

VISTU VANAGA *ACCIPITER GENTILIS* MONITORINGA PILNVEIDOŠANA UN DZĪVOTŅU PIEMĒROTĪBAS TELPISKĀ MODEĻA IZVEIDE

pārskats par pētījuma progresu 2023. gadā

saskaņā ar 2023. gada līgumu Nr. 5-5.5.1_000r_101_23_27,
kas noslēgts starp akciju sabiedrību “Latvijas valsts meži” un
Latvijas Universitāti



Pārskatu sagatavoja:
Andris Avotiņš

Rīga, 2023

Anotācija

Šajā dokumentā ir apkopoti iegūtie pētījuma projekta rezultāti un sniegta informācija par paveiktajiem darbiem dažādās aktivitātēs. No kopumā piecām aktivitātēm, šī starpziņojuma pārskata periodā ir uzsākts darbs trijās. Katrai no iesāktajām aktivitātēm ir no trīs līdz sešām apakš-aktivitātēm (kopā tās ir 13 un 15 visa projekta ietvaros), no kurām rezultāta iesniegšanas termiņš ir sasniegts sešām. Šajā ziņojumā raksturoti iegūtie rezultāti pabeigtajām aktivitātēm.

Annotation

This document summarises the results obtained from the research project and provides information on the work carried out in the different activities. Out of a total of five activities, work has started on three during the reporting period of this interim report. Each of the activities launched has between three and six sub-activities (13 in total from currently begun activities and 15 in total for the whole project), of which six have reached the deadline for delivering results. This report describes the results obtained for the completed activities.

Vāka foto: Dāvis Ūlands

Saturs

Tabulu un attēlu saraksts.....	4
Tabulu saraksts.....	4
Attēlu saraksts.....	4
Lietotie simboli un saīsinājumi.....	5
Ievads.....	6
1. Vistu vanaga ligzdošanas sekmju monitoringa metodikas pilnveidošana.....	8
1.1. Pētījums ligzdošanas sekmju novērtēšanai un monitoringa rezultātu salīdzināšanai, paralēli veicot uzskaites LU un LVM darbiniekiem.....	9
1.2. Pētījumā iegūto datu analīze, metodikas trūkumu un potenciālo pilnveidojumu identificēšana.....	13
1.2.1. Materiāls un metodika.....	13
1.2.2. Rezultāti un diskusija.....	14
1.3. Rekomendāciju sagatavošana vistu vanaga ligzdošanas sekmju monitoringa metodikas pilnveidošanai, papildus nosakot apsekošanai paredzamo ligzdu skaitu statistiski ticamu rezultātu iegūšanai.....	18
2. Dzīvotņu piemērotības telpiskā modeļa izveidošana vistu vanagam LVM apsaimniekotajās zemēs.....	23
2.1. LVM rīcībā esošo un citu pieejamo vidi raksturojošo datu apkopošana un piemērotības izvērtēšana modeļa izveidei.....	24
2.2. Vidi raksturojošu mainīgo un automatizētas darba plūsmas sagatavošana (sadarbībā ar LVM).....	25
3. Populācijas pārmaiņu monitoringa metodikas sagatavošana, izmantojot ekoloģiskās nišas analīzes rezultātus.....	26
3.1. Pieejamās informācijas par vistu vanaga skaitu Latvijā, tā dinamiku un šo parametru noteikšanas metodiku apkopošana.....	26
3.2. Vistu vanaga populāciju pārmaiņu monitoringa metodisko risinājumu un rezultātu izvērtēšana Baltijas reģiona valstīs.....	27
3.3. Latvijas apstākļiem piemērotas vistu vanaga meža populācijas monitoringa programmas izstrāde, ietverot metodiku uzskaišu plānošanai, lauka darbu veikšanai, datu apkopošanai, analīzei un rezultātu interpretācijai.....	28
Informācijas avotu saraksts.....	29
Pielikumi.....	32

Tabulu un attēlu saraksts

Tabulu saraksts

1. tabula. Indikatīvās izlases apjoma vērtības statistiski nozīmīgu rezultātu ieguvei (80% jauda, 95% ticamības līmenis) par teritoriju aizņemtības pārmaiņām. Rezultāti eksāmenam ar 100 simulācijām katrai tabulas ailei atbilstošajā analīzē.	19
2. tabula. Indikatīvās izlases apjoma vērtības statistiski nozīmīgu rezultātu ieguvei (80% jauda, 95% ticamības līmenis) ligzdošanas sekmju pārmaiņām par vienu mazuli ligzdā no vidēji 2.7 mazuļiem. Rezultāti eksāmenam ar 100 simulācijām katrai tabulas ailei atbilstošajā analīzē.	21
3. tabula. ACCGEN ligzdošanas iecirkņa (<i>home range</i>) raksturojumi telemetrijas pētījumos.	23

Attēlu saraksts

1. attēls. LVM zināmo ACCGEN ligzdu izvietojums saistībā ar to monitoringa intensitāti 2023. gadā.	10
2. attēls. ACCGEN konstatēšanas iespējamības izmaiņas ligzdošanas fāzēs (attēla daļās) atkarībā no attāluma no novērotāja līdz ligzdai. Salīdzinājums, izmantojot balss ieraksta atskaņošanu ("Ar provokāciju"; tikai tēviņa teritoriālā balss), un bez aktivitātes stimulēšanas ("Bez"). Attēls modificēts no (Avotins jun. et al., 2016)	10
3. attēls. Viena ligzdošanas iecirkņa ietvaros LVM zināmo ACCGEN ligzdu savstarpējie attālumi. Sarkanā līnija ir 250 m, kas raksturo augstas konstatēšanas distanci.	11
4. attēls. Lauka darbu protokola piemērs.	12
5. attēls. Reģistrētie ligzdošanas iecirkņi (ligzdu un uzskaišu staciju) apsekošanas datumi katrā no komandām: LU darbinieki un LVM darbinieki.	14
6. attēls. Ligzdošanas iecirkņu aizņemtības pārmaiņu noskaidrošanai nepieciešamā izlases apjoma simulāciju eksāmenā iekļauto nejaušās izvēles lielumu mainība: (a) ligzdošanas iecirknim specifiskās nemērītās atšķirības korekcija aizņemšanas varbūtībā (n=10 000); (b) kopējās pārmaiņas ligzdošanas iecirkņos (n=100 ar gaiši pelēkajām līnijām un kopējās ar melno līniju), pieņēmumam par pārmaiņām no 50% uz 30% aizņemtību vienas paaudzes nomainas (8 gadi) laikā.	20
7. attēls. Ligzdošanas sekmju pārmaiņu noskaidrošanai nepieciešamā izlases apjoma simulāciju eksāmenā iekļauto nejaušās izvēles lielumu mainība: (a) ligzdošanas iecirknim specifiskās nemērītās atšķirības korekcija ligzdošanas sekmēs (n=10 000); (b) pārmaiņas ligzdošanas iecirkņos (n=100 ar gaiši pelēkajām līnijām un kopējās ar melno līniju), pieņēmumam par pārmaiņām no 2.7 uz 1.7 mazuļiem ligzdā vienas paaudzes nomainas (8 gadi) laikā.	22
8. attēls. LPU un LPPM kopējais ACCGEN populācijas pārmaiņu rādītājs. Attēls modificēts no LOB organizētā plēsīgo putnu monitoringa veicēju kalibrācijas semināra 2023. gadā prezentācijas.	27

Lietotie simboli un saīsinājumi

- ACCGEN – vistu vanags *Accipiter gentilis*
DAP – Dabas aizsardzības pārvalde
KD – režģa blīvums (*kernel density*)
LAD – Lauku atbalsta dienests
LDF – Latvijas dabas fonds
LPU – Ligzdojošo putnu uzskaites – Latvijas Ornitoloģijas biedrības organizēts brīvprātīgo uzskaišu veicēju monitorings parasto putnu sugām
LPPM – Ligzdojošo plēsīgo putnu fona monitorings – Latvijas Ornitoloģijas biedrības organizēts brīvprātīgo uzskaišu veicēju monitorings plēsīgo putnu (dienas un nakts) sugām
LU – Latvijas Universitāte
LVM – akciju sabiedrība “Latvijas valsts meži”
M – mātiņa (dzimums)
MCP – mazākā pārklājuma poligons (*minimum convex polygon*)
MVR – Valsts Meža dienesta uzturētais Meža valsts reģistrs
PD – 2009. gada 30. novembra Padomes Direktīva 2009/147/EEK par savvaļas putnu aizsardzību
PD12p – ziņojums sakarā ar 2009. gada 30. novembra Padomes Direktīva 2009/147/EEK par savvaļas putnu aizsardzību 12. pantu
VMD – Valsts meža dienests
T – tēviņš (dzimums)

Ievads

Vistu vanags *Accipiter gentilis* ir suga ar plašu izplatības areālu, kas aptver vairumu ziemeļu puslodes mežu (BirdLife International, 2022). Plašā izplatības areāla un lielās kopējās populācijas dēļ, suga gan globāli, gan Eiropā ir novērtēta kā “zemākā apdraudējuma” (*Least concern*; BirdLife International, 2021). Tomēr Eiropā kopumā sugas populāciju pārmaiņu rādītājs gan īstermiņā, gan ilgtermiņā ir ar negatīvu tendenci – populācijas lielums samazinās (Eionet, 2020).

Latvijā, izmantojot kombinētus ligzdojošo putnu fona monitoringa (Auniņš and Mārdega, 2020) un ligzdojošo plēsīgo putnu fona monitoringa (Avotiņš, 2021) datus, 2007.-2018. gados populācija ir samazinājusies par 79.53%, kas ir straujākās pārmaiņas Eiropā (Eionet, 2020). Līdzīga tendence –samazinājums – ir konstatēts salīdzinot sugas reģistrēto sastopamību starp 1980.-1984. un 2000.-2004. kā arī starp 2000.-2004. un 2013.-2017. gados Latvijā veiktajiem ligzdojošo putnu atlantiem (Ķerus et al., 2021). Šo iemeslu dēļ, vistu vanaga populācijas stāvoklis Latvijā tiek vērtēts kā “apdraudēts” (*Endangered*; Ķerus et al., 2021).

Lai gan vistu vanagam ir zināmas divas ekoloģiskās nišas – pilsētvidi apdzīvojošā un mežu masīvu atkarīgā, Latvijā kopumā suga ir uzskatāma par mežos ligzdojošu ar izteiktu preferenci mežu masīviem un vietām dziļāk mežos (Bergmanis et al., 2017). Tādēļ populācijas samazinājumu ietekmējošie faktori, visticamāk, ir saistāmi ar notikumiem mežos. Tā kā lielāko mežu masīvu apsaimniekotājs Latvijā ir akciju sabiedrība “Latvijas valsts meži”, uzņēmumam ir nozīmīgi papildināt zināšanas par šīs sugas ekoloģiju, populācijas izmaiņām un prognozēt mežsaimniecības potenciālo ietekmi uz dzīvotņu piemērotību ilgtermiņā.

Pētījuma mērķis: sniegt ieteikumus LVM īstenotā vistu vanaga monitoringa uzlabošanai un izstrādāt dzīvotņu piemērotības modeli, kas izmantojams plānojot mežsaimniecības potenciālo ietekmi sugai.

Pētījuma uzdevumi (kas sakrīt ar projekta aktivitātēm un tālāk izmantoti nodaļu dalījumam) ar apakš-uzdevumiem un plānotajiem izpildes termiņiem:

1. Vistu vanaga ligzdošanas sekmju monitoringa metodikas pilnveidošana:

1.1. Pētījums ligzdošanas sekmju novērtēšanai un monitoringa rezultātu salīdzināšanai, paralēli veicot uzskaites Izpildītājam un LVM darbiniekiem (01.08.2023.);

1.2. Pētījums ligzdošanas sekmju novērtēšanai un monitoringa rezultātu salīdzināšanai, paralēli veicot uzskaites Izpildītājam un LVM darbiniekiem (01.10.2023.);

1.3. Rekomendāciju sagatavošana vistu vanaga ligzdošanas sekmju monitoringa metodikas pilnveidošanai, papildus nosakot apsekošanai paredzamo ligzdu skaitu statistiski ticamu rezultātu iegūšanai (15.12.2023.)

2. Dzīvotņu piemērotības telpiskā modeļa izveidošana vistu vanagam LVM apsaimniekotajās zemēs:

2.1. LVM rīcībā esošo un citu pieejamo vidi raksturojošo datu apkopošana un piemērotības izvērtēšana modeļa izveidei (15.09.2023.);

2.2. Vidi raksturojošu mainīgo un automatizētas darba plūsmas sagatavošana (01.02.2024.);

2.3. Dzīvotņu piemērotības modeļu sagatavošana, to kvalitātes izvērtēšana, labākā modeļa identificēšana un pielāgošana turpmākai prognozēšanai atbilstoši pieejamiem jauniem vides mainīgiem (01.02.2024.);

2.4. Modeļa kalibrēšana lauka apstākļos un papildus nepieciešamo datu ievākšana (01.08.2024.);

2.5. Modeļu pilnveidošana, izmantojot kalibrēšanas rezultātus (15.12.2024.);

2.6. Modeļa koncepcijas, algoritmu un praktiskās pielietošanas apraksta sagatavošana (15.12.2024.);

3. Populācijas pārmaiņu monitoringa metodikas sagatavošana, izmantojot ekoloģiskās nišas analīzes rezultātus:

3.1. Pieejamās informācijas par vistu vanaga skaitu Latvijā, tā dinamiku un šo parametru noteikšanas metodiku apkopošana (01.09.2023.);

3.2. Vistu vanaga populāciju pārmaiņu monitoringa metodisko risinājumu un rezultātu izvērtēšana Baltijas reģiona valstīs (01.09.2023.);

3.3. Latvijas apstākļiem piemērotas vistu vanaga meža populācijas monitoringa programmas izstrāde, ietverot metodiku uzskaišu plānošanai, lauka darbu veikšanai, datu apkopošanai, analīzei un rezultātu interpretācijai (15.12.2024.);

3.4. Aprakstu (instrukciju) sagatavošana metodikas praktiskai pielietošanai, t.sk. (1) uzskaišu veikšanai, (2) datu analīzei un interpretācijai (15.12.2024.);

4. LVM valdījuma zemēs sastopamās vistu vanaga populācijas lieluma noteikšana:

4.1. Vistu vanaga meža populācijas lieluma noteikšana, izmantojot nepilnīgas konstatēšanas kvantitatīvās ekoloģijas datu analīzes metodes (15.12.2025.);

5. Publikācijas(-u) sagatavošana par pētījuma rezultātiem:

5.1. Vismaz viena publikācija, pieņemta publicēšanai (15.12.2025.).

1. Vistu vanaga ligzdošanas sekmju monitoringa metodikas pilnveidošana

Saskaņā ar LVM vides pārskatiem, mērķtiecīga ACCGEN ligzdu reģistrēšana LVM datu bāzē sākusies 2012. gadā, kad suga iekļauta putnu sugu sarakstā, kuru dzīvotņu aizsardzībai tiek veidoti mikroliegumi (Vides pārskats, 2023, 2021, 2020, 2019, 2018, 2017, 2016; senākos pārskatos suga atsevišķi nav izdalīta). Savukārt monitoringa “... lai novērtētu sugas populācijas dinamiku.” uzsākts 2015. gadā, kad Latvijas dabas fonda (LDF) sadarbībā ar LVM īstenotajā pētījumā (Avotins jun. et al., 2016) tika analizēta sugas konstatēšanas varbūtība, izmantojot akustiskās metodes ar un bez balss ieraksta atskaņošanas (Vides pārskats, 2016). Šajā pārskatā indicēts (Vides pārskats, 2016), ka konstatēšanas iespējamības pētījuma rezultāti turpmāk tiks integrēti LVM īstenotajā populācijas dinamiku raksturojošajā monitoringā. LVM 2022. gada metodikas dokuments pievienots pirmajā pielikumā.

