



Dabas aizsardzības  
pārvalde



# JŪRĀ ZIEMOJOŠO ŪDENSPUTNU AVIO UZSKAITES

Gala atskaite par 2020. gadu

saskaņā ar 2018. gada 7. decembra līgumu Nr. 7.7/492/2018,  
kas noslēgts starp Dabas aizsardzības pārvaldi un  
Latvijas Ornitoloģijas biedrību  
par monitoringa veikšanu  
Bioloģiskās daudzveidības monitoringa programmas ietvaros



Atskaiti sagatavoja:  
Ainārs Auniņš

Latvijas Ornitoloģijas biedrība  
Rīga, 2020

## Saturs

Saturs .....	2
IEVADS.....	3
1. Darba mērķi un uzdevumi .....	4
2. Materiāls un metodes.....	4
2.1. Monitoringa maršruti un transekti .....	5
2.2. Datu analīze .....	6
3. Rezultāti un analīze .....	7
3.1. Maršrutu skaits un ģeogrāfiskais pārklājums.....	7
3.2. Ziemejošo ūdensputnu populāciju izvietojums uzskaišu maršrutos 2018/2019. gada ziemā .....	9
3.2. Putnu populāciju lieluma izmaiņu tendences kopš 2014. gada.....	22
3.3. Putnu populāciju lieluma izmaiņu tendences kopš 2012. gada.....	24
4. Ieteikumi monitoringa metodikas uzlabošanai .....	25
5. Pateicības .....	25
6. Literatūra .....	25
PIELIKUMI.....	27
1. pielikums. Ziemejošo ūdensputnu populāciju lieluma izmaiņu tendences avio uzskaišu maršrutos no 2014. līdz 2020. gadam. ....	27
1.1. Monitoringa maršruti un transekti .....	27
1.2. Metodiskās atšķirības starp pašreizējo metodiku un avio uzskaitēm “Gorwind” un “Marmoni” projektos. ....	29
2. pielikums. Ziemejošo ūdensputnu populāciju lieluma izmaiņu tendences avio uzskaišu maršrutos no 2014. līdz 2020. gadam. ....	30
3. pielikums. Ziemejošo ūdensputnu populāciju indeksu un to reprezentativitātes rādītāju izmaiņas avio uzskaišu maršrutos no 2014. līdz 2020. gadam.....	31
4. pielikums. Ziemejošo ūdensputnu populāciju lieluma izmaiņu tendences avio uzskaišu maršrutos no 2012. līdz 2020. gadam. ....	38
5. pielikums. Ziemejošo ūdensputnu populāciju indeksu un to reprezentativitātes rādītāju izmaiņas avio uzskaišu maršrutos no 2012. līdz 2020. gadam, izmantojot 2 novērotāju platformu. ....	39
6. pielikums. Nepublicējamā daļa. Avio uzskaišu 2019. gada lidojumu GPS <i>tracklog</i> dati. ....	46
7. pielikums. Nepublicējamā daļa. Uzskaišu datu bāze.....	46
8. pielikums. Nepublicējamā daļa. Uzskaišu maršrutu *shp dati. ....	46

## IEVADS

Jūrā ziemojošo ūdensputnu aviouzskaites kā Bioloģiskās daudzveidības monitoringa Fona monitoringa aktivitāte tiek īstenota kopš 2016. gada, kad tika veikta pilna uzskaitē Latvijas teritoriālajos un EEZ ūdeņos. Iepriekš ziemojošo ūdensputnu aviouzskaites veiktas projektu ietvaros, kas aptvēra Rīgas līci un Baltijas jūras sēkļus uz ziemeļaustrumiem no Ventspils.

2018/2019. gada ziemā uzsākta ikgadēja monitoringa programmas īstenošana, kad pirmoreiz veiktas t.s. indeksa uzskaites un veikta putnu uzskaitēs iegūto datu apstrāde un analīze. 2019/2020. gada ziemā bija plānota pilna uzskaitē vienlaikus ar citām Baltijas jūras valstīm, tomēr laika apstākļi neļāva to īstenot. Saskaņojot ar DAP, tika nolemts pilnās uzskaites vietā veikt indeksa uzskaites, bet pilno uzskaiti pārcelt uz 2020/2021. gada ziemu. Šī paša iemesla dēļ arī vairākās citās Baltijas jūras valstīs (Igaunija, Lietuva, Vācija) totālo uzskaiti pārcēla uz nākošo ziemu.

Vāka foto: ziemojošu tumšo pīļu (*Melanitta fusca*) bariņš lidojumā. Autors – Ainārs Auniņš

## 1. Darba mērķi un uzdevumi

Jūrā ziemojošo ūdensputnu avio uzskaišu mērķis ir sekot līdzi to Latvijas jūras ūdeņos ziemojošo putnu sugu populāciju lieluma un teritoriālā izvietojuma izmaiņām, kuras iespējams konstatēt standartizētās avio uzskaitēs.

Šī mērķa sasniegšanai izvirzīti sekojoši uzdevumi:

- nodrošināt uzskaišu veicējus ar nepieciešamajiem kartogrāfiskajiem materiāliem un nepieciešamo inventāru atbilstoši metodikai,
- ik gadu ziemas periodā veikt ziemojošo ūdensputnu aviouzskaites iepriekš definētos uzskaišu maršrutos,
- veikt uzskaišu laikā iegūto ziņojumu dešifrēšanu un sasaistīšanu ar lidojumu GPS datiem,
- veikt iegūto datu ievadīšanu datubāzē,
- veikt iegūto datu analīzi.

Avio uzskaites šīs programmas ietvaros uzsāktas 2015/2016. g. ziemā, kad aptverta visu Latvijas teritoriālo un EEZ ūdeņu akvatorija. Pēc korekcijām uzskaišu metodikā 2017. gadā paredzēta ikgadēja avio uzskaišu veikšana daļā maršrutu (indeksa uzskaites), vienlaikus samazinot pilno uzskaišu veikšanas frekvenci no “katru otro gadu” uz “reizi sešos gados”. 2018/2019. gada ziema bija pirmā, kad veiktas indeksa uzskaites. 2019/2020. gada ziemā bija plānota pilna uzskaites vienlaikus ar citām Baltijas jūras valstīm, tomēr laika apstākļi neļāva to īstenot. Saskaņojot ar DAP, tika nolemts pilnās uzskaites vietā veikt indeksa uzskaites, bet pilno uzskaiti pārcelt uz 2020/2021. gada ziemu. Tādejādi šīs programmas ietvaros iegūtās ikgadējās datu laika sērijas joprojām ir ļoti īsas (3 ziemas).

Pēc līdzīgas metodikas dati ziemas periodā tikuši vākti iepriekš:

- ESTLAT programmas projektā “Gorwind” (2011/2012.g. ziemā<sup>1</sup>; aptverts tikai Rīgas līcis un daļa Irbes šauruma);
- LIFE+ programmas projektā “Marmoni” (2013/2014.g. ziemā<sup>2</sup>, aptverts tikai Rīgas līcis, Irbes šaurums un sēkļi uz ZR no Ventspils).

Šī atskaite aptver 2012.-2020. gada periodu un tās ietvaros veikta putnu populāciju tendenču analīze par 8 gadu periodu, izmantojot 5 gadu uzskaišu datus. Šis periods joprojām ir pārāk īss, turklāt ar pārāk gariem laika intervāliem starp uzskaitēm, lai gūtu korektu priekšstatu par analizēto sugu ziemojošo populāciju lieluma ikgadējo svārstību amplitūdu. Jāņem vērā, ka pastāvēja būtiskas metodiskās un telpiskā pārklājuma atšķirības “Gorwind” un “Marmoni” projektos veiktajās uzskaitēs, kas apgrūtina datu analīzi. Šajā laika periodā mainījies arī novērotāju pieredzes, kas varēja atstāt ietekmi uz uzskaišu rezultātiem. Tādēļ atskaitē dotās populāciju pārmaiņu tendences izmantojamas ļoti piesardzīgi, ņemot vērā neskaidrības elementu, ko tās satur.

