusperioodi teises pooles liikusid haned taliviljapõldudelt äsja külvatud suviviljale ja rohumaadele. Alates aprilli lõpust hanesid enam nii sageli ei kohatud ja katse lõpuks, 15. maiks, oli enamus hanedest Eestist edasi liikunud. Katsealadelt laekus 15. mail kaks haneteadet. Katsealade lähikonnas liikus hanesid rohkem, kuid täheldati, et õhtul põldudelt lahkudes on suund loode ja põhja poole. 16. mail Ida-Virumaal tehtud kontrollvaatluste käigus kohati hanesid kahe katseala naabruses. Viimaseid lagleparvi nähti Ida-Virumaal 20. mai paiku.

Uuringu perioodi head ajastust kinnitab samal ajal käimas olev Saksa haneuuring (www.blessgans.de). GPS-märgiste abil jälgitud suur-laukhanedest oli 2019 kevadel Eestit rändepeatuspaigana kasutanud 9 isendit. Nad saabusid erinevatesse maakondadesse vahemikus 22. märtsist kuni 19. aprillini ja lahkusid vahemikus 7.–17. mai, lennates üle Laadoga Neenetsimaa poole. Saatjatega varustatud valgepõsk-lagled jagunesid rändekäitumiselt kahte rühma. Varased rändajad saabusid vahemikus 26. aprill–6. mai, viibisid pikemalt Eestis ja lahkusid hiljemalt 18. mail. Hiliste rändajate esindajad, kes söövad Hollandis ja Saksamaal kõhu täis, saabusid alles 20.–23. mail ja liikusid kiirelt edasi üle Kagu-Soome põhjasuunas. Seega kattis uuringuperiood suurema osa ajast, kui haned Eestis pikemaid rändepeatusi tegid. Vaid mai lõpus Eestist kiirelt läbi rännanud valgepõsk-lagled jäid uuringuperioodist välja.

Uuringu alguses oli põldudel veel laiguti lund. 10.–12. aprillil sadas Ida-Virumaal ja Jõgevamaal lund ja lörtsi, kattes põllud valge kihiga, mis kiirelt sulas; ka mai alguses tuli veel veidi lund. Hanede põllul käimist osaline lumikate ei takistanud. 18.–19. märtsil, kui haned saabuma hakkasid, oli tuul edelast ja lõunast. 31. märtsil oli torm ja siis oli Võrtsjärve äärsetel põldudel hanesid vähem. Aprilli keskpaiku täheldati, et talinisu põlde haned pigem vältisid, kuid samas külastasid nad sageli talirapsi põlde. 22.–27. aprillil oli soojalaine, kui päevased õhutemperatuurid tõusid üle 20 °C. See kattub hanevaatluste langusega aprilli lõpus talinisu põldudel. Haned kolisid siis valdavalt suvivilja põldudele, kus vili oli tärkamas, ja rohumaadele.

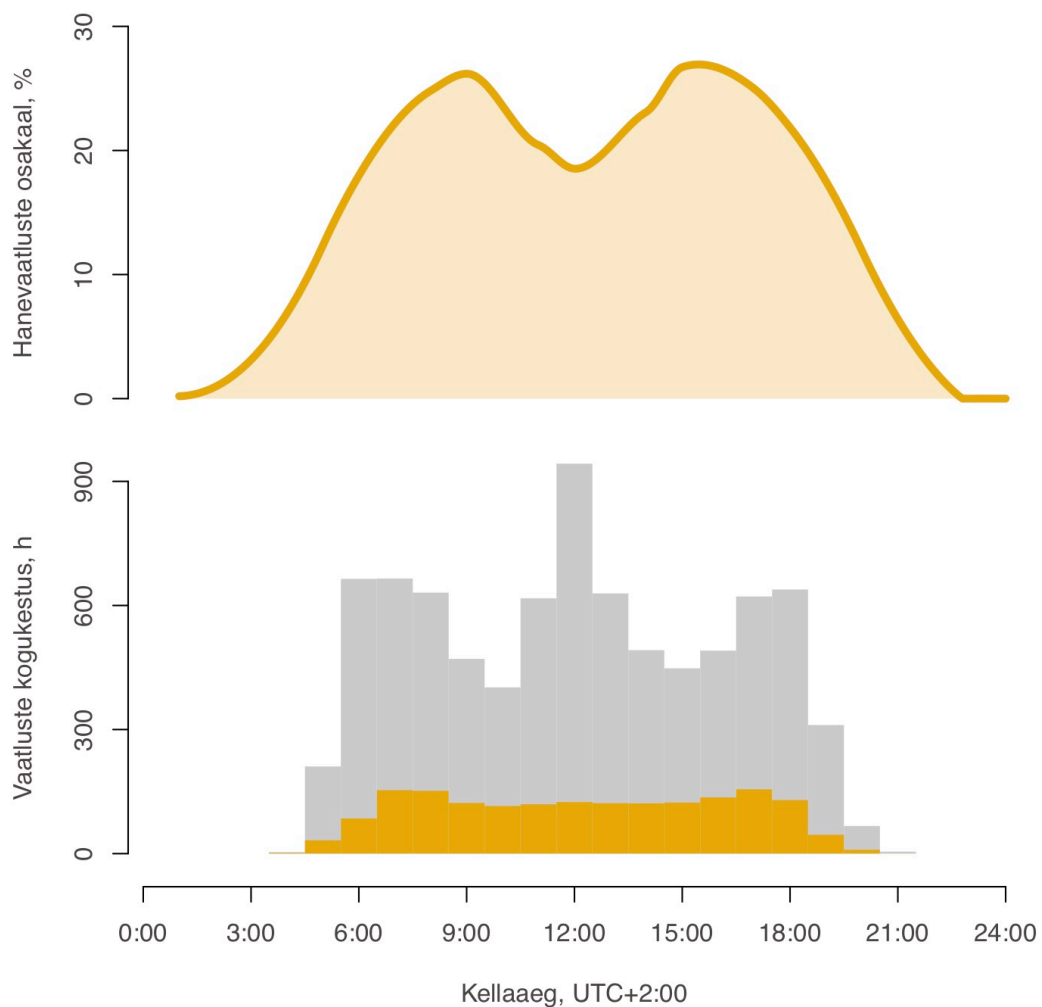


Joonis 20. Kõigi vaatluste (hall) ja hanevaatluste (kollane) jaotus uuringuperioodi vältel. Uuringuperioodi esimene päev on 13. märts ja viimane 16. mai 2019.

5.1.2 Vaatluste ööpäevane jaotus

Vastavalt juhendile kontrolliti põlde enamasti kolm korda päevas – hommikul, lõuna ajal ja õhtul, mis kajastub ka vaatluste jaotuses (joonis 21). Haned külastavad põlde kõige sagedamini hommikul ja õhtul. Keskpäevaks liiguvad haned sageli veekogudele ning võrreldes hommiku ja õhtuga viibivad põldudel harvem. Päevaseks puhkuseks kasutavad haned tihti teisi veekogusid kui ööbimiseks.

Uuringu käigus tegid mõned vaatlejad väga konkreetseid tähelepanekuid hanede liikumiste kohta. Näiteks Nõgiaru kandis lendasid 29. märtsil haned üle hommikul kell 5:30 (seega veidi enne päikesetõusu) ja õhtul tagasi 16:00–18:00 (veidi enne loojangut). Rannu juures täheldati massilist hommikust hanede lendu Võrtsjärve poolt ida ja kagu suunas vahemikus 6:30–8:30. Õhtuti suundusid haned Võrtsjärvele kolme lainena: kell 15:30, 18:00 ja 22:00. Ilmatsalus oli aktiivsem lend toitumisaladele kell 10:30.



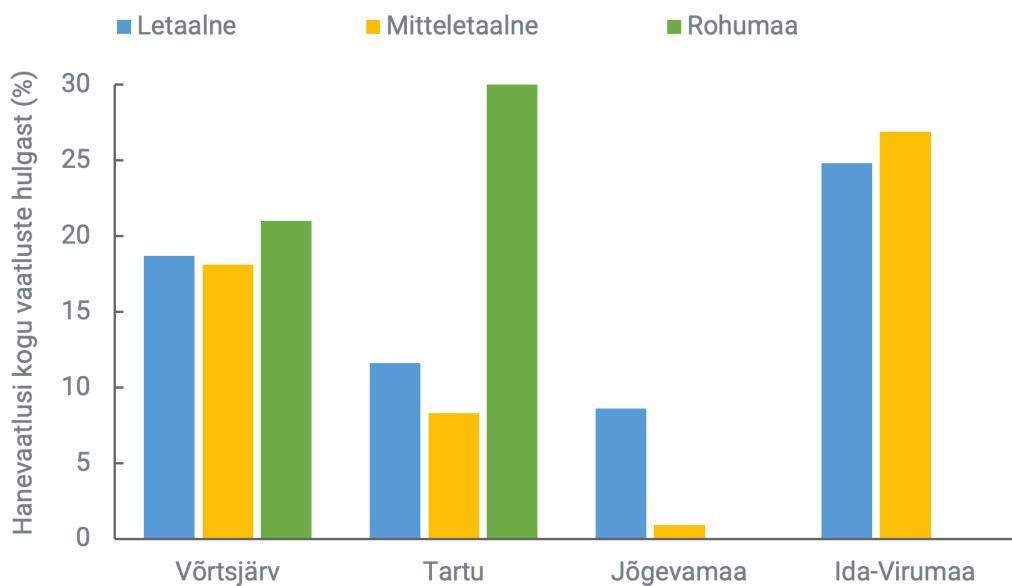
Joonis 21. Kõigi vaatluste (hall) ja hanevaatluste (kollane) kellaajaline jaotus.

5.1.3 Hanede jaotus piirkonniti

Kokku vaadeldi hanesid 880 korda, mis teeb 15% kogu vaatluste hulgast (tabel 3). Sellele lisandus 213 vaatlust uurimisalade naabrusest. Lisaks hanedele oli ka 44 teadet luikede kohta. Kõige rohkem hanevaatlusi tehti Võrtsjärve idakaldal (412), millele järgnesid Tartu ümbrus (270) ja Ida-Virumaa (188). Kõige vähem kohati hanesid Jõgevamaal, kus registreeriti vaid 41 hanevaatlust, mis moodustas 4% vaatluste hulgast. Selliseid alasid, kus üldse hanesid ei kohatud oli kokku 14 ja neist 9 olid Jõgevamaal. Eriti vähe oli hanesid Jõgevamaa mitteletaalse heidutuse aladel (kokku kolmel korral) ja rohumaadel (mitte kordagi).

Tabel 3. Hanede esinemine piirkonniti ja katsealade kaupa.

	Võrtsjärve idakallas	Tartu ümbrus	Jõgevamaa	Ida-Virumaa	Kokku
Hanevaatlusi / kokku vaatlusi	412 / 1846 19%	270 / 2367 14%	41 / 788 4%	188 / 733 26%	880 / 5734 15%
Hanevaatlustega alad	20 / 22 90%	25 / 27 93%	8 / 17 47%	9 / 10 90%	62 / 76 82%
Letaalse heidutuse alad	8 / 9 89%	11 / 11 100%	5 / 6 83%	3 / 4 75%	27 / 30 90%
Mitteletaalse heidutuse alad	8 / 9 89%	10 / 11 90%	3 / 9 33%	6 / 6 100%	27 / 35 77%
Rohumaad	4 / 4 100%	4 / 5 80%	0 / 2 0%	Ei olnud	8 / 11 73%



Joonis 22. Hanevaatluste sagedus piirkonniti.

Suhteliselt kõige rohkem hanevaatlusi tehti Ida-Virumaal – 25% letaalsedel aladel ja 27% mitteletaalsedel aladel (joonis 22). Järgnesid Võrtsjärve idakallas keskmiselt 19% hanevaatlustega ja Tartu ümbrus 14%-ga.