Minētā LVM īstenotā putnu monitoringa dokumenta (1. pielikums) sadaļā, kas veltīta specifiski vistu vanagam, liels uzsvars likts uz akustiskajām uzskaitēm ar balss ierakstu atskaņošanu (noteiktos sezonas laikos; atkārtotas uzskaites) un zināmo ligzdu pārbaudi. Papildus tam ir identificēti dažādām putnu sugām nosakāmie parametri, kas ACCGEN (arī klinšu *Aquila chrysaetos* un jūras *Haliaeetus albicilla* ērgļiem, zivjērglim *Pandion haliaetus* un melnajam stārķim *Ciconia nigra*) ir sekojoši:

- 1) Apdzīvoto lizdu (klātesošu pāru) skaits - pušķotās, ar zariem papildinātās, regulāri apmeklētās ligzdas, kā arī ligzdas ar olām un mazuļiem. Apdzīvoto lizdu/klātesošu pāru kopumu veido ligzdojošie, teritoriālie un pāri ar neskaidru statusu;
- 2) Ligzdojošo un teritoriālo pāru īpatsvars (nozīmīga piebilde, ka uz teritoriālo pāru/aizņemto lizdu kategoriju tiek attiecinātas arī pušķotās/ar zariem papildinātās vai apmeklētās nesekmīgās ligzdas ar nezināmu pieaugušo putnu skaitu un nesekmīgās ligzdas ar vienu novērotu klātesošu pieaugušo putnu (ligzda pārbaudīta, tai piekāpjot)), definējot atšķirību starp:
 - a) Ligzdojošu pāri (pielīdzināms iepriekšējam punktam);
 - b) Teritoriālu pāri (apdzīvotu lizdu) - *ar plašāku skaidrojumu*;
 - c) Pāri ar neskaidru ligzdošanas statusu - *ar plašāku skaidrojumu*;
- 3) Ligzdošanas sekmes – saīsināti:, kuras izsaka kā jauno putnu skaitu uz klātesošu pāri un kā izlidojušu jauno putnu skaitu uz sekmīgu lizdu.

Un jau kopš 2015. gada LVM vides pārskatos (Vides pārskats, 2023, 2021, 2020, 2019, 2018, 2017, 2016) kā iegūtās informācijas raksturojums ir norādīts “Klinšu ērglis, zivjērglis, jūras ērglis, vistu vanags – apdzīvoto lizdu skaita (klātesošu pāru) un ligzdošanas sekmju noteikšana, pārbaudot zināmās dabiskās un mākslīgās ligzdas visā valsts (klinšu, zivju ērgļi) un LVM (jūras ērglis, vistu vanags) teritorijā.”. Tomēr atsevišķa monitoringa un ligzdošanas sekmju nodaļa ir veidota tikai kopš 2015. gada – līdz tam suga parādās kā LVM datu bāzē reģistrēto īpaši aizsargājamo putnu sugu ligzdošanas vietu skaita tabulas vienība. Laika rindas raksturotas kopš 2017. gada, tajās demonstrēti dažādi lielumi, kas parādās ne katru gadu:

- 1) Pārbaudītās teritorijas (līdz 2019. gadam, bet tekstā nosaukts arī vēlāk);
- 2) Aizņemtās teritorijas;
- 3) Sekmīgās ligzdas;
- 4) Sekmīgo lizdu īpatsvars (%; kopš 2020. gada, bet tekstā nosaukts arī iepriekš);
- 5) Mazuļu skaits sekmīgā lizdā (kopš 2020. gada, bet tekstā nosaukts arī iepriekš),

savukārt mazuļu skaits uz klātesošu teritoriju nevienā man pieejamā pārskatā nav skaidri norādīts. Tomēr nepieciešamās vērtības vismaz kopējā rādītāja ieguvei ir pieejamas.

No monitoringa viedokļa sugai, par kuru nav precīzi zināmi populāciju ietekmējošie faktori, tās populācijas stāvokļa raksturošanai izvēlētie parametri ir labi (Sutherland et al., 2004). Tomēr ir nepieciešams uzsvērt, ka ziņošana tikai par mazuļu skaitu sekmīgā lizdā var būt maldinoša, piemēram, ja ir mazs skaits sekmīgo lizdu ar lielu skaitu mazuļiem vienlaikus

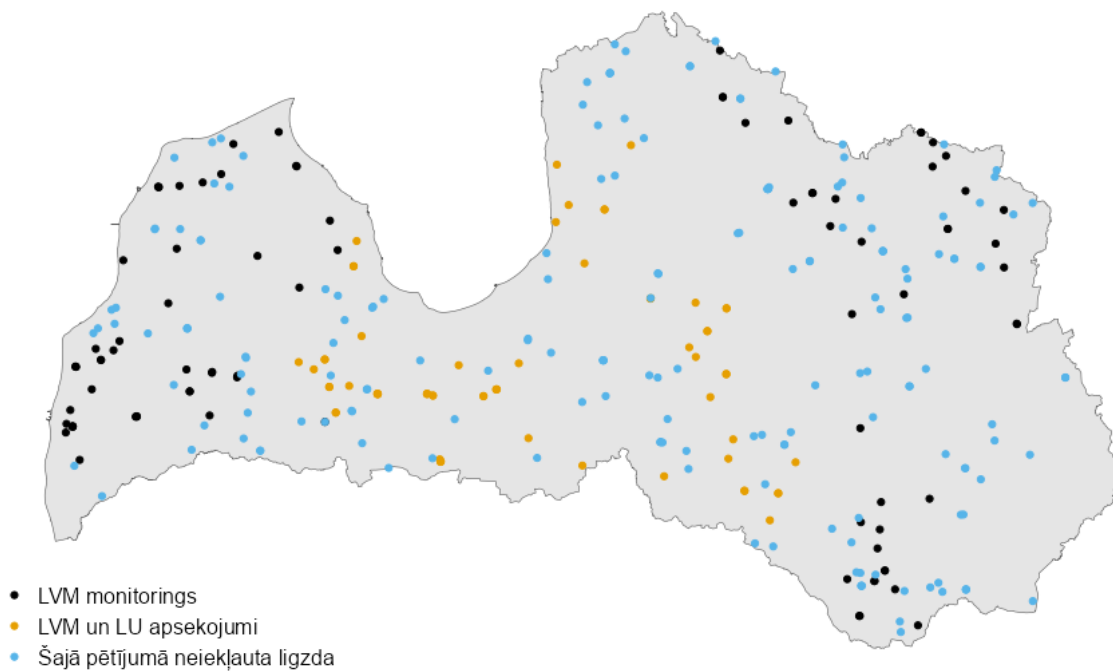
ar lielu neligzdojošās vai nesekmīgi ligzdojošās populācijas daļu. To var kompensēt ar precīzāku rādītāju – mazuļi klātesošā teritorijā, tomēr tas pieprasa uzticamas zināšanas par teritorijas aizņemtību. Jāuzsver, ka monitoringam izvēlētajās ligzdas ir reprezentētas vien atsevišķos pārskatos, ne pārskatos ne metodikā nav atrodams apsekojamo ligzdu izvēles algoritms un līdz galam nav skaidrs vai rādītāji ir prezentēti pieņemot ik gadu neatkarīgas vai saistītas izlases (indivīda/pāra/ligzdas/ligzdošanas iecirkņa līmeņos vai daļā no tiem). Visbeidzot, ir nepieciešams uzsvērt datu interpretācijas lomu un nozīmi:

- 1) Vides pārskatos ir ziņoti ik gadu iegūtie rezultāti par apdzīvoto ligzdu īpatsvaru un mazuļu skaitu sekmīgā ligzdā, tomēr šo rādītāju nozīme populāciju demogrāfijas kontekstā nav skaidrota;
- 2) Sekmīgo ligzdu īpatsvara un mežu skaita sekmīgā ligzdā rādītāji ir prezentēti kā pārmaiņu rādītāji. Tomēr pēc savas statistiskās būtības tie nav neatkarīgi novērojumi, kas pieļautu ik gadu vidējo vērtību demonstrēšanu, bet saistīti – lai gan ne metodikā ne pārskatos skaidri nav pateikts, ka lielākoties tiek apsekotas vienas un tās pašas ligzdas un līdz 2023. gadam cenšoties apsekot visas zināmās šīs sugas ligzdas. Tas nozīmē, ka vidējo salīdzinājums un jebkādu secinājumu par pārmaiņām no šī salīdzinājuma izdarīšana ir nekorekti pseido-replikāciju dēļ. Tomēr, izmantojot korektas datu analīzes metodes, kas spēj ņemt vērā atkārtotas uzskaites, iegūstami korektāki un interpretējamāki rādītāju izmaiņu vērtējumi. Jebkuram vides pārskatos prezentētajam rādītājam trūkst precizitātes vai variabilitātes mēru, kas ļautu tos attiecināt populācijas (ne tikai paraugkopas) raksturošanai.

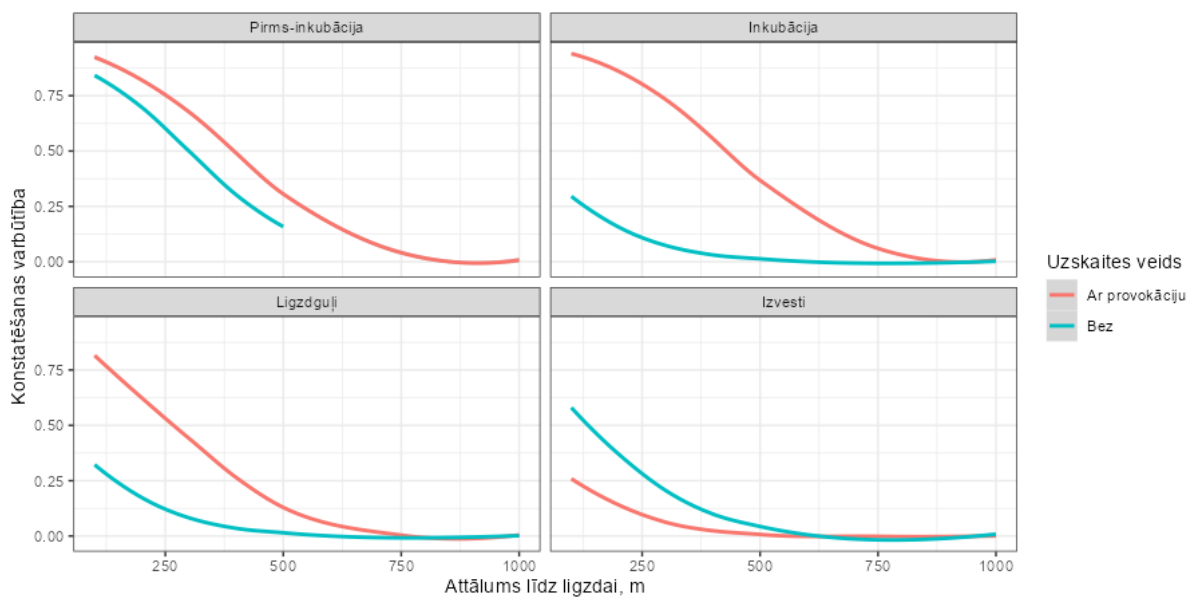
1.1. Pētījums ligzdošanas sekmju novērtēšanai un monitoringa rezultātu salīdzināšanai, paralēli veicot uzskaites LU un LVM darbiniekiem

LVM valdījumā esošajās zemēs ir zināmas 329 ACCGEN ligzdas, kas atrodas 242 ligzdošanas iecirkņos (saskaņā ar LVM iesniegto datubāzi). No tām 150 ir iekļautas LVM īstenotajā sugas ligzdošanas sekmju monitoringā 2023. gadā. No tām izvēlētas 63 ligzdas, kas atrodas 40 ligzdošanas iecirkņos, kuras tiks iekļautas salīdzinošajā pētījumā – tās savstarpēji neatkarīgi apsekos gan LVM, gan LU (1. att.). LU apsekojamās ligzdas izvēlētas, ņemot vērā potenciālo monitoringa veicēju dzīvesvietas un sagaidāmos braucienus ligzdošanas sezonas laikā.

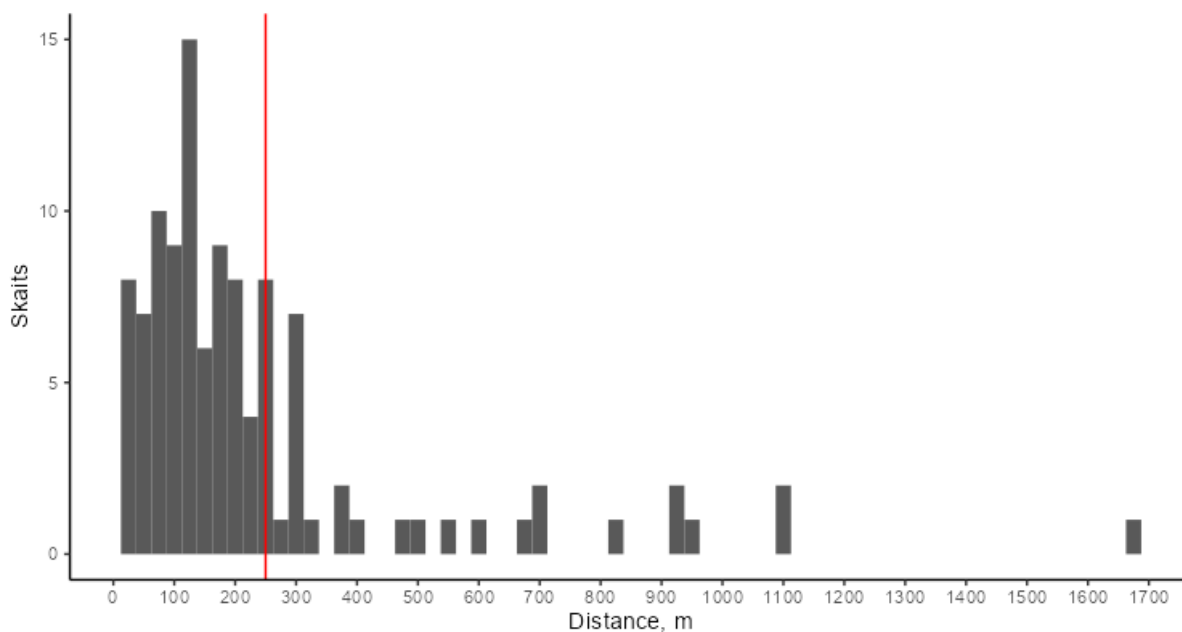
Lai novērtētu ligzdošanas teritorijas aizņemtību jeb sugas klātbūtni ar uzvedību, kas aizsargā ligzdošanas iecirkni, var nepietikt ar zināmo ligzdu apsekošanu, jo sugai ir raksturīga ligzdu nomaiņa un tās ne visas ir zināmas. Latvijas dabas fonda, sadarbībā ar LVM veiktajā sugas konstatēšanas iespējamības pētījumā (Avotins jun. et al., 2016), kas īstenots 2015.-2016. gados, ir aprēķināts, ka sugai samērā augsta konstatējamība ir pirms-ligzdošanas fāzē un olu perēšanas laikā, attālumos līdz 250-300 m (2. att.). Šis attālums aptver vairumu zināmo parcelšanās gadījumu (3. att.), tomēr ir sagaidāms, ka lielākā attālumā esošās papildu ligzdas nav apzinātas, sakarā ar nepilnīgo konstatēšanu. Tādēļ katrā ligzdošanas iecirknī, tā aizņemtības novērtēšanai, sagatavota pieeja ar (līdz) piecām uzskaites stacijām, kas izvietotas ap 300 līdz 800 m attālumā no centrālās, kas ir ap 20 - 100 m attālumā no vienīgās zināmās vai iepriekšējās zināmās apdzīvotās ligzdas.



