

TARTU ÜLIKOOL
ÖKOLOOGIA JA MAATEADUSTE INSTITUUT
ZOOLOOGIA OSAKOND
LOOMAÖKOLOOGIA ÕPPETOOL

Tiina Jääts

HANEDE JA PÕLLUMAJANDUSE KONFLIKT- TAGAMAAD JA VÕIMALIKUD
LAHENDUSED

Bakalaureusetöö

Juhendaja: Marko Mägi

TARTU 2023

Infoleht

Hanede ja põllumajanduse konflikt- tagamaad ja võimalikud lahendused

Viimastel kümnenditel on Eestist kevadel läbirändavate hanede arvukus märgatavalt tõusnud ja konflikt rändel põllumaadel toituvate hanede ja põllumajanduse vahel suuremaks läinud. Töös annan ülevaate teadmistest Eestit kevadrändel läbivate hanede arvukusest ning seni kasutusel olnud ja väljapakutud lahendustest hanekahjusid ohjata eesmärgiga arutleda hanede haldestrateegia seisukohast olulisima üle. Hanede haldamisel peaks heidutuse arendamisel tähelepanu pöörama peamisele põllumajanduslikku kahju tekitavale kolmele liigile ning kaitsel arvestama eriti kolme tugevamat kaitset vajava liigiga. Seni on Eestis konflikti leevendamiseks kasutusel olnud erinevad meetmed, millega hanesid põldudelt helide, visuaalsete peletite või inimese kohaloluga eemale hirmutada ning riiklik hanede põhjustatud kahjude hüvitamise süsteem. Heidutuse arengule on erinevaid suundi (nt letaalne heidutusjaht, ohvipõllud jne), kuid kõigil on plusside juures ka arvestatavad miinused ning ükski ei tundu rahuldav lahendus.

Märksõnad: Haned, põllumajanduslik kahju, kaitse- ja ohjestrategie, populatsiooni kasv

The conflict between geese and agriculture: background and viable solutions

Over the last decades the number of geese stopping in Estonia on their spring migration has increased considerably and so has the conflict between agriculture and geese feeding on agricultural land. I will give an overview on knowledge on the number of geese in Estonia during spring migration and on derogation methods used up until this point and possible other methods to resolve the conflict with a goal to discuss what is most important in developing geese management plans. In developing derogation methods, the three species causing the most agricultural damage should be focused on; and in developing conservation, the three species needing it most should be focused on. Up until now the derogation methods used in Estonia involved different sounds, visuals or human presence to scare geese away from fields and conflict was also alleviated by a national subsidy fund. The development of derogation can go in many directions (derogation shooting, sacrificial fields etc.), but every option has also considerable downsides and none of them promise a satisfactory resolution to the conflict.

Keywords: Geese, agricultural damage, management plan, population growth

Sisukord

Infoleht	3
Sissejuhatus	6
1. Eestist läbirändavad haned	7
1.1 Ülevaade Eestis kohatavate haneliikide populatsioonidest	7
Haned Eestis	7
Andmeallikad	17
Eestist läbirändavate populatsioonide arvukus, trend ja nende tähtsus konfliktis	18
Hanede ruumiline jaotus Eestis ja selle tähtsus konfliktis	20
Eestist läbirändavate hanede arvukus ja trend	24
2. Hanekahjud	27
2.1 Kahjude tekkimine ja suurus Eestis	27
Olulisemad kahju tekitavad haneliigid Eestis	28
2.2 Seni väljapakutud lahenduste ülevaade	29
2.3 Heidutamise mehhanismid	29
2.4 Mitteletaalsed meetodid	31
Maastiku ümberkujundamine hanekahjude vähendamiseks	32
2.5 Hüvitiste maksmine	34
2.6 Letaalne heidutamine	35
Letaalne heidutusjaht kui oht ohustatud populatsioonidele	36
Letaalse heidutuse mõju Eesti populatsioonidele	37
Letaalse heidutusjahi efektiivsus põllumajandusliku kahju vähendamisel	38
Kokkuvõte	39
Summary	40
Tänuavaldus	41
Kasutatud kirjandus	42
Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks	47

Sissejuhatus

Enamuse Euroopa (ja kogu põhjapoolkera) hanepopulatsioonide arvukus on alates 1960. aastast pärast sajandi alguse madalseisu märgatavalt kasvanud ja paljude populatsioonid kasvavad ka praegu eksponentsiaalselt (Fox ja Madsen 2017: 181). Hanede arvukuse kasvuga on suurenenud lindude surve põllumajandusele ning süvenenud vajadus konfliktile lahendusi leida (Fox ja Madsen 2017: 184). Konflikt tekib põllumajanduslikust kahjust ja vähenenud saagikusest, mida kevadrändel põldudel toituvad haned põhjustavad. Kuigi haned põhjustavad rändete eri osades mingil määral põllumajanduslikku kahju aasta ringi, keskendub see töö ainult kevadrände aegsele kahjule, mis on Eestis aasta lõikes suurim (“Hanede... 2021: 6).

Eestis on hanekahjude hüvitamiseks riiklik süsteem, kuid see ei kata sageli tekkinud reaalselt kahju (Remm jt 2020: 8). Lisaks kasutatakse kahjude ennetamiseks hanede heidutamist ehk hirmutamist, et linnud suunata lähedalasuvatele vähem tundlikele põllumaadele või looduslikele aladele (Remm 2020: 13). Seni on Eestis kevadrände ajal kasutatud vaid mitteletaalseid heidutusmeetodeid, kuid need võivad olla piisava sagedusega kasutamisel põllupidajale kulukad ja kurnavad (Remm jt 2020: 72) ning konflikti suurenemisega kasvab ka surve leida paremaid lahendusi.

Välja on pakutud seni Eestis kevadrände ajal keelatud letaalne heidutamine. Ettevõtte Rewild viis Keskkonnaameti tellimusel 2019. aastal läbi uuringu “Hanede heidutusjahi uuring” ja 2020. aastal samanimelise jätkuuringu, kus võrreldi kevadrände aegse letaalse heidutuse tõhusust mitteletaalsete meetoditega ning uuriti selle võimalikkust, jätkusuutlikkust ja otstarbekust (Remm jt 2019: 1-2; Remm jt 2020: 1-2). Laiemalt kogu konflikti käsitleb 2021. aastal valminud Keskkonnaameti “Hanede ja laglede kaitse- ja ohje tegevuskava”. Keskkonnaamet moodustas kava koostamiseks ka hanekonortsiumi ning huvigruppide kaasamiseks on koosseisus ornitoloogide, jahimeeste ja põllupidajate esindajad (Küüts, 2019). Parima lahenduse valimisel tähtsustavad ei huvigrupid erinevaid prioriteete. Kevadine hanejaht on sotsiaaleetiliselt väga vastuoluline teema (Remm jt 2020: 75).

Annan töös ülevaate teadmistest Eestis kevadrändel läbivate hanede arvukusest, põllumajandusliku kahju suurusest ja tekkimisest ning seni kasutusel olnud ja väljapakutud lahendustest hanekahjusid ohjata eesmärgiga arutleda hanede haldusstrateegia seisukohast olulisima üle.

1. Eestist läbirändavad haned

1.1 Ülevaade Eestis kohatavate haneliikide populatsioonidest

Haned Eestis

Ülevaade erinevatest Eestis kohatavatest hane- ja lagleliikidest, alamliikidest, nende populatsioonidest ja populatsioonitrendidest, Eestist läbirändamise arvukusest, paiknemisest ja trendidest, samuti staatusest Eestis pesitsus- või rändlinnuna (vt tabel 1) on oluline, et arvestada suurema täpsusega iga rühma erinevaid vajadusi nende kaitsmisel ja ohjamisel. Näiteks võib isegi sama liigi eri populatsioonidel olla erinevad rändeteed ja -perioodid ning vastata haldusmeetmetele erinevalt (nt taiga-rabahani) (Marjakangas jt 2015: 11; 31; Boere ja Stroud 2006: 40).

Selle töö jaoks on olulised liigid perekondadest *Anser* ja *Branta* Eesti lindude nimestiku järgi esinemiskategooriatest A ja C. Nimestikku koostab EOÜ alla kuuluv Linnuharulduste Komisjon (HK) IOC-süsteemi alusel (Ots, Paal 2022: 21). 19.08.2022 seisuga on vastavaid liike 10 (<https://www.eoy.ee/ET/16/31/eesti-lindude-nimekiri/>). Kategoorias A (9 liiki) tähistab loodusliku päritolu liike ja alamliike, keda on Eestis kohatud alates 1950. aastast. Kategooria C (kanada lagle) tähistab liike ja alamliike, kelle Eestis kohatav populatsioon on introductseeritud või vangistusest põgenenud isendite najal moodustunud looduses püsiva populatsiooni. Esinemiskategooriad põhinevad Euroopa Linnuharulduskomisjonide Liidu (AERC) nõuetel (Elts jt 2019: 2). Eestis esineb ka perekondade *Anser* ja *Branta* kolm liiki, mis on kategoorias E (eskimo lagle (*Branta hutchinsii*), vööthani (*Anser indicus*) ja väike-lumehani (*Anser rossii*)), mis tähistab vangistusest pääsenud liike ja üks liik pandud kategooriasse D (lumehani (*Anser caerulescens*)), mis tähistab ebaselge päritoluga liike, kuid D ja E kategooria liike ametlikku nimekirja ei kanta (<https://www.eoy.ee/ET/16/31/eesti-lindude-nimekiri/>), nii jätan ka mina selles töös need liigid kõrvale.

Teistest allikatest leitud vastukäivused EOÜ Eesti lindude nimestikuga on toodud tabelis 1.

Tabel 1: Töös vaadeldavate liikide nomenklatuur, staatus, läbirände- ja pesitsusaegne arvukus

Eestis esinev liik	Eestis esinevad alamliigid ja populatsioonid . Populatsiooni nimetused tähistavad pesituskohta/t alvituskohta	Läbirände arvukus Eestist üldine arvukus ja trend	Läbirände arvukus Eestist viimastel andmetel	Kevadeti läbirändava populatsiooni tervik suurus, trend ja andmete vanus (Fox ja Leafloor 2018a)	Liigi pesitsusaegne staatus Eestis (Elts jt 2019: 13)	Haudepaaride arvukus (Elts jt 2019: 13)
1. Mustlagle (<i>Branta bernicla</i>)	<p>Mustlagle (<i>Branta bernicla bernicla</i>)- Lääne-Siber/Lääne-Euroopa populatsioon (Fox ja Leafloor 2018a: 87-89), (inglise keeles AEWA järgi <i>Western Siberia/Western Europe</i> (Agreement... 2022: 41).</p> <p>Kirde-mustlagle (<i>Branta bernicla nigricans</i>) Ükski alaliigi populatsioon ei ole märgitud Eestist läbi</p>	<p>Liigi kevadise läbirände kohta Eestis põhjalikud andmed puuduvad (Remm jt 2019: 23).</p> <p>Populatsiooni suurus, trendi ja rändeteed vaadates esinevad Eestis üksikud isendid, sest Eesti asub rändete perifeerias.</p>	<p>2017 a hanede rändekogumite seires vaadeldi Võrtsjärve püsiseirealal 2 korral 1 isend (Haned_kev ad... 2017), 2020 a hanede rändekogumite seire tabel ei ole saadaval.</p> <p>Samas 2011. a Kõpus Ristnas seire käigus märgiti 3327 isendit u 5-6 km merealal perioodil 31.3-6.4 ja 2.5 – 21.5, mil linde vaadeldi 222</p>	<p>Populatsiooni suurus 2011. a hinnati 211 000 isendit, hilisemad täpsed andmed populatsiooni arvukuse kohta 2018. a seisuga puuduvad; populatsiooni suurus on kõikuv (Fox ja Leafloor 2018a: 87-89).</p>	S L	ei kehti

	<p>rändama (Fox ja Leafloor 2018a: 90-98), kuigi on märgitud EOÜ nimekirjas.</p> <p>Lääne-mustlagle (<i>Branta bernicla hrota</i>) Ükski populatsioon ei ole märgitud Eestist läbi rändama (Fox ja Leafloor 2018a: 101-106), kuigi on märgitud EOÜ nimekirjas</p>		<p>tundi, keskmiselt 8,2 tundi päevas ning seejuures hinnati, et suurim osa rändest jäi hõlmamata (Ellermaa 2011: 2-5; 14).</p> <p>Populatsiooni suurusega võrreldes ja rändteed vaadates on tõenäoline, et mustlagle väga madal arvukus Eestis kevadrändel tuleneb Eesti jäämisest rändetee perifeeriasse .</p> <p>Sügisrändel seireandmetel aastatel 2004, 2009, 2014 ja 2019 on mustalgle sügisrände arvukus Lääne-Eestis 29 000-102 000 isendit (Ellermaa ja Linden 2020: 6).</p>			
2.Punaka el-lagle	Alamliigid puuduvad.	Liigi kevadise	2017. a hanede	Populatsioon	[H] L	ei kehti

<p>(<i>Branta ruficollis</i>) (van. nim. <i>Rufibrenta ruficollis</i>)</p>	<p>Liigil on vaid 1 populatsioon Põhja-Siber/Lääne-Euroopa (Fox ja Leafloor 2018a: 114-116), (inglise keeles AEWJA järgi <i>Northern Siberia/Black Sea & Caspian</i> (Agreement... 2022: 41).</p>	<p>läbirände kohta Eestis põhjalikud andmed puuduvad (Remm jt 2019: 23). Populatsiooni suurust, trendi ja rändeteed vaadates esinevad Eestis üksikud isendid, sest Eesti asub rändetee perifeerias.</p>	<p>rändekogumite seire kokkuvõtvas tabelis märgitud 7 seirealal üksikud linnud (Haned_kev ad... 2017). 2020. a uuringus andmed puuduvad. Populatsiooni suurusega võrreldes ja rändteed vaadates võib järeldada, et mustlagle väga madal arvukus Eestis kevadrändel tuleneb Eesti jäämisest rändetee perifeeriasse.</p>	<p>suurust hinnatakse 2018. a seisuga kuni 110 000 linnule, kuid loendused ei toeta seda täielikult. Populatsiooni suurus on 2018. a seisuga viimastel aastatel stabiilne olnud (Fox ja Leafloor 2018a: 114-116)</p>		
<p>3.Kanadalagle (<i>Branta canadensis</i>)</p>	<p>Eestis on geneetiliselt alaliigi Kanadalagle (<i>Branta canadensis canadensis</i>) linnud, kuid siine populatsioon on introdutseeritud või vangistusest põgenenud isendite najal</p>	<p>Liigi kevadise läbirände kohta Eestis põhjalikud andmed puuduvad (Remm jt 2019: 23). Läbirändel mõnisada (Remm jt 2020: 9).</p>	<p>Arv hindamata (Hanede... 2021: 13)</p>		<p>H S L [T]</p>	<p>5-10, trenduustulnuk, muutunud püsivaks haudelinnuks (1980-2017 ja 2006-2017). Täpne loendus kogu või</p>

	moodustanud populatsiooni, mis algse populatsiooni rändeteid ei kasuta. Fox ja Leafloor 2018a siinset populatsiooni ei kata.					ligilähed aselt kogu Eestis, usaldatav andmestik viimaste aastate kohta.
4. Valge põsk-lagle (<i>Branta leucopsis</i>)	Alamliigid puuduvad, Eestist lendab läbi Venemaa/Saksamaa ja Hollandi populatsioon (ing k AEWA järgi <i>Russia/Germany & Netherlands</i> ; Fox ja Leafloor 2018a: 111 järgi <i>Russia/Baltic/North Sea</i>). Nimetatud ka Barentsi mere asurkonnaks (Ojaste 2020: 7).	Lääne-Eestis tõusev trend alates u 2008 a. Trend tõusmas ka Ida-Eestis ja Põhja-Eestis, kuid andmeid selle kohta vähem (Ojaste 2020: 5-7; Remm jt 2020: 9). Tõus on vastavuses populatsiooni tõusuga. Aastatel 2002-2017 kõik loenduste arvukus tugevalt, 70 000-140 000 vahel (Leito 2017: 2; 10).	Lääne-Eestis hinnangulise l 170 000. Ida-Eesti kohta vaid püsiseirealade info (3500 isendit). Põhja-Eesti kohta andmed puuduvad. (Ojaste 2020: 5-7) Hanede ja laglede kaitse ja ohje tegevuskavas on täpsustamata EOÜ ja Keskkonnagentuuri andmetel märgitud kogu Eesti kevade läbirände arvukuseks kuni 158 000 isendit (Hanede... 2021: 13).	Populatsiooni suurust hinnatakse 2014/15 a andmetel 1 200 000 isendini ja trend on kasvav, viimase 10 aasta jooksul isegi 26% aastas (Fox ja Leafloor 2018a: 111- 113; Jensen jt 2018: 33). Populatsioon on ilmselt siiski väljumas kasvu faasist (Hanede ... 2021: 4).	H L [T]	80-100, trend 1980-2017 on teinud üle 50% tõusu ja 20-50% languse, trend 2006-2017 stabiilne. Täpne loendus kogu või ligilähed aselt kogu Eestis, usaldatav andmestik viimaste aastate kohta (Elts jt. 2019: 13).