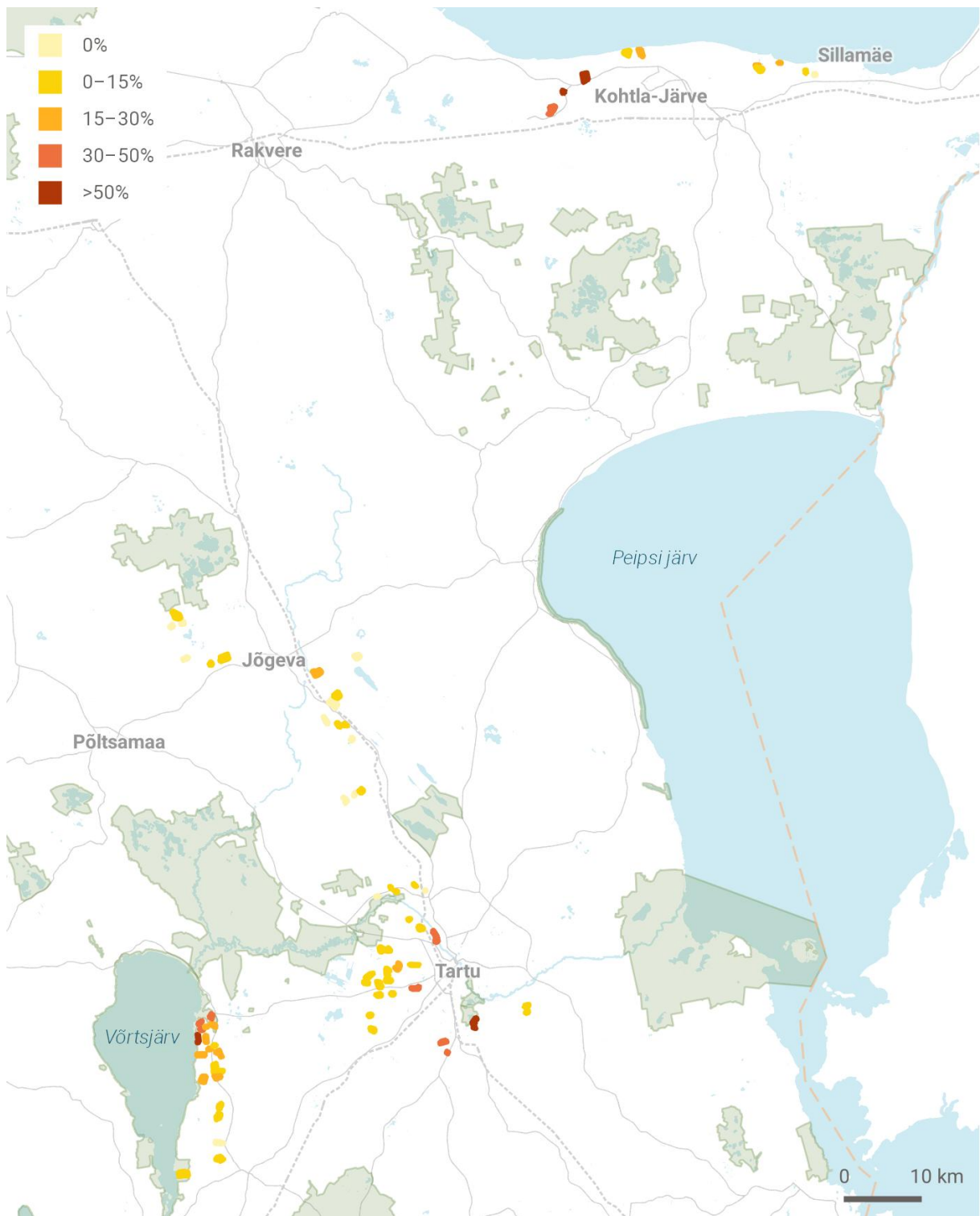
Hanevaatluste proportsioon erines erinevat tüüpi alade vahel piirkonniti. Võrtsjärve ääres oli hanevaatlusi enam-vähem võrdselt sõltumata ala tüübist. Tartu ümbruses oli hanesid kõige sagedamini rohumaadel ja kõige vähem mitteletaalse heidutuse aladel. Samas Jõgevamaal ei olnud rohumaadel üldse hanesid ja mitteletaalsedel aladel oli neid ka harva. Ida-Virumaa oli ainus piirkond, kus hanesid oli kõige sagedamini mitteletaalse heidutuse aladel. Kontroll-rohumaid seal piirkonnas ei olnud. Hanevaatluste sagedus alade kaupa on esitatud joonisel 23.

Võrtsjärve ääres olid haned koondunud uuringupiirkonna põhjaossa. Lõunapoolsetel põldudel, mis jäävad järvest veidi eemale metsade vahele, oli hanesid tunduvalt harvem. Millegipärast ei olnud hanesid eriti ka Valguta poldril, mis on vahetult Võrtsjärve ääres ja on rändlindudele olulise peatuspaigana arvatud Natura linnuala koosseisu. Hanesid nähti aga sagedasti Sangla kandi põldudel, seda hoolimata aktiivsest heidutamisest.

Tartu ümbruses olid hanevaatlused ühtlaselt jaotunud. Sagedamini oli hanesid heidutusega rohumaadel ja Ülenurme kandi põldudel, suured haneparved olid Haage ja Aardla rohumaaal.

Nagu juba varem mainitud, oli Jõgevamaal hanevaatlusi vähe ja millegipärast olid haned pigem letaalse heidutusega aladel. Ainus ala, kus hanevaatluste protsent küündis üle 20, oli vahetult Jõgeva linna külje all. See asub avaral voorepealsel ja põllu keskel oli veega täitunud lohk, läheduses on ka paisjärv Pedja jõel.

Ida-Virumaal registreeriti hanevaatluste absoluutne ja suhteline rekord ühe ala kohta – kõige rohkem vaatlusi – 66 registreeriti letaalse heidutuse alal nr 62, mis jääb Püssi linna naabrusesse. Suhteliselt kõige rohkem tuli hanevaatlusi selle ala mitteletaalse heidutusega paariliselt, kus hanesid esines 81% juhtudest kogu vaatluste hulgast (21-st vaatlusest 17). Ida-Virumaa merepoolsetel aladel oli hanevaatlusi vähem, mis on mõnevõrra üllatav. Saatjatega märgistatud hanede käitumist vaadates võib arvata, et Ida-Virumaal ei kasuta haned ööbimiseks alati merd, kuna seal pole sobivaid varjulisi lahesoppe. Pigem eelistavad nad tehisveekogusid (nt Kohtla-Järve settebassein, karjäärid) ja rabajärvi, mis jäävad sisemaa poole.



Joonis 23. Hanevaatluste sagedus kõigist vaatluskordadest uurimisaladel. Rohelisega on tähistatud Natura 2000 linnualad. Aluskaart: Maa-amet, 2018.

5.2 Heidutuse teostamine

5.2.1 Mitteletaalne heidutus

Mitteletaalset heidutust teostati kogu uuringuperioodi vältel kõigil talinisupõldudel, ka letaalsel aladel aprillis, kui oli lubatud jaht. Mitteleaalne heidutus toimus ka katsealasil ümbritsevatel põldudel, mis katses ei osalenud. Heidutusviisideks olid enamasti paugutamine inimese kohaloluga (464 korral) või lihtsalt inimese kohalolu (194 korral). Paugu tegemiseks kasutati erinevaid võimalusi: jahipüss, stardipüstol, raketipüstol, ilutulestik, gaasipauguti, helipauguti. Kokku tehti katsealadel 1 116 pauku. Lisaks kasutati mõnel alal ka lasereid ja erinevaid statsionaarseid objekte põllul (hernehirmutised, autod, haagised).

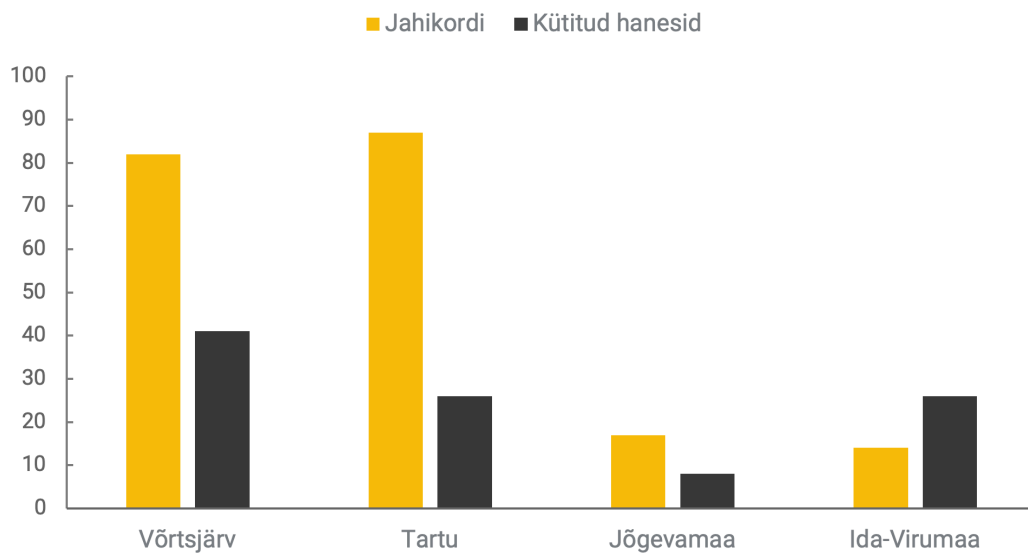
5.2.2 Letaalne heidutus

Letaalse heidutuse alasid oli kokku 30. Neist 26-l ehk 87% märgati uuringuperioodi jooksul hanesid ja jahti peeti 24-l alal. Kokku toimus jaht 200-l korral ja kütiti 101 hane, keskmiselt 0,5 hane jahi kohta ja 4,2 hane ala kohta kogu perioodi vältel (tabel 4). Kütitud hanede hulk oli märkimisväärselt väiksem, kui kirjanduses avaldatud varasemates hanede küttimise mõju uuringutes, kus surmati jahi käigus kuni 10% põllul viibinud hanedest (Månsson 2017; Jensen, Madsen & Tombre 2016). Põhjuseks oli see, et küttimine oli lubatud ainult väga konkreetsetel aladel ja naaberpõllule lennanud hanede pihta enam lasta ei võinud.

Ida-Virumaa eristus teistest piirkondadest ühe jahi käigus kütitud hanede arvu poolest – keskmiselt kütiti seal peaaegu kaks hane (joonis 24). Teistel aladel oli suhe vastupidine – kahe jahi kohta kütiti üks hani. Ühe katseala kohta kütiti kõige rohkem 18 hane, neist 7 ühe ööpäeva jooksul.

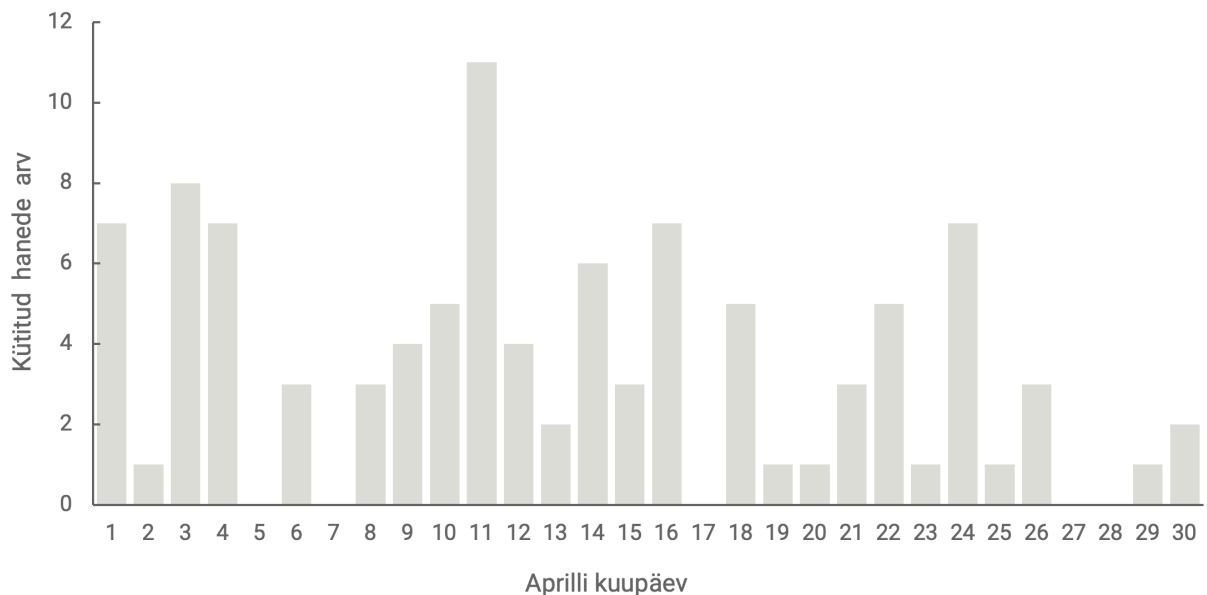
Tabel 4. Hanede küttimine piirkonniti.

	Võrtsjärve idakallas	Tartu ümbrus	Jõgevamaa	Ida-Virumaa	Kokku
Mitmel alal jahti peeti	8 / 9 89%	10 / 11 91%	4 / 6 67%	2 / 4 50%	24 / 30 80%
Jahikordade arv	82	87	17	14	200
Jahikordi ala kohta	10,3	8,7	4,3	7,0	6,7
Kütitud haned	41	26	8	26	101
Kütitud hanesid ühe jahi kohta	0,5	0,3	0,5	1,9	0,5



Joonis 24. Hanede küttimine piirkondade kaupa.

Ajaliselt kütitati 2/3 hanedest aprilli esimeses pooles ja 1/3 aprilli teises pooles (joonis 25). Kütitud hanede vähenemine võis olla tingitud hanede esinemise üldisest langusest katses osalenud talinisupõldudel. Vaatluste põhjal võib öelda, et alates aprilli teisest poolest olid haned pigem värskest külvatud suvilja põldudel ja rohumaadel.