## 2. Materiāls un metodes

Detalizēta putnu uzskaišu veikšanas metodika (Auniņš, 2017) pieejama Dabas aizsardzības pārvaldes mājaslapā (saite uz [metodiku](#)), tādēļ tā netiek dublēta šajā darbā. Tai atbilstoši veikti visi lauka un kamerālie darbi. Tā kā datu analīzē papildus monitoringa ietvaros iegūtajiem datiem tiek izmantoti arī dati no “Marmoni” un “Gorwind” projektiem, 1. pielikumā aplūkotas atšķirības maršrutos starp monitoringā

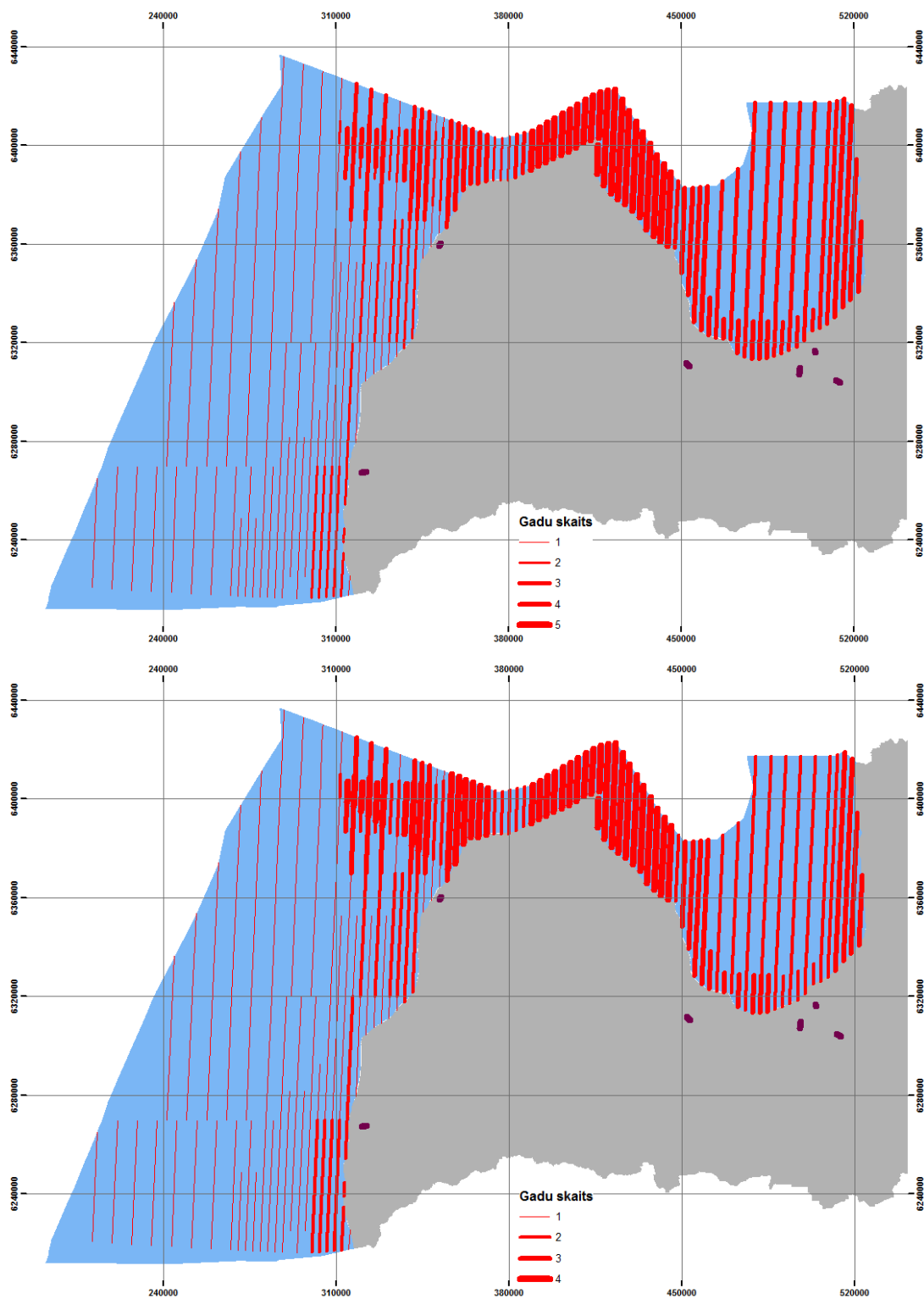
<sup>1</sup> Šī projekta laikā aviouzskaites veiktas dažādās sezonās, ne tikai ziemā, bet to dati nav izmantojami datu analīzei šajā programmā.

<sup>2</sup> Šī projekta laikā aviouzskaites veiktas dažādās sezonās kopš 2011. gada, ne tikai norādītajā ziemā, bet to dati nav izmantojami datu analīzei šajā programmā.

plānotajiem un šajos projektos izmantotajiem, kā arī nozīmīgākās metodiskās atšķirības ar “Marmoni” un “Gorwind” projektiem.

### 2.1. Monitoringa maršruti un transekti

Datu analīzei pieejamo gadu skaits katrā no transektēm redzams 3. attēlā, attiecīgi izmantojot 2 novērotāju konfigurāciju (augšā) un 3 novērotāju konfigurāciju (apakšā). Skat. tālāk 2.2. apakšnodaļu par abu novērotāju konfigurācijas nepieciešamību.



1. attēls. Uzskaišu gadu skaits ziemojošo ūdensputnu monitoringa transektēs jūrā, ņemot vērā arī “Marmoni” un “Gorwind” uzskaites, izmantojot datus ar 2 novērotāju konfigurāciju (augšā) un 3 novērotāju konfigurāciju (apakšā).

## 2.2. Datu analīze

Putnu sugu populāciju indeksu un to izmaiņu būtiskuma aprēķināšanai izmantota TRIM (*TRends and Indices for Monitoring data*) programmatūra (Pannekoek and van Strien, 2007; van Strien et al., 2004, 2001). TRIM izmanto Puasona regresiju (t.s. loglineāros modeļus). Programmas pamatmodelis ir šāds:

$$\ln \mu_{ij} = \alpha_i + \gamma_j, \quad (1)$$

kurā  $\alpha_i$  parāda uzskaites vietas (transektes) ietekmi, bet  $\gamma_j$  – gada ietekmi uz naturālo logaritmu no sagaidāmās uzskaites vērtības  $\mu_{ij}$ . Trūkstošie uzskaiti dati (ja uzskaitē attiecīgajā transektē kādos no gadiem nav notikusi) tiek aprēķināti, izmantojot novērojumus visos pārējos parauglaukumos attiecīgajā gadā.

Izmaiņu tendences (S) raksturošanai izmatots multiplikatīvās slīpnes koeficients: ja  $S > 1$ , populācija palielinās, ja  $S < 1$  – tad samazinās. Koeficients S tiek uzskatīts par būtiski atšķirīgu no 1, ja pēdējais atrodas ārpus tendences 95% varbūtības intervāla. Varbūtības intervāla (CI) augšējā un apakšējā robeža tika aprēķināta pēc formulas:

$$CI = S \pm 1.96 SE, \quad (2)$$

kur S – izmaiņu tendence, SE – izmaiņu tendences standartklūda.

Lai klasificētu izmaiņu tendences, multiplikatīvās izmaiņu tendences rādītājs (S) tiek pārvērstš kādā no sekojošām kategorijām. Kategorija atkarīga no S vērtības un tā reprezentācijas intervāla (CI; 6. attēls):

**Straujš pieaugums** – pieaugums statistiski būtiski pārsniedz 5% gadā (pie šāda pieauguma populācija dubultojas 15 gadu laikā). Kritērijs:  $SI_{ap} > 1,05$ .

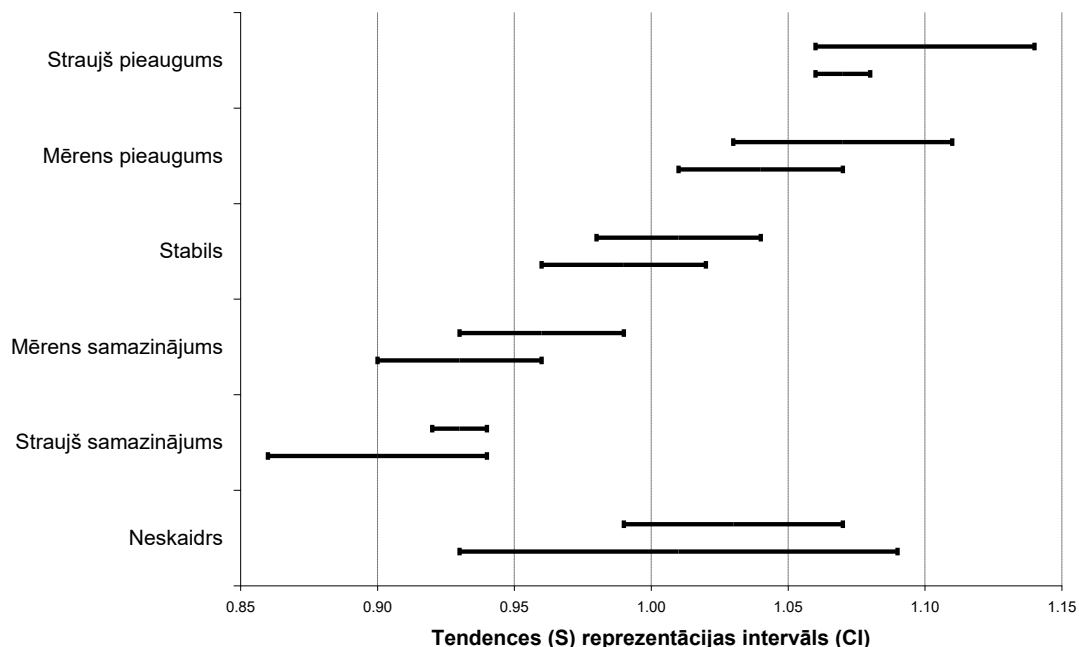
**Mērens pieaugums** – pieaugums ir statistiski būtisks, bet tas statistiski būtiski nepārsniedz 5% gadā. Kritērijs:  $1 < SI_{ap} < 1,05$ .