<p>5. Hallhane roohani (<i>Anser anser</i>)</p>	<p>Hallhane roohani (<i>Anser anser</i>) populatsioon Kesk-Euroopa/Põhja-Aafrika (Fox ja Leafloor 2018a: 53-55) (ing k AEWA järgi <i>Central Europe/ North Africa</i>) (Agreement... 2022: 42)</p> <p>Eestis pesitseb ka alaliigi <i>Anser anser rubrirostris</i> populatsioon Mustmeri/Türgi (Fox ja Leafloor 2018: 56-57), kuid seda alaliiki pole Eesti lindude nimestikus.</p>	<p>Kevadrände arvukuse trend pole teada.</p> <p>Sügisrände trend kõigub suurtes piirides. 1990-2017 perioodil eri loendustel 3650-16 000 lindu (Leito 2017: 7). Hallhane sügisrände arvukus on pikas perspektiivis (1990-2020 a) langustrendis (Ojaste, 2020: 5).</p>	<p>Pole teada.</p> <p>Hallhane kevadrände arvukus on Hanede ja laglede kaitse ja ohje tegevuskavas märgitud “vähemärgatavaks” täpsustamata Eesti Ornitoloogiaühingu ja Keskkonagentuuri andmetel (Hanede... 2021: 12).</p> <p>Sügisrände arvukus 4338 lindu (Ojaste 2020: 5)</p>	<p>Populatsiooni suurus 2014. a andmetel ü 100 000 isendit, populatsiooni arvukus tõuseb (Fox ja Leafloor 2018a: 53-55), mis on vastuolus Eesti sügisrände arvukuse trendiga.</p>	<p>H L [T]</p>	<p>500-700. Trend 1980-2017 on teinud 20-50% languse, trend 2006-2017 stabiilne.</p> <p>Hinnang antud liiki uurivate spetsialistide poolt, esinemis sagedus üldiselt hästi teada, kuid kvantitatiivne andmestik vähene või ebatäielik (Elts jt. 2019: lk 13).</p>
<p>6. Taigarahani ehk rabahani (<i>Anser fabalis</i>)</p>	<p>Rabahani (<i>Anser fabalis fabalis</i>)</p> <p>Populatsioon Ida 1 (vt “Hanede rändeteed...”) (inglise keeles <i>Eastern 1 Management Unit</i> (Marjakangas jt 2015: 59-61); AEWA</p>	<p>Koos tundrahane ga püsiseirealadel alates 1999. a kõikunud ü 6000-20 000 isendi vahel (Ojaste 2020: 7-8), kuigi Leitolo luges 2017. a 27</p>	<p>2020. a 7 püsiseirealal koos tundrahane ga kuni 7500 isendit (Ojaste 2020: 7-8).</p>	<p>Populatsiooni suurus on 2015. a andmetel 15 000 lindu (Marjakangas jt 2015: 6). Viimaste 2019. a andmete põhjal pole populatsioon</p>	<p>Koos tundrahanega L [T]</p>	<p>ei kehti</p>

	<p>järgi <i>West Siberia/Poland and Germany</i> (Agreement... 2022: 42)</p>	<p>855 lindu, võttes igast seirealast kolme vaatluse kõrgeima ja liites need kokku (Leito 2017: 12). Alates 1999. a rabahaned e liikide tõusev trend nüüd stabiliseerumas (Ojaste 2020: 7-8).</p> <p>Taigarabahaned moodustavad 1/3 kogu Eesti rabahanedest (Hanede... 2021: 12 täpsustamata Eesti Ornitoloogiaühingu ja Keskkonnagentuuri andmetel; Marjakangas jt 2015: 25).</p>		<p>onitrend teada (Marjakangas jt 2015: 12; Wetlands International). Populatsioon on 2015. a seisuga pikaajaliselt langustrendis (Wetlands International). Eesti loendustul emused seda ei kajasta, sest on tundrarabahane tulemustega ühised. Liigi isendid liiguvad tõenäoliselt mingil määral 4 populatsiooni vahel, kuigi sellest pole peaaegu midagi teada (Marjakangas jt 2018: 11).</p>		
7. Tundrahane tundrarabani	Tundrahane tundrarabani (<i>Anser</i>)	Koos taigarabahanega	2020. a 7 püsiseirealal koos rabahanega	Tundrarabane populatsiooni suurus	Rabahalmitäht L [T]	ei kehti

<p>(<i>Anser serrirostris</i>)</p> <p>(aastani 2021 rabahane alaliik; lask <i>Anser fabalis rossicus</i> (Ots, Paal 2022: 21))</p>	<p><i>serrirostris rossicus</i>), liigil on 1 populatsioon Lääne- ja Kesk-Siber/Ida- ja Edela-Euroopa (Fox ja Leafloor 2018a: 10-13), ing. k AEWA järgi <i>West and Central Siberia/NE and SW Europe</i> (Agreement... 2022: 42)</p>	<p>püsiseireal adel alates 1999. a kõikunud u 6000- 20 000 isendi vahel (Ojaste 2020: 7-8), kuigi Leit o luges 2017. a 27 855 lindu, võttes igast seirealast kolme vaatluse kõrgeima ja liites need kokku (Leito 2017: 12). Alates 1999. a tõusev trend nüüd stabiliseerumas (Ojaste 2020: 7-8).</p>	<p>kuni 7500 isendit (Ojaste 2020: 7-8).</p>	<p>2013. a andmete järgi on 600 000 isendit ja lühike ja pikk trend on kasvav (Fox ja Leafloor 2018a: 10-13).</p>		
<p>8.Lühinokk-hani (<i>Anser brachyrhynchus</i>)</p>	<p>Alamliigid puuduvad, populatsioon Teravmäed/Lode-Euroopa (Fox ja Leafloor 2018a: 21-22) (inglise keeles AEWA järgi <i>Svalbard/North-West Europe</i>) (Agreement... 2022: 42).</p>	<p>Liigi kevadise läbirände kohta Eestis põhjalikud andmed puuduvad (Remm jt 2019: 23). Populatsiooni suurust, trendi ja rändeteed vaadates</p>	<p>2017. a hanede rändekogumite seire kokkuvõtvas tabelis märgitud 7 seirealal üksikud linnud (Haned_kev ad... 2017). 2020. a uuringus andmed puuduvad.</p>	<p>Populatsiooni suurus 2014. a andmete järgi 76 000 isendit ja trend on kasvav (Fox ja Leafloor 2018a: 21-22).</p>	<p>L</p>	<p>ei kehti</p>

		esinevad Eestis üksikud isendid, sest Eesti asub rändete perifeerias.				
9.Suur-laukhani (<i>Anser albifrons</i>)	Suur-laukhani (<i>Anser albifrons</i>) populatsioon Loode-Siber ja Kirde-Euroopa/ Loode-Euroopa (Fox ja Leafloor 2018a: 23-25); ing k AEWA järgi <i>NW Siberi a & NE Europe/North - west Europe</i> (Agreement... 2022: 42) EOÜ nimestikus toodud gröoni suur-laukhane rändeteel (<i>Anser albifrons flavirostris</i>) pole Eesti märgitud (Fox ja Leafloor 2018a: 26-27).	Arvukus on tõusnud alates 1999. a Ida -Eesti seirealadel kordagi kukkumata 13 000lt 103 000 linnuni, Lääne-Eesti seirealaid ei arvestata (Ojaste 2020: 9), kasvutrend on kooskõlas populatsiooni kasvuga (Leito 2017: 13). Hanede ja laglede kaitse ja ohje tegevuskavas märgitud kogu Eestis üle 100 000 isendi täpsustamata Eesti Ornitoloog	2020. a 7 püsiseirealal samal perioodil kõige rohkem 124 367 lindu (Ojaste 2020: 8).	Populatsioon suurus 2012. a andmetel 1 000 000 isendit ja trend on kasvav (Fox ja Leafloor 2018a: 23-25). Populatsioon on siiski ilmselt väljumas kasvu faasist (Hanede ... 2021: 4).	[S] L [T]	Ei kehti

		iaühingu ja Keskkona gentuuri andmetel (Hanede... 2021: 13).				
10.Väike-laukhani (<i>Anser erythropus</i>)	Alamliigid puuduvad, Eestist lendab läbi Skandinaavia /Kreeka ja Türgi (Fennoskandia) populatsioon (Fox ja Leafloor 2018a: 40-42); ingl AEWA järgi <i>Fennoscandia</i> (Agreement... 2022: 42).	Rändekogumi suurus on 2019-2022 a kõikunud 69-110 isendi vahel (Portal to the... 2023). Enne 2019. a loendati Eestis vaid üksikud isendid (vt "Hanede ruumiline ...").	Suurim arvukus 2022. a loenduse ajal 69 lindu (Portal to the... 2023).	20. sajandi alguseni arvukas, kuid 2016. a andmetel 105-120 isendit, viimastel aastatel on olnud populatsiooni väike tõus (Valker 2016: 2; Fox ja Leafloor 2018a: 40-42). Eestis väiksearvuline läbirändaja, sest kogu populatsiooni arvukus on väga madal.	L	ei kehti

Allmärkus:

H – haudelind, pesitseb Eestis regulaarselt;

S – mittepesitsev suvilind;

L – läbirändaja;

T – talvitaja;

[] – juhuslik (haudelind jne); Eestis teada vaid harvad kohtamisjuhud aastatest 1971–2017 (Elts jt 2019: 2).

Andmeallikad

Sain info populatsioonide arvukuse ja rändeteede paiknemise kohta (vt tabel 1) valdavalt Conservation of Arctic Flora and Fauna (CAFF) 2018. a auditist “A Global Audit of the Status And Trends of Arctic and Northern Hemisphere Goose Populations” ja AEWA liikide tegevuskavadest. CAFF on üks töögruppidest, mis kuulub foorumi Arctic Council alla, mis edendab Arkita ühiste probleemide arutamist Arktikas elavate või territooriumiga osapoolte seas (<https://www.caff.is/>). Pikaajaline trend märgib enamasti trendi, mis on pikem kui 20 aastat (Fox ja Leafloor 2018b: 9; 23).

Teadaolev info Eestit kevadrändel läbivate hanede arvukuse kohta toetub peamiselt riikliku keskkonnaseire programmi alla käiva “Lindude rändekogumid (haned)” programmi aruannetele (muud allikad toodud allpool vastava liigi juures). Seireid viiakse läbi rahvusvaheliselt koordineeritud üldloendustega kindlatel kuupäevadel täpselt fikseeritud loenduspaikades iga kolme aasta tagant alates 1994. a ning erilist tähelepanu pööratakse valgepõsk-lagle, kuid ka rabahane (loendatakse ühe liigina) ja suur-laukhane liikidele (Ojaste 2020: 3; KESE).

Riikliku keskkonnaseire programmi koordineerib keskkonnaministeerium ja selle eesmärk on muuseas anda ülevaade riigi keskkonna seisundist ja selle pikaajalistest muutustest (“Eesti riiklik...” 2022: 1). Riikliku keskkonnaseire programmi ja sellega seonduvate keskkonna uuringute-projektide raames kogutud keskkonnaseisundi andmestikku koondatakse andmekogusse KESE ning need andmed on aluseks tegevus-, arengu- ja korralduskavade ning õigusaktide koostamisel ja nende mõju hindamisel keskkonnaseisundile ja selle muutustele (samas).

Valgepõsk-lagle kevadrände seire toimub hanede rändekogumite seire raames ühel päeval mai esimesel poolel lennuloendusel, marsruut on igal aastal sama, aruande järgi kaetakse lennuloendusel kõik Lääne-Eesti olulisemad laglede peatuskohad, kuid samast aruandest tuleb välja, et valgepõsk-laglesid on arvestaval hulgal ka nt Silma püsiseirealal, mida lennuloenduse marsruut ei kata, lennuloenduse loendusviga on hinnatud alla 10% (Ojaste 2020: 3-7).

Lisaks lennuloendusele loendati 2020. a valgepõsk-laglesid ka püsiseirealadel, sealhulgas Ida-Eesti aladel (Ojaste 2020: 7).

Kevadrände seiretulemus ei peegelda valgepõsk-laglede kevadrände arvu Eestis, sest valgepõsk-laglede olulisi peatuspaiku on lisaks püsiseirealadele ja lennuloenduse marsruudile ka mujale Eestis (vt “Hanede ruumiline jaotus). 2020. a kokkuvõtlikud seiretulemused ei hõlma ka teadaolevaid tulemusi Ida-Eesti püsiseirealadelt (7,7% püsiseirealade tulemustest).

Rabahane liikide ja suur-laukhane kolme liigi seire toimub hanede rändekogumite seire raames iga kolme aasta tagant kolmel korral aprilli ja mai jooksul Lääne- ja Ida-Eestis seitsmel püsiseirealal (Ojaste 2020: 3). Arvukus ei peegelda lindude kevadrände absoluutarvu Eestis. Taiga- ja tundra-rabahane mitmeid olulisi peatuskohti on perioodil 2011-2020 teada üle Eesti ka väljaspool püsiseirealaid ning suur-laukhanede olulisi peatuspaiku leiti hanede heidutusjahi 2019. a uuringus ka väljaspoolt püsiseirealaid (vt “Hanede ruumiline...”).

Väike-laukhane kui globaalselt ohustatud liigi riiklik seire toimub hanede rändekogumite seirest eraldi liigi kaitsekorralduskava seirekava alusel (Leito 2017: 4; 6).

Alates 1999. aastast on teostatud igakevadist väike-laukhanede seiret (“Väike-laukhane rändekogumite seire”) koostöös Soome WWF-ga (Valker 2016: 2), kuid viimati seirati väike-laukhane riiklikku seire raames 2017. a (KESE). Pärast 2017. a on seiretulemusi märgitud LIFE LWfG Climate projekti lehel “Portal to the Lesser White-fronted Goose”.

Mustlagle, punakael-lagle, kanada lagle, hallhane ja lühinokk-hane kevadise läbirände arvukuste kohta Eestis põhjalikud andmed puuduvad (Remm jt 2019: 23; Ojaste 2020: 3).

Hallhanede ja mustlaglede sügisrände aegse arvukuse kohta on mõningast infot. Hallhanesid seiratakse hanede rändekogumite seire raames sügisrände ajal kõigis teadaolevates olulisemates hallhanede koondumispaikades (Ojaste 2020: 3) ja mustlaglesid Põõsaspea neemel (Ellermaa, Linden 2020: 1), kuid puuduvad andmed selle kohta, kui täpseid järeldusi saaks nende liikide sügisrände arvukuse ja seiratavate kohtade põhjal kevadrände arvukuse kohta teha, sest populatsioonide kevad- ja sügisrändeteed ei pruugi kattuda. Nt raba- ja suur-laukhane kevadrände arvukus ei peegelda nende sügisrände arvukust (Ojaste, 2020: 3) ning mustlagle arvukus sügisrände ajal on aastatel 2004-2019 olnud 29 000-102 000 (Ellermaa, Linden 2020: 6), kuid 2017. a kevadrände ajal kohati püsiseireladel alla 10 mustlagle (Haned_kevad... 2017).

Pesitsusaegse staatuse kategooriad (vt tabel 1) kehtestas EOÜ esimeses Eesti lindude esinemisstaatuse ja pesitsusaegse arvukuse ülevaates ning on neid järginud järgnevas viies ülevaates, tabelis 1 on toodud hiljutisima ülevaate andmed, mis käsitleb aastaid 2013-2017 (Elts jt 2019: 1-2; Lilleleht ja Leibak 1993: 5). Ülevaate algandmetena kasutati EOÜ projektide (sh “Linnuatlase” jaoks tehtud transektloendused ja Natura 2000 võrgustiku linnualade linnustike inventuurid ja linnuseire projektid) tulemusi, HK andmeid ja piirkondlikke kokkuvõtteid, samuti riikliku keskkonnaseire allprogrammi (ei täpsustata, millise) linnuseiretöö tulemusi ja PlutoFi andmeportaali (Elts jt 2019: 2; 4).

Pesitsejate pesitsusaegse arvukus Eestis (vt tabel 1) põhineb samuti hiljutisimal EOÜ Eesti lindude esinemisstaatuse ja pesitsusaegse arvukuse ülevaatel. Ülevaates tuuakse välja, et paljud pesitsusaegse arvukuse hinnangud on tehtud ebapiisava informatsiooni alusel ja nendesse tuleb suhtuda kriitiliselt (Elts jt 2019: 3). Haneliste seltsi keskmine usaldatavuse skaala on ülevaates 3,5 6st, kuid see hõlmab palju liike, mida selles töös ei vaadelda (Elts jt 2019: 6, 13-14). Töös uuritava kolme liigi kohta kahel oli usaldusväärseks märgitud “usaldatav” (skaalal 6) ja ühel “esinemissagedus üldiselt hästi teada, kuid kvantitatiivne andmestik vähene või ebatäielik” (skaalal 3,5) (Elts jt 2019: 3; 6; 13), mis annab kõrgema usaldatavuse kui haneliste seltsi keskmine. Eestis pesitsevate populatsioonide kohta oleks vaja rohkem usaldusväärseid andmeid.