1. attēls. LVM zināmo ACCGEN ligzdu izvietojums saistībā ar to monitoringa intensitāti 2023. gadā.



2. attēls. ACCGEN konstatēšanas iespējamības izmaiņas ligzdošanas fāzēs (attēla daļās) atkarībā no attāluma no novērotāja līdz ligzdai. Salīdzinājums, izmantojot balsis ieraksta atskaņošanu (“Ar provokāciju”; tikai tēviņa teritoriālā balss), un bez aktivitātes stimulēšanas (“Bez”). Attēls modificēts no (Avotins jun. et al., 2016)

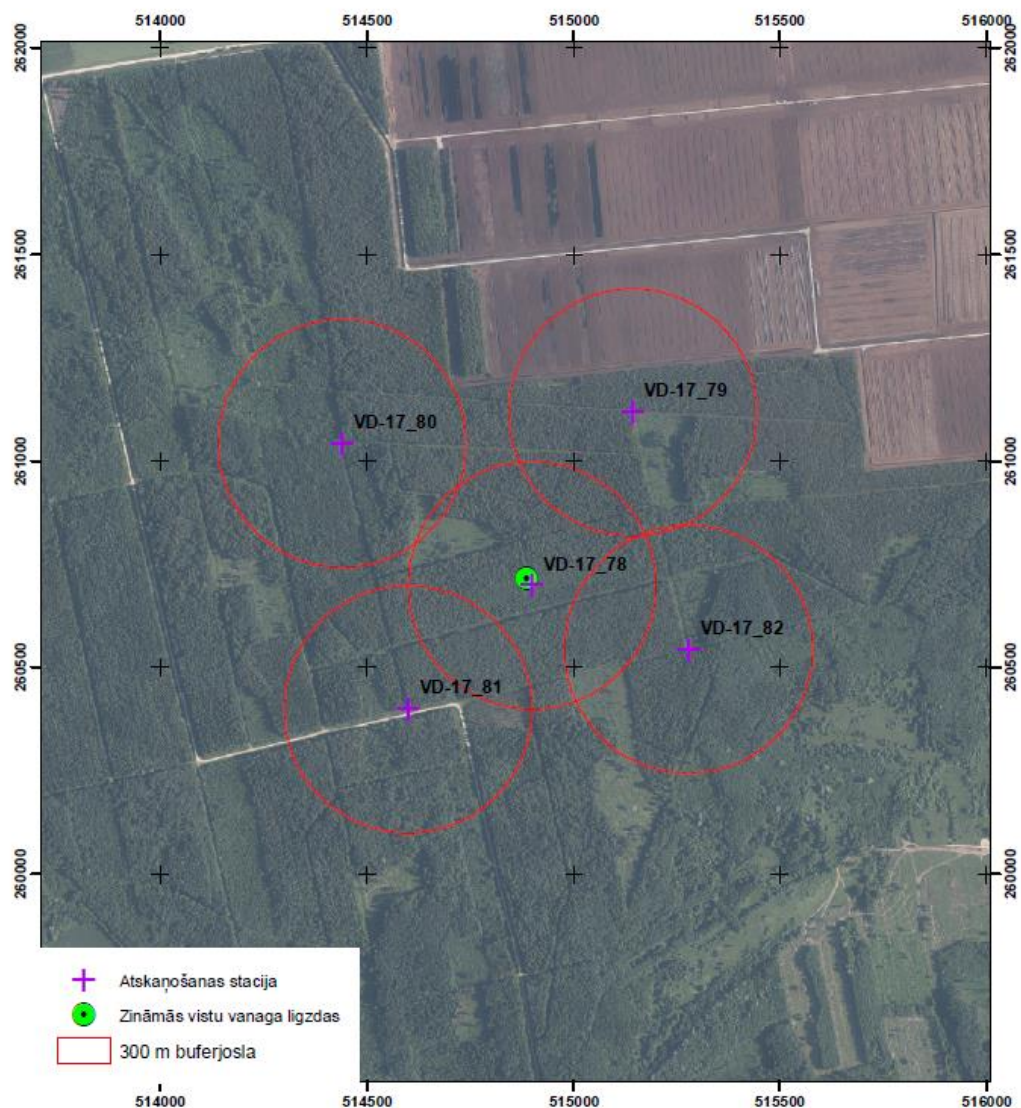


3. attēls. Viena ligzdošanas iecirkņa ietvaros LVM zināmo ACCGEN ligzdu savstarpējie attālumi. Sarkanā līnija ir 250 m, kas raksturo augstas konstatēšanas distanci.

Uzskaites stacijas izvietotas tā, lai pēc iespējas labāk aptvertu apkārtni (vietas ar augstāko sagaidāmo pārceļšanos, to balstot eksperta viedoklī, skatoties ortofoto kartē) ap zināmajām ligzdošanas vietām. Tomēr vienam ligzdošanas iecirknim veidojot līdz piecām stacijām. Ja ligzdošanas iecirkņa tiešā tuvumā (līdz 800 m) nav potenciāli piemērotu mežaudžu, sagatavots mazāks skaits staciju.

Visas zināmās ACCGEN ligzdošanas vietas un atskaņošanas stacijas ir attēlotas vienā kartes izdrukā ik ligzdošanas iecirknim. Šajā kartes izdrukā ir iestrādāta arī tabula novērojumu un uzskaites apstākļu aprakstīšanai, tādēļ tā uzskatāma par lauka darbu protokolu (4. att.). Protokolos iestrādāto kartoshēmu pamatnei izmantota LVM ĢEO sagatavotā 7. un 8. cikla ortofoto mozaīka. Papildus tam sagatavota *Mergin Maps* aplikācija ģeoreferencētai apsekojumu ziņošanai.

VD-17



Punkts	Datums	Laiks no	Laiks līdz	Reize	Novērotājs	Vējš	Mākoņi	Nokrišņi	Apzīmējums	Dzimums	Vecums

4. attēls. Lauka darbu protokola piemērs.

Ņemot vērā līguma noslēgšanas starp LVM un LU laiku, ligzdu informācijas saņemšanu un lauka darbu uzsākšanai nepieciešamo materiālu sagatavošanu, tajā skaitā lauka darbu veikšanas metodikas izstrādi (2. pielikums), uzskaites sāktas tikai aprīļa beigās. Lauka darbos iegūtie dati apkopoti MS Excel failos (arhīvs 3. pielikumā) un iesniegti LVM 30.07.2023.. Lauka darbos atrastas 16 LVM datu bāzē neregistrētas ligzdas, no tām deviņas – ACCGEN

apdzīvotas 2023. gadā un vēl divas šajā gadā apdzīvotas ligzdas, kas nesaturēja sugas noteikšanai derīgas pazīmes.

1.2. Pētījumā iegūto datu analīze, metodikas trūkumu un potenciālo pilnveidojumu identificēšana

1.2.1. Materiāls un metodika

Metodikas trūkumu un potenciālo pilnveidojumu identificēšana veikta salīdzinot LVM ACCGEN monitoringa koordinators iesniegto lauka darbu metodiku (1. pielikums) ar vispārējiem monitoringa metodikas izstrādes pamatprincipiem un nepieciešamībām statistiski robustu datu ievākšanai, kurus varētu analizēt nepieciešamības gadījumā risinot nepilnīgu konstatēšanu (Kéry and Royle, 2016; Schaub and Kéry, 2022; Sutherland et al., 2004). Iespēju robežās katra nepilnība ilustrēta ar datiem no ACCGEN pētījumiem Latvijā, ilustrējot salīdzinošā pētījuma praktiskās daļas rezultātus.

Jau pētījuma projekta sākumā ar projekta un sugas monitoringa koordinatoriem pārrunāta pieeja apdzīvoto ligzdu apsekošanā – to veikts tikai LU nevis abas puses, lai samazinātu traucējumu putniem ligzdā. Racionālais pamatojums no datu viedokļa ir vienkāršs – abos gadījumos ligzdu kontroli veiktu pieredzējis ornitologs-gredzenotājs, kurš spēj atpazīt putnu sugas un saskaitīt to mazuļus vai olas, tādēļ atšķirības šajā salīdzinājuma sadaļā visticamāk būtu bijusi nejaušība, bet pat tāda nav sagaidāma. Nozīmīgākās atšķirības ir sagaidāmas tieši ligzdošanas teritorijas aizņemības noskaidrošanā, ligzdas apdzīvotības un produktīvas ligzdošanas noskaidrošanā kā arī ligzdu aizņemušās sugas noskaidrošanā. Šie ir pamata rādītāji, kas saskaņā ar pirmo pielikumu un sugas monitoringa koordinators komentāriem ir jāiegūst, lai eksperts pieņemtu lēmumu par ligzdas apsekošanu tajā ieskatoties – paceļot kameru (piestiprinātu teleskopiskajam kātam vai dronam) un/vai piekāpjot, ja nav skaidri interpretējams kamerā redzamais kā dēļ, piemēram, nepieciešams rakāties ligzdā, vai nepieciešama gredzenošana.

Kvantitatīvs iegūto rezultātu salīdzinājums veikts aprēķinot aizņemto ligzdu un teritoriju īpatsvaru. Salīdzinājums veikts ar vispārējiem jaukta efekta modeļiem ar binomiālu saimi un loģistisko saistības funkciju un ligzdošanas teritoriju (vai ligzdu-teritorijā) iekļaujot kā nejauši variējošu brīvo locekli (Zuur et al., 2009). Visiem modeļiem tikai viena neatkarīgā pazīme – komanda: LU (reference) vai LVM. Veidoti sekojoši modeļi, risinot atbildes uz specifiskiem jautājumiem:

- 1) Vai iecirkņa apdzīvotībā ir atšķirības starp LU un LVM darbinieku rezultātiem? Atbildes pazīme bināra: 0 = nav ACCGEN apdzīvota teritorija, 1 = ir ACCGEN apdzīvota teritorija. Kodējumu LVM datiem piešķīra Aigars Kalvāns pēc tās pašas pieejas, kuru izmantojis iepriekšējos gadus. Situācijās, kurās LVM darbinieki teritoriju atzīmējuši kā ACCGEN aizņemtu, bet lauka apstākļos ir sajauktas sugas, vai nekorekti piešķirts sugas nosaukums ligzdai, kurā nav atrodamas sugas piederību apliecināšanas pazīmes, lietota vērtība 0;
- 2) Vai ligzdošanas klātbūtnei iecirkņa līmenī ir atšķirības starp LU un LVM darbinieku rezultātiem? Atbildes pazīme bināra: 0 = nav atrasta ACCGEN ligzda ar mazuļiem vai izvesti mazuļi, 1 = ir sekmīga ACCGEN teritorija. Kodējumu visiem datiem piešķīra Andris Avotiņš, izmantojot LVM komandas lauka piezīmes. Apzīmējumu situācijās, kurās LVM darbinieki teritoriju atzīmējuši kā ACCGEN aizņemtu, bet lauka apstākļos ir sajauktas sugas, lietota vērtība 0;

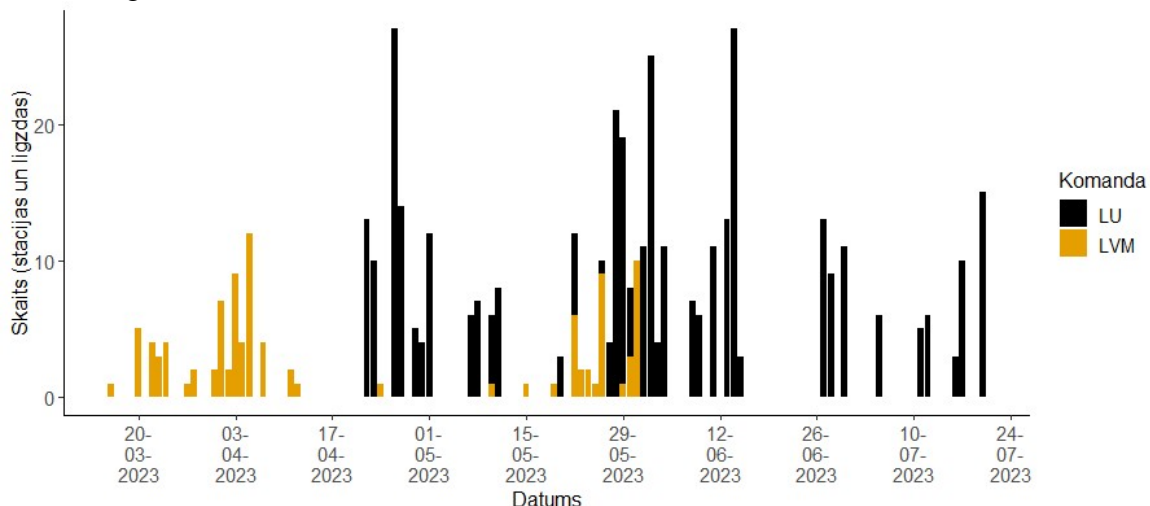
3) Vai jaunu atrasto ligzdu biežumam iecirkņa līmenī ir atšķirības starp LU un LVM darbinieku rezultātiem? Analīze veikta iecirkņa līmenī (n=40), atbildes pazīmi kodējot bināri: 0 = jaunas ligzdas nav atrastas, 1 = jaunas ligzdas ir atrastas. Šim modelim ir divi apakš-varianti:

- a) Tikai iecirkņi, kuros atrasta ACCGEN ligzda kodēti ar 1;
- b) Iecirkņi, kuros atrasta jebkāda LVM datu bāzē neiekļauta lielā ligzda, kodēti ar 1.