**Stabils** – ne pieaugums, ne samazinājums nav statistiski būtiski, bet ir skaidrs, ka izmaiņa nekādā gadījumā nesasniedz 5% gadā. Kritērijs: SI ietver 1, bet  $SI_{ap} > 0,95$  un  $SI_{au} < 1,05$ .

**Neskaidrs** – ne pieaugums, ne samazinājums nav statistiski būtiski, bet nav skaidrs, vai izmaiņa sasniedz 5% gadā. Kritērijs: SI ietver 1, bet  $SI_{ap} < 0,95$  vai  $SI_{au} > 1,05$ .

**Mērens samazinājums** – samazinājums ir statistiski būtisks, bet tas statistiski būtiski nepārsniedz 5% gadā. Kritērijs:  $0,95 < SI_{au} < 1$ .

**Straujš samazinājums** – samazinājums statistiski būtiski pārsniedz 5% gadā (pie šāda samazinājuma populācija sarūk uz pusi 15 gadu laikā). Kritērijs:  $SI_{au} > 0,95$ .



## 2. attēls. Trendu klasifikācijas principi.

Atšķirībā no tipiskas monitoringa datu kopas, kur novērojumi vismaz daļā transekšu ir veikti katru gadu, izmantotā aviouzskaišu datu kopa satur neregulārus (1 vai 2 gadu) pārtraukumus starp uzskaišu reizēm. Lai gan TRIM modelis dod aplēses arī šiem trūkstošajiem gadiem, tās nav izmantojamas kā pilnvērtīgas, un tas jāņem vērā iegūto populāciju indeksu interpretācijā.

Aviouzskaitēs novērošanas apstākļi bieži neļauj novērotos objektus noteikt līdz sugas līmenim, tādēļ tie tiek noteikti līdz tuvākajam iespējamajam līmenim, piemēram, “līdz sugai nenoteikta gārgale” *Gavia sp* (kāda no gārgaļu sugām, visticamāk, brūnkakla vai melnkakla gārgale), “tumšpīle” (t.i. tumšā vai melnā pīle, *Melanitta sp.*) vai “sudrabkaija vai kajaks”. Tā kā līdz sugai nenoteikto putnu īpatsvars atsevišķās grupās ir diezgan nozīmīgs, papildus individuālu sugu populāciju izmaiņu analīzēm veiktas arī dažādos līmeņos apvienotu sugu grupu populāciju izmaiņu analīzes, kas labāk ļauj saprast sugu līmenī reģistrētās pārmaiņas.

## 3. Rezultāti un analīze

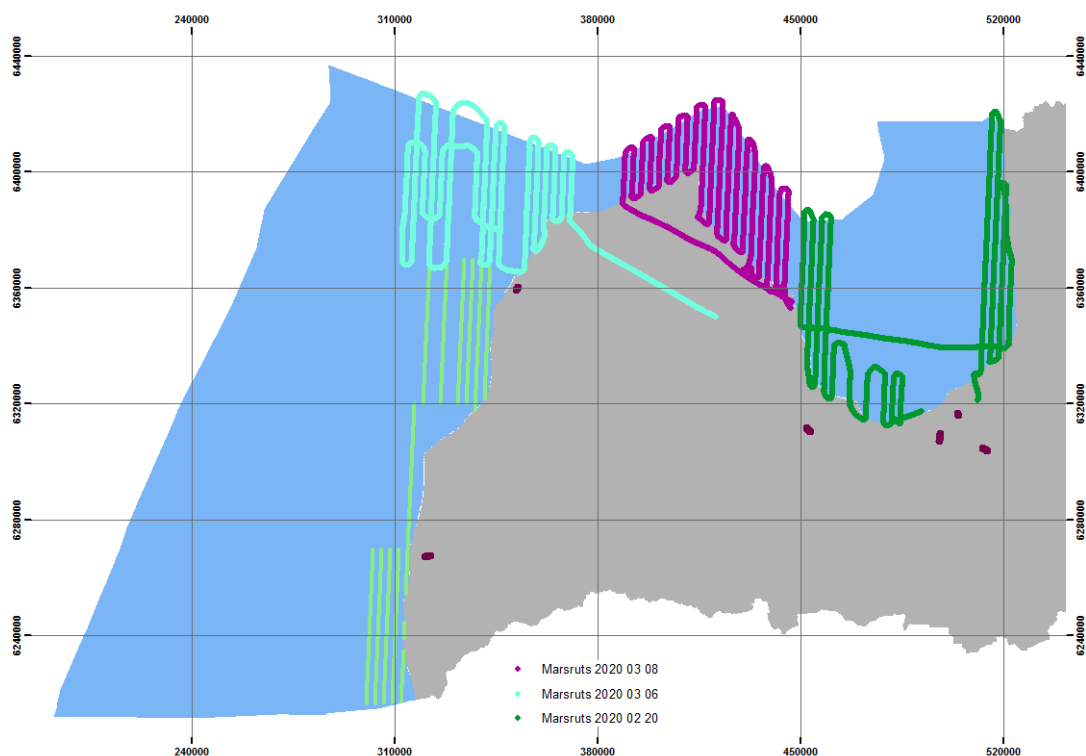
### 3.1. Maršrutu skaits un ģeogrāfiskais pārklājums

Ziemojošo ūdensputnu aviouzskaitēs 2020. gada februārī tika veikti visi transeksti, kas ietilpst 1., 2. un 3. lidojumu sesijās (1. tabula), tādējādi aptverot visus indeksa uzskaitēs Rīgas līcī plānotos maršrutus un pusi no plānotajām Baltijas jūras atklātajā daļā (3. attēls). Kopumā veiktas 14 transektes Baltijas jūrā ar kopgarumu 539 km un 35 transektes Rīgas līcī ar kopgarumu 1071 km.

## 1. tabula. Ziemozošo ūdensputnu aviouzskaitēs veikto lidojumu sesiju informācija.

Sesija	Transekšu skaits	Uzskaites datums	Novērotājs vietā nr.1	Novērotājs vietā nr.2	Novērotājs vietā nr.3
1	14	20.02.2019	I. Dinsbergs	A. Stīpniece	A. Avotiņš
3	16	06.03.2020	P. Daknis	A. Stīpniece	M. Zilgalvis
2	21	08.03.2020	I. Dinsbergs	A. Stīpniece	M. Zilgalvis

Kopumā Latvijas ūdeņos (ieskaitot 2016. gada pilno uzskaiti un uzskaites, kas ziemas sezonā veiktas “Marmoni” un “Gorwind” projektos) ir 109 transeksti ar kopgarumu 3282 km, par kuriem ir dati no 2 līdz 5 uzskaišu gadiem ar 2 novērotāju konfigurāciju vai 2 līdz 4 gadiem ar 3 novērotāju konfigurāciju (1. attēls), tādējādi iespējams veikt trendu analīzi. Šie maršruti ļoti labi pārstāv Latvijas teritoriālos ūdeņus, t.sk. pilnībā aptver Rīgas līci un Irbes šaurumu, kamēr EEZ ūdeņi pārstāvēti tikai ar daļu no sēkļiem uz ZR no Ventspils. Divu novērotāju konfigurācijā visvairāk (5) laika punktu ir 21 transektam Irbes šaurumā un Rīgas līča rietumdaļā, apmēram no Irbes ietekas līdz Mērsragam, bet trīs novērotāju konfigurācijā visvairāk (4) laika punkti, papildus jau pieminētajiem, ir vēl 16 maršrutiem Baltijas jūrā pie Ovišraga un sēkļos uz rietumiem no tā. Joprojām ir 16 indeksa uzskaišu maršruti (visi Baltijas jūrā), par kuriem pieejami dati tikai no 2 laika punktiem. Ņemot vērā īsās laika rindas un joprojām nevienmērīgo uzskaišu gadu pārstāvēniecību maršrutu telpiskajā izvietojumā, **tendenču analīzes rezultāti ir jāizmanto ļoti piesardzīgi.**