Eestist läbirändavate populatsioonide arvukus, trend ja nende tähtsus konfliktis

Eestist läbirändavate populatsioonide trende, arvukust ja rändeteid tervikuna on oluline Eesti kaitse- ja ohjestrategias arvestada, sest läbirände arvukus ja trend Eestis ei pruugi peegeldada populatsiooni tegelikku seisu ning populatsioonide arvukuse, trendide ja rändeteede vaatamine tervikuna aitab anda perspektiivi Eesti näitajatele, nt hallhane läbirände trend Eestis ja populatsiooni trend tervikuna on vastandlikud ning mõned Eestist läbirändava liigi isendeid on Eestis vähe, sest asume populatsiooni rändete perifeerias, kuid nt väike-laukhane madal arvukus Eestist läbirändel peegeldab kogu populatsiooni madalat arvukust (vt tabel 1).

Inimese sekkumine eesmärgiga lokaalselt vähendada hanede tekitatud kahjusid võib kaasa tuua negatiivseid kõrvalmõjusid, mis võivad suurendada haneliste tekitatud teiste kahjude mõju või vähendada haneliste toodetud ökoloogiliste teenuste mõju põllumajanduses või mujal. Nende kõrvalmõjude vältimiseks tuleb tõenäoliselt koordineerida haneliste rändekoridori populatsioonide ohjamine kohalikul ja rahvusvahelisel tasandil kaastes kõiki huvigruppe (Buij jt 2017: 311).

Eesti kaitse- ja ohjestrategias on oluline ka arvestada mõjudega populatsioonile väljaspool Eestit, milleks võib olla teiste rändete riikide vastavad strateegiad (jahikoormus, kasvanud sõltuvuse tõttu põllumaast talvitusladel (vt allpool) poliitika, põllumajanduse areng, kliimamuutused ja globalisatsioon (Fox ja Madsen 2017: 183)) ja oht pesitsusaladele Arktikas, kus suurenenud populatsioonide surve põhjustab taimestiku vähenemist ja eutrofeerumist ning ökosüsteeme mõjutavad ka kliimamuutused (Fox ja Madsen 2017: 183).

Eesti on oluline hanede rändeteede sõlmpunkt, üks rändeteede voog toob meile suure osa Venemaa tundrates ning Arktikas pesitsevatest hanedest, teine Soomes ja Skandinaavia põhjaosas pesitsevad linnud (Remm jt 2020: 8). Need rändeteed kattuvad suures osas kõigi Eestist läbirändavate ranniku-, vee- ja rändlindude rändeteedega (Kinks 2018: 3).

Puhkepaigad on enamuse rändlinnuliikide eduka rände jaoks kriitilise tähtsusega (Kirby jt 2008: 52). Eesti liigitub hanede veedetud aja järgi (vt "Hanede ruumiline...") Kirby jt (2008: 53) järgi puhkepaiga tüübiks nr 3, kus hanelised veedavad mõnest päevast mõne nädalani ning mis eristub teiste puhkepaikade tüüpidest suuruse ning rohke vee ja toidu ning heade varje võimaluste poolest ning mis on olulised rändel füüsilise tippvormi saavutamiseks ja selle abil järgmisse puhkepaika või sihtkohta jõudmiseks. Näiteks Eestis on heidutuse mõju taiga-rabahane populatsiooni taastootlikkusele hinnatud keskmise mõjuga (Marjakangas jt 2015: 67).

Eesti on sisuliselt viimane oluline intensiivpõllumajanduse piirkond paljude populatsioonide rändeteel ning Eesti puhkepaikade ja toitumisolude kvaliteedist ja kogutud energiavarudest sõltub ka nende hanede pesitsusedukus, kes Eestis ei pesitse (Hanede... 2021: 42).

Rändete on kogu geograafiline ala, mida liik, populatsioon või liigisisene muu grupp kogu aasta jooksul kasutab (Kirby jt 2008: 51). Kõiki töös käsitletavaid liike liigitatakse läbiränduriteks (ainuke võimalik erand hallhane Põhja-Aafrika populatsioon (Kinks 2018: 5; tabel 1)).

Enamus hanepopulatsioone on kasvamas ja ka läbirändajate arvukus Eestis kasvab, kuid kasv järgneb enamasti väga tugevale langusele eelmise sajandi 20. ja 30.ndatel, eri populatsioonide langustel olid eri põhjused, kuid arvatakse, et enamasti olid need seotud looduslike elupaikade kadumise ja üleküttimisega (Fox ja Madsen 2017: 179; Fox ja Leafloor 2018b). 1950. aastate jahipiirangud ja kaitsemeetmed aitasid Lääne-Euroopas pesitsevate või talvituvate haneliste populatsioonidel taastuda ning see on olnud üks Euroopa eluslooduse kaitse ja ohje edulugusid (Fox ja Madsen 2017: 179; Marjakangas 2015: 9). Erinevad kaitsemeetmed on osutunud nii tõhusaks, et mõnede populatsioonide arvukus on väga kiiresti kasvanud võrreldes 1960-ndatega (Remm jt 2020: 8). Kuigi üldiselt hanepopulatsioonide arvukus tõuseb, ei ole kõikidel populatsioonidel soodsat kaitsestaatust ning paljud populatsioonid ei ole taastunud oma languse eelsele tasandile (Fox ja Leafloor 2018b; Marjakangas 2015: 9).

Samas on väga vähe teada populatsioonide arvukuse kohta enne 1950.ndaid (Fox ja Madsen 2017: 181) ja eesmärki populatsioone kaitsta kuni nad jõuavad oma arvukusele enne suurt langust oleks raske kontrollida. Seda enam, et meil ei ole selget arusaama, mis hanepopulatsioonide eksponentsiaalset kasvu tagab- kas jahipiirangud, elupaikade kaitse või Euroopas talvituvate hanede seniolematu toiduressurssi kasutamine intensiivmajandatavatel põllumassiividel ning nende nihkumine looduslikelt märgaladelt põllumaale (Fox ja Madsen 2017: 181-182). Külvatud vilja kõrval pakub toitu ka juurviljade jäägid, koristamata ja pudenenud vili. Need ressursid pakuvad väga palju suurema hulga toidu tarbimise võimalusi talvituslaladel kui nt soolaniidud või ekstensiivsed heinamaad ning tekkinud ressursid on mõnede talvituvate populatsioonide edukuse jaoks oluliseks saanud (Fox ja Madsen 2017: 183; Fox jt 2014: 116). Buij jt (2017: 311) on arvanud, et hanede populatsioonide kasvu põhjused on valdavalt inimtekkelised.

Kuigi meil on ka väga vähe tõendeid, et nihe põllumaastikele on populatsioone oluliselt mõjutanud, toetavad seda hüpoteesi kaussed tõendid (Fox ja Madsen 2017: 183).

Koos hanede populatsiooni kasvuga on toimunud muutused nende rändeteede suundades, pikkustes ja ajastuses, peaaegu kõik toimunud muutused seostuvad toidu kättesaadavusega, sh ka puhkealade toiduressurssi muutustega, välja on toodud kliimamuutuste mõju (Kirby jt 2008: 62-63; Eichorn jt 2009: 63), kuid seoseid leitud ka muutustega põllumajanduse ja jahipidamisega (Nilsson ja Kampe-Persson 2013: 46). On arvatud, et haned ajastavad oma kevadrände nii, et rändeteel tärkaks kevadine taimestik (Eichhorn jt 2009: 63). Paljud Lääne-Euroopas talvituvad haned sõltuvad tänapäeval põllumajandusest, sest haned valivad toiduks kõrge proteiinisalduse taimi, mida on kerge seedida (Eichorn jt 2009: 63) ning on traditsiooniliselt valinud toitumiskohti, kus on kontsentreeritud toiduallikad ning viimase 70 a jooksul aina homogeensemaks muutuvad põllumaad pakuvad sügisest kevadeni just seda (Fox ja Madsen 2017: 182-183; Marjakangas jt 2015: 16; Hanede... 2021: 5).

Samas on ebaselge, kas haned eelistavad põllumaad looduslikele ja pool-looduslikele toitumislaladele, või kasutavad nad põllumaad traditsiooniliste toitumislalade puudumisel, sest samal ajal kui enamike Euroopas talvituvate ja rändavate hanede populatsioonid on viimastel aastakümnetel tõusnud, on paljud märgalad, mida haned on traditsiooniliselt kasutanud, muudetud põllumaaks ning pakkunud hanedele kadunud elupaikade asemel energiarikast ja külluslikku toitu (Marjakangas jt 2015: 65; Hanede... 2021: 5; Remm jt 2020: 8).

Kuna haned suudavad kiiresti kohaneda uute ressursside leidmisel uutel aladel, võib oletada populatsioonide jätkuva suurenemise korral põllumajanduskahjude kiiret suurenemist tulevikus (Jensen jt 2018: 50-51). Parasvöötme lähiränduritele ellujäämust suurendavad ka kliimamuutused, sest pesitsusalade piirialade talvised temperatuurid tõusevad (Kirby jt 2008: 62). AEWAl liigi tegevuskavas on eesmärgiks Eestist läbirändava Ida 1 populatsiooni koos Ida 2 populatsiooniga kasvatada 2015. a 15 000 isendist ida 1 populatsioonis 100 000 isendini talvituvates Ida 1 ja Ida 2 populatsioonides kokku ning et arvukuse trend oleks stabiilne või kasvav; 2023 aastaks on eesmärk Ida 1 ja Ida 2 populatsioonide arvukuseks kokku 30 000 lindu (Marjakangas 2015: 36).

Hanede ruumiline jaotus Eestis ja selle tähtsus konfliktis

Ruumilise jaotuse arvestamine on oluline, sest esiteks ei ole hanekahjud Eestis võrdselt jaotunud ning põllupidajate kogemused ja vajadused üle Eesti ei ole seega sarnased ning sellega võib olla oluline arvestada hüvitiste süsteemi hallates või muid hanekahjude

ennetusmeetmeid kasutades. Teiseks ei ole haneliigid Eestis võrdselt jaotunud ning kuna liikide vahel on toidueelistuste ja saabumisaegade vahelisi erinevusi, tuleb ruumilise paiknemisega arvestada. Ruumiline paiknemine aitab ka paremini mõista kevadise haneseire tulemusi ja mida need tulemused ütlevad kogu Eestist keadeti läbirändava hanearvukuse kohta.

Oluline on ka teada, millised haneliigid Eestis pesitsevad (vt tabel 1) ja millal nad pesitsemist alustavad (vt Remm jt 2020: 27), et mitte heidutusmeetoditega häirida pesitsevaid populatsioone.

Kasutasin allikatena valdavalt hanede seirekogumite seire aruandeid ning täpsustasin neid andmeid teiste uuringutega, tähtsal kohal oli 2019. ja 2020. a hanede heidutusjahi uuringute aruanded. Linnuvaatlusi tehti 4 korda vahemikus 28.03 kuni 15.05.2020 igas välitööpiirkonnas (erineva suurusega välitööpiirkondi oli 13 ning need katsid kogu Mandri-Eesti), vaatlejaid oli 5 ja nad veetsid välitöödel (k.a. tropiloendus ehk hanede väljaheidete loendus) 36 päeva perioodil 28.03-16.05.2020 (Remm jt 2020: 33; 38). Tropiloendusi tehti perioodil 30.03-16.05 neli korda igas välitööpiirkonnas juhuslikult valitud 8 põllul ja kuni 4 rohumaal (Remm jt 2020: 35).

Hanede massränne toimub tsükliliselt märtsi lõpust juuni alguseni (Remm jt 2019: 12). Hanesid on Eestis kõige arvukamalt aprilli keskpaigast kuni umbes 10. maini ja siis on ka hanekahjusid põllupidajate sõnul kõige rohkem (Remm jt 2020: 69).

Läbiränduritena saavad töös olulised linnud kaugränduritest rohkem rände ajastamisel ilmaga arvestada, linnud soosivad rändeks nõrka tagantuult (Eestis edela- ja lõunatuul) ja kevadel madalrõhkkonda, mis toob sula ja sooja, kuid vihma, tugeva tuule ja uduga ränne peatub ning sel ajal linnud puhkavad ja toituvad, ühtlase ilmaga on ka ränne ühtlane (Kinks 2018).

Hanede heidutusjahi 2020. a uuringus eristub 4 peamist hanerohket piirkonda (kontrollvaatluste ja tropiloenduste põhjal):

- 1) Ida-Harjumaa, kus kohati hanesid kõige arvukamalt, Põhja-Eestis kütiti 2020. a hanede heidutusjahi uuringu käigus ka u 10 korda rohkem hanesid kui ülejäänud uuringu piirkondades
- 2) Ida- ja Lääne-Virumaa põhjaosa Rakverest ida pool;
- 3) Tartu ja Võrtsjärve ümbrus;
- 4) Lääne-Eesti rannikualad, eriti Audru poldri laiema ümbrus. (Saaremaa ja Hiiumaa kohta andmed puuduvad) (Remm jt 2020: 44; 61).

Ida-Eesti ja Lääne-Eesti 2020. a püsiseirealade tulemusi võrreldes oli Ida-Eesti aladel 2–2,5 korda rohkem hanesid kui Lääne-Eestis (Ojaste 2020: 2). Lääne-Eestis on rändeaegne arvukus stabiliseerunud, kuid Ida- ja Põhja-Eestis on arvukus kasvamas (Hanede... 2021: 4-5).

Mustlagle, punakael-lagle, kanada lagle ja lühinokk-hane kevadise läbirände kohta Eestis põhjalikud andmed puuduvad (Remm jt 2019: 23), kuid nende kevadise läbirände arvukus on nii väike (vt tabel 1), et hanede ruumilist jaotust Eestis või hanekahjude koondumist nad oluliselt mõjutada ei tohiks. Kaitse seisukohast tuleb peale väike-laukhane peamiselt tähelepanu pöörata punakael-laglele, kelle rändepeatustekohti teame juhuslike kohtamisena püsiseirealadelt ning valgepõsk-laglega koos rändamist (vt tabel 1 ja “Letaalne heidutusjaht kui oht...”).

Mustlagle Eestit läbivad isendid lendavad 90% ulatuses läbi Ristna Hiiumaa läänetipus (Ellermaa 2011: 8) ning kuigi me täpsest kevarände arvukusest ega rändekoridorist ei tea, põhjustab mustlagle tõenäoliselt väikse osa põllumajanduslikust kahjust kevadrände ajal, sest nende rändeteede Eestis ei jää palju põllumaad.

Valgepõsk-lagle paiknemisest Eestis teame läbi iga-aastase muutumatu lennuloenduse marsruudi ning Lääne- ja Ida-Eesti püsiseirealade seirutulemuste järgi, praegu on Lääne-Eesti selgelt rohkem valgepõsk-laglesid kui Ida-Eestis (Ojaste 2020: 3-7), Põhja-Eesti kohta täpsed andmed puuduvad, kuid valgepõsk-lagled otsivad asurkonna suurenedes Eestis uusi peatuspaiku ning need on kinnistunud mitmel pool Põhja-Eestis (Padise, Ääsmäe, Kurna, Jõelähtme, Kuusalu, Vihasoo, Lüganuse, Oru jne) ning Ida-Eestisse, kus ta kümnekond aastat tagasi oli haruldane (Ojaste 2020: 7). Valgepõsk-lagle ei väldi kevadrändel maismaa ületamist (Ellermaa 2011: 8). Hanede peatuspaikade kinnistumist Põhja-Eestisse nendes samadesse kohtadesse mainitakse juba hanede rändekogumite seire 2008. a aruandes (Leito 2008: 7), igas aruandes pärast seda (Sepp 2011: 11; Leito 2014: 10; Leito 2017: 9) ning Eichhorn jt (2009: 64) kirjutatud artiklis. 2020. a hanede heidutusjahi uuringu hanevaatluste käigus kohati valgepõsk-laglesid eriti arvukalt põhjarannikul alates aprilli teisest poolest ning teised vaatlused olid samuti seotud rannikualadega (Remm jt 2020: 42).

Lennuloenduse marsruudi olulisemad kohad olid 2020. a

Pärnu lahe rannik – 510 isendit;

rannik Lao ninast Virtsuni – 12 653 is (9% lagledest);

Matsalu rahvuspark – 39 480 is (26%);

Vormsi lõunarannik – 2720 is (2%);

Hiiumaa – 45 960 is (31%);

Saaremaa – 48 010 is (32%) (Ojaste 2020: 5).

Valgepõsk-lagle jõuab 1977-1986 a tehtud 80 vaatluse põhjal kevadel Eestisse keskmiselt 18.04, suurim arv peatuvaid valgepõsk-laglesid on mai alguses ning viimased lahkuvad mai lõpuks (Leibak jt 1994: 49).

Pesitseb Lääne-Eesti rannikualadel (Remm jt 2020: 3).

Hallhani peatub sügisrändel peamiselt Lääne-Eesti saartel ja mandriosa rannikualadel kümnes koondumiskohas, 2020. a valdavalt Saaremaal ja Muhus (3325 is, 77%), Matsalu lahe piirkonnas (650 is, 15%) ja Hiiumaal (320 is, 7%) (Ojaste 2020: 3; 5). Hallhani satub rändel Eestis sisemaale haruharva (Leito 2018: 92).