Citiem salīdzinājumiem izmantotas aprakstošās metodes, izmantojot atbildes proporciju ar 95% ticamības intervālu, kas aprēķināts pēc Vilsona formulas (Sokal and Rohlf, 1995). Datu apstrāde, analīze un vizualizēšana veikta programmā R 4.3.1. (R Core Team, 2023), izmantojot pakotnes: lme4 (Bates et al., 2015), lmerTest (Kuznetsova et al., 2017), tidyverse (Wickham et al., 2019), ggeffects (Lüdtke, 2018), emmeans (Lenth, 2022) un sjPlot (Lüdtke, 2023).

1.2.2. Rezultāti un diskusija

Lauka darbu gan LVM, gan LU darbinieki veikuši visos 40 ligzdošanas iecirkņos, kas izvēlēti salīdzinošajam pētījumam. Teritoriju apsekojumos abu komandu pārstāvji nav satikušies. Apsekojumu sezonālitate ir atšķirīga (5. att.) – LU lauka darbu ir sākusi vēlāk, faktiski kavējot ligzdošanas sezonas sākumu, kam iemesls bija projekta uzsākšanai nepieciešamais laiks. Tas nozīmē, ka LVM labāk aptvēra ACCGEN augstas vokālās aktivitātes periodu un bija iespējams labāk konstatēt ligzdošanas iecirkņu aizņemtību. LVM ziņojumi ir no divām uzskaitēm, kas veiktas 2023. gadā salīdzināmajos iecirkņos, lai gan šajā gadā uzsākts monitoringa ar vēl vienu – ceturto uzskaiti jūnija beigās-jūlija pirmajā pusē. Tomēr tas nav veikts salīdzinošā pētījuma vietās, lai aplēstu potenciālās kļūdas apjomu iepriekšējo gadu monitoringos.



5. attēls. Reģistrētie ligzdošanas iecirkņu (ligzdu un uzskaišu staciju) apsekošanas datumi katrā no komandām: LU darbinieki un LVM darbinieki.

LVM veikta pilnīga uzskaitē pirms-inkubācijas periodā vai agrā olu perēšanas fāzē, kas ir ļoti piemērots laiks teritorijas aizņemtības konstatēšanai. Otrā uzskaitē atkārtota tikai tajos iecirkņos, kuros konstatēta sugas klātbūtne, pārbaudot ligzdu apdzīvotību. Šī uzskaitē ir atsevišķos gadījumos notikusi maija sākumā vai vidū, kas var būt pārāk agri, lai ligzdā būtu mazuļi un būtu redzams kaļķojums. Kopumā, pieeja ar vienu uzskaiti sezonas sākumā – augstas

aktivitātes periodā – ir laba iespēja taupīt resursus teritoriju apsekošanai, tomēr tā var nebūt uzticama, ja putni uzsāk ligzdošanu vēlāk vai ir kādi uzskaites apstākļi, kas ietekmē konstatēšanu, piemēram, diennakts laiks vai laika apstākļi. Lai pret to nodrošinātos būtu nepieciešama atkārtota uzskaitē vismaz vietās, kurās suga nav konstatēta pirmajā uzskaitē, vai nav skaidrības par to, kura ligzda ir aizņemta. Piemērotākais laiks šai atkārtotajai uzskaitē būtu LU komandas īstenotā pirmā uzskaitē – aprīļa otrā puse līdz maija sākumam.

Abas komandas samērā līdzīgos periodos ir devušās otrajā apsekojumā (optimāli tam būtu jābūt trešajam). Bet ir atšķirība apsekojuma būtībā – LU apsekoja visas teritorijas, izmantojot provokāciju tajās, kurās nebija zināma sugas klātbūtne vai apdzīvotā ligzda un apskatīja visas ligzdas, savukārt LVM apsekoja tikai ligzdas tajās teritorijās, kurās sugas klātbūtne bija konstatēta pirmajā uzskaitē, nemeklējot jaunas ligzdas un nepārbaudot iegūtos sugas klātbūtnes rezultātus. Gados, kad suga ligzdošanu uzsāk agri, maija beigās-jūnija pirmie datumi ir piemērots laiks produktīvo ligzdu atpazīšanai pēc kaļķojuma, tomēr 2023. gadā šajos apsekojumos samērā bieži ligzdās vēl bija ļoti jauni mazuļi, kas varēja nerādīt kaļķojumu, vai pat olas. Tas noskaidrots ap 10. jūniju pārbaudot visas zināmās ligzdas ar kameru (iestiprinātu teleskopiskajā kātā vai dronā) vai piekāpjot. Pēdējā uzskaitē veikta jūlija sākumā-vidū, kad ACCGEN ir nesen ligzdu atstājuši vai jau paaugušies mazuļi, kas uzturas ligzdošanas iecirknī, ir vokāli aktīvi un izmanto ligzdu, tādā veidā uzlabojot sugas klātbūtnes konstatēšanas un ligzdas atrašanas varbūtību.

Kopumā LU komanda ir konstatējusi ACCGEN klātbūtni 85% (95%CI 84.64 – 85.35%) iecirkņū (n=40), savukārt LVM komanda – 60% (95%CI 59.51 – 60.48%), šīs atšķirības ir statistiski nozīmīgas (modelis 1: $\beta = -15.158 \pm 3.151$, $z = -4.81$, $p < 0.001$). Šīs atšķirības, visticamāk, ir saistītas ar darba veicēju attieksmi, izmantoto inventāru un apsekojumu apstākļiem (diennakts laiku un meteoroloģiju), kas daļēji ir saistītas ar atšķirībām metodikas dokumentu detalizācijā – uzsvērtas un skaidrotas zemāk.

Piecos iecirkņos (12.5%; 95%CI 12.18 – 12.83%) LVM komandas darbinieki ligzdu (un iecirkni) ir norādījuši kā ACCGEN produktīvu, bet LU komandas apsekojumā ligzdā ir konstatēta peļu klišana *Buteo buteo* ligzdošana vai līdz sugai nenosakāma dienas plēsīgā putna dekorēta ligzda, kurai apakšā ir meža strazdu *Tudrus sp.* kaļķojums. No visiem 40 apsekotajiem iecirkņiem LU komanda ACCGEN ligzdošanu ir pierādījusi 47.5% (95%CI 47.0 – 48.0), savukārt LVM komanda (pēc korekcijas) 32.5% (95%CI 32.04 – 32.97). Šīs atšķirības ir statistiski nozīmīgas (modelis 2: $\beta = -14.345 \pm 3.519$, $z = -4.077$, $p < 0.001$). Šo atšķirību pamatā, visticamāk, ir LVM komandas pieredze – ne vienmēr ligzdas apdzīvotību ir iespējams novērtēt no zemes un kaļķojumu var radīt arī citu grupu putni, ne tikai dienas plēsīgie; metodikas/interpretācijas trūkumi – automātiski pieņemot vēsturisku ACCGEN ligzdu par šīs sugas apdzīvotu, ja ligzda ir dekorēta; metodikas/apsekojumu trūkumi – otrā uzskaitē LVM metodikā ir paredzēta, lai ietaupītu ekspertu laiku tiem apsekojot tikai produktīvās ligzdas. Produktīvo ligzdu apsekošanas izpratnē definēt kādu aizdomīgu ligzdu par apdzīvotu ir labāk, nekā palaist garām kādu citu, tomēr tas nav bijis pietiekoši, jo atšķirība LU un LVM komandu rezultātos ir statistiski nozīmīga.

LU darbinieki atraduši 16 jaunas (LVM datu bāzē līdz šim neregistrētas) ligzdas 15 teritorijās. No tām deviņās 2023. gadā ligzdoja vistu vanags. Savukārt LVM komanda neatrada (vismaz šī dokumenta autoru nav sasniegusi šāda informācija) nevienu jaunu ligzdu. Tā kā nulles salīdzinājums ar jebkuru skaitli ir matemātiski izaicinošs, sniedzu tikai LU rezultātu īpatsvaru ar reprezentāciju populācijā (tā kā ticamības intervāli neietver 0, atšķirības ir būtiskas): tas attiecīgi ir 37.5% (95%CI 37.02 – 37.98%) un 22.5% (95%CI 22.09 – 22.92%). Līdzīgi kā iepriekš, arī šo atšķirību pamatā, visticamāk, ir trūkumi uzskaišu veicēju ieinteresētībā un metodikas detalizācijā – ja kaut kas nav noteikts kā obligāti darāms un reglamentēts, to drīkst nedarīt vai neņemt vērā.

LVM sagatavotā metodika ACCGEN monitoringam ir kodolīga un daudzējādā ziņā līdzinās tām, kas sagatavotas pieredzējušiem putnu pētniekiem ar labāk zināšanām par sugas bioloģiju un izpratni par monitoringa veikšanas gaitu. Tomēr, visbiežāk tie nav ornitologi-eksperti vai ornitologi-gredzenotāji, kas veic sugas monitoringu LVM. Nenoliedzami, arī detalizētus aprakstus var neievērot un pārlietu precizējot veicamās darbības, var izdoties ierobežot monitoringa dalībnieku vēlmi sugas konstatēt vai meklēt ārpus stingri noteiktā rāmja. Tomēr ir vairāki aspekti, kuru nepieciešams precizēt, kas apskatīti zemāk.

Uzskaitēm izmantojamais inventārs un balsis ieraksts. LDF, sadarbībā ar LVM, izstrādātajā ACCGEN konstatēšanas varbūtības pētījumā tika izmantota atskaņošanas iekārta, kas rada apmēram 106 dB skaņas spiedienu 1 m attālumā no skaļruņa frekvenču diapazonam no 100 līdz 20 000 Hz (Avotins jun. et al., 2016). Šāda iekārta ir speciāli izgatavota putnu monitoringa ar provokāciju veikšanai. Protams, mērķtiecīgam ACCGEN monitoringam (bet ne citām sugām) atskaņoto frekvenču diapazons ir šaurāks un vairāk izmantotas augšējās frekvences, kuras var nodrošināt mazāku izmēru iekārtas. Tomēr metodikā nav norādītas prasības pret atskaņotāju, kas ļauj to interpretēt dažādi, piemēram, izmantot mobilo telefonu vai kādu viedierīci, kuras radītais skaņas spiediens nebūs pietiekošs, lai nodrošinātu salīdzināmu putna aktivitātes stimulēšanu un tādēļ – konstatēšanu. Daļēji, konstatētās statistiski nozīmīgās atšķirības teritoriju apdzīvotībā ir saistāmas ar nepiemērotu inventāru. Kāda daļa no atšķirībām varētu būt saistītas ar izmantoto ierakstu provocēšanai – metodikā nav raksturots, kā tam ir jābūt sagatavotam (balsis un klusuma sekvenses) un cik skaļam vai kur iegūt jau sagatavotu ierakstu. Tas var nozīmēt, ka katrs monitoringa dalībnieks izmanto atšķirīgu ierakstu un rada heterogenitāti konstatēšanas varbūtībā.

Laika apstākļi. LVM metodikā ļoti konspektīvi minēts “ligzdu pārbaudi neveic lietainā un vējainā laikā, kas ir bīstami novērotājam.” Īsti neradot skaidrību vai tas attiecas arī uz pirmo uzskaiti un vai nepiemēroti ir tikai tādi laika apstākļi, kas ir bīstami novērotājam. Ja uzsvāru liek uz bīstamību novērotājam, tad ir sagaidāms, ka uzskaites ir veiktas tam nepiemērotos apstākļos – pat neliels lietus samazina putnu vokālo aktivitāti, ierobežo dzirdamību, savukārt vējš ierobežo dzirdamību un maina skaņas virzienu. Tādēļ akustiskās uzskaites nav pieņemtas veikt nokrišņu laikā un vējam sasniedzot vai pārsniedzot ceturto klasi pēc Boforta skalas (piemēram, kā otrajā pielikumā). Iespējams daļa ACCGEN apdzīvoto teritoriju palikusi LVM komandas nekonstatēta, jo uzskaites veiktas tam nepiemērotos laika apstākļos.

Diennakts laiks ietekmē sugas aktivitāti un redzamību mežā. LVM izmantotā metodika ir kodolīga “Ligzdu pārbaudi veic diennakts gaišajā periodā”, bet atkal jau nav skaidrs, vai šis attiecas tikai uz ligzdu apskati vai arī uz pirmo uzskaiti, kurā tiek noskaidrota teritorijas apdzīvotība. ACCGEN vokālajai aktivitātei (un no tā izrietošai konstatēšanas varbūtībai) ir izteikts rīta un vakara pīķis. Protams, pirms-inkubācijas fāzē, kad tiek nostiprināta iecirkņa piederība, aktivitāte ir relatīvi augsta arī dienas vidū, tomēr tā ir būtiski zemāka kā no rītiem un ir ar augstu variabilitāti atkarībā no individuāla putna. Ja ligzdu apskatei varētu būt pietiekoši ar to, ka pietiek gaismas ligzdas apskatei, tad teritorijas apdzīvotības noskaidrošanai ir nepieciešams ierobežojums diennakts laikā. Uzskaitēm, kas veiktas piemērotos laika apstākļos ar atbilstošu inventāru kopš apmēram aprīļa vidus būtu jānotiek tikai pirmajās piecās stundās kopš saullēkta. Agrāk veiktām uzskaitēm var izmantot visu diennakts gaišo laiku, ja tiek plānotas atkārtotas uzskaites aprīlī.

Sezonālitate un atkārtotās uzskaites. LVM metodikā pirmā uzskaitē ir labi izvēlēta – augstā sugas vokālās aktivitātes laikā, kad ir sagaidāma visai laba konstatēšanas varbūtība pat bez provocēšanas vai ar nepietiekoši skaļu provokāciju (2. att.). Tomēr, to veicot nepiemērotos laika apstākļos vai diennakts laikā, ir sagaidāms, ka konstatēšanas varbūtība būs zema – pat piemērotos apstākļos ar spēcīgu atskaņošanas iekārtu provocējot putnus, tā nebija pilnīga (Avotins jun. et al., 2016). Nenoliedzami, ir putni, kas slikti reaģē uz provokāciju un ir mazāk

vokāli aktīvi kā citi, tomēr uzskaites atkārtošana var palīdzēt iegūt pilnīgāku informāciju par teritorijas apdzīvotību. No izmaksu samazināšanas viedokļa, var izmantot pieeju, kas līdzīga jau esošajam LVM monitoringam, to papildinot ar vienu uzskaiti no, piemēram, 15.04. līdz 05.05. un ierosināts LU metodikā, to papildinot ar agrāku uzskaiti kā LVM metodikā, bet izmaksu taupīšanai otrajā uzskaitē apsekojot tikai tās teritorijas, kurās vanags nav bijis konstatēts pirmajā uzskaitē vai nav skaidrs, kuru ligzdu (vai varbūt jaunu) tas izmanto. Protams, pēc katras sugas konstatācijas, ir jāmēģina atrast konkrētajā gadā apdzīvotā ligzda. Visbeidzot, uzskaitē no 25.06. līdz 20.07. spēj sniegt informāciju par ligzdošanas sekmēm vietās, kur nav zināma sugas konkrētajā gadā izmantotā ligzda un pat mainīt teritorijas statusu attiecībā pret ne vien ligzdošanas sekmēm, bet pat sugas klātbūtni. Tādēļ pēdējā uzskaitē būtu veicama visur, kur suga attiecīgajā gadā nav bijusi droši konstatēta vai nav droši zināma tās ligzdošanas vietas attiecīgajā gadā. Pieeja ar nepilnīgu iecirkņu apsekošanu katrā no uzskaitēm ierobežo iespējas analizēt nepilnīgu konstatēšanu, lai gan samazina apsekojumiem veltāmo laiku.