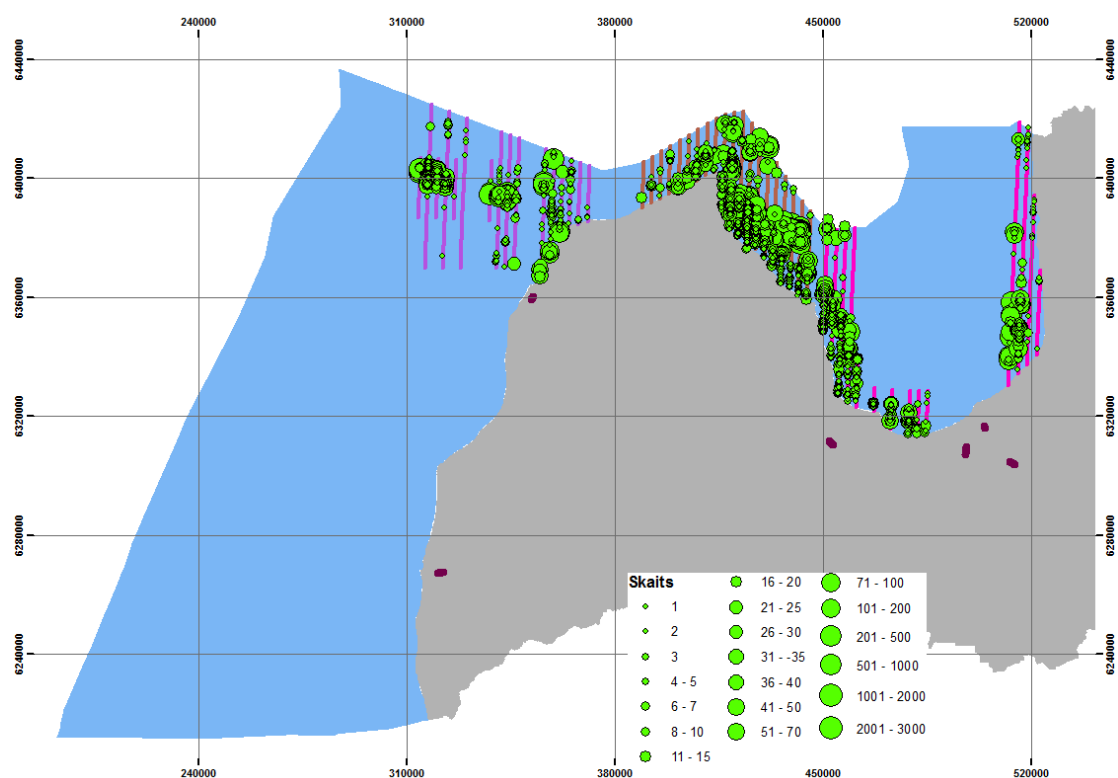
3. attēls. 2018/2019. gada ziemā veikto avio uzskaišu lidojumu maršruti.



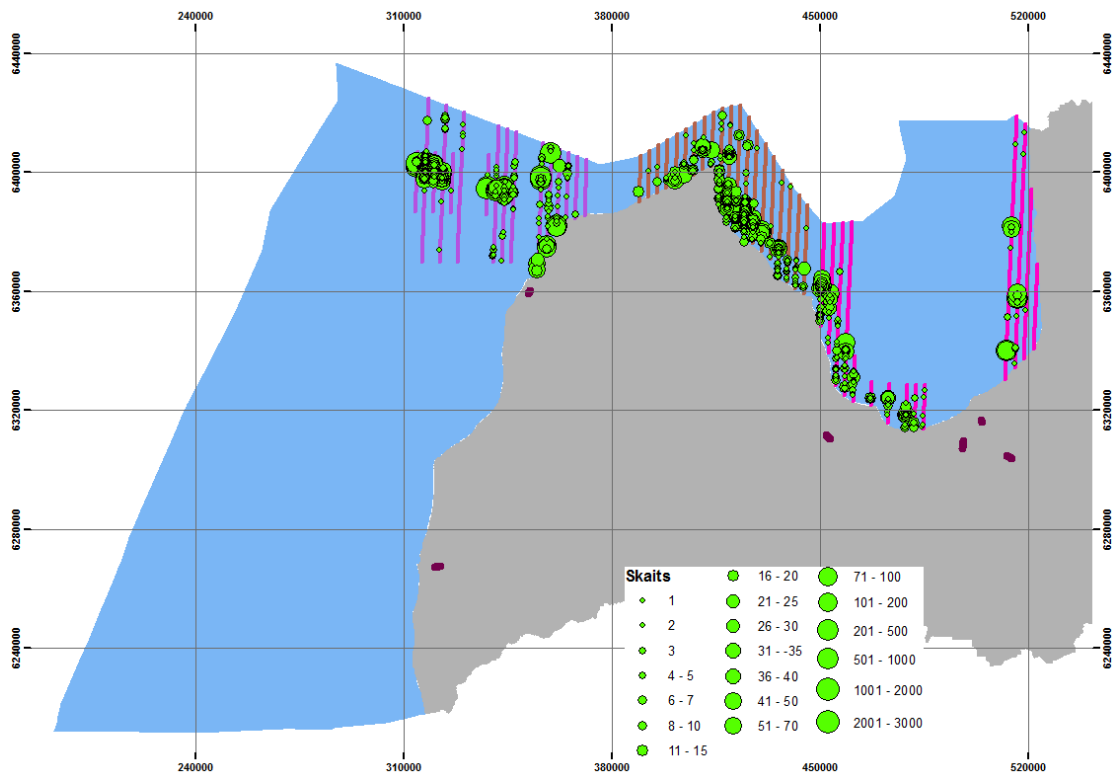
### 3.2. Ziemeļojošo ūdensputnu populāciju izvietojums uzskaišu maršrutos 2018/2019. gada ziemā

Aviuzskaišu laikā iegūti dati par dažādu ziemeļojošo ūdensputnu sugu un sugu grupu telpisko izvietojumu aviuzskaišu maršrutos 2019/2020. gada ziemā. Šo novērojumu izvietojums dots 4. līdz 28. attēlā.

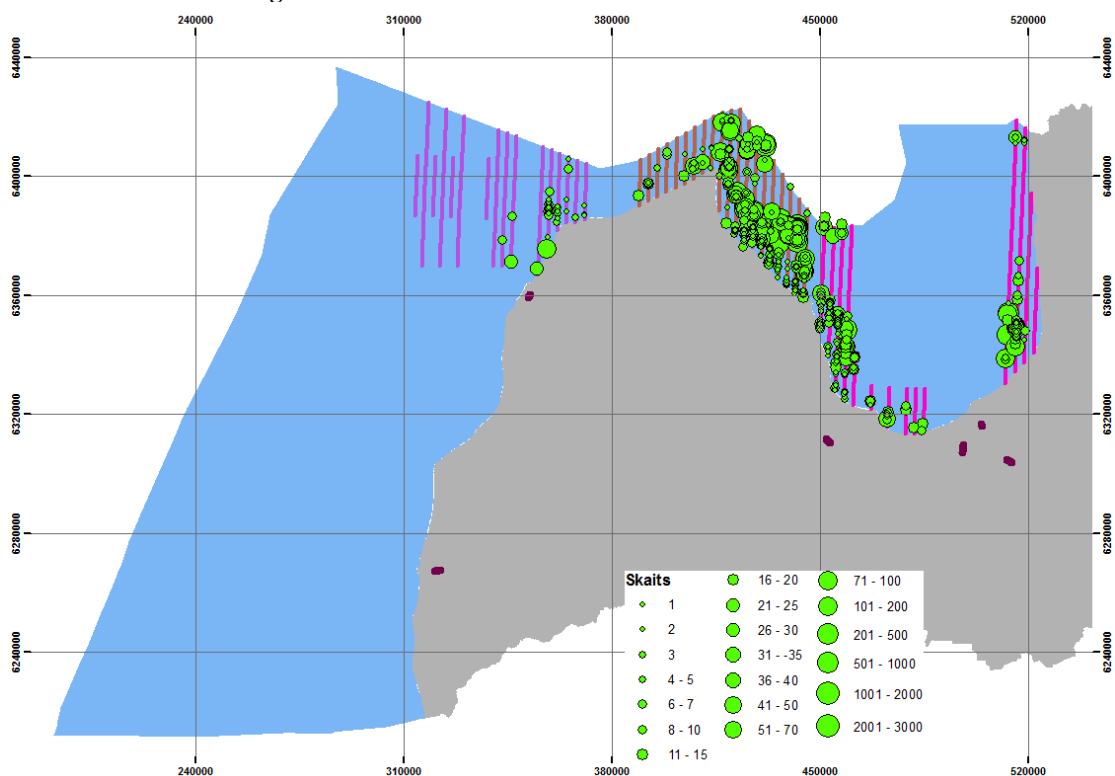
Galvenās visu sugu pīļu un gauru koncentrēšanās vietas maršrutu aptvertajās Baltijas jūras un Rīgas līča daļās redzamas 4. attēlā. Tās lielākoties bijušas zināmas jau iepriekš. Tajos maršrutos, kuros uzskaites veiktas arī iepriekšējā gadā, šķietamā izplatība nav mainījusies. Nu jau regulāri (pēdējās 3 uzskaites) augstas ūdensputnu koncentrācijas reģistrētas Bezimjannij sēklī uz ZR no Ventspils, kas ir ārpus esošajām jūras aizsargājamajām teritorijām. Būtu jāapsver blakus esošās JAT paplašināšana vai jaunas izveide, lai iekļautu šo koncentrācijas vietu.