Hallhani jõuab 1977-1986 a tehtud 155 vaatluse põhjal kevadel Eestisse keskmiselt 04.04, kõige varasemad isendid keskmiselt 14.03 (Leibak jt 1994: 46).

Pesitseb Lääne-Eesti rannikualadel (Remm jt 2020: 3).

Rabahanede arvukus on püsiseirealadel selgelt kõrgem Ida-, kui Lääne-Eestis (Ojaste 2020: 7). Peamised koondumispaid on Lääne-, Põhja- ja Ida-Eestis, kuid viimase kümnendi jooksul on rabahani hakanud arvukamalt peatuma ka Saaremaal, Hiiumaal, Valga- ja Võrumaal (Hanede... 2021: 18). Taiga- ja tundra-rabahane mitmeid olulisi peatuskohti (kus peatub üle 1000 ja üle 10 000 isendi) on eElurikkuse andmetel perioodil 2011-2020 teada üle Eesti väljaspool püsiseirealaid (Hanede... 2021: 20; Ojaste 2020: 4).

2020. a hanede heidutusjahi uuringus hanevaatluste käigus kohati rabahanesid kõige arvukamalt Kesk-Eestis (Remm jt 2020: 42).

Taiga-rabahane ja tundra-rabahane rändeteed kattuvad osaliselt ning liike on rändeloenduste ajal raske üksteisest eristada, nii ei ole neid eristatud (nt Eestis) või on liigi isendeid loetud sarnase liigi hulka (Marjakangas jt 2015: 11).

Rabahane (liike eristamata) esimesed isendid jõuavad Eestisse märtsi keskel (1977-1986 a tehtud 123 vaatluse põhjal keskmiselt 24.03 ja kõige varasemad 10.03), suurim arv peatuvaid rabahanesid on aprilli teises pooles või mai alguses ning viimased lahkuvad mai teisel kolmandikul (Leito 2017: 11-12; Leibak jt 1994: 44).

Hanede heidutusjahi uuringus järeldati 87 lastud rabahane (millest 13 määrati taiga-rabahaneks ja 32 tundra-rabahaneks) põhjal, et taiga-rabahanesid esines pigem Lääne-Eestis ja tundra-haned valdavalt Ida-Eestis- Virumaal registreeriti 18 tundra-rabahane ja 1 taiga-rabahani (Remm jt 2020: 62). Tundra- ja taiga-rabahane ruumilist jaotust Eestis tuleks põhjalikumalt uurida (Remm jt 2020: 62).

Suur-laukhani arvukus on püsiseirealadel Ida-Eestis suurem kui Lääne-Eestis, erinevus kasvab aprilli kolmekordsest erinevusest mai keskpaigaks 7,6 kordseks (Ojaste 2020: 8).

Hanede heidutusjahi 2019. a uuringus tehtud vaatlused uuringu katsealadel 13.03-16.05 näitasid, et suur-laukhanede olulised peatuspiagad (isendite arv täpsustamata) on lisaks hanede rändekogumite seire püsiseirealadele ka mujal Eestis (Remm jt 2019: 15; 38). Katsealad valis ReWild põllupidajate pakutud põllumassiividest eri kriteeriumite alusel, mis ei puudutanud vaid hanede arvukust ja vaatlusi tegid uuringus osalenud põllupidajad, jahimehed ja kontrollvaatlejad, täites andmete kogumise ankeedi iga heidutuskorra kohta igal uuringupõllul ning iga päeva kohta, kui heidutust ei teostatud (Remm jt 2019: 35; 38).

Lisaks hanede rändekogumite uuringu püsiseirealadele on olulisi suur-laukhane peatuskohti leitud ka Emajõe luhtadel, Endla soostikus ning Virumaa soodes ja rannikualal ning 2020. a hanede heidutusjahi uuringus hanevaatluste käigus kohati suur-laukhanesid kõikjal, kuid Lääne-Eestis oli nende arvukus võrreldes teiste piirkondadega madal (Remm jt 2019: 15; 38; 42).

Suur-laukhani jõuab 2017-2019 a. tehtud vaatluste põhjal kevadel Eestisse keskmiselt 05.03- 07.04 ning viimased lahkuvad mai keskel, võrreldes 1977-1986 a tehtud vaatlustega jõuavad haned Eestisse märgatavalt varem kuid lahkuvad samal ajal (“Hanede...” 2021: 24; Leibak jt 1994: 45) (Leibak jt 1994: 45).

Väike-laukhanesid on alates 2018 a. leitud mõne isendi erandiga peamiselt Hiiumaalt Käinas ümbrusest, kuid aastatel 2018-2022 on väike-laukhanesid seiratud ka Pärnumaal Audru poldril, Hiiumaal Ristnas ning Harjumaal Pajupeal (Portal to the... 2023). 2020. a saabus kaks väike-laukhane vaatlust Tartumaal Aardla ja Valguta poldritelt, mida “Portal to the Lesser White-fronted Goose” kirjas ei ole (Remm jt 2020: 63; Portal to the... 2023).

Remm jt 2022: 28 nimetavad väike-laukhane teadaolevate väike-laukhanede leiualadena Noarootsi poolsaar ja Silma looduskaitseala Läänemaal, Käina ümbrus Hiiumaal, Vormsi saar, Haeska ümbrus Läänemaal ning Audru polder ja selle ümbrus Pärnumaal (allikad: EELIS, LVA, Eelurikkus, EOÜ ja linnueksperdid), mis kombineerib uued ja vanad rände peatuspaigad. “Hanede heidutusjahi uuringus” oli registreeritud 51 uuringupõldu väike-laukhane rändepeatuspaikadena. Registreerimine oli oluline “eriti ohustatud” liigi säätmiseks heidutusjahist (Remm jt 2020: 3).

Aastatel 1999-2017 teostati igakevadist väike-laukhanede seiret (“Väike-laukhane rändekogumite seire”) koostöös Soome WWF-ga (Valker 2016: 2, KESE). Seire toimus Matsalu rahvuspargis (peamiselt Haeska ümbruses) ja Silma looduskaitsealal (peamiselt Noarootsi poolsaarel) (Valker 2016: 2). Väljakujunenud seirekava järgi tehti vaatlusi väike-laukhane peamisel läbirände perioodil (18. aprill kuni 10. mai) iga päev teadaolevates peamistes peatuskohtades Matsalu rahvuspargis ja Silma looduskaitsealal ja vähema regulaarsusega Hara lähel ja Audru poldril, mida teati potentsiaalsete peatusaladena (Valker 2016: 2; 4). Seiret viisid 2016. a läbi 3 ornitoloogi ja mõned Soome WWF-i vabatahtlikud, kel kõigil on väike-laukhanega aastatepikkune välitöökogemus (Valker 2016: 2). Lisaks seirealade tulemustele võetakse arvesse ka linnuvaatlejate juhuvaatluse käigus leitud väike-laukhanesid, seda ka väljaspool regulaarse seire alasid ja väljaspool tavapärast rändepeatusperioodi (Valker 2016: 3).

Väike-laukhaned saavad Eestisse tavaliselt aprillis, kuid üksikisendeid on nähtud ka märtsi lõpu poole olenevalt kevade soojusest ja linnud peatuvad Eestis keskmiselt kolm nädalat (Portal to the... 2023; Valker 2016: 2-4; Kalamees ja Marja 2022: 47). Väike-laukhane peamine läbirände periood on 18. aprillist 10. maini (Valker 2016: 2).

2015. a ilmnes ja 2016. a leidis kinnitust trend, et väike-laukhane Fennoskandia populatsiooni rändestrategia on tõenäoliselt muutunud ehk väike-laukhaned kasutavad Eestis teisi seniteadmata peatusalasid või ei peatu rändel pikemalt üldse Eestis (Valker 2016: 6; 8). Väide toetub asjaoludele, et populatsiooni arvukus oli viimase eelneva aasta jooksul tõusnud, kuid Fennoskandia populatsiooni isendeid Eesti seirealadel ei kohatud (väike-laukhanesid ei ole nendel aladel kohatud kuni aastani 2022 (Kalamees ja Marja 2022: 47)), kuigi Silma looduskaitseala Tahu rändepeatusala ja Matsalu Haeska rändepeatusalale anti 2016. a hinnang “rahuldav” ja “hea” (Valker 2016: 6; 8). Rändestrategia ega rändeaeg ei ole muutunud Soomes ega Ungaris, kuid teadmata on suure osa väike-laukhanede peatumine Ungari ja Eesti vahel ligi 3 nädala vältel (Valker 2016: 6-7). 2019. a leitigi uus väike-laukhanede rändepeatuspaik Hiiumaalt.

Eestist läbirändavate hanede arvukus ja trend

Eestist kevadrände ajal läbirändavate hanede hulk ei ole täpselt teada, vähearvukaid liike kõrvale jättes on kevadrändel arvukamate liikide suur-laukhane, taiga-rabahane, tundra-rabahane ja valgepõsk-lagle olulisi rändepeatuspaiku mujal kui püsiseirealadel. Samuti ei loendata Eestis eraldi tundra- ja taiga- rabahane arvukust, mis võib nende erinevaid populatsioonisuurusi ja trende arvestades olla olulise tähtsusega.

Kevadrände arvukust tipphetkel Eestis hinnatakse 2021. a andmetel 0,35-0,5 miljonit isendini (“Hanede... 2021: 4).

Ka arvukuse muutumise jälgimist läbi püsiseirealade tulemuste raskendab see, et seirealade arvukus ei näita hanede tegelikku arvukust Eestis kevadrände ajal (Vt “Hanede ruumiline...”) ning see ei pruugi olla korrelatsioonis püsiseirealade muutustega (nt väike-laukhani ja valgepõsk-lagle). Lisaks on eri aastate aruannetes toodud andmete hulgas, täpsuses ning nende analüüsimises on erinevusi. Näiteks suur-laukhane arvukuse trendis arvestatakse vaid Ida-Eesti seirealade tulemusi, Lääne-Eesti seirealade tulemusi mitte arvestades, kuid nt rabahane arvukuse trendi arvestamisel kasutatakse kõigi seirealade andmeid (Ojaste 2020: 8-9).

Mustlagle, punakael-lagle, kanada lagle, hallhane ja lühinokk-hane kevadise läbirände kohta Eestis põhjalikud andmed puuduvad (Remm jt 2019: 23).

Valgepõsk-lagle arvukus kevadrändel Lääne-Eestis oli 1964. a 10 000, sellest ajast kasvas kevadrände arvukus pea ühtlase kiirusega aastani 1999. 2000ndate alguses oli Lääne-Eesti arvukuses oluline langus ning aastatel 1999- 2017 oli läbirändavate valgepõsk-laglede arvukus Lääne-Eestis lennuloenduse tulemuste järgi kõikuv (Leito 2017: 2; 10). 2000ndate alguse langus oli otseselt seotud rannaniitude kvaliteedi ja laglede mahutavuse vähenemisega (Eichhorn jt 2009: 69; Ojaste 2020: 7) ning langust ja selle järgnenud arvukuse vähenemist Lääne-Eestis põhjustasid ka uued peatuspaigad ja arvukuse kasv samal ajal Hollandis ja Põhja-Eestis (Leito 2017: 2). Kevadel läbirändavate valgepõsk-laglede koguarv Eestis on kuni viimase ajani suurenenud (Ojaste 2020: 7). Viimastel aastatel on peatuvate laglede arvukus ka Lääne-Eestis taas suurenenud, ku lisaks lennuloendusele arvestada ka kahe Lääne-Eesti püsiseireala tulemusi (Ojaste 2020: 7).

Rabahane liigid

Eestist kevadrände ajal läbirändavate rabahanede (taiga- ja tundra-rabahani koos) pikaajaline positiivne arvukustrend alates 1999. a on hanede rändkogumite seire püsiseirealade tulemusi vaadates pigem stabiliseerumas, näiteks 2017. a (seni kõrgeim püsiseirealade arvukus) ja 2020 a vahel oli 2,7 kordne langus (Ojaste 2020: 7-8).

Suur-laukhani

Kevadrände aegsed loendused Ida-Eesti püsiseirealadel on alates 1999. a olnud pidevas kasvutrendis, jõudes 1999. a 13 000lt linnult 2020. a 103 000 linnuni (Ojaste 2020: 9). See trend ei arvesta Lääne-Eesti püsiseirealade andemid. Kõigil seirealadel kokku oli 2020. a 124 367 lindu (Ojaste 2020: 8).

Väike-laukhani

Väike-laukhane populatsiooni arvukus 20. sajandi keskpaigaks oli tugevalt langenud ja seetõttu oli ka Eestist läbirändavaid väike-laukhanesid vähem (Valker 2016: 2). 1970. aastatel ei kohatud Eesti ühkti väike-laukhane ja 1980. aastatel vaid Rootsi reintrodutseerimise programmi käigus vabastatud linde (samas). Hiljem on Eestist peatumas leitud kümnetes väike-laukhanesid (samas).

2018. a riikliku hanede rändekogumite seiret Eestis ei toimunud, sest seiretulemuste põhjal eeldati, et linnud on loobunud Eestis peatumisest (võimalik, statistika 2017-2018 a kohta ja varemgi ei peegelda väike-laukhane tegelikku arvukust Eestis, vaid rändetee muutust (vt "Heidutamise mehhanismid"), kuid satelliitmärgisega väike-laukhane Mr. Blue rändetee analüüsimisel avastati 2019. a Eestis uus väike-laukhanede rändepeatuskogum Hiiumaal, mille suurus on 2019-2022 a. kõikunud 69-110 isendi vahel (Kalamees 2022: 11; Kalamees ja Marja 2022: 47; Portal to the...). Ei ole üheselt selge, kas liik on seda paika juba pikemat aega kasutanud, sest ühte isendit oli seal nähtud juba 2008. aastal, samas on üksikuid isendeid kohatud ka mujal Eestis, kus pole olnud väljakujunenud rändepeatus kogumit (Kalamees ja Marja 2022: 47). On ka võimalik, Hiiumaale kujuneski välja muutunud rändeteega populatsiooni uus peatuspaik, mida kasutavad varem Läänemaal peatunud isendid, Kalamees toob rändetee võimaliku muutumise üheks põhjuseks häirimise Läänemaa peatuspaikades (Kalamees 2022: 11; Kalamees ja Marja 2022: 47).

Lisaks looduslikule Fennoskandia asurkonnale peatuvad Eestis ka Rootsi reintrodutseerimise programmi käigus vabastatud linnud, kes on üles kasvatatud koos lagledega ja kasutavad liigile mitteomast rändeteed ja kasutavad ka Eestis ebatüüpilisi esinemispaiku (Valker 2016: 4-5). 2017. a seirealadel kohati 3 Fennoskandia asurkonna isendit ja 1 Rootsis vangistuses kasvatatud väike-laukhane. Väljaspool seirealasid kohati 2

isendit, neist 1 teadmata päritoluga Pärnumaal ja 1 Rootsis vangistuses kasvatatud väike-laukhani Lääne-Harjumaal (Väike-laukhane rändekogumid... 2018).

2. Hanekahjud

2.1 Kahjude tekkimine ja suurus Eestis

Hanepopulatsioonide suurenemisega võrreldes eelmise sajandi algusega on hanede haldusstrateegia põhiliselt liikide kaitsele orienteeritust liikunud ka teiste huvikonfliktide lahendamiseni (Fox ja Madsen 2017: 184) ning inimese ja hanede vahel on kõige levinum konflikti põhjustaja põllumajanduslik kahju (Jensen jt 2018: 50). Eestis on põllumajanduslik kahju jagunenud aasta lõikes ebaühtlaselt- kevadrände ja sügiránde vahel on kahjutaotlused jagunenud 15:1 (“Hanede... 2021: 6).

Idealis oleks konflikti lahendus selline, kus kõik osapooled on lahendusega rahul. Konflikti juures on oluline märgata, et kuigi selle keskseks põhjuseks on majanduslik kahju, mängivad rolli ka konflikti osapoolte tõekspidamised- põllupidajate tööuhkus ja eneseteostus ning ornitoloogide soov linde kaitsta, samuti osapoolte vastastikune vähene usaldus, mis võib viia vastupanuni väljapakutud lahenduste vastu või väljatoodud murekohtade ignoreerimist.

Kevadrändel tekib konflikt põllumajanduslike huvidega hanede toitumisest ja seostuvatest trampimiskahjustest erinevatel idanevatel rohumaadel enne niitmist või karjatamise algust, taliviljade või värske külvi põllumaadel ja sellest tulenevast vähenenud saagikusest (Hanede... 2021: 5; Marjakangas jt 2015: 16). Hanekahjud sõltuvad peale hanede hulga ka ilmast, mullatüübist, kultuuri vanusest ja tüübist, toitumisala suuruselt ning kahju tekkimise ajast (Jensen jt 2018: 39; Baveco jt 2019: 210).