Joonis 25. Kütitud hanede jaotus ajas (1.–30. aprill 2019).

Kütitud hanedest olid 81 suur-laukhaned ja 20 rabahaned, ühtegi valgepõsk-laglet ei kütitud. Üheks põhjuseks oli ilmselt see, et laglede põhimass saabus mais, kui letaalne heidutus ei olnud enam lubatud. Keskkonnaameti seatud piiranguid ei ületatud.

Laekunud fotode põhjal oli võimalik alamliigini määrata 11 rabahane 20-st. Neist 4 olid tundra-rabahaned (36%) ja 7 taiga-rabahaned (64%). Erinevaid alamliike oli nii Tartumaal kui ka Ida-Virumaal, seega mingit piirkondlikku erinevust ei ilmnenud. Fotode põhjal tuvastati, et kahel juhul oli hane liik määratud valesti – ühel juhul oli rabahani märgitud suur-laukhaneks ja ühel juhul suur-laukhani rabahaneks. Seega vähemalt 2% juhtudest eksiti kütitud hane liigi määramisel. Eemalt tehtud vaatluste puhul on eksimine veelgi tõenäolisem.

5.3 Heidutuse mõju katsealadel

5.3.1 Hanevaatluste sagedus sõltuvalt heidutuse tüübist

Hanevaatluste sagedus muutus oluliselt uurimisperioodi jooksul. Märtsis tõusis hanevaatluste osakaal kõigil aladel ja saavutas maksimumi 1. aprillil (joonis 20). Mõnevõrra üllatav oli see, et letaalse heidutuse aladel oli võrreldes mitteletaalse heidutuse aladega oluliselt rohkem hanevaatlusi (joonis 26; tabel 5), kuigi johtuvalt alade juhuslikust valikust ei oleks neil enne heidutusjahi algust tohtinud vahet olla. Kuna letaalsete alade määramisel olid teatud piirangud ja juhuvalikuga määrati töötuse tüüp vähem kui pooltele katsealadest, siis ilmselt olid letaalsed alad hanedele meelepärasemad (hoonetest kaugemal vms). Märtsis ei olnud põllumehed teadlikud, millistel aladel algab aprillis jaht, seega on põhjust eeldada, et hanevaatluste sageduse erinevus oli juhuslik. Ka Rootsis tehtud heidutusjahi uuringus oli letaalse heidutuse aladel rohkem hanesid, kui kontrollaladel (Månsson 2017).

Letaalse heidutusega aladel langes aprillis, mil toimus heidutusjaht, hanevaatluste sagedus ca 70% (joonis 26; tabel 5). Tegemist on statistiliselt väga olulise muutusega. Mitteletaalse heidutuse mõju oli väiksem, eriti aprilli esimeses pooles, kui ei olnud veel suvilja külve. Hanevaatluste sageduse langus aprillis mitteletaalse heidutusega põldudel oli 25%. Tegu oli samuti statistiliselt olulise muutusega (joonis 26; tabel 5). Rohumaadel tõusis keskmine hanevaatluste osakaal aja jooksul. Seega piirkonnas oli veel küllaldaselt hanesid, kuid nad viibisid talinisu põldudel aprilli lõpus väiksema tõenäosusega kui aprilli algul. **Saadud tulemus viitab, et letaalne heidutus on hanede peletamiseks efektiivsem kui mitteletaalne heidutus.**

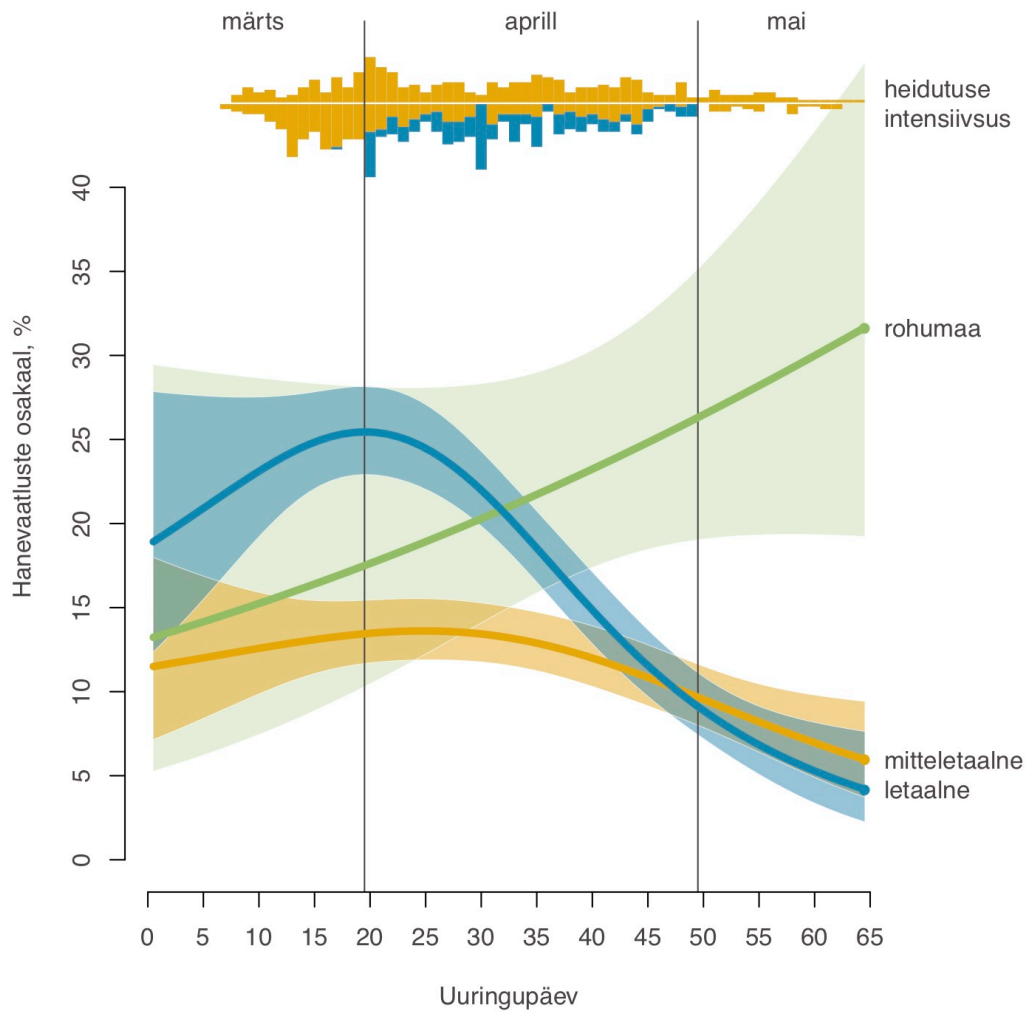
Leitud letaalse heidutuse mõju on sarnane Rootsis tehtud letaalse heidutuse uuringu tulemusega (Månsson 2017). Erinevus on vaatluste tegemise perioodis – Rootsis analüüsiti

hanede esinemist kolm päeva enne ja kolm päeva pärast letaalset heidutust, käesoleva uuringu raames pikema aja jooksul.

Hanevaatluste osakaal kõigist vaatluskordadest sõltus oluliselt vaatlejatest. Kontrollvaatluste käigus kohati hanesid oluliselt harvem, kui põllu- ja jahimeeste vaatluste käigus. See võib tuleneda kontrollvaatluste ajalisest lühemast kestusest, mistõttu oli ka hanede kohtamise tõenäosus väiksem.

Hanevaatluste sagedus sõltus piirkonnast. Näiteks põhjapoolsetel Võrtsjärve äärsetel katsealadel kohati hanesid oluliselt sagedamini kui Jõgevamaal.

Võrtsjärve ääres, kus heidutustegevus ja andmete kogumine oli kõige süsteemsem, avaldus samasugune muster. Ajateljel liikudes muutus hanevaatluste sagedus statistiliselt oluliselt vaid letaalse heidutuse põldudel ($edf = 2,0$; $F = 19,8$; $p < 0,001$). Seejuures oli kõrgeim hanevaatluste sagedus aprilli esimesel nädalal ning madalaim uuringuperioodi lõpus mai keskel. Selle aja jooksul toimus letaalse heidutuse põldudel *ca* 75–85%-line hanevaatluste sageduse langus. Mitteletaalse heidutuse põldudel ja rohumaadel olulist hanevaatluste sageduse muutust ei olnud. See tähendab, et erinevalt üldmudelist püsis hanevaatluste sagedus mitteletaalse heidutuse põldudel samal tasemel kogu uuringuperioodi jooksul. Seega oli Võrtsjärve äärsetel uurimisaladel hanevaatluste sageduse langus letaalse heidutuse põldudel eriti selge.



Joonis 26. Hanevaatluste osakaal katsealadel. Ülemises servas olev diagramm näitab mitu korda hanesid sel kuupäeval heidutati vastavalt mitteletaalsetel aladel ülal ja letaalsetel aladel all, sinisega on tähistatud letaalsed heidutuskorrad. Vaatluste arv: letaalne $n = 3\,005$; mitteletaalne $n = 2\,560$; rohumaal $n = 169$.

Tabel 5. Uuritud tunnuste efektid hanevaatluste osakaalu mudelis. Vaatluste arv $n = 5\,734$; mudeli $R^2 = 0,13$.

Tunnus			
Letaalne vs mitteletaalne	$\beta = 0,39$	$t = 4,5$	$p < 0,001$ ***
Letaalne vs rohumaal	$\beta = -1,49$	$t = -5,4$	$P < 0,001$ ***
Rohumaal vs mitteletaalne	$\beta = 1,89$	$t = 6,8$	$p < 0,001$ ***
Kontrollvaatlaja vs põllumees	$\beta = -1,23$	$t = -6,7$	$p < 0,001$ ***
Jahimees vs Põllumees	$\beta = -0,03$	$t = -0,3$	$p = 0,803$
Jahimees vs kontrollvaatlaja	$\beta = 1,20$	$t = 6,2$	$p < 0,001$ ***
Uuringupäev mitteletaalse heidutuse põllul	$edf = 1,8$	$F = 4,5$	$p = 0,008$ **
Uuringupäev letaalse heidutuse põllul	$edf = 1,9$	$F = 32,6$	$p < 0,001$ ***
Uuringupäev kontroll rohumaal	$edf = 1,0$	$F = 2,5$	$p = 0,114$
Vaatluse kestus	$edf = 1,8$	$F = 3,7$	$p = 0,016$ *
Piirkond	$edf = 6,8$	$F = 50,3$	$p < 0,001$ ***

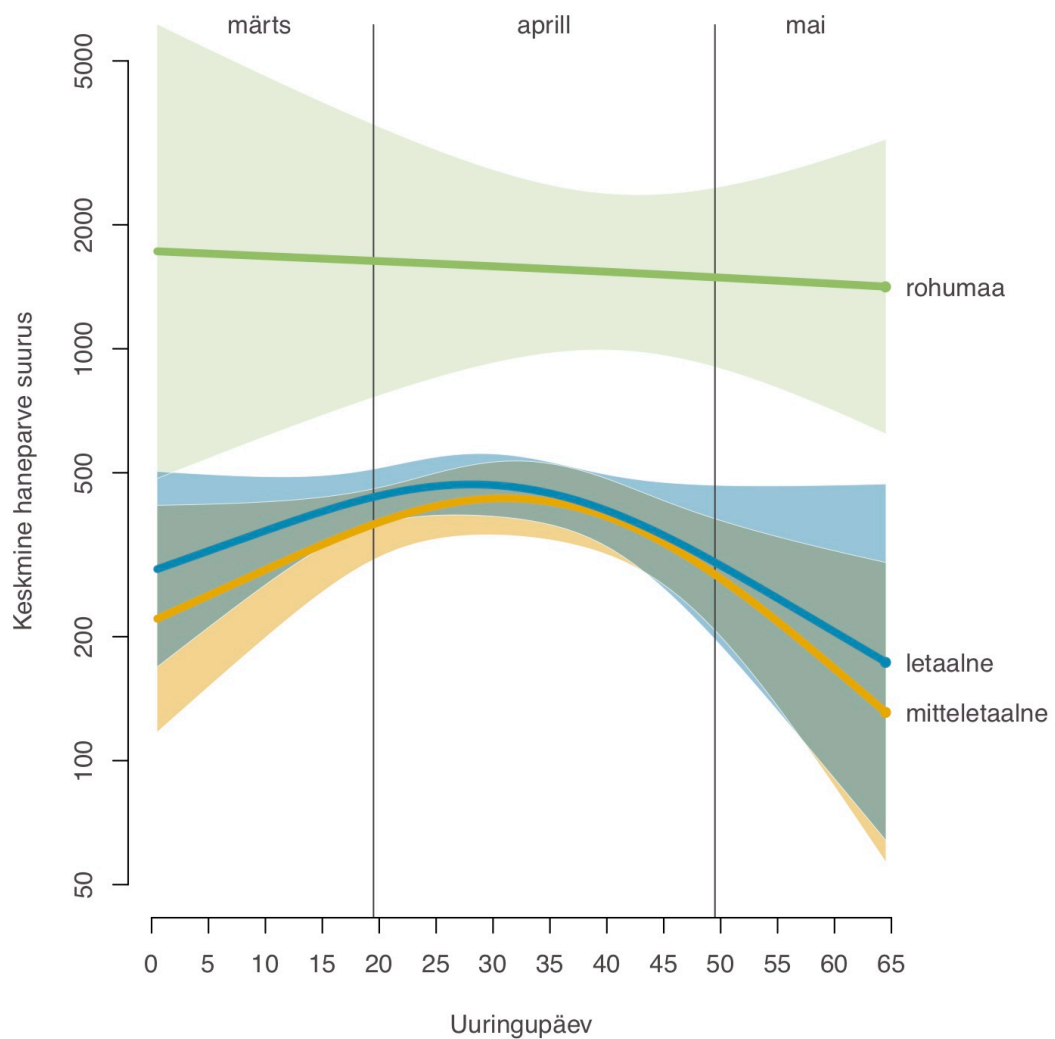
5.3.2 Heidutuse mõju haneparvede suurusele