4. attēls. Visu pīļu un gauru, t.sk. līdz sugai nenoteikto novērojumu izvietojums aviuzskaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

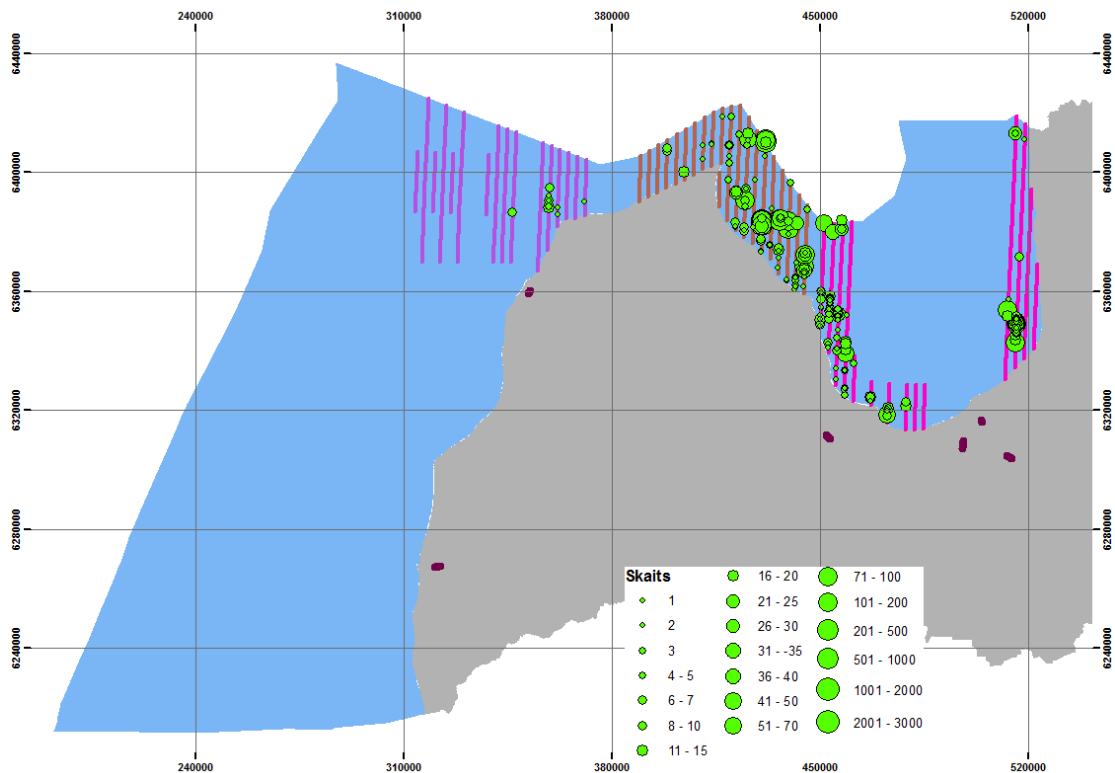


5. attēls. Kākauļa *Clangula hyemalis* novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

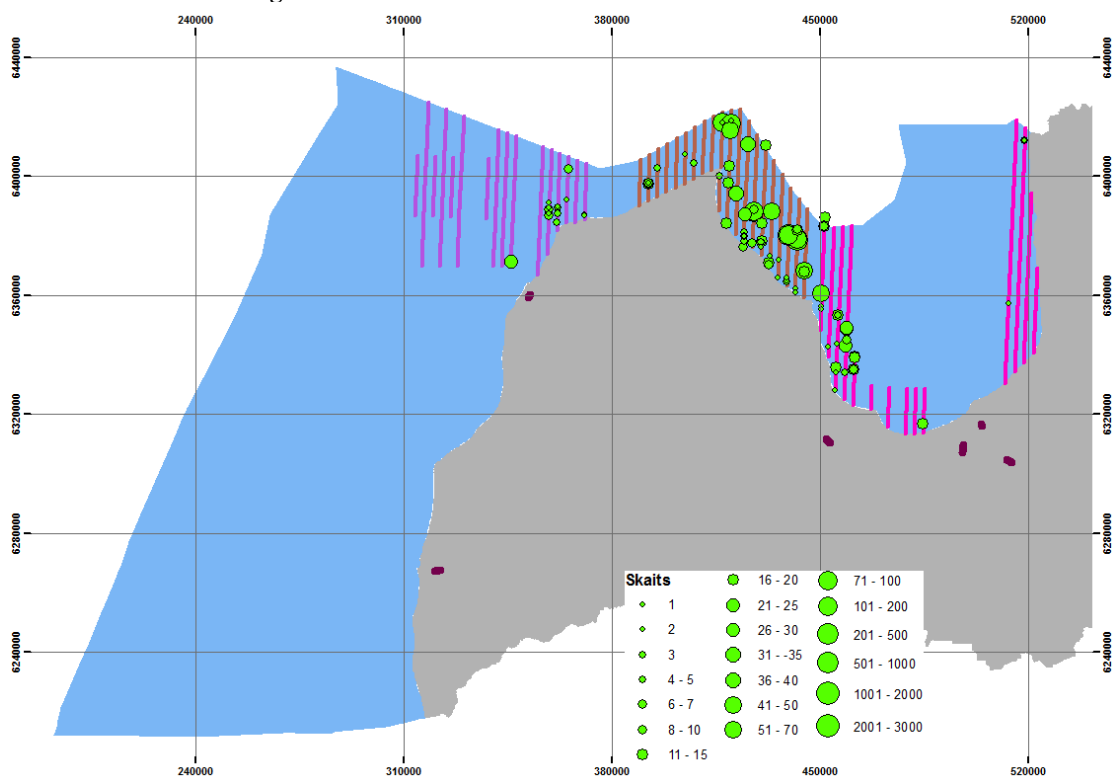


6. attēls. Tumšpīļu (*Melanitta sp.*), t.sk. līdz sugai nenoteikto novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

Sugu un sugu grupu griezumā vērojamas nozīmīgas atšķirības globāli apdraudēto kākauļu (5. attēls) un tumšpīļu (melno un tumšo pīļu; 6. attēls) baru izvietojumā. Raksturīgi, ka tumšpīles ievērojami mazāk sastopamas sēkļos uz Z un ZR no Ventspils, kur tās vismaz Marmoni projekta laikā konstatētas ļoti lielā skaitā.



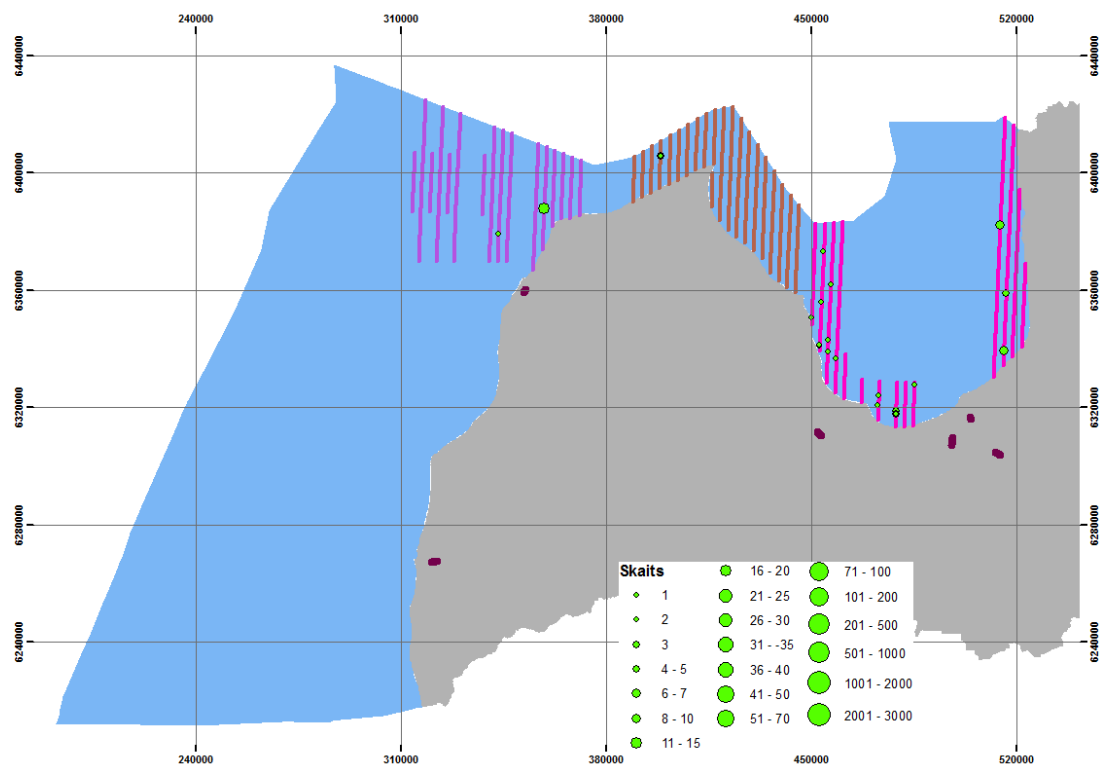
7. attēls. Tumšās pīles *Melanitta fusca* novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.