Hanede tekitatud põllumajanduslikku kahju suurust on püütud korduvalt tõestada ja mõõta, kuid tulemused pole sageli järelduste tegemiseks piisavad ning kahjude hindamine on ka kallis ja aeganõudev (Nilsson ja Kampe-Persson 2013: 46; Cope: 792). Samuti on põllukultuuride taastumisvõime kohta pärast kevadisi hanekahjustusi vastukäivat informatsiooni ning see on kompleksne teema, kus erinevate muutujate korral võivad tulemused olla vastandlikud (Fox jt 2017: 10-12). Paljudes riikides, mis jagavad Eestiga haneliste rändeteid, ei ole hanekahjustest selget ülevaadet, info täpsus võimaldab vaid kahju suuruse trendi jälgimist (Jensen jt 2018: 38).

Eestis eraldi riiklikku seiret hanekahjustuste jälgimiseks ei toimu, hanekahjustuste seiramil ja hanekahjustuste probleemi ohjamisel on kasutatud kahjude hüvitamise avalduste analüüsimist ja kahjuhüvitamise väljamaksmise statistikat (Ojaste 2020: 3). Nelja kõige probleemsema liigi (vt “Olulisemad...” kahjustusi hinnatakse esitatud linnukahju aktide järgi Eestis vähemalt 1 miljoni euro väärtuses aasta kohta (“Hanede... 2021: 4). Hanede heidutusjahi uuringus 60 küsitletud põllupidaja hinnangul on hanekahjude suurus nende ettevõttele 500–70 000 eurot aastas, keskmiselt 14 400 eurot (Remm jt 2020: 71), mis on palju suurem kui riiklik maksimaalne hüvitis 3200 eurot (vt “Hüvitiste maksmine”). Kahju sõltub palju ettevõtte suuruselt ning ettevõtte põllumaa hektari kohta hinnati hanekahjude suuruselt 1–215 €, keskmiselt 32 € (samas). Keskkonaametile perioodil 2010-2020 esitatud 1091 linnukahju akti järgi on keskmine kahjustuse koefitsient 0,45 (“Hanede...”2021: 70). Hanede heidutusjahi uuringu tropiloenduste käigus leiti 335st korrast 2971 nõrgale kahjustusele ehk 10% saagikaole viitav troppide arv, ühel korral 50% saagikaole viitav troppide arv ja ühel korral 80% saagikaole viitav troppide arv (Remm jt 2020: 49) (vt tropiloendusmeetodikat “Hanede

ruumiline...”). Uuringus küsitletud 60 põllupidaja hinnangul võivad haned hävitada kuni kolmandiku saagist, mõne kultuuri puhul ka rohkem (Remm jt 2020: 71).

60 Eesti põllupidaja küsitlusest ilmnes, et kõige suuremad hanekahjustused on herne, oa ning teravilja (taliteravili, suviteravili, taliraps) kultuuridel (Remm jt 2020: 70). Kahjusid kultuurrohumaadele, ristikule ja lutsernile hindasid pooled vastanutest “talutav” ja “möödukas” ja teine pool “tugev kahju”, kahjule looduslikele rohumaadele andis enamasti vastanutest hinnangu “talutav” (Remm jt 2020: 70).

Olulisemad kahju tekitavad haneliigid Eestis

Haneliidid põhjustavad erineval hulgal põllumajanduslikku kahju olenevalt Eestit kevadrände ajal läbiva populatsiooni suurusest, peatuspaikade asetsemisest ja söögieelistustest.

EOÜ hinnangul esineb Eestis kõikide hane ja lagle liikide seast “märkimisväärset hulgal” või 2019. a hanede heidutusjahi uuringus “arvukamalt” valgepõsk-lagle, hallhani, rabahanede liigid ja suur-laukhani; hanede heidutusjahi uuringus ka mustlagle (Ojaste 2020: 3; Remm jt 2019: 8).

2019. a hanede heidutusjahi uuringus hinnati “väiksearvulisteks läbirändajateks” väike-laukhani, lühinokk-hani, punakael-lagle ja kanda lagle (Remm jt 2019: 8), seetõttu ei põhjusta need liigid Eestis olulisi kahjustusi (“Hanede...2021: 6), kuid populatsioonidega peab siiski heidutusstrateegias arvestama kaitse seisukohalt.

“Arvukama” hinnangu liikide seast saab maha võtta hallhane ja mustlagle (“Hanede...2021: 6), sest need hinnangud viitavad tõenäoliselt vaid sügisrände arvukustele (vt tabel 1). 2020. a heidutusjahi uuringus kevadrändel Eestit läbivate hallhanede arvukus hinnati massliikidega võrreldes marginaalseks ja liigi tekitatud põllumajanduslikku kahju seetõttu ebaoluliseks (Remm jt 2020: 74; “Hanede...2021: 12), kuigi hanede rändekogumite seire aruandes on hallhani koos valgepõsk-laglelega välja toodud probleemi liikidena, mis tekitavad kahjustusi põllumajanduses (Ojaste, 2020: 3). Lokaalseid kahjustusi viljapõldudele võivad läbirändavad hallhanede kogumid siiski tekitada (“Hanede...” 2021: 6).

Kõige rohkem kahju põhjustavad valgepõsk-lagle, rabahanede liigid ja suur-laukhani (“Hanede... 2021: 65). Lääne-Eestis põhjustavad enam kahjustusi valgepõsk-lagled, Ida-Eestis suur-laukhaned koos rabahanede liikidega Hanede... 2021: 4), kuigi viimased põhjustavad põllumajanduslikku kahju Eestis peamiselt mandri siseosas, kus teiste Eesti piirkondadega võrreldes esineb vähem hanesid (Marjakangas jt 2015: 25; Remm jt 2020: 42; 44).

90. aastate andmetel kasutasid kõik valgepõsk-lagle populatsioonid enamasti looduslikke ja pool-looduslikke rannikualasid ja looduskaitsealasid ning arvati, et seetõttu ei peaks liigi konflikt põllumajandusega muutuma sama teravaks kui teistel haneliikidel ning kuigi perioodil 2007-2017 suurenes kõigi kolme populatsiooni põhjustatud põllumajanduslik kahju kõigis lennuteele jäävates riikides peale Belgiumi, oli enamustes riikides enim kahjustatud kultuuriks rohumaad (värskest külvatud, väetatud või püsi-rohumaad), millele järgneb kevad- või talivilid, oad, mais, juurviljad ja küpse vilid (Jensen jt 2018: 38).

Täpseid teadmisi rabahane liikide kevadrände toidueelistuste kohta napib (Marjakangas jt 2015: 16). AEWA liigi tegevuskavas hinnatakse siiski, et taiga-rabahane olulisus lindude ja põllumajanduse konfliktis on keskmine ja segatud teiste liikidega, kellega koos taiga-

rabahani rändab ning et peamiselt on taiga-rabahani seotud kahjustustega taliteravilja, rapsi, kartuli ja rohumaade kultuuridega (Marjakangas jt 2015: 16; 65). Rabahaned toituvad rändeperioodil peamiselt põllumajandusmaastikul ja võrreldes suur-laukhanega enam haritaval maal ja vähem looduslikel rohumaadel (Marjakangas jt 2015: 16; Hanede... 2021: 18). Eestist kevadeti läbirändava Ida 1 populatsiooni kohta teatakse, et nended lindude oluliseim rändeaegsed toitumiskohad on peamiselt looduslikel märgaladel kõrge produktiivsusega graminodidest Siberis ning liigi kahju põllumajandusele on mõnes riigis väike või olematu, sest linnud toituvad nendes riikides pigem looduslikes või poollooduslikes elukohtades märgalade liikidest või rohumaadel karmide looduslike kõrrelistega, kus nad ei saa kahju tekitada (Marjakangas jt 2015: 16; 65). Teatakse, et Eestis peatub liik kevadrändel märgala-põllud kompleksmaastikus, toitudes põldudel ja looduslikel rohumaadel ning kasutades puhkealadena erinevaid märgalasid (Hanede... 2021: 18).

Suur-laukhani toitub rändel vilja-, rapsi- ja hernepõldudel ja erinevatel rohumaadel ("Hanede... 2021: 23).

2.2 Seni väljapakutud lahenduste ülevaade

Konflikti leevendamiseks on välja pakutud mitmeid erinevaid lahendusi, mille hulgas on nii letaalseid kui mitteletaalseid võtteid.

Kõik Eesti haned (*Branta* ja *Anser* perekondadest) on siseriiklike regulatsioonide alusel ja/või rahvusvaheliste kokkulepetega kaitse all. Kõige rangema kaitsestaatusega on väike-laukhani (I kaitsekategooria). Järgnevad punakael-lagle (III kk) ja valgepõsk-lagle (III kk) (Remm jt 2020: 9). Üks rändlindude kaitseks sõlmitud rahvusvahelistest kokkulepetest sätestab, et kevadrände ajal hanejahti ei peeta. (Remm jt 2020: 8). Kaitse keelab sageli liigi isendi tahtliku tapmise ning praegu on Eestis hanede heidutamiseks kevadrände ajal vaid mitteletaalsete meetoditega, küttimine on lubatud ainult sügisrande perioodil. Kuid Eesti Looduskaitseeadus II ja III kaitsekategooria liikide kohta ja Berni konventsiooni lisa II on sätestatud, et kaitsealuste liikide kohta võib teha erandeid nt tõsise kahju vältimiseks põllukultuurile juhul, kui see ei ohusta populatsiooni ja muid rahuldustpakkuvaid lahendusi ei ole (Convention... 1979: 3-4; Remm jt 2020: 8).

Suurenenud põllumajandusliku kahju kontekstis viis ReWild 2019. ja 2020. a läbi hanede heidutusjahi uuringud, mille raames rakendati Eestis kevadrände ajal heidutusmeetodina letaalset heidutusjahti. Hanesid ei lubatud lasta kaitsealadel (205 põldu uuringuks registreeritud 650 ha-st (Remm jt 2020: 3). Ei ole selge, kas see piirang heidutusjahile kehtiks ka selle püsival lubamisel.

2.3 Heidutamise mehhanismid

Heidutusmeetodid põhinevad hanedes hirmureaktsiooni esile kutsumises, üldiselt võib hanede puhul stressoriks olla ohtliku looma või kiiresti läheneva objekti nägemine, aga ka kiskja hääletsuse, liigikaaslase hoiatushüüu või mõne valju hääle kuulmine (Remm jt 2020: 10-11).

Suured linnuparved, vaatamata indiviidide hajutatud kisklusriskile, põgenevad ohu korral varem (Remm jt 2020: 12, Madsen 1985: 56-58). Samas hanede heidutusjahi uuringu käigus 330l põgenemiskauguse mõõtmise käigus hanede lendumineku kauguse seost parve suurusel ei märganud (Remm jt 2020: 60).

Heidutusmeetodite eesmärk on hanesid tundlikelt aladelt eemale hirmutada, tõstes ala kisklusriski (termin hirmutunde iseloomustamiseks, mida mõõdetakse põgenemiskaugusega) (Remm jt 2020: 10). Mida kõrgem on kisklusrisk, seda rohkem aega panustavad linnud valvsusele (mis vähendab söögiaega) ning põgenevad varem (heidutamine on efektiivsem) ning seda rohkem võimalusel neid alasid väldivad (Remm jt 2020: 10).

Hanelistel on välja kujunenud kindlad toitumis- ja puhkealad, mida nad aastast-aastasse kasutavad (Remm jt 2019: 27), kuid neid on võimalik sundida suunatud ja püsiva häiringuga teistele aladele ümber orienteeruma (Bauer jt 2017: 3; Jensen jt 2018: 50). Samas pole selge, kui kiiresti hanelised uue ala omaks võtavad või kui kaua heidutamise mõju pärast heidutamise lõpetamist kestab (Bauer jt 2017: 3).

On võimalik, et väike-laukhane rändetee muutus 2015. a ning selle võimalikuks põhjuseks on pakutud põllupidajate heidutamist vanas rändepeatuspaigas (Kalamees 2022: 11; Valker 2016: 6). Väike-laukhanede rändekogumite seire 2016. a aruandes tuuakse välja, et Noarootsi kohalikud talunikud peletavad hanesid toitumispõldudelt mitmeid aastaid, kasutatud on peletamist ATV-ga ja mootorrattaga, 2016. a ka palgatud jahimees, kes jahipüssist laseb, et linde eemale peletada (Valker 2016: 7).

Häiringu mõju väheneb tihti aja ja häiringu tiheduse kasvuga (Jensen jt 2018: 50; Marjakangas, jt 2015: 28; Keller 1990: 230-231). Näiteks harjuvad haned autotee häiringuga ja toituvad autoteele lähemal seda kiiremini, mida tihedam on häiring, siin näites autoliiklus (Madsen 1985: 58-60; Keller 1990: 230-231). Seda kinnitab ka Kellari tähelepanek, et haned reageerisid valvsalt ebatüüpilisele (peatuvad autod, traktorid, jalakäijad) häiringule vahemaadel, kus sõitvad autod neid ei häirinud (Keller 1990: 231). See tekitab olukorra, kus hanede arvukuse tõusul kasutatakse heidutusvahendeid tihemini ning see viib hanede kiirema harjumise ja vahendite efektiivsuse languseni. Pikaealiste lindudena on hanedel tõenäoliselt varasematest aastatest kohalikud olud õpitud heidutusmeetod meeles (Remm jt 2020: 13).

Kui hani on halvas konditsioonis või suurema surve all rasvavarusid koguda, võib isend kõrge toiteväärtusega ala puhul leida, et ka kõrge kisklusrisk on õigustatud (Remm jt 2020: 10; 12-13). Ka Madsen (1985: 60) on arvanud, et kui hanedel on rohkem ruumi, on ka nende põgenemiskaugus suurem ning napimate ruumiliste ressursside korral lüheneb ka põgenemiskaugus. Siiski väidetakse hanede heidutusjahi uuringus, et ka mitteletaalse heidutuse abil on võimalik hanekahjustusi vältida, kui heidutus toimub piisava sagedusega (Remm 2020: 8).

Jõulisem härimine, kui linde korduvalt optimaalsetelt toitumiskohtadelt ära aetakse, võib rändavate lindude energiavarusid kaudselt tugevalt mõjutada võrreldes häirimata olekuga, seda isegi nt lennuliiklusega, jahihäiringu või regulaarse põllumajandusliku tegevusega, mis ei ole suunatud heidutamisele (Marjakangas jt 2015: 28). Heidutamise juures tuleb arvestada, et mida sagedamini linnud lendama peavad, seda rohkem peavad nad kaduma läinud energia taastamiseks toituma. Näiteks on leitud, et kui suur-laukhanesid tahtlikult viis korda päevas õhku hirmutada, suureneb nende päevane rohumaadel söömise vajadus 12–16% võrra (Nolet jt 2016: 1413). Häiring võib põhjustada ümberasumist puhkepaikade sees või vahel, mõjutada toitumis- ja puhkekäitumist, suurendada päevast ja hooajalist energiakulu ning suurendada kiskluse ohtu, mis võib rändlinnuliikide seisu ja kohasust negatiivselt mõjutada (Kirby jt 2008: 61).

Heidutatava ala lähiümbruses alternatiivse toitumisala puudumisel võib heidutuse tagajärjel põllumajanduskahjude hulk piirkonnas suureneda nt teiste põllupidajate arvelt,

kui haned asuvad ümber võrdselt tundlikule alale (Remm jt 2020: 14; Fox jt 2017: 13; Jensen jt 2018: 50). Seetõttu peaks heidutamist koordineerima üle suurte maa-alade ja heidutamise lähiümbruses peaks olema alternatiivseid toitumisasasid märgaladel ja rohumaadel, kuid see on kulukas ja keeruline organiseerida (Remm jt 2020: 14; Jensen jt 2018: 50; Cope jt 2006: 792).

Sobilik maastik on avatud, sellistes maastikes on hanede kohtamise sagedus oluliselt kõrgem (metsa osakaal vaatluskohast 4 km raadiuses), metsade lähedal ja vahel olevad põlluosad on välditud juba juhtudel, kui 1 km raadiuses on üle 10-15% metsa (Remm jt 2020: 47-48). Samuti kohtab hanesid rohkem suurte veekogude, sh mere läheduses (4 km raadiuses), suurel enamusel juhtudest on veekogu 1 km lähedus tugev positiivne mõju hanede põllul viibimisele, (põhineb hanede heidutusjahi uuringu kontrollvaatluste ja tropiloenduste tulemustel) (Remm jt 2020: 47-48; 57).

Hanede heidutusjahi uuringus teostati hanevaatlustest 3301 korral lindude kartlikkuse katse, mille käigus registreeriti lindude põgenemiskaugus uurijast ning leiti, et erinevatel rohumaadel, kus eeldatav konflikt põllumajandusega on väike, hanede kartlikkus uuringu jooksul oluliselt ei muutunud, kuid hanede kartlikkus viljapõldudel oli uuringuperioodi alguses (15.märts) rohumaaga võrreldes oluliselt kõrgem ning langes aprilli keskpaigaks võrdseks rohumaaga põgenemiskaugusega (Remm jt 2020: 59-60). See justkui näitaks, et haned on kas harjunud rohumaal heidutamise või harjunud, et viljapõldudel heidutamine on ohtlikum kui rohumaal heidutamine. Mõlemat pidi tõenäoliselt lennuteel on neil olnud kogemusi, mis on erinevad Eesti strateegiatest.