Ligzdu un teritorijas apdzīvotība. LVM metodikā lauka darbi ir fokusēti ap zināmajām ligzdām, pirmajā uzskaitē veicot provocēšanu un apskatot ligzdu, otrajā uzskaitē apskatot ligzdas, kuru tuvumā ir novēroti ACCGEN vai ir aizdomas par to klātbūtni (no apkopotajiem novērojumiem, lai gan metodika aicina apsekot visas ligzdas). Šai praksei ir divi nozīmīgi trūkumi:

- 1) Veicot provocāciju (ar neskaidru aparatūru, neskaidros diennakts un laika apstākļos) tikai pie zināmās ligzdas ir sagaidāms, ka netiek konstatēti visu klātesošo iecirkņu putni, jo sevišķi, ja konkrētajā gadā ligzda ir mainīta;
- 2) Apskatot ligzdas tikai no zemes var iegūt maldinošu informāciju par to apdzīvotību – gan neatpazīstot ligzdas, kuras ir apdzīvotas, jo tās, piemēram, ir augstu, lielas, blīvā koku vainagā, gan nekorekti sugai piedēvējot ligzdas, kuras var būt aizņēmusi cita suga.

Lai risinātu pirmo punktu, ir ieteicams balss ieraksta atskaņošanai izvēlēties stacijas, kas aptver sugai nozīmīgākās dzīvotnes aptuveni sagaidāmā iecirkņa platībā (1. tabula). Lai risinātu nepilnīgu konstatēšanu, šīm stacijām būtu jābūt apsekotām katru uzskaites reizi un stacionārām laika gaitā (monitoringa sezonās). Tomēr, izmaksu samazināšanai un rezultātus fokusējot uz ligzdošanas iecirkni, var veidot nepilnīgas apsekošanas pieejas kā aprakstīts iepriekš. Šāda pieeja ļaus iegūt pilnvērtīgāku informāciju par pārcelšanās gadījumiem un teritorijas apdzīvotību kopumā, jo neligzdojošiem putniem ir vājāka saistība ar ligzdu, bet tā saglabājas ar ligzdošanas iecirkni.

Ligzdu apskate no zemes var palīdzēt samazināt apsekojumu skaitu – ja ir redzama neapšaubāmi ACCGEN apdzīvota ligzda, piemēram, bagātīgi dekorēta un tajā esošs vai pielidojošs/aizlidojošs putns, tad uzskaites stacijās var neturpināt. Tomēr, ja redzama krāmēta vai dekorēta ligzda, bet tajā nav droši redzamas pazīmes, ka pierāda, ka to darījis tieši ACCGEN, tad sugas piederību no zemes noteikt nevar. Šī ir kļūda esošajā LVM metodikā, kas izpaužas novērojumu interpretācijā – lauka darbu veicēji, ieraugot apdzīvotu (krāmētu vai dekorētu) ligzdu, pieņem, ka to ir darījis ACCGEN, tomēr nereti tā nav un, lai to noskaidrotu, ir nepieciešams ieskatīties ligzdā. Protams, ieskatīšanos ligzdā nedrīkst veikt laikā, kad tas var apdraudēt dējumu vai perējumu, attiecīgi – jūnija sākuma-vidus ligzdu kontrolē. Tomēr šī salīdzinošā pētījuma rezultāti skaidri pierāda, ka ir nepieciešams apskatīties visas ligzdas, arī tās, kuras no zemes neizskatās apdzīvotas. Apskatei var izmantot tiešsaistes kameru, kas piestiprināta teleskopiskajam kātam vai dronam, tomēr ir jāreķinās, ka ne vienmēr var gūt pilnīgu skaidrību kameras attēlos, tādēļ var nākties kāpt pie ligzdas, jo sevišķi, ja ligzdas virsējā slānī nav skaidri redzamas pazīmes, kas pierāda sugas piederību.

Uzskaites veicēju pieredze un zināšanas, sugu atpazīšana. Lauka darbu veicējiem ir jāspēj atpazīt dienas plēsīgo putnu sugas pēc izskata un balsīm, kas mazuļu gadījumā nav

vienkāršs uzdevums. Turklāt, jāspēj interesējošās sugas atšķirt no citām, kas ir neradniecīgās taksoniskajās grupās, piemēram, dzlinveidīgajiem putniem, bridējputniem. Salīdzinošajā pētījumā vairākās ligzdās, kuras LVM komanda raksturojusi kā ACCGEN apdzīvotas, konstatēta peļu klīšana ligzdošana, lauka piezīmēs rakstīts “novērots putns virs ligzdas”. Līdzīgi, daļā gadījumu teritoriju apdzīvotība var nebūt atpazīta sajaucot ACCGEN balsi ar, piemēram, melnās dzilnas *Dryocopus martius* vai citas sugas mazāk biežu balss veidu. Ja ligzdu apdzīvojošās sugas piederību noskaidros eksperti, ligzdu apsekojot mazuļu skaita noteikšanai, tad neatpazītas aizņemtās teritorijas vai pat ligzdas ir nozīmīgs trūkums datu kvalitātē un tālākā lietojamībā.

Datu analīzes izaicinājumi vides pārskatos. Šīs nodaļas sākumā jau aprakstīti nozīmīgākie izaicinājumi attiecībā pret datu analīzi vides pārskatos. Starp nozīmīgākajiem aspektiem:

- 1) 2023. gada LVM komandas lauka piezīmes nesatur pietiekošu informāciju nepilnīgas konstatēšanas analīzēm, ticams, ka tādu nav arī iepriekšējos gados, bet vai šīs informācijas uzkrāšana ir nepieciešama, ir atkarīgs no skaidrākas monitoringa mērķa un izšķirtspējas definēšanas;
- 2) Neapšaubāmi LVM komanda iegūst būtiski atšķirīgus rezultātus no LU komandas, bet nevar apgalvot, ka LU komanda ir ieguvusi pilnīgu rezultātu, jo projekta uzsākšanas dēļ iztrūka pirmā uzskaitē. Tas nozīmē, ka pārrēķināt iepriekšējo gadu rezultātus attiecībā uz aizņemto teritoriju skaitu un ligzdojošo populācijas īpatsvaru, nevar, nozīmīgs ierobežojums ir arī pirmajā punktā minētā neskaidrā piepūle un uzskaites apstākļi;
- 3) Šobrīd pārskatos demonstrētas vērtības kā no neatkarīgām izlasēm, lai gan tās tādas nav – vismaz daļēji ir apsekoti vieni un tie paši iecirkņi, kas veido saistītas izlases un tieši tā arī ir jāanalizē. Šāds lauka darbu dizains ir piemērotākais pārmaiņu rādītāju ieguvei, tomēr piepūlei ir jābūt vismaz salīdzināmai. Nozīmīgs izaicinājums ir putnu pārcelšanās uz jaunām ligzdām, kuras vismaz 2023. gadā LVM komanda neatrada/nemeklēja, kas nozīmē, ka ikgadējā mainība aizņemto iecirkņu un sekmīgo ligzdošanu skaitam var būt tieši atkarīgi no pārcelšanās gadījumiem, kas nav obligāti ar konstantu īpatsvaru gadu no gada.

Risinājums būtu papildināt un precizēt metodiku, definējot lauka darbus ligzdošanas iecirkņa līmeņa informācijas iegūšanai, korekti aprakstot katru apsekojumu datu analīzei piemērotā formā un turpināt analīzes ar rīkiem kas spēj ņemt vērā atkārtotu paraugošanu un ir piemēroti populācijas pārmaiņu raksturošanai. Nepieciešamības gadījumā, iestrādājot nepilnīgas konstatēšanas metožu lietojumu un datu noformējuma prasības tam.

1.3. Rekomendāciju sagatavošana vīstū vanaga ligzdošanas sekmju monitoringa metodikas pilnveidošanai, papildus nosakot apsekošanai paredzamo ligzdu skaitu statistiski ticamu rezultātu iegūšanai

Sagatavotā ligzdošanas iecirkņu apsekošanas metodika, kas balstīta LU izmantotajā un satur ieteikumus 1.2. nodaļā minēto trūkumu novēršanai ievietota ceturtajā pielikumā. Metodikā ir ietverta arī rekomendāciju datu analīzei nodaļa.

Savukārt, apsekošanai nepieciešamā ligzdošanas iecirkņu skaita noteikšanai sagatavoti divi R komandrindu faili (5. pielikums), kas veic simulāciju eksāmenu statistiskās jaudas noskaidrošanai, veicot jaukta efekta vispārējās lineārās regresijas. Viens fails satur pieeju ligzdošanas teritorijas aizņemtības pārmaiņu noskaidrošanai (IzlasesApjomam_Apdzīvotība.R), otrs – ligzdošanas sekmju pārmaiņu noskaidrošanai

(IzlassesApjomam_Sekmes.R). Šajos eksāmenos aprēķini tiek veikti pie 95% ticamības līmeņa, lietotājs var mainīt citus parametrus.

Plānojot izlases apjomu ir nepieciešams ņemt vērā ne tikai statistiskās īpašības, bet arī datu kopas spēju reprezentēt stāvokli populācijā. Tas nozīmē, ka liela apjoma pārmaiņu konstatēšanai aprēķinātais izlases apjoms var būt tik neliels (1. tabula, 2. tabula), ka rada bažas par faktisko situāciju populācijā. Rekomendācija būtu ik gadu apsekot vismaz 40 patstāvīgās teritorijas un vismaz 40 nejauši izlozētas teritorijas. Apsekojamās teritorijas drīkst mainīties, tomēr tā, lai pārskata periodā (piemēram vienas paaudzes nomaiņas laikā) visas analizē iekļautās teritorijas būtu apsektas vismaz divas reizes. Šo skaitu atbilstoši palielinot, ja mērķis ir sasniegt augstāku jutību.

Maināmie parametri teritoriju aizņemtības analizēs ir:

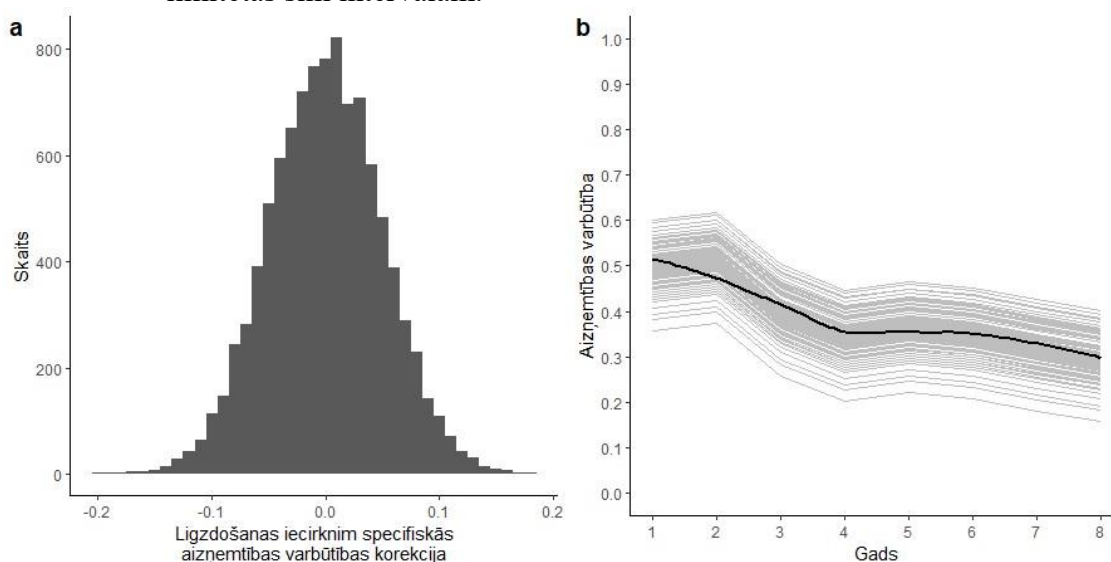
- 1) “varbutiba_sakums” - teritorijas aizņemtības varbūtība (*probability*) perioda sākumā (piemēram, 85% kā 2023. gadā vai 50%, pieņemot arī nejauši izlozētas vietas);
- 2) “varbutiba_beigas” - teritorijas aizņemtības varbūtība (*probability*) perioda beigās, par kuru ir vērts domāt kā par atlikušo aizņemto teritoriju īpatsvaru pēc pārmaiņām;
- 3) “simulācijas” – cik simulācijas (nejauši ģenerētu datu masīvu analīzes; *simulations*) veikt, lai aprēķinātu jaudu (*statistical power*). Minimālais apjoms ir 100, bet to palielinot pieaug rezultātu stabilitāti jeb samazināsies nejaušības ietekme. Stablu rezultātu iegūšanai nepieciešamas vismaz 10 000 simulācijas;
- 4) “gadi” – analizē izmantojamo laika punktu skaits. Ja tie ir divi gadi, tie var nebūt pēc kārtas, pārējos gadījumos, piemēram, vienas paaudzes nomaiņas (8 gadi) vai trīs paaudžu nomaiņas (24 gadi), tiek pieņemts, ka uzskaites norisinās katru gadu visos ligzdošanas iecirkņos;
- 5) “apjoms” – simulāciju eksāmena sākumā pieņemamais izlases (ligzdošanas iecirkņu) skaits (*sample size*), kuru nesasniedzot noteikto jaudas sliekšni komandrindas palielinās. Iniciālai izvēlei var izmantot indikatīvās vērtības no pirmās tabulas;
- 6) “pieaugums” – izlases apjoma pieaugums ik simulāciju kārtā, līdz tiek sasniegta vēlamā jauda (*statistical power*). Iniciālai izvēlei var izmantot indikatīvās vērtības no pirmās tabulas;
- 7) “velama_jauda” – vēlamā statistiskā jauda (*statistical power*), kurai veikt izlases apjoma noskaidrošanu. Biostatistikā parasti izmanto 80% (rakstāmā vērtība ir 0.8) vai augstāku jaudu.

1. tabula. Indikatīvās izlases apjoma vērtības statistiski nozīmīgu rezultātu ieguvei (80% jauda, 95% ticamības līmenis) par teritoriju aizņemtības pārmaiņām. Rezultāti eksāmenam ar 100 simulācijām katrai tabulas ailei atbilstošajā analizē.