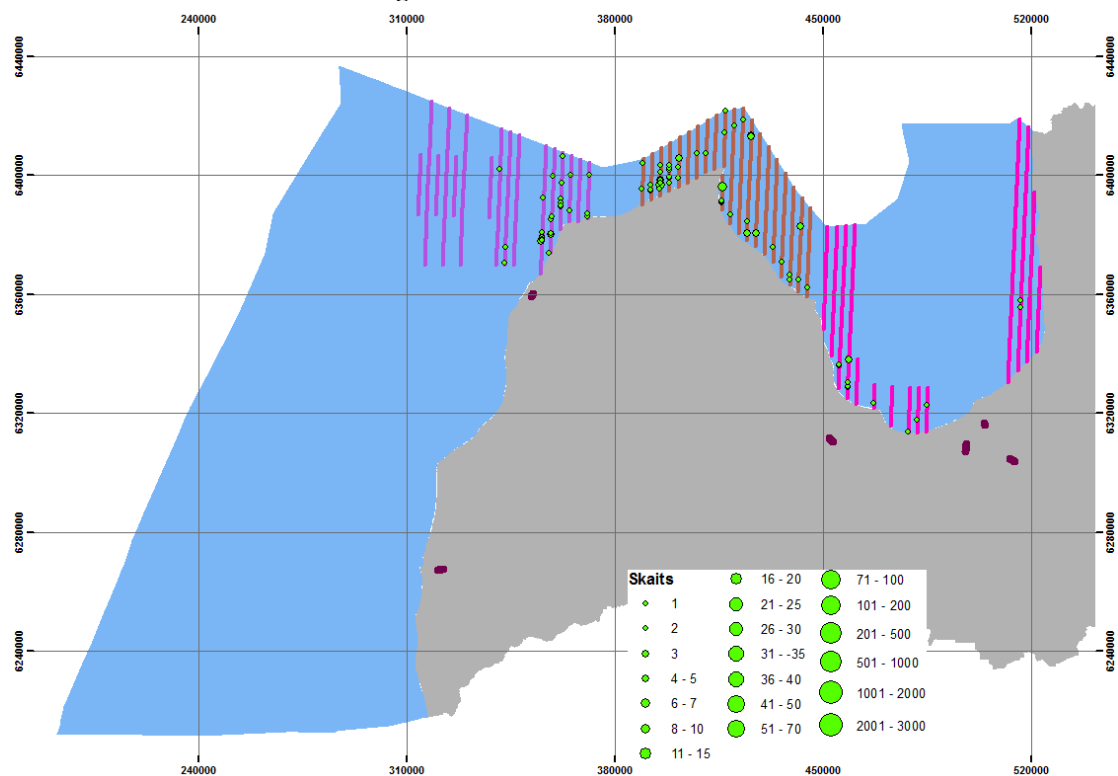
8. attēls. Melnās pīles *Melanitta nigra* novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

2020. gada ziemā nav vērojamas nozīmīgas atšķirības abu tumšpīļu sugu savstarpējā izvietojumā, izņemot ka globāli apdraudētā tumšā pīle konstatēta arī līča austrumdaļā (7. attēls), kamēr melnā pīle šajās transektēs nav novērota (8. attēls). Tomēr jāņem vērā arī samērā liels līdz sugai nenoteikto novērojumu skaits un abu sugu jauktie bari, kas apgrūtina izplatības iespējamo atšķirību novērtēšanu.

Atšķirībā no iepriekšējās ziemas, 2020. gadā nav reģistrēts neviens iespējams globāli apdraudēto *Stellera* pūkpīļu novērojums. Globāli apdraudētās parastās pūkpīles nelielā, bet lielākā kā iepriekš skaitā novērotas gan Rīgas līcī, gan arī Irbes šaurumā un Ovīšu sēkļos (9. attēls).

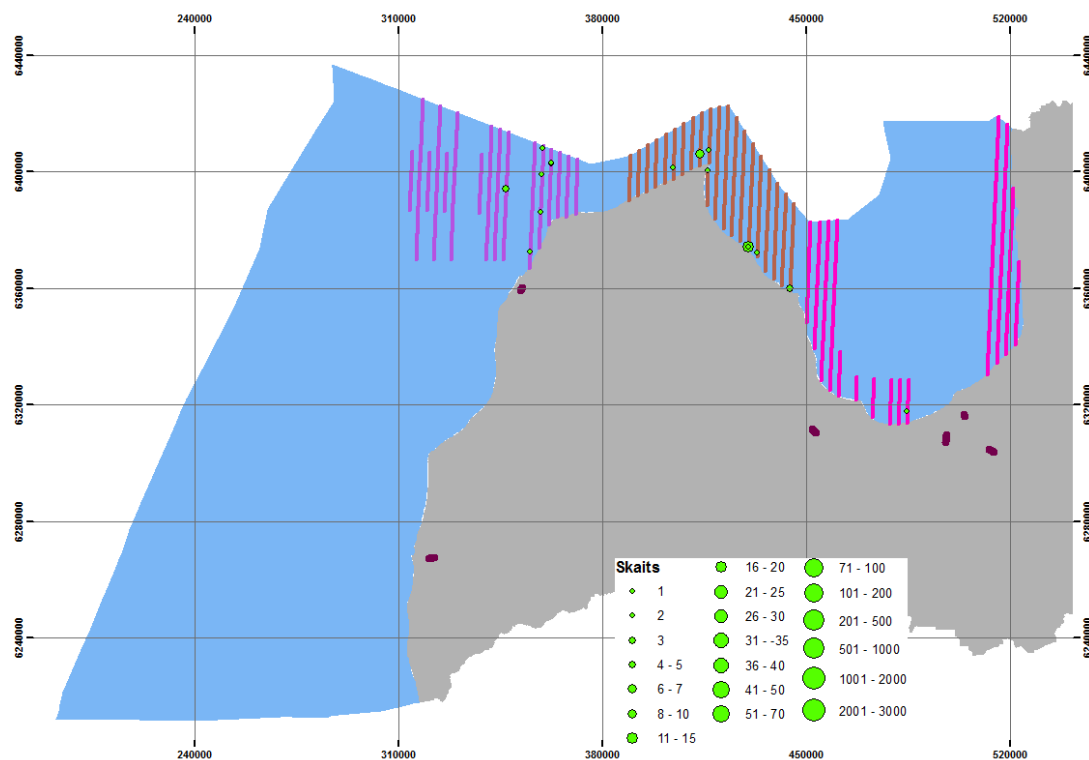


9. attēls. Parasto pūkpīļu *Somateria mollissima* novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

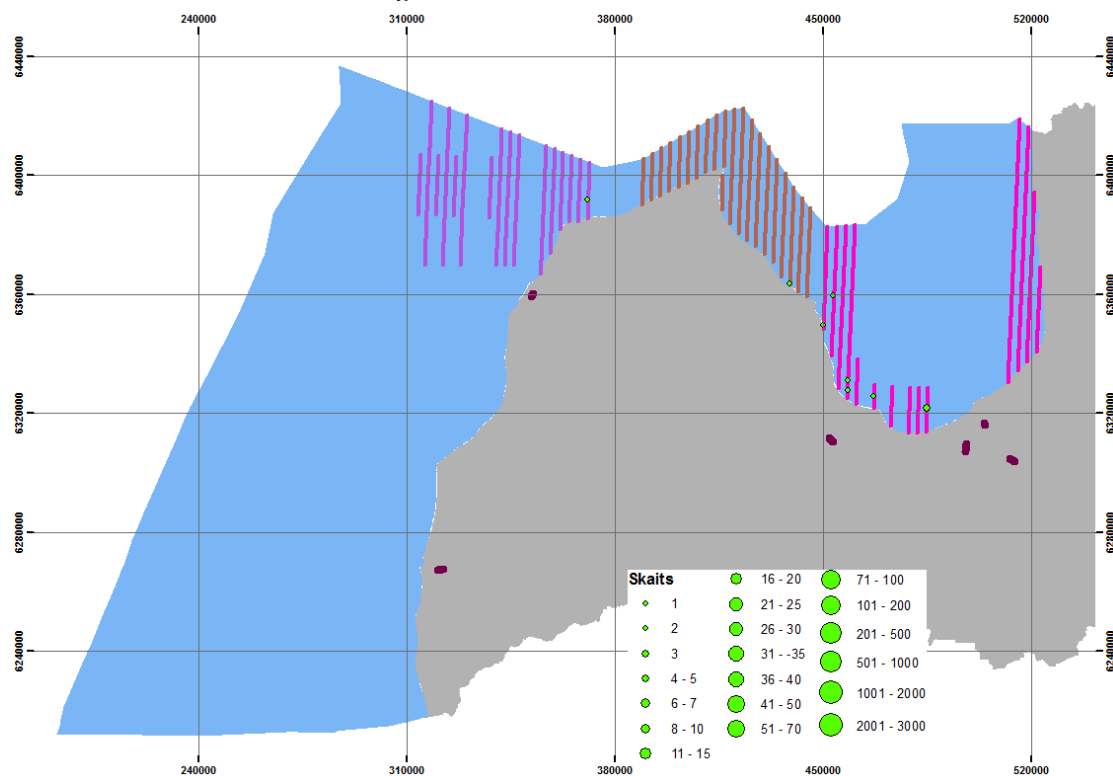


10. attēls. Gārgaļu *Gavia sp.* novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

Gārgales visaugstākajā blīvumā novērotas Irbes šaurumā, kā arī sēkļos iepretim Ovišragam un Rīgas līča austrumu piekrastē (10. attēls). Izplatība kopumā saglabājas līdzīga kā iepriekšējās uzskaitēs. Arī jūraskraukļu novērojumi izvietoti līdzīgi – Irbes šaurumā, kā arī sēkļos iepretim Ovišragam un Rīgas līča austrumu piekrastē (11. attēls). 2016. gadā šī saistība nebija tik izteikta.