Kõige suuremad haneparved olid rohumaadel, kus keskmiselt oli parves 1 529 lindu (kvartiilid 205/700/1 700; maksimum 8000). See tulenes ilmselt sellest, et rohumaadel said haned häirimatult süüa ja sinna kogunes rohkem linde. Aja jooksul parve suurus oluliselt ei muutunud (tabel 6; joonis 27), kuid **talinisupõldudel olid haneparved oluliselt väiksemad kui rohumaadel, seda sõltumata heidutuse tüübist** (tabel 6). Letaalse- ja mitteletaalse heidutusega põldude keskmine haneparve suurus ei erinenud oluliselt (vastavalt keskmine 383; kvartiilid 100/200/500; maksimum 3 000 vs keskmine 343; kvartiilid 100/155/500; maksimum 3 500). Mõlemal juhul muutusid parved aprilli keskel suuremaks ja pärast seda hakkasid taas vähenema, kuid see muutus ajas ei olnud statistiliselt oluline.

Haneparvede registreeritud suurus erines oluliselt vaid jahimeeste ja põllumeeste vaatluste vahel. Kontrollvaatlejate tulemused põllumeeste ja jahimeeste tulemustest oluliselt ei erinenud. Oluline mõju haneparve suurusele oli vaatluse kestvuses – suhteliselt suuremaid parvi kohati lühemate vaatluste käigus.

Piirkonna mõju oli samuti oluline. Väiksemad parved olid Jõgevamaal (keskmiselt 100 lindu) ja suuremad parved Tartu ümbruses (keskmiselt 700–800 lindu). Ida-Virumaal ja Võrtsjärve ääres oli parvede keskmiseks suuruseks 300–400 lindu.

Võrtsjärve ääres, kus heidutustegevus ja andmete kogumine oli kõige süsteemsem, avaldus haneparvede suuruses sarnane muster võrreldes üldmudeliga. Erinevalt üldmudelitest toimus letaalse heidutuse põldudel statistiliselt usaldusväärne muutus haneparvede suuruses (edf = 1,9; $F = 5,8$; $p = 0,004$). Parved olid maksimaalsed aprilli esimesel poolel ning sellest väiksemad vastavalt nii märtsis kui mais. Sarnaselt üldmudeliga olid haneparve suurused rohumaadel keskmiselt (666 lindu) oluliselt suuremad võrreldes nii letaalse heidutuse (keskmiselt 335 lindu; $t = 2,8$; $p = 0,006$) kui ka mitteletaalse heidutuse põldudega (keskmiselt 238 lindu; $t = 2,8$; $p = 0,005$). Letaalse ja mitteletaalse heidutuse põldudel haneparve suuruste erinevus ei olnud statistiliselt oluline ($t = 0,5$; $p = 0,641$).



Joonis 27. Haneparvede suuruse varieeruvus ajas erinevatel katsealadel.

Tabel 6. Uuritud tunnuste efektid haneparvede suuruse mudelis. Vaatluste arv $n = 722$; mudeli $R^2 = 0,28$.

Tunnus			
Letaalne vs mitteletaalne	$\beta = 0,12$	$t = 1,0$	$p = 0,324$
Letaalne vs rohumaal	$\beta = -1,39$	$t = -5,2$	$p < 0,001$ ***
Rohumaal vs mitteletaalne	$\beta = 1,50$	$t = 5,5$	$p < 0,001$ ***
Kontrollvaatleja vs põllumees	$\beta = -0,42$	$t = -1,7$	$p = 0,087$
Jahimees vs kontrollvaatleja	$\beta = 0,02$	$t = 0,1$	$p = 0,943$
Jahimees vs Põllumees	$\beta = -0,40$	$t = -3,0$	$p = 0,003$ **
Uuringupäev mitteletaalse heidutuse põllul	$edf = 1,6$	$F = 1,2$	$p = 0,396$
Uuringupäev letaalse heidutuse põllul	$edf = 1,8$	$F = 2,4$	$p = 0,103$
Uuringupäev kontroll rohumaal	$edf = 1,9$	$F = 2,8$	$p = 0,070$
Vaatluse kestus	$edf = 1,8$	$F = 6,9$	$p < 0,001$ ***
Piirkond	$edf = 6,5$	$F = 7,4$	$p < 0,001$ ***

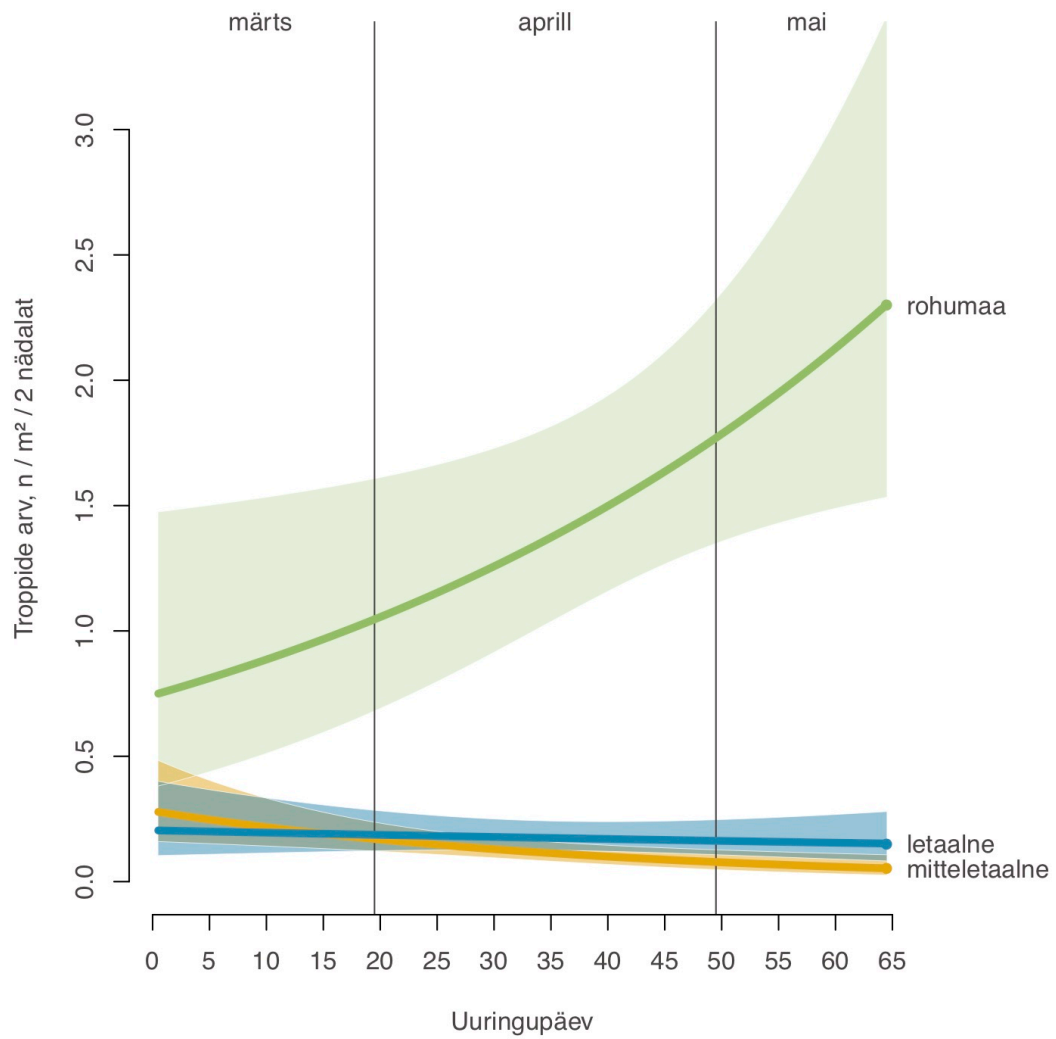
5.3.3 Hanetroppide hulk

Rändlindude tekitatud kahjude metoodika järgi loendatakse kahjustatud viljapõldudel hanede väljaheiteid ehk troppe vähemalt viiel 4 m² alal, mida järgiti ka käesolevas uuringus. Erinevalt tavapärasest kahjustuste hindamisest oli käesolevas uuringus loendusringide paiknemine valitud juhuslikult, mitte lähtuvalt kahjustuste paiknemisest. Kahjustust hinnatakse nõrgaks, kui ruutmeetri kohta on troppe 1–10, keskmiseks kui troppe on 11–20, tugevaks kui troppe on 21–30 ja väga tugevaks kui troppide arv ületab 30 ruutmeetri kohta. Tugeva hanekahjustuse korral võib saagikadu olla üle 50%. (Keskkonnaministri määrus nr 40 lisa 1, 2010).

Katsealadel loendati hanetroppe 15–16 päeva järel ehk kaks korda kuus. Talinisupõldudel oli hanetroppe vähe, tihti üldse mitte (joonis 28). Juhul kui troppe esines jäi nende hulk alati vahemikku, millega kaasnevad nõrgad kahjustused. Suuremal hulgal oli troppe vaid kahel Tartu ümbruse rohumaal – Haagel ja Aardlas. Kogu perioodi peale summeerituna vastavalt 33 ja 28 troppi/m². Seal olid kahjustused ka silmaga nähtavad. Haage rohumaal kohati uuringualade kõige suuremat haneparve, kus oli umbes 8 000 lindu. Ka keskmiselt oli rohumaadel oluliselt rohkem troppe kui talinisupõldudel ja nende hulk ajas suurenes oluliselt rändeperioodi edenedes (joonis 28; tabel 7). **Letaalse ja mitteletaalse heidutusega põldudel troppide hulk oluliselt ei erinenud, pigem oli neid vähem mitteletaalse heidutusega põldudel.** Rändeperioodi edenedes vähenes troppide hulk oluliselt mitteletaalse heidutusega põldudel, kuid ei muutunud oluliselt letaalse heidutusega põldudel (joonis 28; tabel 7). Siinkohal tuleb silmas pida, et mõlemal juhul oli troppide hulk suhteliselt marginaalne.

Ka piirkond mõjutas oluliselt hanetroppide hulka. Seal, kus oli hanevaatluste sagedus suurem (nt Aardla ümbrus), oli ka rohkem troppe kui seal, kus hanesid harva kohati (nt Jõgevamaa).

Võrtsjärve ääres, kus heidutustegevus ja andmete kogumine oli kõige süsteemsem avaldus letaalse ja mitteletaalse heidutuse põldudel üldmudeliga sarnane, kuid rohumaadel mõneti erinev troppide hulga muster võrreldes üldmudeliga. Sarnaselt üldmudeliga langes troppide arv prooviringides kogu uuringuperioodi jooksul mitteletaalse heidutuse põldudel (edf = 1,0; F = 17,0; p < 0,001) ning letaalse heidutuse põldudel puudus oluline troppide arvu muutus. Rohumaadel tõusis troppide arv kuni aprilli keskpaigani ning erinevalt üldmudelist hakkas seejärel langema (edf = 1,9; F = 24,3; p = 0,002), kuid jäi oluliselt kõrgemale tasemele, kui letaalse ja mitteletaalse heidutuse põldudel.