Pārmaiņu apjoms (%)	Sākotnējā iecirkņu aizņemtība 85%			Sākotnējā iecirkņu aizņemtība 50%		
	2 gadi	8 gadi	24 gadi	2 gadi	8 gadi	24 gadi
-5	856	491	178	1357	914	371
-10	231	140	50	367	233	82
-20	79	43	16	87	53	19
-30	35	20	8	36	21	9
-40	26	13	6	27	12	5
-50	20	8	4	-	-	-

Simulāciju eksāmenā ir iestrādāti sekojoši pieņēmumi (tie vizualizēti 6. att.):

- 1) ik gadu tiek apsekotas vieni un tie paši ligzdošanas iecirkņi, iecirknim specifiskā apdzīvotības varbūtība ir nejauši (normālais sadalījums ar vidējo 0 un standartnovirzi 0.05) ietekmēta, lai ņemtu vērā dabā esošās, bet iepriekš nezināmās vietai specifiskās īpašības;
- 2) ligzdošanas iecirkņu kopējās aizņemtības varbūtības pirmajā un pēdējā gadā ir vienādas ar ievades parametriem. Ja pārmaiņu laiks ir garāks par diviem gadiem, tad gadu starp pirmo un pēdējo (neieskaitot) ikgadējās varbūtības ir aprēķinātas sekojoši:
 - a) kopējā pārmaiņu tendence ir stabila un lineāra – tā seko vidējam pārmaiņu apjomam;
 - b) vidējam pārmaiņu apjomam, lai atdarinātu dabiskajām svārstībām līdzīgāku situāciju, pie aprēķinātās ikgadējās varbūtības pieskaitīta nejauša vērtība no normālā sadalījuma (vidējais ir 0, standartnovirze ir vienāda ar ikgadējo pārmaiņu apjomu);
- 3) iepriekš aprakstītās izmaiņas teorētiski var pārsniegt intervālu $[0,1]$, tādēļ tās limitētas šim intervālam.



6. attēls. Ligzdošanas iecirkņu aizņemtības pārmaiņu noskaidrošanai nepieciešamā izlases apjoma simulāciju eksāmenā iekļauto nejaušās izvēles lielumu mainība: (a) ligzdošanas iecirknim specifiskās nemērītās atšķirības korekcija aizņemšanas varbūtībā ($n=10\ 000$); (b) kopējās pārmaiņas ligzdošanas iecirkņos ($n=100$ ar gaiši pelēkajām līnijām un kopējās ar melno līniju), pieņēmumam par pārmaiņām no 50% uz 30% aizņemtību vienas paaudzes nomaiņas (8 gadi) laikā.

Kopumā līdzīga pieeja ir izstrādāta ligzdošanas sekmju pārmaiņu noskaidrošanai. Šajā analizē maināmie parametri ir:

- 1) “centrala_vertība” – ligzdošanas sekmju centrālās vērtības (Puasona sadalījuma lambda; *Poisson lambda*) raksturojums. Eksāmenā izmantota vērtība 2.7, kas ir vidējais mazuļu skaits sekmīgā ligzdā LVM 2015.-2022. gados;
- 2) “jauna_vertība” – salīdzināmās ligzdošanas sekmju centrālās vērtības (Puasona sadalījuma lambda) raksturojums. Eksāmenā izmantotas pārmaiņas par vienu mazuli ligzdā;
- 3) “simulācijas” – cik simulācijas (nejauši ģenerētu datu masīvu analīzes) veikt, lai aprēķinātu jaudu. Minimālais apjoms ir 100, bet to palielinot pieaugs

rezultātu stabilitāte jeb samazināsies nejaušības ietekme. Stabīlu rezultātu iegūšanai nepieciešamas vismaz 10 000 simulācijas;

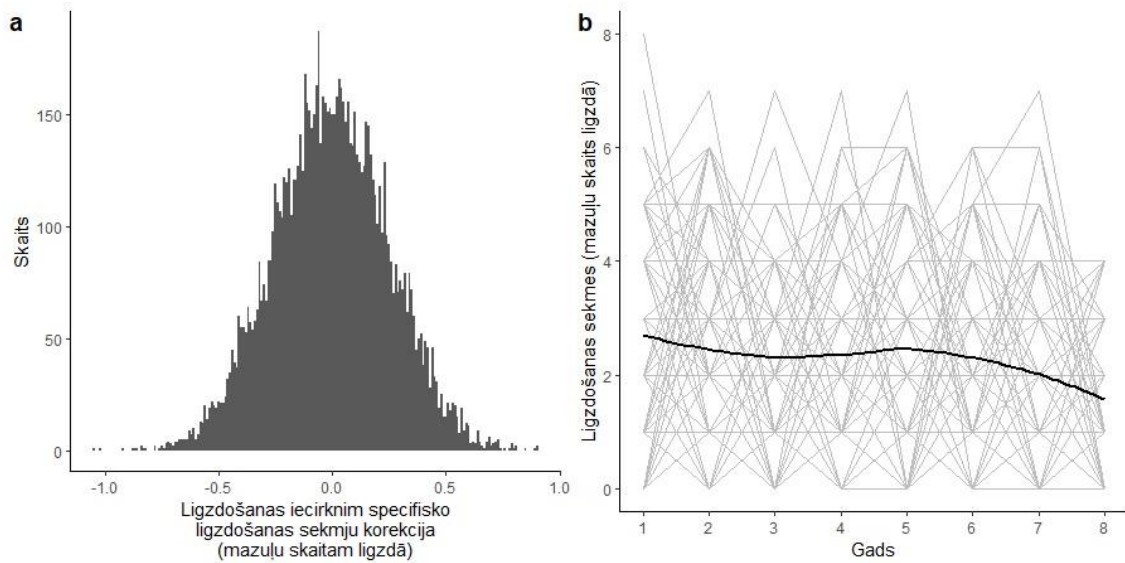
- 4) “gadi” – analizē izmantojamo laika punktu skaits. Ja tie ir divi gadi, tie drīkst nebūt pēc kārtas, pārējos, piemēram, vienas paaudzes nomaiņas (8 gadi) vai trīs paaudžu nomaiņas (24 gadi), gadījumos, tiek pieņemts, ka uzskaites norisinās katru gadu visos ligzdošanas iecirkņos;
- 5) “apjoms” – simulāciju eksāmena sākumā pieņemamais izlases (ligzdošanas iecirkņu) skaits (*sample size*), kuru nesasniedzot noteikto jaudas (*statistical power*) sliekšni komandrindas palielinās. Iniciālai izvēlei var izmantot indikatīvās vērtības no otrās tabulas;
- 6) “pieaugums” – izlases apjoma pieaugums ik simulāciju kārtā, līdz tiek sasniegta vēlamā jauda (*statistical power*). Iniciālai izvēlei var izmantot indikatīvās vērtības no otrās tabulas;
- 7) “velama_jauda” – vēlamā statistiskā jauda (*statistical power*), kurai veikt izlases apjoma noskaidrošanu. Biostatistikā parasti izmanto 80% (rakstāmā vērtība ir 0.8) vai augstāku jaudu.

2. tabula. Indikatīvās izlases apjoma vērtības statistiski nozīmīgu rezultātu ieguvei (80% jauda, 95% ticamības līmenis) ligzdošanas sekmju pārmaiņām par vienu mazuli ligzdā no vidēji 2.7 mazuliem. Rezultāti eksāmenam ar 100 simulācijām katrai tabulas ailei atbilstošajā analizē.

Pārmaiņas	2 gadi	8 gadi	24 gadi
+1 mazulis ligzdā	60	30	13
-1 mazulis ligzdā	34	20	7

Simulāciju eksāmenā ir iestrādāti sekojoši pieņēmumi (tie vizualizēti 7. att.):

- 1) ik gadu tiek apsekoti vieni un tie paši ligzdošanas iecirkņi, iecirknim specifiskās ligzdošanas sekmes ir nejauši (normālais sadalījums ar vidējo 0 un standartnovirzi 0.25) ietekmētas, lai ņemtu vērā dabā esošās, bet iepriekš nezināmās vietai specifiskās īpašības;
- 2) ligzdošanas iecirkņu kopējo sekmju centrālās vērtības pirmajā un pēdējā gadā ir vienādas ar ievades parametriem. Ja pārmaiņu laiks ir garāks par diviem gadiem, tad gadu starp pirmo un pēdējo (neieskaitot) ikgadējās varbūtības ir aprēķinātas sekojoši:
 - a) kopējā pārmaiņu tendence ir stabila un lineāra – tā seko vidējam pārmaiņu apjomam;
 - b) vidējam pārmaiņu apjomam, lai atdarinātu dabiskajām svārstībām līdzīgāku situāciju, pie aprēķinātās ikgadējo ligzdošanas sekmju centrālās vērtības pieskaitīta nejauša vērtība no normālā sadalījuma (vidējais ir 0, standartnovirze ir vienāda ar ikgadējo pārmaiņu apjoma absolūto vērtību);
- 3) iepriekš aprakstītās izmaiņas teorētiski var būt mazākas par nulli (neiespējama Puasona sadalījuma λ ; *Poisson lambda*), tādēļ tās limitētas vērtību apgabalam no 0,01.



7. attēls. Līdzdošanas sekmju pārmaiņu noskaidrošanai nepieciešamā izlases apjoma simulāciju eksāmenā iekļauto nejaušās izvēles lielumu mainība: (a) līdzdošanas iecirknim specifiskās nemērītās atšķirības korekcija līdzdošanas sekmēs ($n=10\ 000$); (b) pārmaiņas līdzdošanas iecirkņos ($n=100$ ar gaiši pelēkajām līnijām un kopējās ar melno līniju), pieņēmumam par pārmaiņām no 2.7 uz 1.7 mazuļiem līdzdā vienas paaudzes nomaiņas (8 gadi) laikā.

2. Dzīvotņu piemērotības telpiskā modeļa izveidošana vistu vanagam LVM apsaimniekotajās zemēs

Vistu vanags ir suga ar plašu izplatības areālu, kas cirkumpolāri aptver ziemeļu puslodes mežu zonu (BirdLife International, 2022). Sugai primāri raksturīga ligzdošana nobriedušos mežos, galvenokārt skujkoku, tomēr izmantojot arī jauktu koku un dažādas lapu koku mežaudzes, nereti izcirtumu un meža malu tuvumā (del Hoyo et al., 1994). Sugai ir zināma ligzdošana arī pilsētās, kas liek domāt par potenciāli atšķirīgu ekoloģisko nišu, tomēr Latvijā Rīgā un mežos ligzdojošā populācija ir līdzīga pēc ģenētiskās daudzveidības (Sprūde, 2023). Dažādos Baltijas jūras reģionā veiktos pētījumos ACCGEN ir saistīts ar mežu masīvu iekšieni (Bergmanis et al., 2017; Björklund et al., 2015; Čerkauskas et al., 2016), nobriedušām mežaudzēm (Bergmanis et al., 2017; Björklund et al., 2020; Björklund et al., 2015; Čerkauskas et al., 2016; Löhmus, 2006) ar lielu krāju (jo sevišķi egļu, kurām mistrojumā ir lapu koki; (Björklund et al., 2020; Björklund et al., 2015; Čerkauskas et al., 2016; Löhmus, 2006). Ligzdas koka un nogabala izvēlē priekšroka tiek dota nobriedušām mežaudzēm (ap vai virs galvenās cirtes vecuma) un kokiem (Bergmanis et al., 2017; Björklund et al., 2020; Björklund et al., 2015; Čerkauskas et al., 2016; Löhmus, 2006).

3. tabula. ACCGEN ligzdošanas iecirkņa (*home range*) raksturojumi telemetrijas pētījumos.

Avots	Vide	Veids	Mediāna (ha)	Vidējais aritmētiskais ± standartnovirze (ha)	Min (ha)	Max (ha)	Izlase (n)	Dzimums
(Rutz, 2006)	Urbānā	MCP 100%	-	863	480	1189	3	T
(Rutz, 2006)	Urbānā	MCP 95%	-	421	354	568	3	T
(Boal et al., 2001)	Rurālā (meži)	MCP 100%	-	2674	860	8573	38	Vidējais (starp dzimumiem)
(Boal et al., 2001)	Rurālā (meži)	MCP 100%	-	3006 ± 689	-	-	21	T
(Boal et al., 2001)	Rurālā (meži)	MCP 100%	-	2649 ± 596	-	-	17	M
(Boal et al., 2001)	Rurālā (meži)	MCP 100%	-	2827 ± 446	-	-	11	Pāris
(Blakey et al., 2020)	Rurālā (meži)	KD 95%	3218	3606 ± 433	-	-	33	Vidējais (starp dzimumiem)
(Blakey et al., 2020)	Rurālā (meži)	KD 95%	3925	-	-	-	-	T
(Blakey et al., 2020)	Rurālā (meži)	KD 95%	1619	-	-	-	-	M

ACCGEN visā izplatības apgabalā ir raksturīgs nometniecisks dzīvesveids (BirdLife International, 2022), tomēr ir zināma arī migrāciju uzvedība un natālā dispersija, kas raksturīgāka jaunajiem putniem (Saurola et al., 2013; Väli and Vainu, 2013). Tomēr pieaugušajiem putniem, jo sevišķi tēviņiem, ir raksturīga saistība ar ligzdošanas vietu mūža garumā un samērā nelielas pārceļšanās distances (Saurola et al., 2013; Tolvanen et al., 2017). Tādēļ, plānojot dzīvotņu piemērotības analīzi, ir nepieciešams ņemt vērā sugas ligzdošanas iecirkņa izmērus.

Lielākoties, ar uzticamām metodēm (radio- vai GPS-telemetriju) veikti ACCGEN ligzdošanas iecirkņa izmēra pētījumi Z-Amerikā, tie aptver gan urbāno, gan rurālo vidi un ir apkopoti 1. tabulā. Šajā tabulā redzams, ka ACCGEN teritorijas lielums ir svārstīgs un kopumā urbānajā vidē teritorijas ir mazāka izmēra. Tomēr ir skaidrs, ka sugas prognozēšanai rastra šūnas šajos iecirkņa izmēros ir pārāk plašas. Tādēļ, ievērojot vienošanos ar LVM par analīzes šūnas izmēru ne lielāku par 500 m (LKS-92), nepieciešams veidot ainavas aprakstus ligzdošanas teritorijas līmenī. Lai to izdarītu, neatkarīgi no analīzes šūnas izmēra, pieņemts lēmums, sagatavot vides aprakstus, kas spēj aptvert sagaidāmo ligzdošanas teritorijas lielumu, izmantojot ainav-metrikas, kas rēķinātas sekojošos rādiusos ap analīzes šūnas centru:

- 1) $r=1\ 500$ m, kas raksturo vidi apm. 707 ha platībā un raksturīgs urbānajai videi, bet aptvers ligzdai vai iecirkņa centram tuvāk esošo vidi un tās mainību;
- 2) $r=3\ 250$ m, kas raksturo vidi vispārīgākā līmenī mežos ligzdojošajiem vanagiem, pieņemot barošanas ārpus mežiem;
- 3) $r=5\ 000$ m, lai aptvertu plašākos medību lidojumus.