2.4 Mitteletaalsed meetodid

Hanede suunamiseks maastikul kasutatakse erinevaid mitteletaalseid heidutusmeetodeid, nt auditoorsed ja visuaalsed peletid või inimese kohaloluga hirmutamine erinevatel viisidel (Bauer jt 2017: 3).

Auditoorsete peletitena kasutatakse salvestatud haneliste ohuhäälitsusi, püssipaugule sarnanevaid helisid ja teisi valjusid äkilisi helisid (Fox jt 2017: 16). Erinevad paugutamise võimalused oli hanede heidutusjahi uuringus 60 küsitletud põllupidaja vastuste põhjal üks levinumatest mitteletaalsetest meetoditest, lisaks kasutati muuhulgas lindude hädakisaga peletit (Remm jt 2020: 71).

Visuaalsete peletitena kasutatakse haneliste looduslikke vaenlasi matkivaid mudeleid, lasereid, pürotehnikat jne (Fox jt 2017: 16). Stationaarseid visuaalseid peleteid kasutati hanede heidutusjahi uuringus 60 küsitletud põllupidaja vastuste põhjal järgnevalt: autoromusid 20, hernehirmutisi 16, laserit 15 ja täispuhutavat hirmutist “Kasti Kalle” 5 juhul, lisaks kasutati muuhulgas röövlindude kujulisi lohesid ja kivide erkoranžiks värvmist (Remm jt 2020: 71).

Kuna haned on lindude seas kiired õppijad ja harjuvad kiiresti (nädala jooksul) ühe koha peal olevate heidutusvahenditega ning õpivad neid ignoreerima (Jensen jt 2018: 50; Remm jt 2019: 27; 74; Remm jt 2020: 72). On leitud, et seda tuleb teostada vähemalt 3 (soovitavalt rohkem kui 5) korda päevas, et see vähendaks kahjustusi (Simonsen jt 2016: 916; Remm jt 2020:72) või soovitatakse vahendeid põldudel regulaarselt ümber paigutada (Remm jt 2019: 27) (vt ka “Heidutamise...”). Seetõttu valitakse tihti aktiivne inimese läbi viidud heidutamine (Simonsen jt 2016: 916; Remm jt 2020:72). Igapäevane hommikust õhtuni hanede heidutamine on aga põllupidajatele kurnav ja kulukas (Remm jt 2020: 72).

Inimese kohaloluga heidutamine võib tähendada (ka koos mootorsõidukiga) põllu valvamist ja maanduvate haneliste ära ajamist, jahimehe riietes inimese näitamist hanedele, koeraga hirmutamist, või mitteletaalset laskmist (Fox jt 2017: 16; Remm jt 2020: 71). See oli hanede heidutusjahi uuringus 60 küsitletud põllupidaja vastuste põhjal üks levinumatest mitteletaalsetest meetoditest (Remm jt 2020: 71). Aktiivse inimese läbi viidud heidutamise kohta pole teada, kui intensiivselt seda tuleb teha, et see efektiivne oleks (Simonsen jt 2016: 916).

Hanede heidutusjahi 2020. a uuringus 60 küsitletud põllupidaja sõnul on kõige efektiivsemad heidutusviisid järgnevad:

- heidutusjaht (kõige efektiivsem)
- püssipauk inimese kohaloluga,
- liikuv sõiduk,
- laser (töötab hästi hämaras ja pilves ilmaga, plussiks suhteliselt väike kulu)
- seisev auto põllul (eriti hästi töötavad need autod, mida on kasutatud heidutusjahiks)
- gaasipauguti (miinusteks küsitlusele vastanud põllupidajate sõnul piiratud mõjuulatus ja haned harjuvad aja jooksul)
- inimese kohalolu,
- pürotehnika

(Remm jt 2020: 71).

Lendava merikotka nägemine kutsub hanedel esile põgenemisreaktsiooni, kuid sageli põgenetakse ka ohutuid linnuliike nähes, kes suuruse tõttu võivad näida merikotkastena – näiteks võivad põgenemist esile kutsuda hallhaigur ja suuremad kajakaliigid (Remm jt 2020: 12). Hanede heidutusjahi uuringus 60 küsitletud põllupidaja vastuste põhjal peavad põllupidajad merikotkast suhteliselt tõhusaks hanede hirmutajaks (Remm jt 2020: 71).

Keskonnaministri 10. septembri 2008. a määrusega nr 40 kehtestatud „Looma tekitatud kahju hindamise meetodika, kahju hüvitamise täpsustatud ulatus ja hüvitamise kord ning kahjustuste vältimise abinõudele tehtud kulutuste hüvitamise täpsustatud ulatus ja kord“ järgi hüvitatakse ühele isikule kahjustuse vältimiseks rakendatud abinõudele tehtud kulutused 50% ulatuses kuni 3200 € ühe majandusaasta kohta.

Teistes Euroopa riikides on nt talvituva valgepõsk-lagle põllumajandusliku kahju vähendamiseks samuti kasutatud lokaalset heidutamist, heidutusjahti ja alternatiivsete toitumisalade arendamist (Jensen jt 2018: 39).

Üldiselt peetakse kohalikus mõõdus meetodeid tõhusaks vaid juhul, kui hanekahjud ilmnevad väikesel alal, kuid ei lahenda probleemi, kui kahjud on suuremal alal (Jensen jt 2018: 51). Samas on pingutused leida viise kahjude vähendamiseks peale populatsioonikontrolli läbi laskmise seni olnud vähesed (Buij 2017: 312).

Maastiku ümberkujundamine hanekahjude vähendamiseks

Lisaks heidutusmeetoditele on välja pakutud ka muid viise, kuidas kahjutundlike alade atraktiivsust hanelistele alandada. Need meetodid on peamiselt seotud kiskjariski

suurendamisega nii toitumisaladel kui lähedalasuvatel puhkealadel või lindudele heidutusvabade toitumisalade määramine (nt ohvripõllud ehk spetsiaalselt hanedele külvatud põllud). Näiteks Saksamaa on loonud EU toetuste osalusel talvituvatele hanelistele häiringuvaba 24 000 ha rohu- ja põllumaad toitumiseks (Jansen jt 2018: 39), Rootsis on kasutatud söödapõldude rajamist linnukaitsealade lähiste, et suunata haned ja sookured neile spetsiaalselt mõeldud aladele (Remm jt 2020: 14) ja Šotimaal on makstud kannatanud põllupidajatele, et nad maa majandamisel ja hanede heidutamisel suunaksid neid häiringuteta toitumisaladele (Cope jt 2006: 791).

On arvatud, et hanede heidutamine on väheefektiivne, sest haned eelistavad toitumispaijana põllumaid traditsiooniliste looduslikele ja pool-looduslike aladele (Fox ja Madsen 2017: 183). Ümbersuunamise strateegia väljatöötamiseks on oluline teada, millised on haneliste eelistatud maastikud (Nilsson ja Kampe-Persson 2013: 46), kuid selles pole täit selgust. Näiteks “Hanede heidutusjahi uuringus” leiti kontrollvaatluste tulemusena (nii hanesid vaadeldes kui troppe loendades), et enamasti viibisid haned rohumaadel või küntud-äestatud põldudel ning kahjustustele eriti tundlikel tärgranud viljakultuuriga põldudel kohati kogu uurimisperioodi jooksul sõltuvalt piirkonnast vaid u 4–17% või kogu Mandri-Eestis sõltuvalt perioodist 10-15% kõigist vaadeldud hanedest, kultuur- ja looduslikel rohumaadel (eriti suured niisked) ja karjamaadel kohati keskmiselt >50% hanedest, mis eeldatavasti ei ole üldse või on oluliselt vähem tundlikud kahjustuste suhtes (Remm jt 2020: 40; 46; 73). Vaatlusi tehti 4 korda vahemikus 28.03 kuni 15.05.2020 igas välitööpiirkonnas (erineva suurusega välitööpiirkondi oli 13 ning need katsid kogu Mandri-Eesti), vaatlejaid oli 5 ja nad veetsid välitöödel (ka tropiloendus) 36 päeva perioodil 28.03-16.05.2020 (Remm jt 2020: 33; 38). Remm jt 2020 toob välja, et troppide kogus ei näita alati hanede toitumiskohtade eelistust (vt “Hüvitiste maksmine”).

Kiskjariski suurendamiseks võib põllu äärde istutada hekke, kus kiskjad saaksid hanelisi varitseda, nt Rootsis talvituvate hanede oluliseks teguriks intensiivsema põldudel toituma hakkamiseks loetakse muuhulgas harimise takistuste eemaldamine (nt hekid, kivimüürid, kraavid ja rajad) ja põllumassiivide ühendamine, mis lõi hanelistele hea nähtavuse (Fox jt 2017: 16-17; Nilsson ja Kampe-Persson 2013: 47). Samas on hanede heidutusjahi uuringus küsitletud 60 põllupidaja hinnangul haned väga tihti just väikestel metsäärsetel või majadevahelistel põldudel ja seega on põldude tükeldamisel loodetud efekt kahtluse all (Remm 2020: 70). Meetodile on Remm jt (2020: 70) küsitletud 60 põllupidaja vastuses siiski vastuseisu, põhjuseks toodi väiksemate põllumassiivide harimise suurem keerukus põllumasinate suuruse tõttu ja põllutööde väiksem efektiivsus väiksematel massiividel ning lisades ka tekkivad probleemid vilja ebaühtlase valmimisega.

Mõnedes piirkondades (nt Hollandis) kõrvutatakse haneliste heidutamine etteplaneeritud ja spetsiaalselt kujundatud aladega, kuhu hanelised põllupidajate tootmisaladelt suunata, niinimetatud ohvripõldudega (Bauer jt 2017: 4). Ohvripõldude kujundamisel on kasulik silmas pidada nende atraktiivsust hanelistele nii toitumis- kui puhkealadena. Välja on pakutud hanelistele optimaalne taimeliblede kõrgus ja struktuur, mida põllupidaja peaks teadlikult kevadise rände ajal säilitama, seda saavutatakse väetamise ja strateegilise niitmise (Fox jt 2017: 16; Cope jt 2006: 792) ning enamuse haneliikide jaoks peab toitumisaala olema väheste häiringutega, pindalaga vähemalt 5 ha ning asuma traditsioonilise puhkeala lähedal (Cope jt 2006: 792). Ohvripõldude kombineerimine heidutusvõtetega ja Hollandis ka kompensatsioonimehhanismidega on näidanud sõltuvalt kasutatud vahenditest mõningast edu (Jensen jt 2018: 50; Cope jt 2006: 793), kuid meetodi nõrkusena on oluliste kulude kõrval välja toodud, et need ei piira populatsioonikasvu ning hanede hulkade suurenedes jääb ohvripõldudest ja hanedele eraldatud pool-looduslikest ja

looduslikest toitumisaladest väheks ning haned kasutavad toitumisaladena siiski ka naabruses olevaid põlde (Jensen jt 2018: 50; Cope jt 2006: 792).

Põllumajandusliku tegevuse ümberkorraldamine hanekahjude vähendamiseks on võimalik ainult teatud ulatuses, kuna vähemalt 15% põllumaadest tuleb viljavahelduse tõttu kasvatada liblikõielisi, mida haned tugevalt eelistavad (Remm jt 2020: 70) ja maastiku kujundamine arvatakse olevat efektiivne vaid juhul, kui suur osa populatsioonist on kogunenud võrdlemisi väiksele alale (Jensen jt 2018: 51).

Siiski, kuigi vastanute arv on erinev, on nt valgepõsk-lagle lennuteele jäävate riikide vastuste seas maastiku kujundamist hinnatud efektiivsemaks kui letaalset või mitteletaalset hirmutamist (Jensen jt 2018: 51).

Hanedele alternatiivse toitumisala loomiseks saab kasutada ka hilist kevadküüdi eelmisel aastal koristatud teraviljapõldudel, millega saaks vähendada kanekahjustusi heinamaadele (aga mitte teraviljapõldudele) (Fox jt 2017: 7; Baveco jt 2017: 221), sest haneliste jaoks on sellised alad sügise koristuse käigus varisenud seemnete tõttu väärtuslikum toitumisala kui tärkav rohi heinamaal (Bjerke jt 2017: 1843). Põllupidajad ei soovi aga kevadise küüdi edasi lükkamisega sageli viivitada (Baveco jt 2017: 221).

Mitteletaalsete meetodite väljatoodud puudustest hoolimata jääb oluliseks neid arendada, sest ka letaalse heidutusjahi lubamisel jääks Eestisse piirkondi, kus see meetod ei saaks kaitset vajavate liikide tõttu lubatud olla (vt “Letaalne heidutusjaht kui...”) ning kus mitteletaalsed vahendid ja hüvitised oleksid siiski ainsad kahjude neutraliseerimise võimalused.

2.5 Hüvitiste maksmine

Lisaks hanekahjustuste vähendamise meetoditele on võimalik ka sisse seada süsteem põllupidajatele kompensatsiooni maksmiseks, et niimoodi konflikti neutraliseerida. Paraku on süsteemi keeruline paika panna, sest hanekahjustused varieeruvad suuresti aasta-aastalt ja piirkonniti, isegi ühes külas võib hanekahjustuste suurus põllupidajate vahel drastiliselt varieeruda (Fox jt 2017: 1; Cope jt 2006: 791), kuid kahjude hindamine on keeruline ja kulukas (Vt “Hanekahjud”).

Vähemalt 8 Euroopa riigis peale Eesti on toetus- või kompensatsioonisüsteemid, et hanede ja põllumajanduse vahelist konflikti leevendada ja põllupidajate kahjusid kompenseerida (Jensen jt 2018: 38), kuid see on osutunud konflikti lahendusena väheefektiivseks (Cope jt 2006: 792).

Eestis kompenseerib hanekahjustusi Keskkonnaamet 100% ulatuses, kuid mitte rohkem kui 3200 euro eest kalendriaastas (Hanede... 2021: 65). Eestis hinnatakse haneliste tekitatud kahjustusi põllumajanduskultuurile troppide pindtiheduse (troppi/m²) järgi neljase astmestiku järgi ja põllumajanduskultuuri üldseisundit hinnatakse ka visuaalselt, karjamaa kahju hinnatakse eraldi (Keskkonnaministri... 2010). Samas on välja toodud, et troppide arv näitab hanede põllul viibimise kestust, mitte otseselt söödud taimede kogust ning troppide arv võib olla kõrge ka hanede puhkepaigas, kus nad väga palju ei söö ning eri koristatavate põllumajanduskultuuride kahju oht on erinev (Remm jt 2020: 49). Hollandis mõõdetakse nt rohumaale tehtud hanekahju mõõtes taime pikkust kahjustunud alal ja võrreldes seda kahjustamata alaga (Jensen jt 2018: 38).

Hanekahjustuste eest taodeldav hüvitis ei pruugi paljudel juhtudel katta hanede põhjustatud reaalsest kahju ning hanede heidutusjahi 2020. a uuringus küsitletud 60 põllupidajat leidsid üldiselt, et hanekahjude hindamise meetodika ja hüvitiste arvestamise alused tuleks üle vaadata (Remm jt 2020: 8; 71). Hanede heidutusjahi 2020. a uuringus 60 põllupidaja küsitlusest ilmnas, et ka põllupidajad soovivad, et hüvitiste suurus sõltuks piirkonnast läbirändavate hanede hulgast ning aladel, kus heidutusjahil oleks piirangud, soovitakse hüvitistele eritingimusi. (Remm jt 2020: 71).

Kui on valida kahjude hüvitamise või hanede küttimise vahel, valiksid üle poolte vastanutest heidutusjahi. Üheks põhjuseks toodi, et praegune hüvitiste taotlemise süsteem on liiga keeruline ja hüvitised katavad kahjud vaid osaliselt. Samas leidsid paljud vastanud, et riik peaks hüvitama ka heidutusjahile tehtud kulutused sarnaselt tavaheidutuse kuludega (Remm jt 2020: 71).

2.6 Letaalne heidutamine

Lahenduste ja haneliste kaitsmise üle otsustamisel ei saa arvestada vaid põllupidajatele tekkiva rahalise kahjuga, vaid tuleb arvestada ka teisi ökoloogilisi teenuseid ja kahjusid, mida hanelised inimestele tekitavad, kaasa arvatud mitterahalised teenused, hoolimata sellest, et neid on rahalises mõõtnes raske teistega võrrelda (Buij jt 2017: 308). Paremaks populatsiooni ohjamiseks tuleb tunda ja arvestada kõigi hanede ökosüsteemi teenuste ja kahjudega, nende mõju ja trendide ja ka ühiskondliku arvamusega (Buij jt 2017: 310). Kuigi teised kahjud ja teenused ei leevenda ega suurenda otseselt kahju, mida põllupidajad saavad, on lahenduste pakkumisel oluline ka nendega arvestada, et mitte ühe probleemi lahendamisega teisi tekitada (Cope jt 2016: 791). Hanede ökosüsteemide teenuseid või teisi kahjusid või letaalse heidutusjahi mõju teistele huigruppidele (nt linnuvaatlejad) või liikidele selles töös ei uuri, kuid letaalsel heidutusjahil on lisaks letaalsele mõjule ka mitteletaalse heidutuse kurnavad mõjud populatsioonile (Kanstrup 2006: 103-104) (vt "Heidutamise mehhanismid").