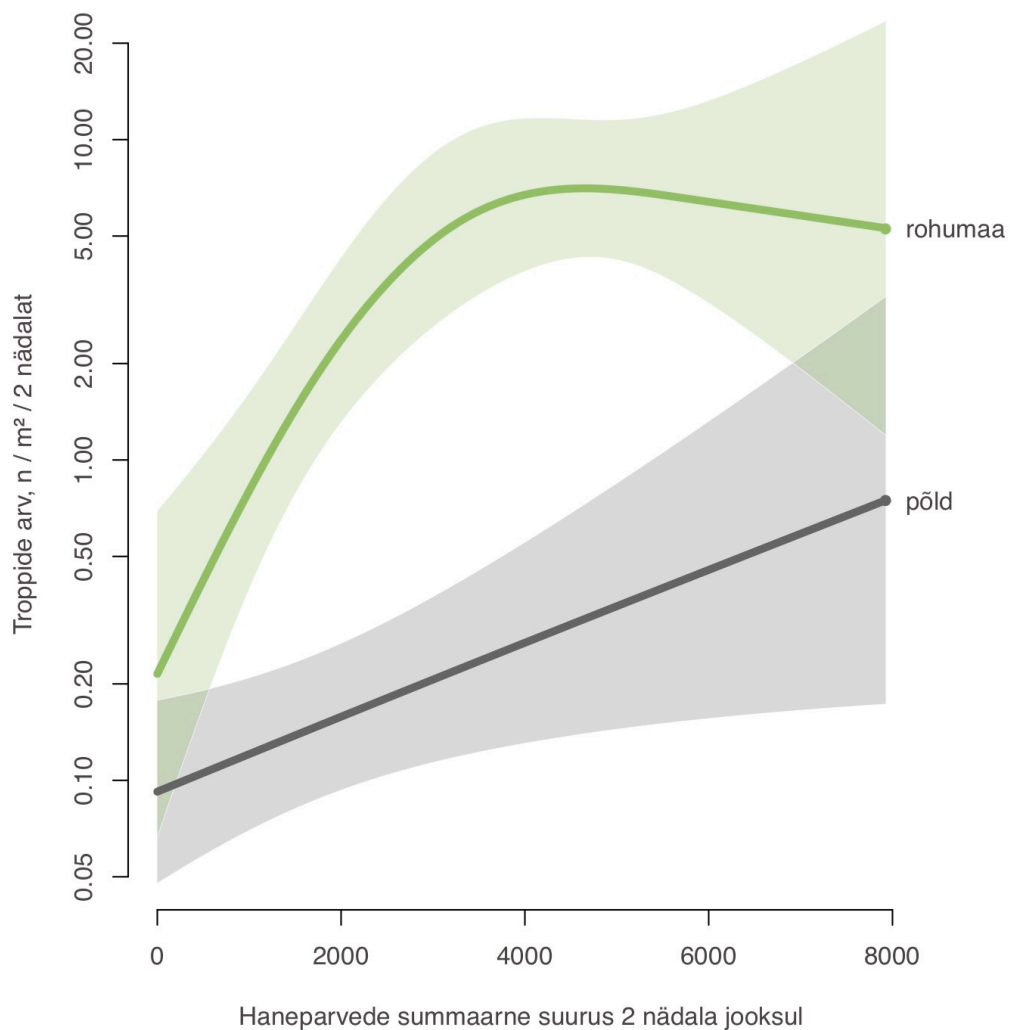


Joonis 28. Keskmine troppide arv kahe nädalase akumulatsiooniperioodi kohta eri tüüpi katsealadel.

Tabel 7. Uuritud tunnuste efektid troppide arvu mudelis. Vaatluste arv $n = 1\,315$; mudeli $R^2 = 0,48$.

Tunnus			
Letaalne vs mitteletaalne	$\beta = 0,40$	$t = 1,7$	$p = 0,091$
Letaalne vs rohumaa	$\beta = -2,14$	$t = -12,5$	$p < 0,001$ ***
Rohumaa vs mitteletaalne	$\beta = 2,54$	$t = 12,4$	$p < 0,001$ ***
Uuringupäev mitteletaalse heidutuse põllul	$edf = 1,0$	$F = 7,7$	$p = 0,006$ **
Uuringupäev letaalse heidutuse põllul	$edf = 1,0$	$F = 0,4$	$p = 0,517$
Uuringupäev kontroll rohumaal	$edf = 1,4$	$F = 6,3$	$p = 0,003$ **
Piirkond	$edf = 5,9$	$F = 27,6$	$p < 0,001$ ***

Üldiselt korreleerus hanevaatluste sagedus troppide hulgaga (joonis 29). Suvinisu põldudel, kus hanesid heidutati oli troppide hulk otseselt seotud põllul loendatud hanede hulgaga ($R^2 = 0,11$; $p = 0,025$). See kinnitab põllumeeste ja jahimeeste edastatud andmete usaldusväärsust – valdav enamus talinisu põldude hanevaatluste andmetest oli nende kogutud ning tropiloendused olid tehtud neist sõltumatult. Rohumaadel, kus heidutust ei teostatud, oli korrelatsioon veelgi tugevam ($R^2 = 0,84$; $p = 0,002$). Rohumaade hanevaatluste andmed ning kõik tropiloendusandmed olid kogutud vaid kontrollvaatlejate poolt.



Joonis 29. Troppide hulga ja hanede arvu seos.

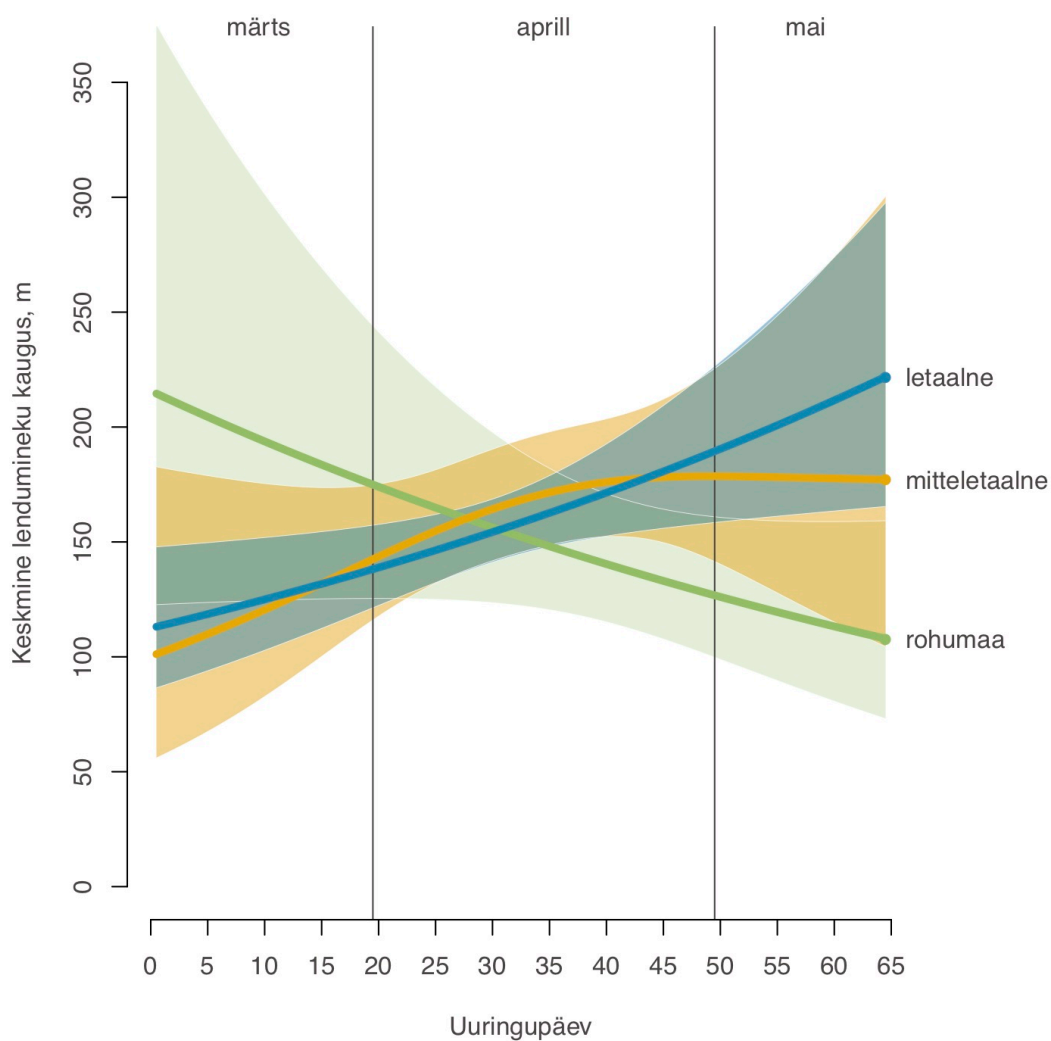
5.3.4 Heidutuse mõju hanede käitumisele

Hanede kartlikkuse hindamisel ehk kui kaugelt linnud inimesest lendu läksid, ei olnud erinevat tüüpi alade keskväärtustel selget erinevust (joonis 30; tabel 8). Aja jooksul muutusid haned rohumaadel veidi julgemaks st lasid inimese endale veidi lähemale, kuid see muutus ei olnud statistiliselt oluline (tabel 8). Letaalse ja mitteletaalse heidutusega aladel muutusid haned vastupidiselt mõnevõrra ettevaatlikumaks, kuid ka see muutus ei ole statistiliselt oluline. Jooniselt 30 nähtub küll, et mitteletaalse heidutusega aladel stabiliseerus hanede lendumineku kauguse keskväärtus umbes 150–170 m juures. Letaalse heidutusega aladel võis täheldada hanede kartlikkuse tõusu jätkumist vaatlusperioodi lõpuni (tabel 8). Kontrollvaatlejaid kartsid haned rohkem kui jahimehi ja põllumehi ning läksid lendu oluliselt kaugemalt. Erinevad piirkonnad erinesid omavahel ning see mõju võeti eelnevas tulemuses vastavalt arvesse.

Kokkuvõttes ei erinenud teineteisest oluliselt letaalse ja mitteletaalse heidutusega põldudel peatuvate hanede põgenemisdistsants, kuid on pigem tõenäoline, et haned muutuvad aja jooksul kartlikumaks aladel, kus neid peletatakse (tabel 8).

Ka Rootsis tehtud letaalse heidutuse uuringus ei olnud hanede küttimisel olulist mõju nende põgenemiskäitumisele (Månsson 2017), seega on saadud tulemus kooskõlas varasematega. Sõltumata heidutamise tüübist lubavad haned inimese endast keskmiselt umbes 150 m kaugusele.

Võrtsjärve ääres, kus heidutustegevus ja andmete kogumine oli kõige süsteemsem avaldus võrreldes üldmudeliga sarnane hanede kartlikkuse muster. Nii mitteletaalse heidutuse kui letaalse heidutuse põldudel kasvas hanede lendumineku kaugus liikudes uuringuperioodi ajateljel edasi. Erinevalt üldmudelist olid mõlemad seosed selgelt statistiliselt usaldusväärsed, vastavalt mitteletaalse heidutuse põldudel: $\text{edf} = 1,0$; $F = 6,2$; $p = 0,013$ ning letaalse heidutuse põldudel $\text{edf} = 1,6$; $F = 4,3$; $p = 0,042$. Nii nagu ka üldmudelis, rohumaadel hanede lendumineku kauguses olulist muutust ei toimunud. Samuti ei erinenud erinevate töötluste hanede lendumineku kauguse keskväärtused.



Joonis 30. Hanede kartlikkus, mõõdetuna lendutõusu kaugusena lähenevast inimesest.

Tabel 8. Uuritud tunnuste efektid hanede kartlikkuse mudelis. Vaatluste arv $n = 344$; mudeli $R^2 = 0,14$.