2.1. LVM rīcībā esošo un citu pieejamo vidi raksturojošo datu apkopošana un piemērotības izvērtēšana modeļa izveidei

Šobrīd esmu izvērtējis sev zināmos visu Latvijas teritoriju daudz-maz aktuāli raksturojošos datus un to potenciālu lietošanai vistu vanaga sastopamības modelēšanai. Zemāk ir to uzskaitījums un skaidrojums to izvēlei vai iemesliem izmantot tos, nevis kādus citus. Lai gan LVM pamatā ir ieinteresēts situācijā, kas ir uzņēmuma pārvaldībā esošajos mežos, vistu vanaga ligzdošanas teritorijas lielums (*home range*) dažādos pētījumos variē no ap 300 līdz ap 10 000 ha (1. tabula), kas nozīmē, ka sugas sastopamību vai vismaz dzīvotņu piemērotību sugai LVM zemēs ietekmē tas, kas atrodas to tuvumā. Šī, protams, ir neatrisināma problēma pie valsts robežām, kur nebūs iespējama pilnīga informācijas aptvere no kaimiņvalstīm, tomēr valsts iekšienē plānoju izmantot pieejamos materiālus, kas aptver arī privātās zemes;

Vistu vanags ir mežu suga, tomēr tas var baroties arī ārpus mežiem, sevišķi, ja tuvumā ir kādi labas barošanās apstākļi, tādēļ grasos aptvert ne tikai mežus raksturojošo vidi, bet arī plašākas zemes lietojuma/seguma kategorijas, šobrīd orientējoties uz tādiem datu avotiem, kas ir brīvi pieejami un nav sagaidāms, ka mainīs savu atvērtību:

- 1) Meža Valsts reģistrs – iegūti visu Latvijas teritoriju raksturojoša MVR informācija, kas patver pirmā un otrā stāva koku sugas un papildkokus. Iemesls neizmantot LiDAR vai citu zemes novērošanas risinājumu rezultātus ir problēmas tikt pie krājas sadalījuma un koku sugu grupu atpazīšanas precizitāte, turklāt LiDAR nav uzskatāms par aktuālu.;
- 2) GlobalForestWatch - kokiem klātās platības, lai risinātu situācijas, kad meži nav taksēti un neatrodas MVR;
- 3) LAD "klientu lauki" - lai aptvertu vides mainību ārpus mežiem un diferencētu starp aramzemēm, zālājiem un krūmājiem (augļkoki, ogulāji);

- 4) CLC 2018 - jau novecojis avots, tomēr tā galvenā nozīme ir identificēt plašas apdzīvotās vietas. Skaidrs, ka veidosies ģeometriju precizitātes atšķirības datu avotos, kas tiks risinātas rasterizējot un nosakot prioritāti rastra šūnām, piemēram, mežaudzēm dominējot pār citiem CLC slāņiem u.tml.;
- 5) Dynamic World - vai citi satelītdatu klasifikācijā balstīti produkti, kas ik gadu (vai biežāk) raksturo aktuālo informāciju. Šis ir kā potenciāls papildus brīvpieejas datu avots, lai aptvertu vietas vidē, kuras vismaz vispārīgi neraksturo iepriekš uzskaitītie datu avoti. Kā alternatīva būtu LĢIA topogrāfiskās kartes M:10000 lietošana, bet tā ir ierobežotas pieejamības. Ja LVM nodrošina mani ar šo avotu vektordatu formā vai uzstāj par tā lietojumu pār klasificētām satelītainām, pieprasot man pašam rast piekļuvi caur LU, tad tas ir risinājums izvairīties no satelītdatiem.

Augstāk esošais uzskaitījums apspriests ar pasūtītāju. Diemžēl MVR ieguve aizkavējās, tādēļ ir sagaidāma kavēšanās šajā aktivitātē, tomēr tā nedrīkst pārsniegt 01. martu 2024. gadā, lai neietekmētu lauka darbu veikšanu.

2.2. Vidi raksturojošu mainīgo un automatizētas darba plūsmas sagatavošana (sadarbībā ar LVM)

Ir iegūti dati no LAD, GlobalForestWatch, CLC 2018 un Dynamic World, no kuriem ir uzsākta vides ekoģeogrāfisko mainīgo sagatavošana. Tomēr šīs darba daļas noslēgšanai ir nepieciešama pilnā MVR informācija, par kuras saņemšanu norisinās sarunas ar VMD. Komunikācija ar VMD ir uzsākta 02.12.2023., pēc komunikācijas (noslēgusies 08.11.2023.) ar LVM par analīzes telpu un nosacījumiem un DAP par MVR pieejamību šī projekta vajadzībām (noslēgusies 01.12.2023.).

3. Populācijas pārmaiņu monitoringa metodikas sagatavošana, izmantojot ekoloģiskās nišas analīzes rezultātus

Populācijas pārmaiņu (fona) monitoringa primāri ir paredzēts jēgpilnu populācijas (vai tās rādītāju) pārmaiņu raksturošanai (Sutherland et al., 2004). Tomēr nereti no šādiem monitoringiem tiek prasīta arī populācijas lieluma noskaidrošana, kuras precizitāti visbiežāk ierobežo pieejamo datu apjoms vai izmantoto monitoringa shēmu vispārīgums. Šajā nodaļā ir raksturotas Baltijas jūras reģionā biežāk lietotās ACCGEN monitoringa pieejas un to lietojums populācijas lieluma novērtēšanā kā arī populācijas lielums un tā pārmaiņas Latvijā.

3.1. Pieejamās informācijas par vistu vanaga skaitu Latvijā, tā dinamiku un šo parametru noteikšanas metodiku apkopošana

Pārskatāmā pagātnē Latvijā ir veikti trīs datos balstīti ACCGEN populācijas vērtējumi. Tomēr tajos iegūtās vērtības nav tieši salīdzināmas, sakarā ar atšķirīgo zināšanu fonu un izmantotajām analītiskajām metodēm, kas pagēr atšķirīgu datu raksturojumu un kvalitāti, kas ne visos laikos ir bijusi iespējama. Šie vērtējumi (zemāk iztirzāti plašāk) ir:

- 1) Māra Strazda un kolēģu veiktais aprēķins (Strazds et al., 1994);
- 2) Viestura Ķerus promocijas darbā veiktais aprēķins (Ķerus, 2011), kas izmantots PD12p ziņojumam par 2007-2012 gadu (Eionet, 2014);
- 3) Ligzdojošo plēsīgo putnu fona monitoringa datos balstītais aprēķins, kas izmantots PD12p ziņojumam par 2014-2020 (Eionet, 2020).

Lai gan šie rezultāti tiešā veidā nav salīdzināmi populācijas absolūtā lieluma izpratnē, ir iespējams salīdzināt sistemātisko monitoringu ziņas, kas raksturo relatīvās populācijas lieluma pārmaiņas un ir apskatītas pēc iepriekšējo iztirzājuma.

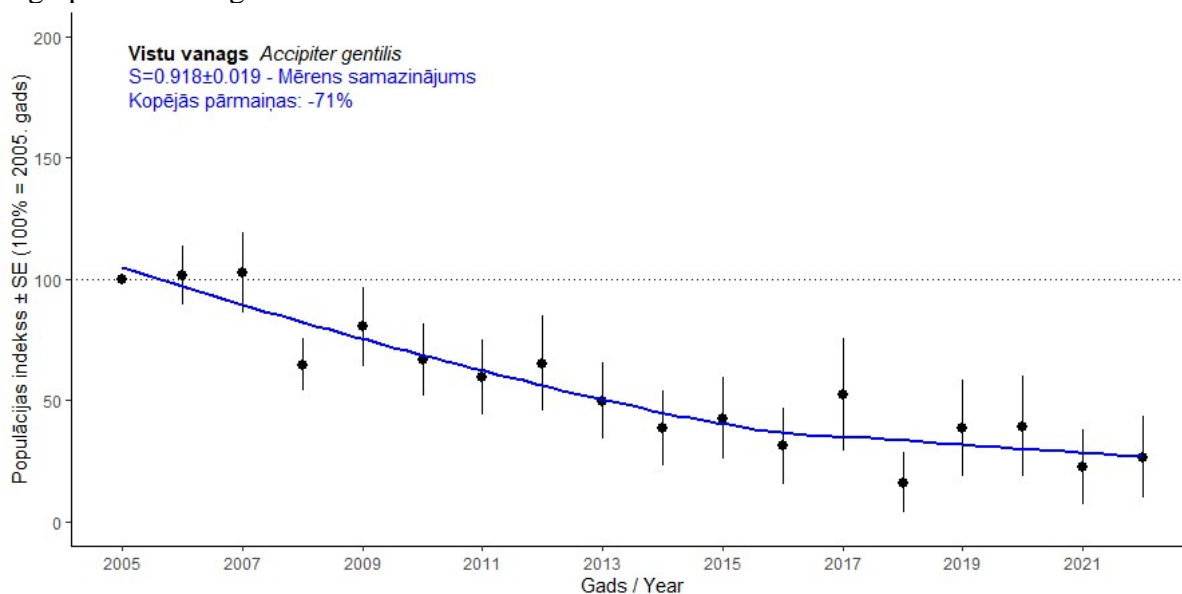
Pirmais aprēķins. Visi skaitļi ir vērtējums, kas veikts vairāk vai mazāk ir balstīts uz viņa un kolēģu veikto apsekojumu rezultātiem 10x10 km UTM kvadrātos, izmantojot Aivara Petriņa, Uģa Bergmaņa parauglaukumus un Valsts meža dienestam zināmo ligzdu datus. Aprēķinos pieņemts, ka viena ACCGEN teritorija atbilst 10.77 km² un kopējā mežu platība ir 2648149 ha. Pēc aprēķiniem vērtības noapaļotas līdz tuvākajam tūkstošim uz augšu, iegūstot rezultātu 2000 – 3000 pāri. *Saziņas dalībnieks neskaidro kā rodas izkliede.*

Otrais aprēķins. Populācijas lieluma aprēķini balstīti otrā Latvijas ligzdojošo putnu atlanta (2000 – 2004) iegūtajos datos, pieņemot, ka vienā 5x5 km (LKS-92) kvadrātā ligzdo tikai viens ACCGEN pāris, savukārt augšējā robeža ir rēķināta pēc formulas, kas raksturota reportētāja promocijas darba 33.-34. lappusē (Ķerus, 2011). Šī pieeja Latvijā ligzdojošo vistu vanaga populāciju vērtē kā 451 – 1016 pārus lielu (Eionet, 2014).

Trešais aprēķins. Pēdējais valsts populācijas lieluma aprēķins ir balstīts ligzdojošo plēsīgo putnu fona monitoringā (Avotiņš and Reihmanis, 2020), no kura standartizētajām punktu uzskaitēm aprēķināta sugas sastopamība, izmantojot nepilnīgas konstatēšanas populācijas lieluma analīzes metodes (Kéry and Royle, 2016). Šajos aprēķinos kombinētas vizuālās un dienas akustiskās uzskaites, to rezultātus attiecinot pret uzskaites veidu, redzamību un vispārējo mežainību uzskaites zonā. Iegūtais populācijas lielums ir 428 – 13272 (ar centrālo tendenci 2104) pāri (Eionet, 2020).

Populācijas pārmaiņas no monitoringa datiem. Lai gan populācijas lielumu trešais aprēķins ir balstīts LPPM datos, tā ir augstāka līmeņa analīze, kas nav obligāti iespējama visās situācijās, kad ir iespējama pārmaiņu rādītāju aprēķināšana un to reprezentativitāte nav tieši saistāma. Tomēr populācijas pārmaiņu raksturošanai, kas ir primārais mērķis fona

monitoringiem, šie dati ir derīgi gan datu dizaina, gan analīžu, gan apjoma izpratnē. ACCGEN populācijas (relatīvā) lieluma pārmaiņas Latvijā raksturo LPU (Auniņš and Mārdega, 2020) un LPPM (Avotiņš, 2021), kuru dati pēdējo reizi apvienoti 2023. gada sākumā un raksturo situāciju no 2005. līdz 2022. gadam (ieskaitot; 8. att.). Šajā laikā ACCGEN populācija ir samazinājusies par apmēram 71%, pēdējos gados ir vērojams populācijas relatīvā lieluma samazinājuma ātruma kritums (6. att.). Diemžēl sistemātiski iegūtu un salīdzināmu ziņu par šo sugu pirms 2005. gada nav.



8. attēls. LPU un LPPM kopējais ACCGEN populācijas pārmaiņu rādītājs. Attēls modificēts no LOB organizētā plēsīgo putnu monitoringa veicēju kalibrācijas semināra 2023. gadā prezentācijas.

3.2. Vistu vanaga populāciju pārmaiņu monitoringa metodisko risinājumu un rezultātu izvērtēšana Baltijas reģiona valstīs

Dažādās Baltijas jūra reģiona valstīs ACCGEN populācijas monitoringa norisinās atšķirīgi, tam ir atšķirīga piepūle, kas sniedzas no fona monitoringa, kurā suga tiek reģistrēta kā gadījuma rakstura novērojums, līdz speciālajam monitoringam, kura dalībnieki tiecas apzināt visus ligzdošanas iecirkņus, ligzdas un ligzdošanas sekmes. Kopumā, valstīs ar senākām putnu vērošanas (un monitoringu) tradīcijām ir specializētāka pieeja. Tomēr, ne vienmēr tas nozīmē statistisko robustumu, jo monitoringa izpratnē nozīmīgi ir nemainīt pieejas, lai nepārtrauktu datu rindu.

Igaunijā informācija par ACCGEN populācijas pārmaiņām tiek iegūta plēsīgo putnu monitoringa (*Röövlinnud*) ietvaros (valsts līmeņa monitoringa programma kopš 1994. gada) un no zināmo ligzdu apsekojumiem. Minētā monitoringa ietvaros no tā dalībniekiem tiek sagaidīts apzināt visus ligzdošanas iecirkņus un atrast ligzdas, tomēr programmas koordinators atzīst, ka tas reti, kad ir iespējams. Monitoringa mērķis ir raksturot ligzdošanas sekmju un sastopamības pārmaiņas PD un nacionālās likumdošanas saistību izpildei, ieviešot sugas aizsardzības plānu. Ievāktie parametri raksturo zināmo ligzdu stāvokli un ligzdošanas sekmes tajās.

Somijā informācija par plēsīgo putnu sastopamības biežumu un ligzdošanas sekmēm tiek iegūta no divām saistītām brīvprātīgo ziņotāju programmām: uzskaišu parauglaukumiem (*Raptor grid*) un plēsīgo putnu gredzenotājiem (*Raptor questionnaire*). Pirmās programmas

mērķis ir apzināt visus ligzdošanas iecirkņus un visas ligzdas (tajā starpā ligzdošanas gadījumus) regulāros (10x10 km UTM kvadrātos) parauglaukumos. Monitoringa programma ir sena (sākusies 1971. gadā ar atsevišķām sugām un kā programma nosaukta 1982. gadā, ietverot visus plēsīgo putnus; (Saurola, 2008)), tās laikā ir mainījušās zināšanas par sugām un pieejas to meklēšanā. Tā šā brīža vadītājs atzīst, ka pastāv pretrunas starp nosacījumiem atrast visus ligzdošanas iecirkņus un nemainīt piepūli, tomēr uzskata, ka monitoringa intensitāte un teritoriju un novērotāju mainība šo efektu nosmacē, jo jaunajos parauglaukumos tiek izmantotas jaunākās metodes. Tīkmēr *Raptor questionnaire* sniedz informāciju par visiem zināmajiem plēsīgo putnu ligzdošanas mēģinājumu gadījumiem, kas nav obligāti monitoringa parauglaukumos. Šīs otrā veida ziņas ir uzskatāmas par nejaušām un neatkarīgām, ja nav zināmas to atrašanās vietu koordinātes vai saistība ar novērotāju.