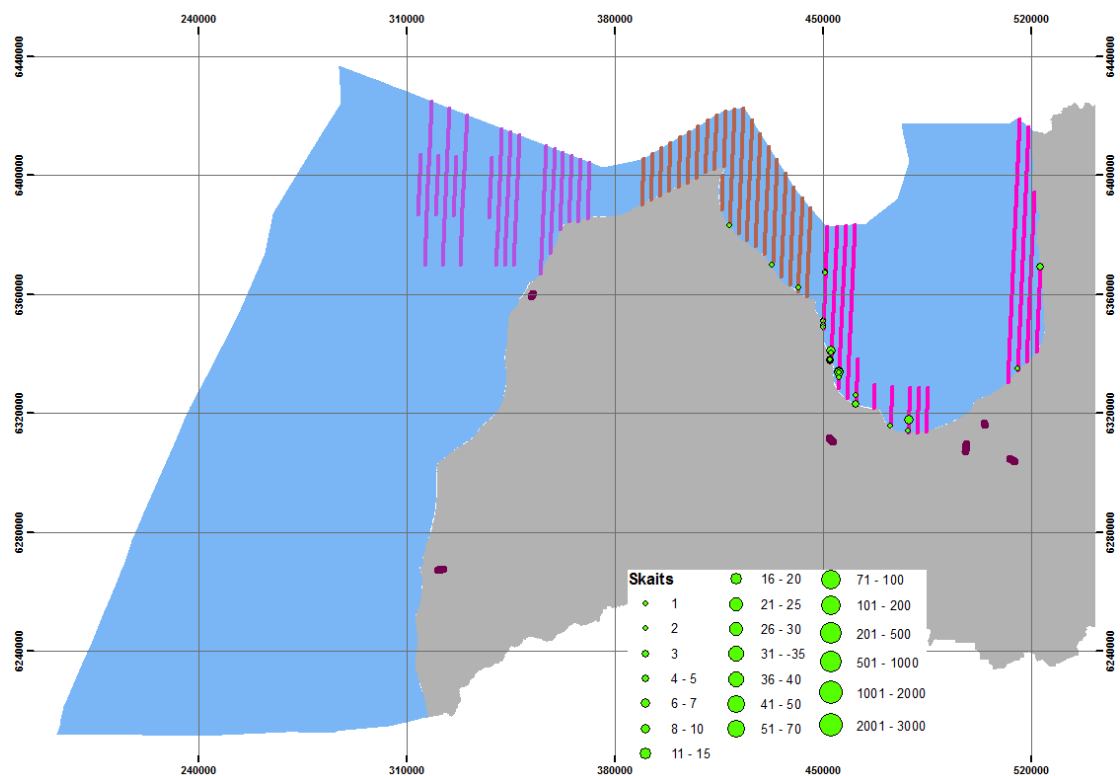


11. attēls. Jūraskraukļu *Phalacrocorax carbo* novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.



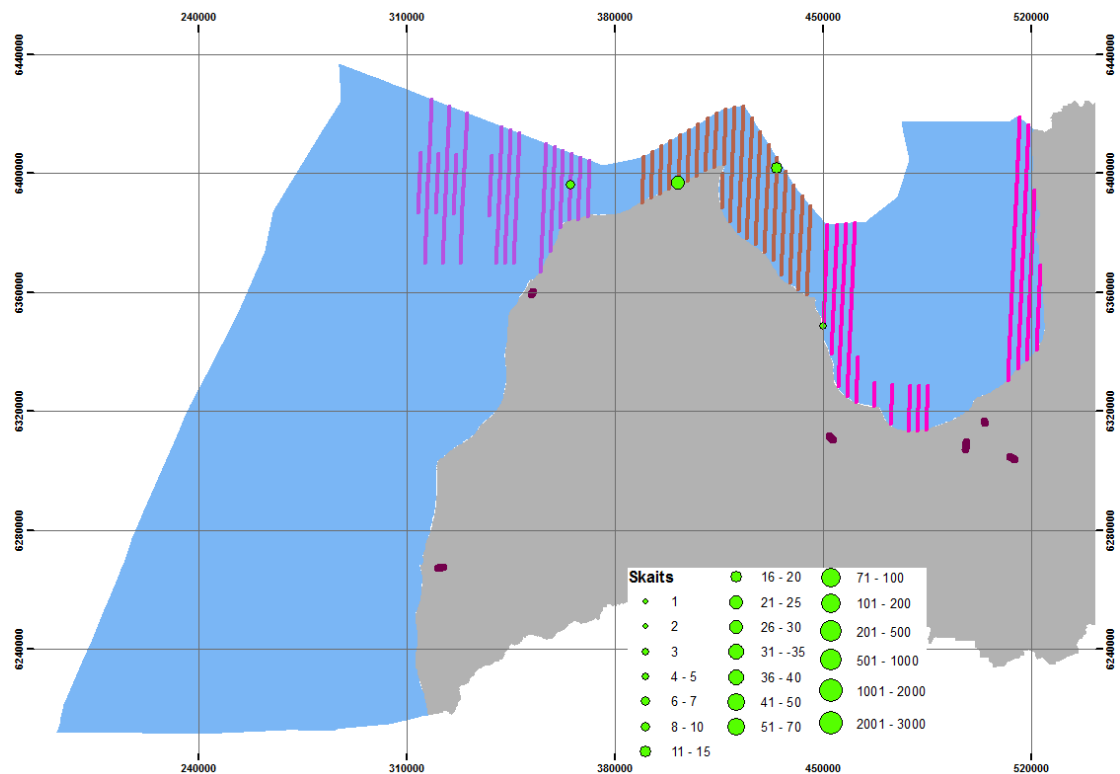
12. attēls. Cekuldūkuru *Podiceps cristata* novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

Nedaudzie cekuldūkuru novērojumi gandrīz visi saistīti ar Rīgas līci, g.k. tā dienviddaļu (12. attēls).



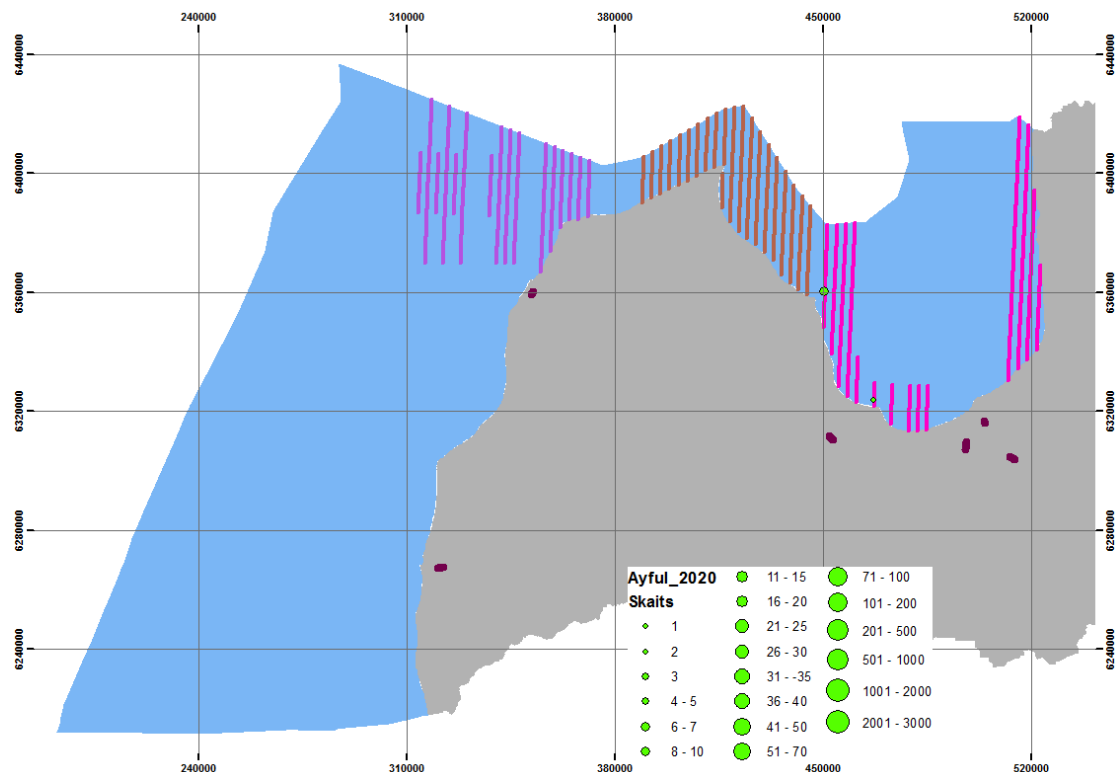
13. attēls. Gulbju *Cygnus sp.* novērojumu izvietojums aviouzskaīšu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

Visi gulbju novērojumi (13. attēls) 2020. gada ziemā bija no Rīgas līča un galvenā gulbju bariņu koncentrēšanās zona bija no piekrastes zonā no Jūrmalas līdz Mērsragam.