Tunnus			
Letaalne vs mitteletaalne	$\beta = 0,03$	$t = 0,4$	$p = 0,674$
Letaalne vs rohumaa	$\beta = 0,33$	$t = 2,1$	$p = 0,033^*$
Rohumaa vs mitteletaalne	$\beta = -0,30$	$t = -1,9$	$p = 0,061$
Kontrollvaatleja vs põllumees	$\beta = 0,31$	$t = 2,7$	$p = 0,007^{**}$
Jahimees vs kontrollvaatleja	$\beta = -0,44$	$t = -3,7$	$p < 0,001^{***}$
Jahimees vs Põllumees	$\beta = -0,13$	$t = -1,4$	$p = 0,162$
Uuringupäev mitteletaalse heidutuse põllul	$edf = 1,8$	$F = 2,9$	$p = 0,082$
Uuringupäev letaalse heidutuse põllul	$edf = 1,6$	$F = 3,4$	$p = 0,091$
Uuringupäev kontroll rohumaal	$edf = 1,0$	$F = 2,5$	$p = 0,115$
Vaatluse kestus	$edf = 1,7$	$F = 2,6$	$p = 0,116$
Piirkond	$edf = 4,0$	$F = 2,2$	$p = 0,001^{**}$



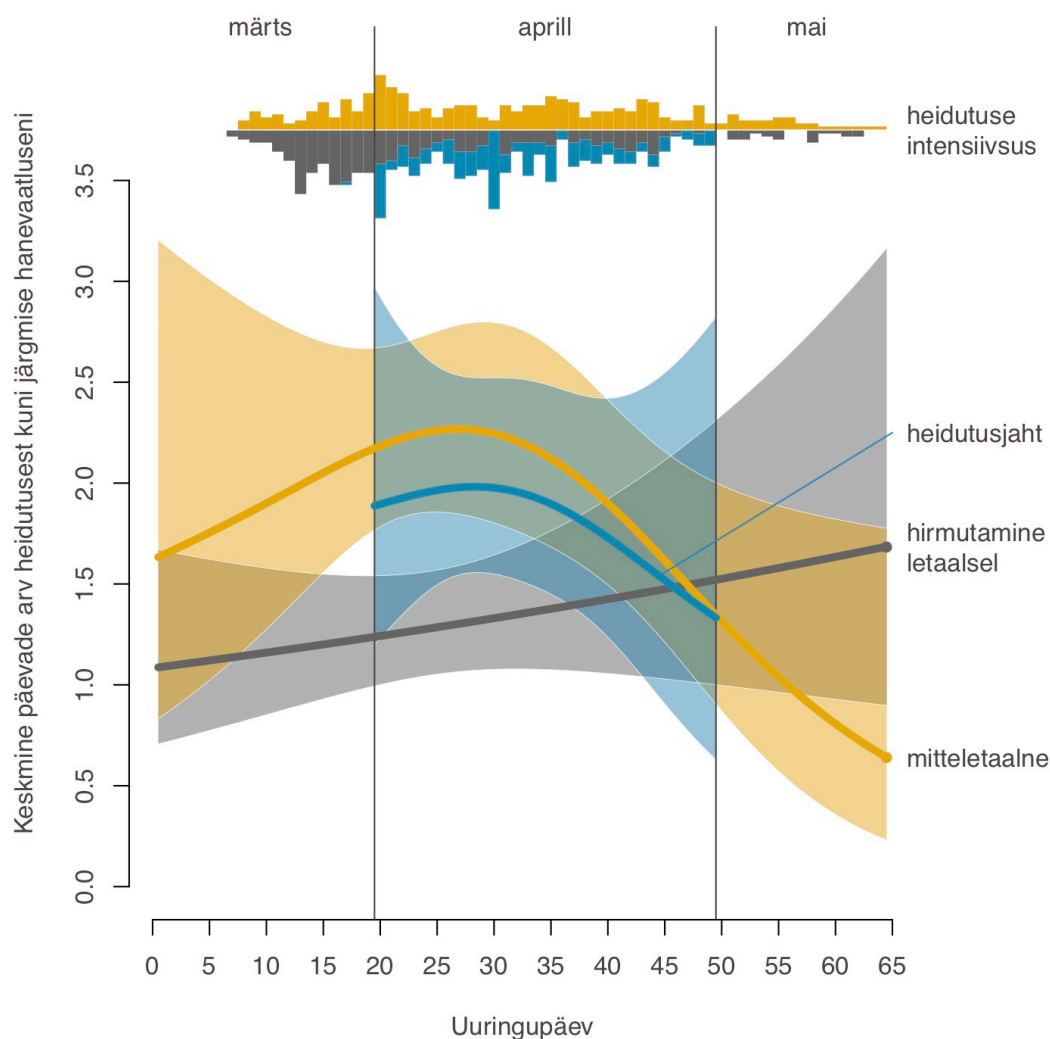
Foto 4. Ida-Virumaal olid haned värselt külvatud oapõllul väga julged. Foto Jaanus Remm.

5.3.5 Heidutuse mõju kestus

Kirjanduse põhjal võis eeldada, et heidutusjahile vahetult järgnevatel päevadel hoiavad haned neist aladest eemale (Jensen, Madsen & Tombre 2016). Sellist fenomeni käesolevas uuringus ei täheldatud. Tihti olid haned juba samal päeval samal katsealal tagasi, kus oli toimunud heidutusjaht. Hanede tagasipöördumine ei sõltunud ka sellest, kas küttimise käigus oli mõni hani surmatud või mitte. Selline tulemus võib olla mõjutatud asjaolust, et põllule võisid pärast jahi toimumist laskuda ka uued haned, kes ei olnud varem letaalselt heidutust kogunud.

Kui analüüsiti erinevat tüüpi heidutuste mõju kestust, siis olulist erinevust letaalsel heidutusel ja mitteletaalsel heidutusel ei olnud (joonis 31; tabel 9). Letaalsel alal tehtud mitteletaalse heidutuse (hirmutamise) mõju oli oluliselt lühem kui mitteletaalsel alal tehtud mitteletaalse heidutuse mõju. Mitteletaalse heidutuse kohta on leitud, et seda tuleb teostada vähemalt 3 korda päevas, et see vähendaks kahjustusi (Simonsen, Tombre & Madsen 2017). Letaalse heidutusega alad meeldisid hanedele millegipärast rohkem ja nad tulid sinna kiiremini tagasi, mis kajastus ka hanevaatluste sageduses.

Võrtsjärve ääres, kus heidutustegevus ja andmete kogumine oli kõige süsteemsem avaldus hanede naasmise aja seosed sarnaselt üldmudeliga. Mitteletaalse heidutuse korral hanede naasmise aeg uuringu ajateljel liikudes ei muutunud. Erinevalt üldmudelist ei olnud ka keskväärtuste erinevust mitteletaalse ja letaalse heidutuse alade vahel. Aprillis, kui toimus heidutusjaht, ei olnud hanede naasmise ajas samuti erinevust, mitteletaalse heidutuse ning heidutusjahi kordadel.



Joonis 31. Heidutuse mõju kestus. Ülemises servas olev diagramm näitab mitu korda hanesid heidutati vastavalt mitteletaalsel aladel ülal (kollane) ja letaalsel aladel all, halliga on tähistatud mitteletaalsed ja sinisega letaalsed heidutuskorrad.

Tabel 9. Uuritud tunnuste efektid heidutuse kestuse mudelis. Vaatluste arv: mitteletaalne heidutus $n = 580$ letaalne heidutus $n=200$; mudeli $R^2 = 0,13$.

Tunnus; ainult mitteletaalne heidutus

Mitteletaalne heidutus, letaalne vs mitteletaalne ala	$\beta = -0,53$	$t = -3,7$	$p < 0,001 ***$
Uuringupäev, mitteletaalne heidutus	edf = 1,0	$F = 0,2$	$p = 0,626$
Piirkond	edf = 6,8	$F = 6,6$	$p < 0,001 ***$

Tunnus; ainult letaalse heidutuse alad aprillis, letaalse heidutuse perioodil

Letaalne vs mitteletaalne heidutus	$\beta = -0,02$	$t = -0,1$	$p = 0,907$
Uuringupäev, letaalse heidutuse alal	edf = 1,0	$F = 0,2$	$p = 0,636$
Piirkond	edf = 5,9	$F = 3,6$	$p < 0,001 ***$

5.4 Heidutuse mõju ühe suur-laukhane rändekäitumisele

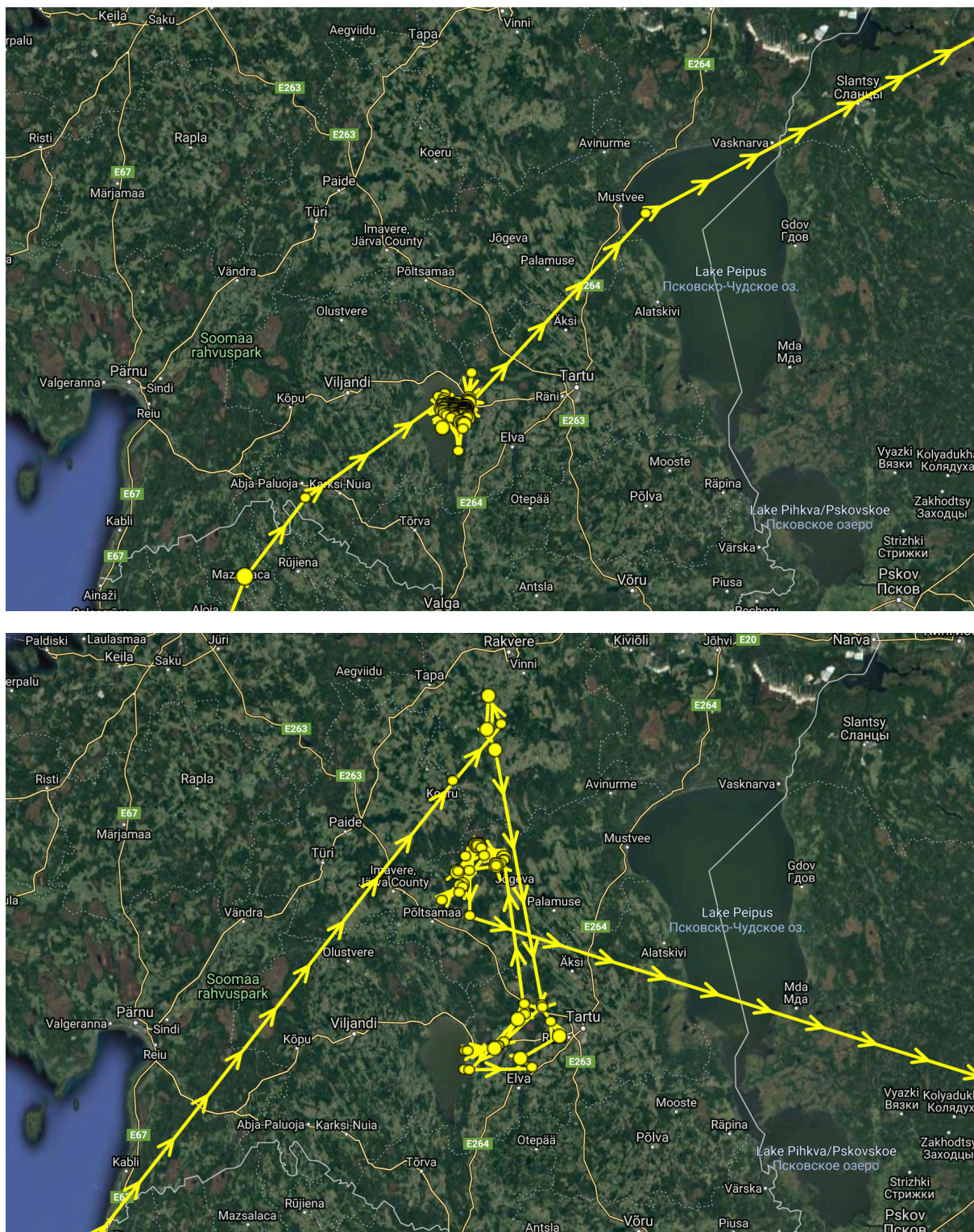
Suur-laukhani, kes oli 2015. aasta lõpus Saksamaal GPS-telemeetriaseadmega märgistatud (kood GWFG_2015_419) sattus 2019 kevadel Eestis heidutusjahi uuringualadele ja nende vahetusse lähedusse ¹.

2016 ja 2017 kevadel saabus sama hani märtsi lõpus Võrtsjärve äärde ja oli seal paigal vastavalt 8. ja 14. maini (joonis 32). Ööd veetis ta enamasti Võrtsjärvel ja päeval sõi põldudel Sanglast Tammeni. 2018. aasta hilisel kevadel oli ta algul mõnda aega Tallinna ümbruses, kuid siis läks taas Võrtsjärve äärde, kus viibis kokku 23 päeva – 19. aprillist kuni 12. maini. Seega uuringule eelnenud kolmel aastal oli see hani ennast Võrtsjärve idakaldal piisavalt turvaliselt tundnud, et sinna tagasi pöörduda.

2019. aasta kevadel saabus see hani Eestisse 29. märtsil. Esimese päeva veetis ta Lääne-Virumaal Väike-Maarja kandis. Sealt liikus Kärevere kaudu Võrtsjärve äärde, kuhu jõudis 31. märtsi õhtuks (joonis 32). 1. aprillil algas heidutusjaht. Salvestatud punktide järgi võis ta kogeda mitteletaalset heidutust Sangla ja Tamme piirkondades, võimalik et korduvalt. Ööbima suundus ta igatahes Võrtsjärve asemel Emajõe luhale Alam-Pedja LKA-l. 2. aprillil naases ta Võrtsjärve äärsetele põldudele, seekord veidi lõuna poole, kuid lahkus sealt keskpäeva paiku Tõravere suunas ja ööbis Karijärvel. 3. aprilli hommikupoolikul üritas ta toituda Haage ja Ilmatsalu põldudel, kus toimus samal ajal piirkonnas korduv mitteletaalne paugutamine ning Ilmatsalus toimus varahommikul ka jaht, mille käigus kütiti üks suur-laukhani. Pealelõuna veetis hani Kärevere kandis ja ööbis Emajõe luhale. Järgmisel hommikul suundus ta Endla kanti, kuhu jäi üheksaks päevaks. Ööbis Endla järvel ja toitumas käis sealt kagu ja edela suunas. 9.–11. aprillini liikus ta Endla kandi katsealade piirkonnas. 10. aprillil toimus seal kahel korral heidutusjaht, mille käigus kütiti üks rabahani ja üks suur-laukhani. 12. aprilli hommikul lahkus saatjaga hani Eestist, lendas Venemaale ja jätkas rändepeatust hoopis Moskva ümbruses.