Zviedrijā ACCGEN ir iekļauts pamata monitoringa sadaļā, kas aptver lielu skaitu nejauši izvēlētu maršrutu (kopš 1998. gada) vai punktu (kopš 1975. gada) ligzdošanas sezonā un uzskaites nejauši izvēlētos punktus ziemā (kopš 1975. gada). Visos gadījumos suga tiek uzskaitīta bez īpašas pievilināšanas, tomēr lielais uzskaites vietu apjoms nodrošina reprezentatīvu rādītāju populācijas pārmaiņu raksturošanai valstī. ACCGEN nav speciālas atsevišķas monitoringa programmas.

Dānijā suga primāri tiek uzraudzīta ar parasto putnu monitoringā un ligzdojošo putnu atlantos iegūtajām ziņām. Tomēr atsevišķos reģionos ir izveidojušās spēcīgas pētnieku grupas, kas jau vairākas desmitgades pēta lokālās ACCGEN populācijas un to ligzdošanas sekmes.

Vācijā tiek organizēta plēsīgo putnu monitoringa programma, kuras daļa ir veltīta ACCGEN. Programma ir orientēta populācijas pārmaiņu un reproduktīvo rādītāju ieguvei. Valstī norisinās plēsīgo putnu monitoringa metožu pārskatīšana, lai atvieglotu brīvprātīgo uzskaišu veicēju darbu, apvienojot vairākas sugas vienotās pieejās.

Polijā informācija par ACCGEN populācijas pārmaiņām tiek iegūta no divām monitoringu shēmām: parasto putnu uzskaitēm, kurās suga sastopama reti, bet pietiekošā apjomā, lai risinātu populācijas pārmaiņu rādītājus un plēsīgo putnu monitoringa, kura pamatā ir uzskaites 49 (10x10 km) parauglaukumos, kas nejauši izvēlēti visā valstī no 9 vizuālo uzskaišu punktiem katrā parauglaukumā. Lai gan ziņu par ligzdošanas sekmēm un teritoriju statusu iegūšana ir aicināta, fokuss ir populācijas relatīvā lieluma pārmaiņu noskaidrošana.

Lietuvā nav atsevišķa ACCGEN monitoringa – suga ir iekļauta uzskaitāmo sarakstā parasto putnu monitoringā, bet izlases apjoma dēļ ir tik reti konstatēta, ka populācijas pārmaiņu rādītāju noskaidrošana nav iespējama. Ir atsevišķi pētnieki, kas pievērsuši sugai lielāku uzmanību, veicot teritoriju apsekošanas un ligzdu inventurizācijas savos parauglaukumos, bet tas neesot uzskatāms par monitoringu.

3.3. Latvijas apstākļiem piemērotas vistu vanaga meža populācijas monitoringa programmas izstrāde, ietverot metodiku uzskaišu plānošanai, lauka darbu veikšanai, datu apkopošanai, analīzei un rezultātu interpretācijai

Aktivitāte ir uzsākta līdz ar 2023. gada lauka sezonu un lauka darbu veikšanu. Nozīmīgs solis ir sperts līdz ar 1.3. aktivitātes noslēgšanu – ir izstrādāti pamata uzskaišu principi, kurus nepieciešams vispārināt populācijas pārmaiņu visās LVM apsaimniekotajās platībās esošo vistu vanaga ligzdošanas iecirkņu skaita pārmaiņu raksturošanai. Lai šo uzdevumu pabeigtu (termiņš ir 15.12.2024.) ir nepieciešams pabeigt lauka darbus 2024. gada ligzdošanas sezonā un modeļa kalibrāciju.

Informācijas avotu saraksts

- Auniņš, A., Mārdega, I., 2020. Dienas putnu fona monitorings. Gala atskaite par 2020. gadu. Rīga.
- Avotiņš, A., 2021. Plēsīgo putnu valsts (fona) monitorings. Gala atskaite par 2021. gadu. Rīga.
- Avotiņš, A., Reihmanis, J., 2020. Plēsīgo putnu monitorings. Latvijas Ornitoloģijas biedrība.
- Avotins jun., A., Drazdovskis, D., Reihmanis, J., Kalvāns, A., 2016. Detection probability of Goshawk *Accipiter gentilis* in Latvia: first results of method comparison and analysis of some influencing factors, in: 4th International Symposium “Research and Protection of Birds of Prey & Black Stork in the Baltic Region.”
- Bates, D., Mächler, M., Bolker, B.M., Walker, S.C., 2015. Fitting Linear Mixed-Effects Models Using lme4. *Journal of Statistical Software* 67, 1–48. doi:10.18637/jss.v067.i01
- Bergmanis, U., Kalvāns, A., Amerika, K., 2017. Lielajās ligzdās ligzdojošo plēsīgo putnu (mazais ērglis, jūras ērglis, zivjērglis, vistu vanags) un melnā stārķa dzīvotņu mežu ekoloģiskais un ģeotelpiskais raksturojums, rekomendācijas dzīvotņu aizsardzībai. Rēzekne.
- BirdLife International, 2022. *Accipiter gentilis* [WWW Document]. Species factsheet. URL <http://datazone.birdlife.org/species/factsheet/northern-goshawk-accipiter-gentilis> (accessed 10.3.22).
- BirdLife International, 2021. *Accipiter gentilis* [WWW Document]. The IUCN Red List of Threatened Species 2021. URL <https://www.iucnredlist.org/fr/species/22695683/166300716> (accessed 10.3.22).
- Björklund, H., Parkkinen, A., Hakkari, T., Heikkinen, R.K., Virkkala, R., Lensu, A., 2020. Predicting valuable forest habitats using an indicator species for biodiversity. *Biological Conservation* 249, 108682. doi:10.1016/j.biocon.2020.108682
- Björklund, H., Valkama, J., Tomppo, E., Laaksonen, T., Lambertucci, S.A., 2015. Habitat effects on the breeding performance of three forest-Dwelling Hawks. *PLoS ONE* 10, 1–19. doi:10.1371/journal.pone.0137877
- Blakey, R. V., Siegel, R.B., Webb, E.B., Dillingham, C.P., Johnson, M., Kesler, D.C., 2020. Northern Goshawk (*Accipiter gentilis*) Home Ranges, Movements, and Forays Revealed by GPS-Tracking. *Journal of Raptor Research* 54, 388–401. doi:10.3356/0892-1016-54.4.388
- Boal, C.W., Andersen, D.E., Kennedy, P.L., 2001. HOME RANGE AND HABITAT USE OF NORTHERN GOSHAWKS (*Accipiter gentilis*) IN MINNESOTA, Wildlife Research. St. Paul, Minnesota, USA.
- Čerkauskas, A., Skuja, S., Augutis, D., 2016. Nest sites and their surroundings of Northern Goshawk in north-eastern Lithuania. *Paukščiai* 32, 8–11.
- del Hoyo, J., Elliott, A., Sargatal, J., 1994. Handbook of the Birds of the World - Volume 2: New World Vultures to Guinea-fowl. Lynx Edicions.
- Eionet, 2020. Bird population status and trends at the EU and Member State levels 2013-2018 [WWW Document]. Article 12 web tool on population status and trends of birds under Article 12 of the Birds Directive. URL <https://nature-art12.eionet.europa.eu/article12/>

- Eionet, 2014. Bird population status and trends at the EU and Member State levels [WWW Document]. URL <https://bd.eionet.europa.eu/article12/summary> (accessed 4.17.18).
- Ķerus, V., 2011. Latvijas ligzdojošo putnu stāvokļa pārmaiņas laikā no 1980. līdz 2010. gadam. Latvijas Universitāte, Rīga.
- Ķerus, V., Dekants, A., Auniņš, A., Mārdega, I., 2021. Latvijas ligzdojošo putnu atlanti 1980-2017. Latvijas Ornitoloģijas biedrība, Rīga.
- Kéry, M., Royle, J.A., 2016. Applied Hierarchical Modeling in Ecology: Analysis of distribution, abundance and species richness in R and BUGS, Applied Hierarchical Modeling in Ecology. Academic Press, Elsevier. doi:10.1016/B978-0-12-801378-6.01001-8
- Kuznetsova, A., Brockhoff, P.B., Christensen, R.H.B., 2017. lmerTest Package: Tests in Linear Mixed Effects Models. Journal of Statistical Software 82, 1–26. doi:10.18637/JSS.V082.I13
- Lenth, R. V., 2022. emmeans: Estimated Marginal Means, aka Least-Squares Means.
- Lõhmus, A., 2006. Nest-tree and nest-stand characteristics of forest-dwelling raptors in east-central Estonia: implications for forest management and conservation, in: Proceedings of the Estonian Academy of Sciences in Biology and Ecology. Estonian Academy of Sciences, Tallinn, pp. 31–50.
- Lüdecke, D., 2023. sjPlot: Data Visualization for Statistics in Social Science.
- Lüdecke, D., 2018. ggeffects: Tidy Data Frames of Marginal Effects from Regression Models. Journal of Open Source Software 3, 772. doi:10.21105/joss.00772
- R Core Team, 2023. R: A Language and Environment for Statistical Computing.
- Rutz, C., 2006. Home range size, habitat use, activity patterns and hunting behaviour of urban-breeding Northern Goshawks *Accipiter gentilis*. Ardea 94, 185–202.
- Saurola, P., 2008. Monitoring birds of prey in Finland: A summary of methods, trends, and statistical power. Ambio 37, 413–419. doi:10.1579/0044-7447(2008)37[416:MBOPIF]2.0.CO;2
- Saurola, P., Valkama, J., Velmala, W., 2013. Suomen rengastusatlas. I = The Finnish bird ringing atlas. Vol. I. Finnish Museum of Natural History and Ministry of Environment, Helsinki.
- Schaub, M., Kéry, M., 2022. Integrated Population Models: Theory and Ecological Applications with R and JAGS. Elsevier.
- Sokal, R.R., Rohlf, F.J.J., 1995. Biometry: the principles and practice of statistics in biological research, 3rd editio. ed. W.H. Freeman and Company.
- Sprūde, F.R., 2023. VISTU VANAGA (ACCIPITER GENTILIS) LATVIJAS POPULĀCIJU ĢENĒTISKAIS RAKSTUROJUMS. Latvijas Universitāte.
- Strazds, M., Priednieks, J., Vāverīņš, G., 1994. Latvijas putnu skaits. Putni Dabā 4, 3–18.
- Sutherland, W.J., Newton, I., Green, R.E., 2004. Bird Ecology and Conservation: A Handbook of Techniques. Oxford University Press, New York.
- Tolvanen, J., Pakanen, V.M., Valkama, J., Tornberg, R., 2017. Apparent survival, territory turnover and site fidelity rates in Northern Goshawk *Accipiter gentilis* populations close to the northern range limit. Bird Study 64, 168–177.

doi:10.1080/00063657.2017.1309351

Väli, Ü., Vainu, O., 2013. Movements of the Goshawk in Estonia: An analysis of ring recoveries. *Ring and Migration* 28, 106–112. doi:10.1080/03078698.2013.869907

Vides pārskats, 2023. AS “Latvijas valsts meži” vides pārskats par 2022. gadu. Rīga.

Vides pārskats, 2021. AS “Latvijas valsts meži” vides pārskats par 2020. gadu. Rīga.

Vides pārskats, 2020. AS “Latvijas valsts meži” vides pārskats par 2019. gadu. Rīga.

Vides pārskats, 2019. AS “Latvijas valsts meži” vides pārskats par 2018. gadu. Rīga.

Vides pārskats, 2018. AS “Latvijas valsts meži” vides pārskats 2017. gadam. Rīga.

Vides pārskats, 2017. AS “Latvijas valsts meži” vides pārskats 2016. Rīga.

Vides pārskats, 2016. AS “Latvijas valsts meži” vides pārskats 2015. Rīga.

Wickham, H., Averick, M., Bryan, J., Chang, W., McGowan, L., François, R., Grolemond, G., Hayes, A., Henry, L., Hester, J., Kuhn, M., Pedersen, T., Miller, E., Bache, S., Müller, K., Ooms, J., Robinson, D., Seidel, D., Spinu, V., Takahashi, K., Vaughan, D., Wilke, C., Woo, K., Yutani, H., 2019. Welcome to the Tidyverse. *Journal of Open Source Software* 4, 1686. doi:10.21105/joss.01686

Zuur, A.F., Ieno, E.N., Walker, N.J., Saveliev, A. a., Smith, G.M., 2009. *Mixed Effects Models and Extensions in Ecology with R*. Springer.

Pielikumi

1. pielikums
LVM izmantotā lauka darbu metodika failā "Pielikums1.doc"

2. pielikums
LU izmantotā lauka darbu metodika failā "Pielikums2.docx"

3. pielikums
Lauka darbu rezultāti arhivētā direktoriņā "Pielikums3.zip"

Arhīvs satur trīs failus:

- 1) "Teritorijas.xlsx" satur apkopojumu par teritorijas līmeņa apsekojuma rezultātu;
- 2) "Ligzdas.xlsx" satur ligzdu apsekojuma rezultātus, izmantojot LVM lietotos laukus un to aizpildījumu. Ar pelēku ietonētas rindas, kuras attiecas uz ligzdām, kas saņemtas papildus vistu vanaga slānim. Ar dzeltenu ietonētas ir rindas, kuras attiecas uz jaunatrastajām ligzdām;
- 3) "Stacijas_Apstakli_Noverojumi.xlsx" satur informāciju par uzskaites vietām, veikto uzskaišu apstākļiem un vistu vanaga novērojumiem. Ja pretī kādai uzskaites stacijai nav apstākļu raksturojuma, tas nozīmē, ka uzskaitē nav notikusi. Uzskaites drīkst nebūt veiktas, ja teritorijā ir jau zināma vistu vanaga apdzīvota ligzda vai klātbūtne.

4. pielikums

Rekomendētā metodika ACCGEN ligzdošanas iecirkņu aizņemtības un ligzdošanas
sekmju pārmaiņu monitoringam un datu analīzei failā “Pielikums4.docx”

5. pielikums

Izslases apjoma aprēķiniem sagatavotie komandrindu faili arhivētā mapē
“Pielikums5.zip”

Arhīvs satur divus R komandrindu failus:

- 1) “IzslasesApjomam_Apdzivotiba.R”, kurā ir komandrindas (to skaidrojums nodaļā 1.3.) ligzdošanas iecirkņa apdzīvotības pārmaiņu monitoringam nepieciešamā izslases apjoma noskaidrošanai;
- 2) “IzslasesApjomam_Sekmes.R”, kurā ir komandrindas (to skaidrojums nodaļā 1.3.) ligzdošanas sekmju pārmaiņu monitoringam nepieciešamā izslases apjoma noskaidrošanai.

Komandu rindas ir lietojamas arī citām sugām un monitoringiem, ja tie ir līdzīga datu analīzes dizaina.