Häiringute mõju on raske hinnata, sest arvestama peab liikide erisuste ja olukorra spetsiifikaga, kuid suuremõõdulised katsed on näidanud, et jahihäiringul võib olla oluline mõju veelinnu populatsioonide vähendamisele (Kirby jt 2008: 61).

Letaalne heidutusjaht on eraldiseisev jahist tarbimiseesmärgil ja jahist meelelahutuslikul eesmärgil (Kanstrup 2006: 101), samuti erineb see jahiga populatsioonikontrolli eesmärgil (Cope jt 2006: 791).

On olemas põhimõtte, et suremuse põhjused (sh jaht) kompenseerivad mingi piirini üksteist, st kui üks suremuse tekitaja väheneb, tõuseb mõni teine ja populatsiooni suremus jääks samaks (Kanstrup, 2006: 99), selle järgi oleks võimalik, et piisavalt väikese koormusega heidutusjaht ei avaldaks populatsiooni suremusele mõju. Kuid kui jahikoormus ületab maksimaalse jätkusuutliku saagi (MSY) hulga, ei toimi enam kompensatsioonimehhanismid ja suremus tõuseb populatsiooni pikaajalises languseni või isegi väljasuremiseni (Kanstrup, 2006: 99). Kevadine jaht enne pesitsusperioodi või selle ajal ei pruugi olla jätkusuutlik (Kanstrup 2006: 102), seega tuleb hoolikalt kaaluda jahi lubamist.

Eestis on kevadrände aegset letaalset heidutusjahti viimaste aastakümnete jooksul lubatud vaid ReWild korraldatud 2019. ja 2020. a hanede heidutusjahi uuringute raames. Heidutusjaht toimus 2020. a 15.03-15.05 varitsus - ja hiilimisjahina soovitatavalt nii, et jahimees oleks hanedele nähtav ilma summutita sileraudset jahipüssi või vintraudset

jahipüssiga (hanede peletuseks on oluline vali pauk) (Remm jt 2020: 3; 32; 61; 75). Heidutamiseks võis küttida ühe linnu parve kohta (erandjuhtudel kuni 2 lindu), ühel uuringupõllul (PRIA põllumassiivilt) maksimaalselt 10 lindu ööpäevas, kuid mitte rohkem kui 50 lindu uuringupõllu kohta kogu uuringu perioodi jooksul (Remm jt 2020: 3; 32; 61).

35 uuringus letaalset heidutust kasutanud ja vastanud põllupidajate vastustest järeldub, et põllupidajad soovivad kevadise letaalse heidutuse jätkamist Eestis (Remm jt 2020: 71).

Letaalne heidutusjaht kui oht ohustatud populatsioonidele

Oluline põhjus letaalse heidutuse vältimiseks on kartus, et jahi käigus lastakse piirangutele vaatamata ka liike ohustatud populatsioonidest. Jahi puhul on ökoloogilise jätkusuutlikkuse tagamiseks oluline, et jaht oleks planeeritud liikide ja väiksemate gruppide spetsiifiliselt, et jaht ei mõjutaks tahtmatult teisi populatsioone jätkusuutmatul moel läbi kaaspüügi või tugeva häirimise (Kanstrup 2006: 99-100).

Samas väidetakse hanede heidutusjahi uuringus, et vähearvukate haneliikide kaitset on võimalik tagada küttimise piirangutega neile oluliste rändepeatuspaiakade ümbruses ning samaaegselt seireprogrammiga (Remm jt 2020: 3).

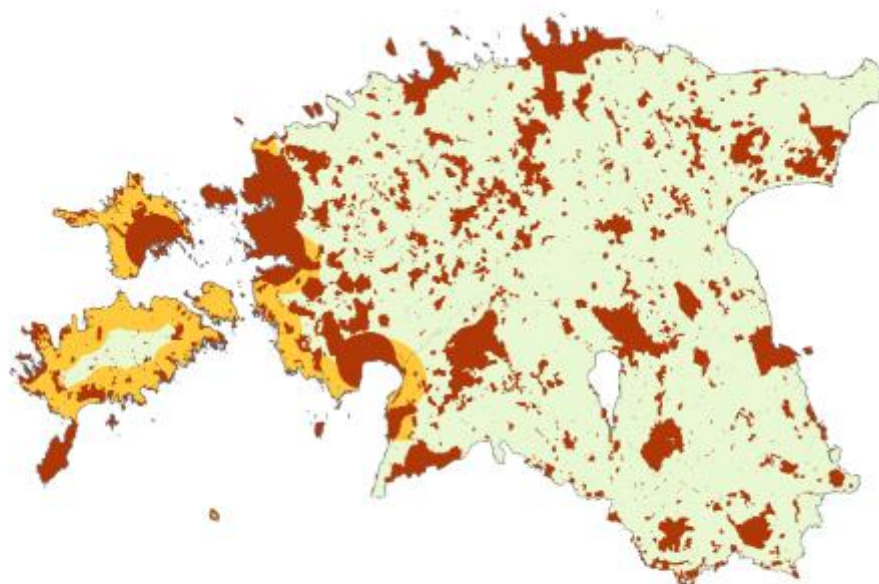
Kevadine hanejaht võib mõjutada haruldaste liikide arvukust, kes rändavad koos arvukate liikidega (Remm jt 2019: 7). Näiteks võib suur-laukhane küttimine olla ohtlik väike-laukhanele, kes suur-laukhanega sageli samas parves on ja kes suur-laukhanele sarnaneb (Remm jt 2020: 74). 2016. a väike-laukhane rändekogumite seire aruandes vaadeldi ühte kolmest vaadeldud isendist suur-laukhane parves, kuigi tegu oli tõenäoliselt Rootsi reintrodutseeritud projekti linnuga, mille laskmise üle Eestis polnud 2016. a veel selgust (Valker 2016: 4-5).

Ohustatud punakael-lagle võib üksikute isenditena valgepõsk-lagle parves viibida (Remm jt 2020: 74), kuid pole antud hinnangut, kui eristatavad need liigid üksteisest on.

Taiga-rabahane ebaseadusliku küttimise oluline põhjus kogu rändetee ulatuses on eksimine liigi määramisel, Eestis lastakse taiga-rabahanesid sügisrände ajal ning eksimise mõju liigi määramisel on hinnatud keskmisele tähtsusele (Marjakangas jt 2015: 27; 66), kevadrände ajal eksitaks liigi määramisel tõenäoliselt sama suure tõenäosusega ning AEWA liigi tegevuskava jälgimiseks peab ebaseadusliku taiga-rabahane küttimise viima ebaolulise tasemeni (Marjakangas jt 2015: 37). Enamus Eestis sügisrände ajal lastud rabahanedest on tõenäoliselt küll tundra-rabahaned, sest see liik moodustab rabahanedest Eestis u 70% (Marjakangas jt 2015: 25). Taiga-rabahane on tundra-rabahanest keeruline eristada kaugelt vaadates ning isegi pildi pealt (nt ainult 52% lastud rabahanedest hanede heidutusjahi uuringu käigus õnnestus liigini määrata) (Remm jt 2020: 61-62) ning taiga-rabahane ei tule eristada vaid tundra-rabahanest, vaid ka teistest haneliikidest, millega taiga-rabahani koos rändab.

ReWild 2020 a uuringus nähti rabahanesid Eestis valdavalt omaette parvedena, kuigi sageli valgepõsk-laglede ja suur-laukhane parvede läheduses (N=40, E=18 ehk 18 korda sagedamini kui juhujaotuse korral) või ühises parves suur-laukhanedega (N=44, E=0,49- 2 korda väiksem tõenäosus kui juhujaotuse korral), suur-laukhane ja valgepõsk-lagle (N= 25, E= 0,39) või ainult valgepõsk-lagle (N= 3, E= 0,12- 9 korda väiksem tõenäosus kui juhujaotuse korral) (Remm jt 2020: 43). Nende andmete põhjal hinnatakse valgepõsk-lagle heidutusjahi oht taiga-rabahanele suhteliselt väikseks, kuid suur-laukhane eristamine rabahanedest on segaparvedes väga keeruline, sest suur-laukhane noorlinnud on

rabahanedele väga sarnased ning liigipõhine jahikeeld poleks taiga-rabahane kaitseks seega piisavalt mõjus, kuid toimida võivad piirkondlikud jahikeelualad väike-laukhane näitel (vt “Hanede ruumiline...”; vt joonis 1) (Remm jt 2020: 43; 62-63; 74).



Joonis 3. Heidutusjahi tzoneering:
 ■ punane – tsoon 1, küttimise keeluala;
 ■ kollane – tsoon 2, osaline küttimispiirang;
 ■ roheline – tsoon 3, heidutusjaht vastavalt üldkorrale.

Joonis 1. Piirkondlikud jahikeelualad 2020. a hanede heidutusjahi uuringus (Remm jt 2020: 28).

Küttimise keeluala tähendab, et letaalset heidutusjahti sellel alal ühelegi liigile teha ei või

Osaline küttimispiirang tähendab letaalse heidutusjahi keeldu alates 15. aprillist, kui algab valgepõsk-lagle pesitsusaeg (Remm jt 2020: 28).

Heidutusjaht vastavalt üldkorrale- alad, kus oli lubatud suur-laukhane, hallhane , rabahanede , valgepõsk-lagle ja kanada lagle küttimine kogu uuringuperioodi jooksul (15.05-15.05.2020).

Letaalse heidutuse mõju Eesti populatsioonidele

Heidutusjahi uuringul 2020. aastal tapeti 664 hane 40 650 ha-l ning 873st heidutusjahi korrast 586l korral küttiti vähemalt üks hani, kõige rohkem küttiti ühe jahi ajal 5 hane, tõenäoliselt eri parvedest (Remm jt 2020: 3; 61-62). 2020. a hanede heidutusjahi käigus küttiti 664st hanest 443 (66,7%) suur-laukhane, 130 (19,6%) valgepõsk-lagle, 87 (13,1%) rabahane (neist 13 olid taiga-rabahaned ja 32 tundra-rabahaned) ja 4 (0,6%) hallhane (samas). Tuleb arvestada, et tegelik jahikoormus on alati suurem kui kogutud lindude arv (Kanstrup 2006: 104).

Peamiselt võiks hanede heidutusjahi uuringu järgi küttida lubatud aladel suur-laukhane ja valgepõsk-lagle, nende populatsioonide arvukus on märkimisväärselt kõrge ja piiratud mahus küttimine ei oleks ökoloogiliselt vastunäidustatud (Remm jt 2020: 73-74), mõlemad liigid on ka enim kahju tekitavate liikide seas Eestis (vt “Olulisemad...”). Valgepõsk-lagle

AEWA rahvusvaheline liigi tegevuskavas tuuakse valgepõsk-lagle letaalne heidutus välja kui efektiivse ohjestrategia, mis suurendaks populatsiooni suremust ning näitaja on pärast liigi kaitse alla võtmist langenud (Jensen jt 2018: 51). Kuigi mitteletaalseid meetodeid saaks edasi arendada, ei näe autorid neis liigi ohjamisel piisavalt tõhusat lahendust (samas).

Rabahane küttimist Eestis on hinnatud pigem mitte põhjendatuks, sest liik on Eestis läbirändel suur-laukhane ja valgepõsk-laglelega võrreldes vähearvukas ja meil pole piisavalt infot taiga-rabahane rändepeatuspaiakade kohta, et liigi kaitset tagada (Remm jt 2020: 74).

Letaalse heidutusjahi efektiivsus põllumajandusliku kahju vähendamisel

Enne 2019. a hanede heidutusjahi uuringut oli püstitatud hüpotees, et kevadine heidutusjaht võiks olla efektiivne hanede peletamisel, sest sügiseti on hanede küttimine lubatud ning nad on pelglikumad (Remm jt 2019: 7).

2020. a hanede heidutusjahi uuringu tulemustel ei ole letaalne jaht sellise jahisurve juures toimiv maastikus ümberpaigutaja, raadiuste 1 km, 3 km ja 10 km ajavahemikus 1 ööpäev, 3 öp ja 10 öp ei leitud hanede arvukusega eelnevalt naabruses kütitud hanedega mingit seost (Remm jt 2020: 65).

Hanede heidutusjahi uuringu käigus heidutusjahil olulist mõju hanede arvule piirkonnas ega kartlikkusele ei tuvastatud (Remm jt 2020: 3). Vastupidiselt varasematele teadusuuringutele letaalse heidutuse kohta (Jensen jt 2016: 199) järgmisel päeval pärast letaalset heidutusjahti kohati hanesid samal põllul sama tõenäosusega kui põldudel, kus oli toimunud mitteletaalne heidutus, see võis olla tingitud uute hanede maandumisest samale põllule, kes ei olnud varem heidutusjahti kogunud, sest hanede arvukus püsis mitmes heidutusjahi piirkonnas kõrgena heidutusperioodi lõpuni (Remm jt 2020: 63-64).

35 uuringus letaalset heidutusjahti kasutanud küsitlusele vastanud põllupidajast enamus hindas, et letaalsest heidutusjahist oli kasu, sest haned muutusid kartlikumaks ning toimis täiendava meetodina hanede heidutamisel (Remm jt 2020: 71). Samas mõõdeti naabruses kütitud hanede arvu ning kohatud hanede arvu 1 km, 3 km ja 10 km raadiuses laskmise kohast 1 ööpäeva, 3 ööpäeva ja 10 ööpäeva möödudes laskmisest, et näha, kas rohkemate lastud isendite puhul hanede hulk ümbruskonnas väheneb olulisemalt, kuid mingit seost ei tuvastatud (Remm jt 2020: 65-66). Sama katsemeetodiga ei tuvastatud ka hanede kartlikkuse tõusu üheski kolmes raadiuses (Remm jt 2020: 67-68). Heidutuseta põldudele naasid haned oluliselt vähem kui mitteletaalse või letaalse heidutusega põldudele, võimalik et heidutuseta põllud ongi hanede jaoks vähem väärtuslikud (Remm jt 2020: 64).

Põllupidajate ja jahimeeste hinnangul muutusid haned heidutusjahi tagajärjel kartlikumaks, kuid kontrollvaatlused seda ei kinnitanud - haned olid kartlikumad põldudel ja julgemad rohumaadel ning muutusid uuringu teises pooles julgemaks ka põldudel (Remm jt 2020: 3).

Hanede heidutusjahi uuringus jõutakse järelduseni, et kontrollitud mahus heidutusjaht võib olla põhjendatud vaid kõrge hanearvukusega piirkondades haavatavatel põllukultuuridel täiendava heidutusmeetodina, kuigi kestvamat ega ulatuslikumat mõju sama hooaja jooksul heidutusjahil ei leitud (Remm jt 2020: 73).

Kokkuvõte

Kevadel läbirändavate hanede kasvu ning sellega seotud suurenenud põllumajandusliku kahjuga Eestis on oluline leida kahjust tuleneva hanede ja põllumajanduse konfliktile senisest paremaid lahendusi. Põllumajanduslikku kahju suurust on raske täpselt hinnata, sest rahuldav kahju mõõtmise meetodika pole välja töötatud, põllupidajate esitatud hanekahjude kompenseerimise avaldused ei pruugi peegelda tegelikku kahju ning puudub ka täpne ülevaade Eestist kevadrändel läbivate hanede arvust. Lahendus ei saa olla kõikjal Eestis ühesugune, vaid peab arvestama iga Eestist läbirändava populatsiooni arvukuse, trendi, paiknemisega Eestis, toidueelistustest, staatusega pesitsejana jne.

Kõige rohkem põllumajanduslikku kahju tekitavad Eestis läbirändel kõige arvukamad valgepõsk-lagle, suur-laukhani ja rabahane liigid.

Heidutusmeetmete (letaalsete või mitteletaalsete) rakendamisel on oluline jälgida koormust ja mõju kõigile läbirändavatele hanedele, sest see võib mõjutada hanede rändekoridore ning läbi puhke- ja toitumisalade kvaliteedi hanede pesitsemisedukust. Erilist tähelepanu tuleb pöörata väike-laukhane, punakael-lagle ja taiga-rabahane populatsioonidele ning Eestis pesitsevatele isenditele. Tundra- ja taiga-rabahane ruumilist jaotust Eestis tuleks põhjalikumalt uurida.

Seni on Eestis kevadrände ajal olnud lubatud mitteletaalsed heidutusmeetodid- erinevad auditoorsed ja visuaalsed peletid ja inimese kohaloluga heidutamine, kuid haned harjuvad mitteletaalsete heidutusmeetoditega kiiresti ja praeguseid mitteletaalseid meetodite kasutamine on töömahukas. Lisaks on lahendusena välja pakutud letaalne heidutusjaht, kuid viimaste teadmiste järgi meetodi rakendamise võimalikkuse ja otstarbekuse kohta saaks meetodit kasutada eelkõige ruumiliste ja ajaliste piirangute rakendamisel täiendava meetodina valgepõsk-lagle ja suur-laukhane heidutamisel ning ei ole meetodina piisavalt efektiivne, et sellest konfliktile rahuldava lahenduse leidmiseks piisaks.