2019 kevade käitumist vaadates paistab, et kõnealune suur-laukhani ei saanud rahulikult oma tavapärastel toitumisaladel viibida ja otsustas õnne proovida Eestist kaugemal. Selle hane käitumise põhjal ja Norra kogemuse põhjal (Tombre jt 2005) võib järeldada, et korduva ja süstemaatilise heidutamise tulemusena otsivad haned kevadrändel endale uued toitumisalad. Ja siis on haned juba järgmiste põllumeeste mure. Antud juhul ei saa siiski väita, kas mõjus letaalne heidutus või oli korduv mitteletaalne heidutus see, mis sundis seda hane oma tavapärast rändekäitumist muutma.

¹ <https://www.blessgans.de/?663>



Joonis 32. Suur-laukhane GWFG_419_2015 rändetee Eestis aastate 2016 ja 2019 kevadel ¹.

¹ <https://www.blessgans.de/?663>

5.5 Näide surnud hane tõhususest heidutusvahendina

Rahvasuus liigub jutt, et kui surnud hani põllule jätta, siis teised haned pelgavad seda ja hoiavad eemale. 25. aprillil leidsid kontrollvaatlejad ühelt Võrtsjärve äärselt mitteletaalse heidutusega uurimisalalt ilmselt mõne kiskja murtud hane korjuse (foto 5). Roo-loorkull nokkis seda. Umbes 200 m kaugusel sõid 30 suur-laukhane ja ei lasknud ennast surnud suguvennast sugugi segada. Ka järgneval päeval 26. aprillil kohati samal põllul hanesid, nii hommikul kui ka õhtul. Sündmus toimus aprilli lõpus, kui oli saabunud soojalaine ja ümbruskonnas oli hanedele talinisu põllust palju ahvatlevamaid suvilja külve ja värske rohuga heina- ja karjamaid. Seega ei ole sugugi kindel, et surnud hane põllule jätmine teised haned eemale peletab. Tõsi, pildile jäänud nisutaimed on kahjustamata, järelikult surnud hane vahetus läheduses pole teised haned siiski söömas käinud.



Foto 5. Surnud hani Võrtsjärve äärsel talinisu põllul. Foto Jaanus Remm.

6 JÄRELDUSED

Kokkuvõttena õnnestus uuringusse kaasata piisaval hulgal uurimisalasid, et saada statistiliselt usaldusväärseid tulemusi. Hanede Eestis viibimise aeg kattus uuringuks valitud perioodiga, vaid rändeperioodi hilised valgepõsk-lagled jäid valimist välja. Hanede esinemine piirkonniti oli erinev – Ida-Virumaal, Võrtsjärve ääres ja Aardla ümbruses oli oluliselt rohkem hanevaatlusi kui Jõgevamaal, kus mitmel alal hanesid üldse ei kohatud. Käesoleva uuringu käigus oli letaalse heidutuse intensiivsus (jahi käigus surmatud hanede hulk) tunduvalt väiksem kui varasemates sarnastes uuringutes. Põhjuseks oli see, et küttimine oli lubatud ainult väga konkreetsetel aladel ja naaberpõllule lennanud hanesid enam küttida ei võinud.

Uuringus kogutud andmete alusel saab teha järgmised järeldused.

- Mõlemad heidutusviisid toimivad, kuid hanede esinemissageduse põhjal näib letaalne heidutus mitteletaalsest mõnevõrra tõhusam. Hanevaatluste osakaal langes aprillis, so heidutusjahi perioodil, letaalse heidutusega põldudel ca 70% ja mitteletaalse heidutusega põldudel ca 25%, rohumaadel hanede esinemissagedus samal ajal tõusis.
- Letaalne heidutus ei mõjuta haneparvede suurust võrreldes mitteletaalse heidutusega. Nii letaalse kui mitteletaalse heidutusega põldudel oli haneparvede keskmine suurus ühtviisi oluliselt väiksem kui rohumaadel.
- Kahjustuste ära hoidmiseks toimivad erinevad heidutusviisid üsna võrdväärselt. Hanetroppe oli märkimisväärses koguses ainult rohumaadel. Nii letaalse kui mitteletaalse heidutuse põldudel oli hanetroppe väga vähe ja seega ka kahjustused minimaalsed.
- Troppide arvul on oluline seos põldu külastanud hanede koguarvuga.
- Letaalne ja mitteletaalne heidutus mõjuvad hanede inimkartlikkusele sarnaselt. Haned muutusid aja jooksul rohumaadel julgemaks, kuid talinisupõldudel pigem kartlikumaks, kuid erineva heidutusviisiga põldudel erinevust ei olnud.
- Hanede naasmise aeg põllule pärast heidutust ei sõltu heidutuse tüübist ega sellest, kas jahi käigus mõni hani surmatakse või mitte.

Milline seatud hüpoteesidest kinnitust leidis (vt ptk 1)? Vastavalt analüüsi tulemustele selgus, et mõlemad hüpoteesid osutusid vähemalt osaliselt õigeks.

Hüpotees 1: hanede küttimine vähendab oluliselt hanede viibimist põldudel – „põllumeeste seisukoht“. Jah, hanevaatluste sagedus vähenes heidutusjahi perioodil suuremas ulatuses letaalse heidutusega põldudel kui mitteletaalse heidutusega põldudel.

Hüpotees 2: mitteletaalsed meetodid on sama tõhusad kui küttimine – „linnukaitseline seisukoht“. Jah, hanetroppide hulk ning haneparvede suurus olid ühtviisi väiksemad nii letaalse kui ka mitteletaalse heidutuse põldudel võrreldes ilma heidutuseta rohumaadega.

7 LÕPPSÖNA

Miks haned kevadisel rändel üldse Eestis pikemalt peatuvad? Rändepeatuse eesmärgiks on leida täisväärtuslikku toitu ja koguda pikaks teeks vajalik rasvavaru. Varudest peab piisama ka munemiseks ja haudumisperioodiks. Seega on hanedel vaja palju süüa. Põllud on hanedele väga ahvatlevad: palju maitavat toitu, avar vaade, mis tähendab turvalisust, ja kevaditi on põldudel tihti hanedele meeldivaid lompe. Miks peakski haned sealt ära minema?

Põlde on võimalik hanedele ebameeldivaks muuta vaid pideva häirimisega. Kui haned on ühe põllu pealt ära peletatud, siis otsivad nad mõne teise, kus söömist jätkata. Haned on võimelised väga laialt ringi liikuma – ühe päevaga poolele Eestile tiir peale teha ei ole mingi probleem. Tihti lennatakse toituma kümnete kilomeetrite kaugusele ööbimispaigast. Haned on arukad linnud. Nad on võimelised õppima ja kohanema ning neil on hea mälu. Nad saavad üpris ruttu aru, mida tasub karta ja mida mitte.

Nii kaua kui hanede asurkondade suurus püsib praegusel tasemel või kasvab veelgi, ei ole loota, et vastuolud põllumajandusega kaoks. Looduslikel rohumaadel, kus praegusel ajal on elupaiga olukord hanedele soodne, ei jätku nii suurele hulgale hanedele piisavalt süüa. Peale selle on põldudel kasvatatavad kultuurid energiarikkamad. Hanejaht ei ole võluvits, mis haned põldudelt ära kaotaks. Näiteks Kanadas on kevadine hanejaht olnud lubatud 20 aastat, kuid hanede kahjustused põldudel on endiselt aktuaalne probleem.

Käesolevas uuringus kogutud andmetest selgus, et heidutamine aitab hanesid põldudelt eemal hoida ja kahjustusi vähendada. Letaalne heidutus on mõneti tõhusam vähendamaks hanede põllul viibimise sagedust, kuid hanede surmamine ei mõjutanud nende inimkartlikkust võrreldes mitteletaalse heidutusega. Kuna letaalse heidutuse erinevus mitteletaalsest ei olnud väga selge ja otsene, siis vajavad heidutusjahi seosed edaspidiste uuringute käigus täpsustamist. Samuti on oluline hinnata kui suures ulatuses nii ajas kui ruumis hanejaht hanedele mõjub. Kuna hanekahjustuste olulisus on piirkonniti väga erinev, siis tuleb enne letaalse heidutuse suurelatuslikku rakendamist veenduda, kus see on üldse põhjendatud ja kus sellest kõige rohkem kasu võiks tulla. Intensiivse heidutuse piirkondades on oluline tagada hanedele võimalus siirduda looduslikele rohumaadele. Kui hanedel pole kuhugi mujale minna, siis tulevad nad põldudele tagasi sõltumata heidutamisest ning peletusest tingitud lisaenergiakulu kompenseerimiseks võivad kahjustada põllukultuure isegi suuremas ulatuses. Ilmselt oleks haneliste kaitse ja põllumajanduse vahelise konflikti lahendamiseks kasu hanede kaitse- ja ohjamisalade ruumilisest planeeringust, mis võtab arvesse looduskaitselisi aspekte, lindude käitumist ja ökoloogiat ning põllumajandusest tingitud piiranguid.

ALLIKAD

Kirjalikud allikad

- Bainbridge, I., 2017. Goose Management in Scotland: An Overview. *Ambio*, 46 (S2): 224–30. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0883-5>.
- Bauer, S., Lisovski, S., Eikelenboom-kil, R. J. F. M., Shariati Najafabadi, M., Nolet, B. A., Thompson, D. (Ed.), 2018. Shooting May Aggravate Rather than Alleviate Conflicts between Migratory Geese and Agriculture. *Journal of Applied Ecology*, 55 (6): 2653–62. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13152>.
- Bechet, A., Giroux, J.-F., Gauthier, G., Nichols, J.- D., Hines, J. E., 2003. Spring Hunting Changes the Regional Movements of Migrating Greater Snow Geese. *Journal of Applied Ecology*, 40 (3): 553–64. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2664.2003.00812.x>.
- Boere, G. C., Galbraith, C. A., Stroud, D. A. (eds), 2006. Waterbirds around the World: A Global Overview of the Conservation, Management and Research of the World's Waterbird Flyways. The Stationery Office, Edinburgh, UK. 960 pp.
- Clements, J. F., Schulenberg, T. S., Iliff, M. J., Billerman, S. M., Fredericks, T. A., Sullivan, B. L., Wood, C. L., 2019. The eBird/Clements Checklist of Birds of the World: v2019. <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download>.
- Cusack, J. J., Duthie, A. B., Rakotonarivo, O. S., Pozo, R. A., Mason, T. H. E., Månsson, J., Nilsson, L., et al., 2019. Time Series Analysis Reveals Synchrony and Asynchrony between Conflict Management Effort and Increasing Large Grazing Bird Populations in Northern Europe. *Conservation Letters*, 12 (1): e12450. <https://doi.org/10.1111/conl.12450>.
- Delany, S., Veen J., Clark, J. A., (eds)., 2006. Urgent Preliminary Assessment of Ornithological Data Relevant to the Spread of Avian Influenza in Europe. Report to the European Commission. Study Contract: 07010401/2005/425926/MAR/B4. https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/wildbirds/birdflue/docs/rep_spread_avian_influenza_report.pdf.
- Dieter, C. D., Warner, C. S., Ren, C., 2014. Evaluation of Foliar Sprays to Reduce Crop Damage by Canada Geese. *Human-Wildlife Interactions*, 8 (1): 139–49.
- Eichhorn, G., Drent, R. H., Stahl, J., Leito, A., Alerstam, T., 2009. Skipping the Baltic: The Emergence of a Dichotomy of Alternative Spring Migration Strategies in Russian Barnacle Geese. *Journal of Animal Ecology*, 78 (1): 63–72. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2656.2008.01485.x>.