Mitteletaalse heidutuse meetodite edasi arendamiseks on võimalusi. Näiteks pole Eesti arendanud välja heidutamise koordineerimist riiklikul tasandil ega ohvripõldude süsteemi nagu Holland või Šotimaa. Tegu on märkimisväärselt kuluka, kuid seni ühe parima teadaoleva meetodiga. Kuid ka ainult mitteletaalsetest heidutusmeetoditest ei pruugi nt valgepõsk-lagle põhjustatud kahju kontrollimiseks piisata.

Üle saaks ka vaadata senise riikliku hanekahjude kompenseerimise süsteemi, mille aastane maksimaalne 3200 eurot ei kata sageli ettevõtte tegelikku kahju ega arvesta põllupidaja Eestis paiknemise. Kuid ka hanekahjude kompenseerimise süsteemi arendamine ei paku tõenäoliselt lahendust konfliktile.

Summary

The conflict between geese and agriculture: background and viable solutions

With an increasing number of geese migrating in spring and the linked increase of agricultural damage in Estonia it's important to find better solutions to resolve the conflict stemming from the damage. It's difficult to assess precisely the amount of agricultural damage, as a satisfactory method for it hasn't been found, farmers' applications for compensating geese damage could misrepresent actual damage and there's some missing info about the number of geese migrating through Estonia in spring migration. The solution to the conflict can't be homogenous across Estonia, but must take into account each migrating population's size, trend, locations of stop-over sites in Estonia, food preference, breeding grounds in Estonia etc.

The most agricultural damage is caused by the most numerous species in Estonia: barnacle goose, greater white-fronted goose and two species of bean goose.

In using derogation methods (lethal or non-lethal) it is important to monitor the caused pressure and impact on every migrating goose species, as it can affect migration routes and breeding success through the quality of feeding and roosting areas. Lesser white-fronted goose, red-breasted goose and taiga bean goose and breeding populations in Estonia should be monitored with extra care. The spatial distribution of tundra and taiga bean geese should be better researched.

Nonlethal derogation methods such as various auditory and visual methods and human presence for scaring geese are permitted during spring migration in Estonia, but geese habituate quickly to nonlethal scaring methods and using the methods currently available requires a lot effort from farmers. Derogation shooting as a derogation method has been proposed, but latest knowledge of the method's viability and effectiveness would see it used with spatial and temporal limits mostly as a complementary method in scaring barnacle and greater white-fronted geese and that it is not effective enough to offer a satisfactory solution to the conflict.

There are options to develop nonlethal derogation methods. For example there is no nationally coordinated derogation or a system of "sacrificial fields" as is the case in the Netherlands and Scotland. The cost of this method is notable, but it's one of the most effective methods known. At the same time, it's possible it wouldn't be effective enough to control the damage caused, for example by the barnacle goose.

The national compensation system could also be reviewed; the maximum yearly sum of 3200 euros is often not enough to cover the actual damage to the company nor does the system take into account the location of the farmer in Estonia. But even reviewed, the compensation system alone will probably not offer a solution to the conflict.

Tänuavaldus

Täna oma juhendajat Marko Mägi kiire reageerimise ja kommentaaride eest, mis tegid uurimistöö valmimise võimalikuks ja Maarja Kaaristot, kes pühendas tööle kaasa mõtlemiseks töö valmimise esimestes osades oma aega.

Kasutatud kirjandus

Käesoleva töö kirjanduse loend vastab ajakirja Zootaxa nõuetele või allika sovitatud viitamisele.

Agreement Text and Annexes As amended at the 8th Session of the Meeting of the Parties to AEWA 26-30 September 2022, Budapest, Hungary” (2022) Available from: https://www.unep-aewa.org/sites/default/files/uploads/aewa_agreement_text_2023-2025_mop8.pdf (accessed 30 April 2023)

Bauer, S.; Eikelenboom-Kil, R. J. F. M.; Lisovski, S.; Nolet, B. A.; Shariati, M. (2017) Shooting may aggravate rather than alleviate conflicts between migratory geese and agriculture. *Journal of Applied Ecology*, 55 (6), 1-10.

<https://doi.org/10.1111/1365-2664.13152>

Baveco, J. M.; Bergjord, A-K.; Bjerke, J. W.; Chudzińska, M. E.; Pellissier, L.; Simonsen, C. E.; Madsen, J.; Tombre I. M.; Nole, B. A. (2017) Combining modelling tools to evaluate a goose management scheme. *Ambio*, 46 (2), 210–223.

<https://doi.org/10.1007/s13280-017-0899-5>

Bjerke, J. W.; Olsen, A. K. B.; Tombre, I. M. (2017) Yield reductions in agricultural grasslands in Norway after springtime grazing by pink-footed geese. *Journal of Applied Ecology*, 54 (6), 1836-1846.

<https://doi.org/10.1111/1365-2664.12914>

Boere, G. C. ja Stroud, D. A. (2006) The flyway concept: what it is and what it isn't. In: G. C. Boere, C. A. Galbraith ja D. A. Stroud. (Ed.) *Waterbirds around the world*. The Stationery Office, Edinburgh, UK, pp. 40-47. Available from: <https://data.jncc.gov.uk/data/08cfb4da-4c5a-4bef-b45d-8f2f87dc8070/waterbirds-around-the-world.pdf> (accessed 7 May 2023)

Buij, R.; Fox, A. D.; Loonen, M. J. J. E.; Melman, T. C. P. (2017) Balancing ecosystem function, services and disservices resulting from expanding goose populations. *Ambio*, 46 (2), 301–318.

<https://doi.org/10.1007/s13280-017-0902-1>

Cope, D.R., Vickery, J.A. & Rowcliffe, J.M. (2006) From conflict to coexistence: a case study of geese and agriculture in Scotland. In: G. C. Boere, C. A. Galbraith ja D. A. Stroud. (Ed.) *Waterbirds around the world*. The Stationery Office, Edinburgh, UK, pp. 791-794. Available from: <https://data.jncc.gov.uk/data/08cfb4da-4c5a-4bef-b45d-8f2f87dc8070/waterbirds-around-the-world.pdf> (accessed 9 May 2023)

Eesti riiklik keskkonnaseire programm. Üldosa. (2022) Keskkonnaagentuur. Available from: <https://keskkonnaagentuur.ee/media/737/download> (accessed 28 February 2023)

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>

- Ellermaa, M.; Lindén, A. (2020) Sügisränne Põõsaspeal 2019. aastal. *Hirundo*, 33 (1), 1-29.
- Elts, J.; Leito, A.; Leivits, M.; Luigujõe, L.; Nellis, R.; Ots, M.; Tammekänd, I.; Väli, Ü. (2019) Eesti lindude staatus, pesitsusaegne ja talvine arvukus 2013–2017. *Hirundo*, 32 (1), 1–39.
- Fox, A.D. ja Leafloor, J.O. (Ed.) (2018a) A Global Audit of the Status and Trends of Arctic and Northern Hemisphere Goose Populations (Component 2: Population accounts). Conservation of Arctic Flora and Fauna International Secretariat: Akureyri, Iceland. Available from: <https://www.caff.is/assessment-series/459-a-global-audit-of-the-status-and-trends-of-arctic-and-northern-hemisphere-geese/download> (accessed 5 March 2023)
- Fox, A. D. ja Leafloor, J.O. (Ed.) (2018b) 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. Available from: <https://www.caff.is/assessment-series/458-a-global-audit-of-the-status-and-trends-of-arctic-and-northern-hemisphere-geese/download> (accessed 7 March 2023)
- Fox, A. D.; Madsen J. (2017) Threatened species to super-abundance: The unexpected international implications of successful goose conservation. *Ambio*, 46 (2), 179–187.
<https://doi.org/10.1007/s13280-016-0878-2>
- Fox, A. D.; Heinicke, T.; Ebbinge, B.; Aarvak, T. (2014) Current estimates of goose population sizes in western Europe, a gap analysis and assessment of trends. *Ornis Svecica*, 20 (3), 115-127.
<https://doi.org/10.34080/os.v20.19922>
- Hanede ja laglede kaitse ja ohjamise tegevuskava. (2021) Keskkonnaamet. Available from: <https://keskkonnaamet.ee/media/694/download> (accessed 20 May 2023)
- Haned_kevad_kokku 2017. (2017) KESE. Available from: <https://kese.envir.ee/kese/downloadReportFile.action?fileUid=12393495&monitoringWorkUid=10460326> (accessed 11 April 2023)
- 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.; Madsen, J.; Nagy, S.; Lewis M. (Compilers) 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. Available from: https://egmp.aewa.info/sites/default/files/download/population_status_reports/AEWA%20International%20Single%20Species%20Management%20Plan%20for%20the%20Barnacle%20Goose.pdf (accessed 15 April 2023)
- Kalamees, A. (2022) Väike-laukhaned naudivad Läänemaa külalislahkust. *Tiirutaja* 55, 10-11.
- Kalamees, A. Marja, R. (2022) Väike-laukhani on meie linnustiku haruldasim haneliik. *Eesti Loodus*, 5, 46-50.

Kanstrup, N. (2006) Sustainable harvest of waterbirds: a global review. In: G. C. Boere, C. A. Galbraith ja D. A. Stroud. (Ed.) *Waterbirds around the world*. The Stationery Office, Edinburgh, UK, pp. 98-106. Available from: <https://data.jncc.gov.uk/data/08cfb4da-4c5a-4bef-b45d-8f2f87dc8070/waterbirds-around-the-world.pdf> (accessed 28 April 2023)

Keller, V. E. (1990) The Effect of Disturbance from Roads on the Distribution of Feeding Sites of Geese (*Anser brachyrhynchus*, *A. anser*), Wintering in North-East Scotland. *Ardea*, 79 (2), 229-232.

KESE. Keskkonnaseire Infosüsteem. Available from: <https://kese.envir.ee/kese/welcome.action> (accessed 3 March 2023)

Kinks, R. (2018) Lindude ränne. Eesti Ornitoloogiaühing, Tartu.

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 (1), 49–73.

<https://doi.org/10.1017/S0959270908000439>

Küüts, A. (2019) Keskkonnaamet alustas hanede-laglede kaitse- ja ohjamiskava koostamist. Keskkonnaamet. Available from: <https://keskkonnaamet.ee/uudised/keskkonnaamet-alustas-hanede-laglede-kaitse-ja-ohjamiskava-koostamist> (accessed 23 May 2023)

Leibak, E.; Lilleleht, V.; Veromann, H. (Ed.) (1994) Birds of Estonia. Status, Distribution and Numbers. Tallinn: Estonian Academy Publishers. 287 p.

Leito, A. (2018) "Hallhani." – Rmt.: "Linnuatlas. Eesti haudelindude levik ja arvukus." Tartu: Eesti Ornitoloogiaühing.

Leito, A. (2017) Riikliku keskkonnaseire eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire allprogrammi seiretööd 2017 osa nr 27. Seiretöö: Hanede rändekogumid. Koondaruanne. Available from: EMÜ põllumajandus- ja keskkonnainstituut. Keskkonnaseire infosüsteem. <https://kese.envir.ee/kese/viewProgramNew.action?uid=789256> (accessed 9 April 2023)

Leito, A. (2014) Riikliku keskkonnaseire eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire allprogrammi seiretööd 2014 osa nr 26. Seiretöö: Haned. Koondaruanne. EMÜ põllumajandus- ja keskkonnainstituut. Keskkonnaseire infosüsteem. Available from: <https://kese.envir.ee/kese/downloadReportFile.action?fileUid=12393493&monitoringWorkUid=10427517> (accessed 9 April 2023)

Leito, A. (2008) Rändekogumite seire projekt. Hanede seire. 2008.a. aruanne. EMÜ Põllumajandus- ja Keskkonnainstituut. Keskkonnaseire infosüsteem. Available from: <https://kese.envir.ee/kese/downloadReportFile.action?fileUid=12389779&monitoringWorkUid=10427515> (accessed 9 April 2023)

Lilleleht, V.; Leibak, E. (1993) Eesti lindude süstemaatiline nimestik, staatus ja arvukus. *Hirundo*, 1 (12), 3-50.

Madsen, J. (1985) Impact of Disturbance of Field Utilization of Pink-footed Geese in West Jutland, Denmark. *Biological Conservation* 33 (81), 53-63.

[https://doi.org/10.1016/0006-3207\(85\)90004-7](https://doi.org/10.1016/0006-3207(85)90004-7)

Nilsson, L. ja Kampe-Persson, H. (2013). Field choice of autumn staging and wintering geese in south-western Sweden 1977/78-2011/12. *Ornis Svecica*, 23 (1), 46-60.

<https://doi.org/10.34080/os.v23.22582>

Ojaste, I. (2020) Riikliku keskkonnaseire eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire allprogrammi seiretööd 2020. Hanke osa nr 26 – Seiretöö: Hanede rändekogumid. Aruanne. Eesti Ornitoloogiaühing. Keskkonnaseire infosüsteem. Available from: <https://kese.envir.ee/kese/viewProgramNew.action?uid=789256> (accessed 26 March 2022)

Ots, M.; Paal, U. (2022) Linnuharuldused Eestis 2021. Eesti linnuharulduste komisjoni aruanne nr 19. *Hirondo*, 35 (2), 19-32.

Portal to the Lesser White-fronted Goose. (2023) LIFE LWfG Climate. Available from: <https://www.piskulka.net/pages/observations.php?obsYear=2022&obsCountry=Estonia&obsSort=> (accessed 13 April 2023)

Remm, J.; Grosberg, J.; Jaik, K.; Kalm, E.; Mägi, M.; Remm, P.; Remm, R.; Tammiste, L.; Tätte, K. (2020) Hanede heidutusjahi uuring. Kevadise hanede heidutusjahi võimalikkus, otstarbekus ja jätkusuutlikkus. reWild. Available from: http://www.rewild.ee/portfolio/reWiLD_2020-12-08_Hanede_heidutusjahi_uuring_Aruanne.pdf (accessed 21 May 2023)

Remm, J.; Grosberg, J.; Jaik, K.; Kont, R.; Remm, K.; Remm, P.; Remm, R. (2019) Hanede heidutusjahi uuring. Kevadrändel olevate hanede letaalse heidutuse tõhusus võrreldes mitteletaalsete heidutusviisidega. reWild. Available from: http://www.rewild.ee/portfolio/reWiLD_2019-Hanede_heidutusjahi_uuring-aruanne.pdf (accessed 18 May 2023)

Sepp, K. (2011) Eesti riikliku keskkonnaseire maastike ning looduslike looma-, seene- ja taimeliikide ning koosluste seire alamprogrammi haned, luiged ja sookurg allprogrammi hanede seire 2011.a. koondaruanne. EMÜ põllumajandus- ja keskkonnainstituut. Keskkonnaseire infosüsteem. Available from: <https://kese.envir.ee/kese/downloadReportFile.action?fileUid=12389788&monitoringWorkUid=10427516> (accessed 09 April 2023)

Simonsen, C. E.; Madsen, J.; Tombre, I. M.; Nabe-Nielsen, J. (2016) Is it worthwhile scaring geese to alleviate dam crops? - An experimental Study. *Journal of Applied Ecology*, 53 (3), 916-924.

<https://doi.org/10.1111/1365-2664.12604>

Valker, T. (2016) Riikliku keskkonnaseire eluslooduse ja maastike mitmekesisuse seire allprogrammi seiretööd 2016 osa nr. 24 seiretöö “Väike-laukhanede rändekogumite seire”. Eesti ornitoloogiaühing. KESE. Available from: <https://kese.envir.ee/kese/downloadReportFile.action?fileUid=12395315&monitoringWorkUid=10460730> (accessed 12 April 2023)

Väike-laukhane rändekogumite seire 2017. a. Lühikokkuvõte. (2018) KESE. Available from: <https://kese.envir.ee/kese/downloadReportFile.action?fileUid=13146292&monitoringWorkUid=10460731> (accessed 12 April 2023)

Wetlands international 2015. Waterbird Population Estimates. Available from: <https://wpe.wetlands.org/explore/375/1797> (accessed 30 April 2023)

Lihtlitsents lõputöö reprodutseerimiseks ja üldsusele kättesaadavaks tegemiseks

Mina, Tiina Jääts

1. annan Tartu Ülikoolile tasuta loa (lihtlitsentsi) minu loodud teose “Hanede ja põllumajanduse konflikt- tagamaad ja võimalikud lahendused”, mille juhendaja on Marko Mägi reprodutseerimiseks eesmärgiga seda säilitada, sealhulgas lisada digitaalarhiivi DSpace kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
2. Annan Tartu Ülikoolile loa teha punktis 1 nimetatud teos üldsusele kättesaadavaks Tartu Ülikooli veebikeskkonna, sealhulgas digitaalarhiivi DSpace kaudu Creative Commons litsentsiga CC BY NC ND 4.0, mis lubab autorile viidates teost reprodutseerida, levitada ja üldsusele suunata ning keelab luua tuletatud teost ja kasutada teost ärieesmärgil, kuni autoriõiguse kehtivuse lõppemiseni.
3. Olen teadlik, et punktides 1 ja 2 nimetatud õigused jäävad alles ka autorile.
4. Kinnitan, et lihtlitsentsi andmisega ei riku ma teiste isikute intellektuaalomandi ega isikuandmete kaitse õigusaktidest tulenevaid õigusi.

Tiina Jääts

24.05.2023