- Eichhorn G., Enstipp M. R., Georges J., Hasselquist D., Nolet B. A., 2019. Resting metabolic rate in migratory and non - migratory geese following range expansion; go south, go low. *Oikos*, 128: 1424–1434. <https://doi.org/10.1111/oik.06468>.
- Ellermaa, M. (2018) Kabli kevadränne 2018. aastal.
http://kabli.nigula.ee/images/aruanded/Ellermaa_2018_Kabli_kevadranne_2018_v2.pdf.
- Fox, A. D., Leafloor, J. O. (eds), 2018. A Global Audit of the Status and Trends of Arctic and Northern Hemisphere Goose Populations. Conservation of Arctic Flora and Fauna International Secretariat: Akureyri, Iceland. ISBN 978-9935-431-66-0.
<http://www.caff.is/goose>.
- Fox, A. D., Madsen, J., 2017. Threatened Species to Super-Abundance: The Unexpected International Implications of Successful Goose Conservation. *Ambio*, 46 (S2): 179–87.
<https://doi.org/10.1007/s13280-016-0878-2>.
- Hake, M., Månsson, J., Wiberg, A., 2010. A Working Model for Preventing Crop Damage Caused by Increasing Goose Populations in Sweden. *Ornis Svecica*, 20: 225–233.
- Honka, J., Kvist, L., Heikkinen, M. E., Helle, P., Searle, J. B., Aspi, J., 2017. Determining the Subspecies Composition of Bean Goose Harvests in Finland Using Genetic Methods. *European Journal of Wildlife Research*, 63 (1): 19.
<https://doi.org/10.1007/s10344-017-1077-6>.
- Jansson, K., Josefsson, M., Weidema, I., 2008. NOBANIS – Invasive Alien Species Fact Sheet – *Branta canadensis*. – From: Online Database of the North European and Baltic Network on Invasive Alien Species – NOBANIS <https://www.nobanis.org>.
- Jefferies, R., Rockwell, R., Abraham, K., Rockwell, C., Ontario, 2011. The Embarrassment of Riches: Agricultural Food Subsidies, High Goose Numbers, and Loss of Arctic Wetlands - A Continuing Saga. *Environmental Reviews*, 11 (February). <https://doi.org/10.1139/a04-002>.
- Jensen, G. H., Madsen, J., Nagy, S., Lewis, M., 2018. AEWA International Single Species Management Plan for the Barnacle Goose (*Branta leucopsis*) - Russia/Germany & Netherlands Population, East Greenland/Scotland & Ireland Population, Svalbard/South-West Scotland Population. AEWA Technical Series No. 70. Bonn, Germany.
- Jensen, G. H., Madsen, J., Tombre, I. M., 2016. Hunting Migratory Geese: Is There an Optimal Practice? *Wildlife Biology*, 22 (5): 194–203. <https://doi.org/10.2981/wlb.00162>.
- Jensen, G. H., Pellissier, L., Tombre, I. M., Madsen, J., 2017. Landscape Selection by Migratory Geese: Implications for Hunting Organisation. *Wildlife Biology*, 2017 (17): wlb.00192. <https://doi.org/10.2981/wlb.00192>.

- Jonker, R. M., Eichhorn, G., van Langevelde, F., Bauer, S., 2010. Predation Danger Can Explain Changes in Timing of Migration: The Case of the Barnacle Goose. Edited by Rands, S. PLoS ONE 5 (6): e11369. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0011369>.
- Kinks, R., 2018. Lindude ränne. Eesti Ornitoloogiaühing.
- Kirby, J. S., Stattersfield, A. J., Butchart, S. H. M., Evans, M. I., Grimmett, R. F. A., Jones, V. R., O'Sullivan, J., Tucker, G. M., Newton, I., 2008. Key Conservation Issues for Migratory Land- and Waterbird Species on the World's Major Flyways. Bird Conservation International, 18 (S1): S49–73. <https://doi.org/10.1017/S0959270908000439>.
- Kirna, A., 2019. Hanekahjud kujunevad sel aastal kardetust suuremaks. Vooremaa, 6. jaanuar 2019. <https://www.vooremaa.ee/hanekahjud-kujunevad-sel-aastal-kardetust-suuremaks>.
- Kose, M., Kinks, R., 2016. Mereala planeeringu alusuuring: Eesti merealal paiknevate lindude rändekoridoride olemasolevate andmete koondamine ja kaardikihtide koostamine ning analüüsi koostamine tuuleparkide mõjust lindude toitumisaladele. Riigihange. Eesti Ornitoloogiaühing. https://www.rahandusministeerium.ee/et/system/files_force/document_files/eesti_mereala_lindude_randekoridoride_ja_meretuuleparkide_analyys_parandustega.pdf.
- Kölzsch, A., Müskens, G. J. D. M., Kruckenberg, H., Glazov, P., Weinzierl, R., Nolet, B. A., Wikelski, M., 2016. Towards a New Understanding of Migration Timing: Slower Spring than Autumn Migration in Geese Reflects Different Decision Rules for Stopover Use and Departure. Oikos, 125 (10): 1496–1507. <https://doi.org/10.1111/oik.03121>.
- Lefebvre, J., Gauthier, G., Giroux, J. F., Reed, A., Reed, E. T., Bélanger, L., 2017. The Greater Snow Goose *Anser caerulescens atlanticus*: Managing an Overabundant Population. Ambio, 46 (S2): 262–74. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0887-1>.
- Leito, A., 2017. Riikliku keskkonnaseire eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire allprogrammi seiretööd 2017 osa nr 27. Seiretöö: hanede rändekogumid. Koondaruanne, Tartu. https://seire.keskkonnainfo.ee/index.php?option=com_content&view=article&id=4048:haned-luiged-ja-sookurg-2017-a&catid=1346:elustiku-mitmekesisuse-seire-2017&Itemid=5854.
- Leito, A., 2018. Hallhani (roohani). Linnuatlas. Eesti haudelindude levik ja arvukus, 92–93. Tartu: Eesti Ornitoloogiaühing.
- Madsen, J., Williams, J. H., Johnson, F. A., Tombre, I. M., Dereliev, S., Kuijken, E., 2017. Implementation of the First Adaptive Management Plan for a European Migratory Waterbird Population: The Case of the Svalbard Pink-Footed Goose *Anser brachyrhynchus*. Ambio, 46 (S2): 275–89. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0888-0>.

- Månsson, J., 2017. Lethal Scaring – Behavioral and Short-Term Numerical Response of Greylag Goose *Anser anser*. *Crop Protection*, 96 (June): 258–64.
<https://doi.org/10.1016/j.cropro.2017.03.001>.
- Marja, R., Elts, J., 2008. Jahilindude rändeteed. Eesti Ornitoloogiaühing, Metsakaitse- ja Metsauuenduskeskus.
- Marjakangas, A., Alhainen, M., Fox, A. D., Heinicke, D., Madsen, J., Nilsson, L., Rozenfeld, S., 2015. International Single Species Action Plan for the Conservation of the Taiga Bean Goose (*Anser fabalis fabalis*). AEWA Technical Series No. 56. Bonn, Germany.
- Otsus, M., Tuvikene, A., Luigujõe, L., Kuresoo, A., Kaljuvee, J. (koostajad), Järvalt, A., Lapp, H. (konsultandid), Võrtsjärve hoiuala kaitsekorralduskava 2011–2020. Keskkonnaamet.
https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/vortsjarve_ha_kkk_2011_2020.pdf.
- Ottenburghs, J., Megens, H.-J., Kraus, R. H. S., Madsen, O., van Hooft, P., van Wieren, S. E., Crooijmans, R. P. M. A., Ydenberg, R. C., Groenen, M. A. M., Prins, H. H. T., 2016. A Tree of Geese: A Phylogenomic Perspective on the Evolutionary History of True Geese. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 101 (August): 303–13.
<https://doi.org/10.1016/j.ympev.2016.05.021>.
- Pennell, C. G. L., Rolston, M. P., Baird, D., Hume, D. E., McKenzie, C. M., Card, S. D., 2017. Using Novel-Grass Endophyte Associations as an Avian Deterrent. *New Zealand Plant Protection*, 70 (July): 255–64. <https://doi.org/10.30843/nzpp.2017.70.59>.
- Raamets, H., 2016. Põllumehed saavad peatselt hüvitist mulluste hanekahjude eest. Maaleht, aprill 27, 2016.
<https://maaleht.delfi.ee/news/maamajandus/uudised/pollumehed-saavad-peatselt-huvitist-mulluste-hanekahjude-eest?id=74356877>.
- Simonsen, C. E., Tombre, I. M., Madsen, J., 2017. Scaring as a Tool to Alleviate Crop Damage by Geese: Revealing Differences between Farmers' Perceptions and the Scale of the Problem. *Ambio*, 46 (S2): 319–27. <https://doi.org/10.1007/s13280-016-0891-5>.
- Simonsen, C. E., Madsen, J., Tombre, I. M., Nabe-Nielsen, J., 2016. Is It Worthwhile Scaring Geese to Alleviate Damage to Crops? - An Experimental Study. Edited by Thompson, D. *Journal of Applied Ecology*, 53 (3): 916–24. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.12604>.
- Tombre, I. M., Madsen, J., Tømmervik, H., Haugen, K.-P., Eythórsson, E., 2005. Influence of Organised Scaring on Distribution and Habitat Choice of Geese on Pastures in Northern Norway. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 111 (1–4): 311–20.
<https://doi.org/10.1016/j.agee.2005.06.007>.
- Valker, T., 2017. Riikliku keskkonnaseire eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire allprogrammi seiretööd 2017 osa nr 26. Seiretöö: väike-laukhane rändekogumite seire 2017. Eesti Ornitoloogiaühing.

van der Jeugd, H. P., Kwak, A., 2017. Management of a Dutch Resident Barnacle Goose *Branta leucopsis* Population: How Can Results from Counts, Ringing and Hunting Bag Statistics Be Reconciled? *Ambio*, 46 (S2): 251–61.

<https://doi.org/10.1007/s13280-017-0900-3>.

Veeroja, R., Männil, P., 2019. Ulukiasurkondade seisund ja küttimissoovitus 2019. Tartu.

https://www.keskkonnaagentuur.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/seirearuanne_2019.pdf.

Veebiallikad

Aafrika ja Euraasia rändveelindude kaitse kokkuleppe (AEWA)

<https://www.unep-aewa.org>

08.10.2019

Arktiliste veelindude seire Põõsaspea neemel

<https://www.eoy.ee/poosaspea/vaatlused>

13.10.2019

Berni Konventsioon

<https://www.coe.int/en/web/bern-convention/presentation>

08.10.2019

BirdLife International (2019) IUCN Red List for birds

<http://www.birdlife.org>

07.10.2019

Eucarpia skaala

<https://www.pikk.ee/valdkonnad/taimekasvatus/%20teraviljakasvatus/kasvufaasid/>

15.03.2019

Euroopa haneplatvorm,

<https://egmp.aewa.info>

08.10.2019

Euroopa Linnudirektiiv

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/?qid=1458570187408&uri=CELEX:31979L0409>

08.10.2019

Hanede riiklik seire Eestis, 1999–2017

https://seire.keskkonnainfo.ee/index.php?option=com_content&view=article&id=4048:haned-luiged-ja-sookurg-2017-a&catid=1346:elustiku-mitmekesisuse-seire

2017&Itemid=5854

18.10.2019

Hanede riiklik seire Eestis: väike-laukhani, 2015–2017

https://seire.keskkonnainfo.ee/index.php?option=com_content&view=article&id=3867&Itemid=5852

10.10.2019

Keskkonnaagentuuri ulukite arvukuse ja küttime andmed

<https://www.keskkonnaagentuur.ee/et/kuttimine>

13.11.2019

Maailma Rändliikide Konventsioon (CMS)

<https://www.cms.int/en>

08.10.2019

Natura 2000: Sites - Birds Directive

<https://natura2000.eea.europa.eu>

23.10.2019

Rahvusvaheliselt tähtsad linnualad (IBA)

<http://www.birdlife.org/worldwide/programmes/sites-habitats-ibas-and-kbas>

Ramsari konventsioon

[https://www.ramsar.org](https://www Ramsar.org)

08.10.2019

Saksa haneuuringud (*German geese research*)

<https://www.blessgans.de>

12.10.2019

Seadused

Jahieeskiri, <https://www.riigiteataja.ee/akt/125012019010>, 01.11.2019.

Jahiseadus, <https://www.riigiteataja.ee/akt/123122014022>, 01.11.2019.

Keskkonnaministri 10. septembri 2008. a määruse nr 40 „Looma tekitatud kahju hindamise metoodika, kahju hüvitamise täpsustatud ulatus ja hüvitamise kord ning kahjustuste vältimise abinõudele tehtud kulutuste hüvitamise täpsustatud ulatus ja kord“ lisa 1. [RT I, 16.12.2010, 1 – jõust. 1.01.2011]

Looduskaitseseadus, <https://www.riigiteataja.ee/akt/13001661?leiaKehtiv>, 08.10.2019.

LISAD

Lisa 1. Andmete kogumise ankeet

reWiLD-2019-Haneliste_heidutusjahi_uuring-vaatlusankeet.pdf

Lisa 2. Hanede määramise juhend

reWiLD-2019-Haneliste_heidutusjahi_uuring-hanede_määramise_juhend.pdf

Lisa 3. Kogutud andmete tabelid:

reWiLD-2019-Haneliste_heidutusjahi_uuring-andmetabelid.xlsx

reWiLD-2019-Haneliste_heidutusjahi_uuring-vaatluste_tabel.txt

reWiLD-2019-Haneliste_heidutusjahi_uuring-tropiloenduse_tabel.txt

reWiLD-2019-Haneliste_heidutusjahi_uuring-uuringualade_tabel.txt

Lisa 4. Katsealade paiknemise kaardikiht (*MapInfo* formaadis, LEST-97 koordinaatsüsteemis)

reWiLD-2019-Haneliste_heidutusjahi_uuring-katsealad.tab

reWiLD-2019-Haneliste_heidutusjahi_uuring-katsealad.map

reWiLD-2019-Haneliste_heidutusjahi_uuring-katsealad.id

reWiLD-2019-Haneliste_heidutusjahi_uuring-katsealad.dat

Kõik lisamaterjalid on Keskkonnaametile edastatud digitaalselt.