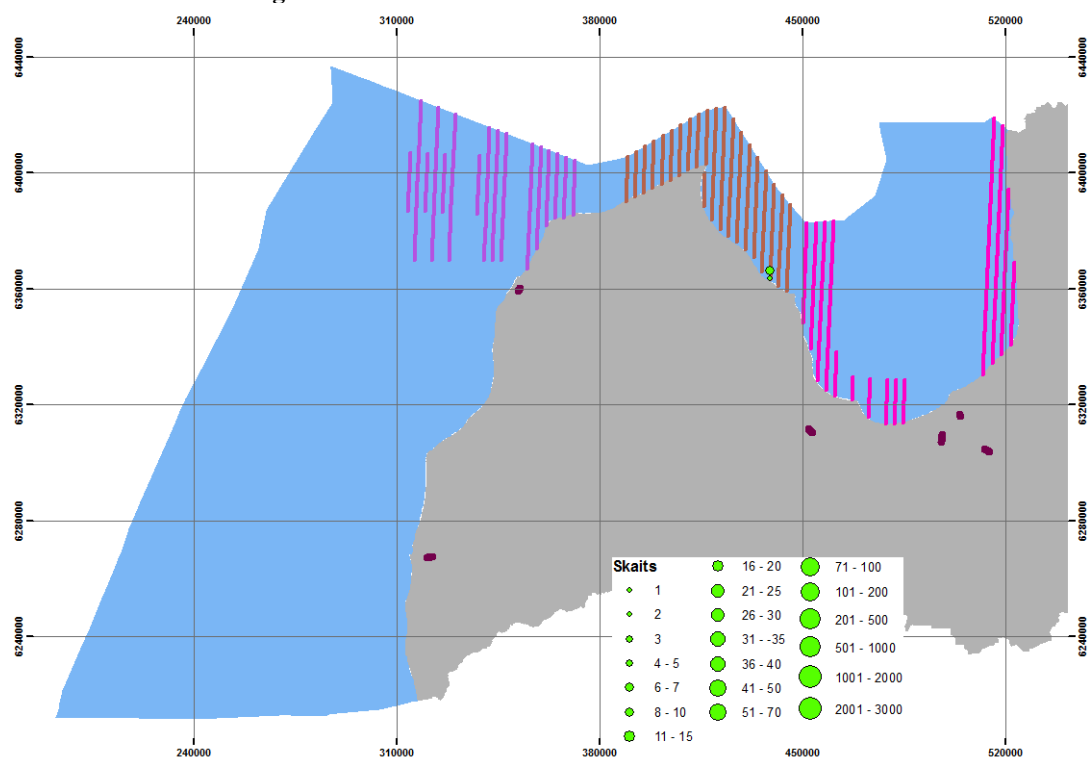


14. attēls. Peldpīļu *Anas sp.* (g.k. meža pīles *Anas platyrhynchos*) novērojumu izvietojums aviouzskaīšu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

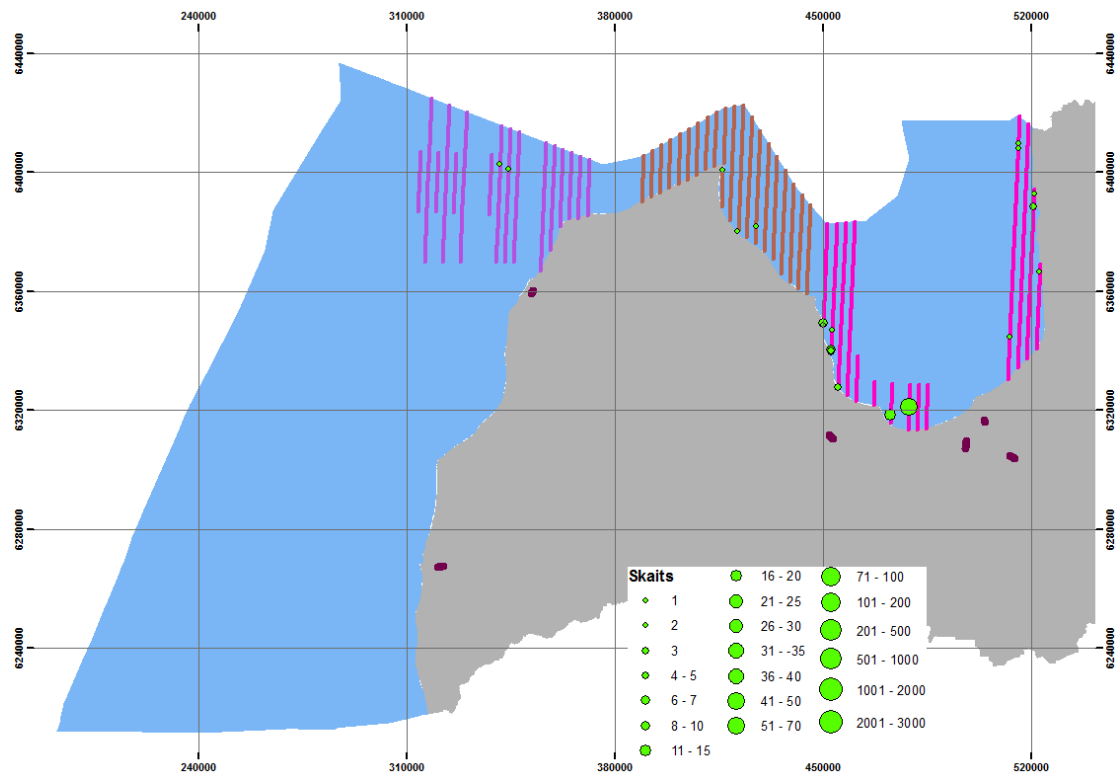
Peldpīles (visticamāk, visas meža pīles) novērotas tikai 4 vietās un to izvietojums nekādas likumsakarības nerāda (14. attēls). Atšķirībā no iepriekšējiem gadiem konstatētas arī cekulpīles (15. attēls) un Sāmaslas dižpīles (16. attēls). Pēdējās noteikti nav uzskatāmas par ziemotājām, jo attiecīgā uzskaite notika 8. martā, bet suga var atgriezties no ziemošanas vietām jau februāra beigās.



15. attēls. Cekulpīles *Aythya fuligula* novērojuma novietojums aviouzskaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

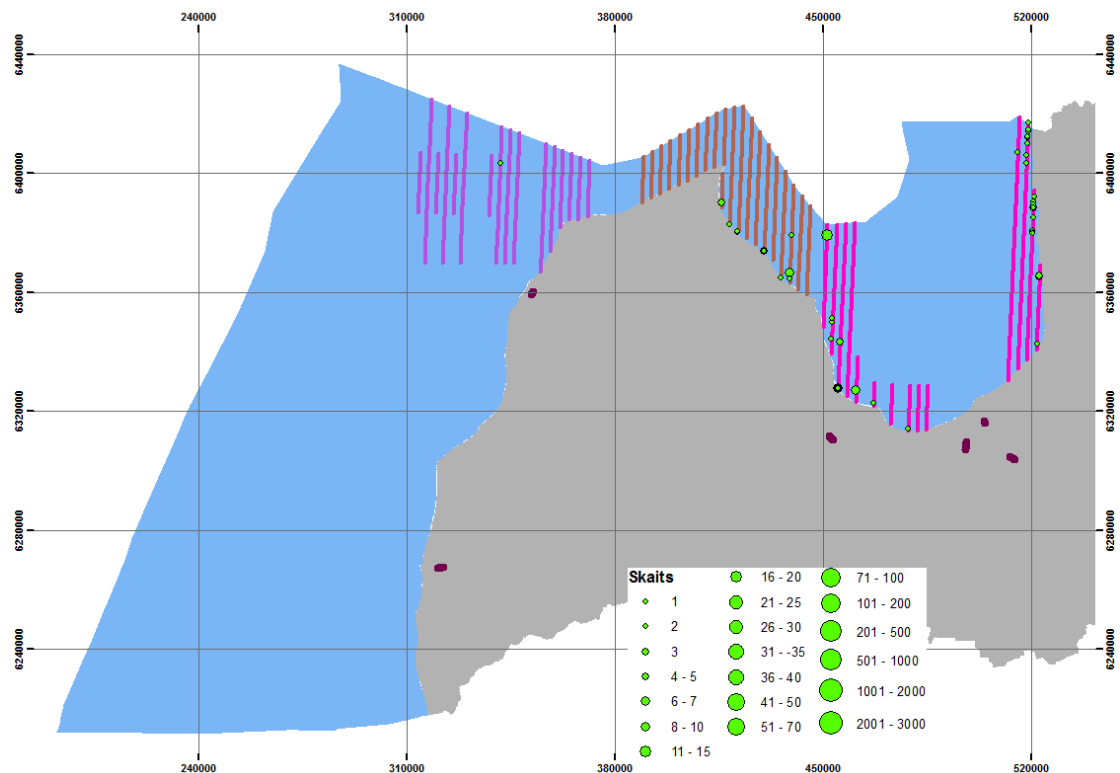


16. attēls. Sāmsalas dižpīļu *Tadorna tadorna* iespējamo novērojumu novietojums aviouzskaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.



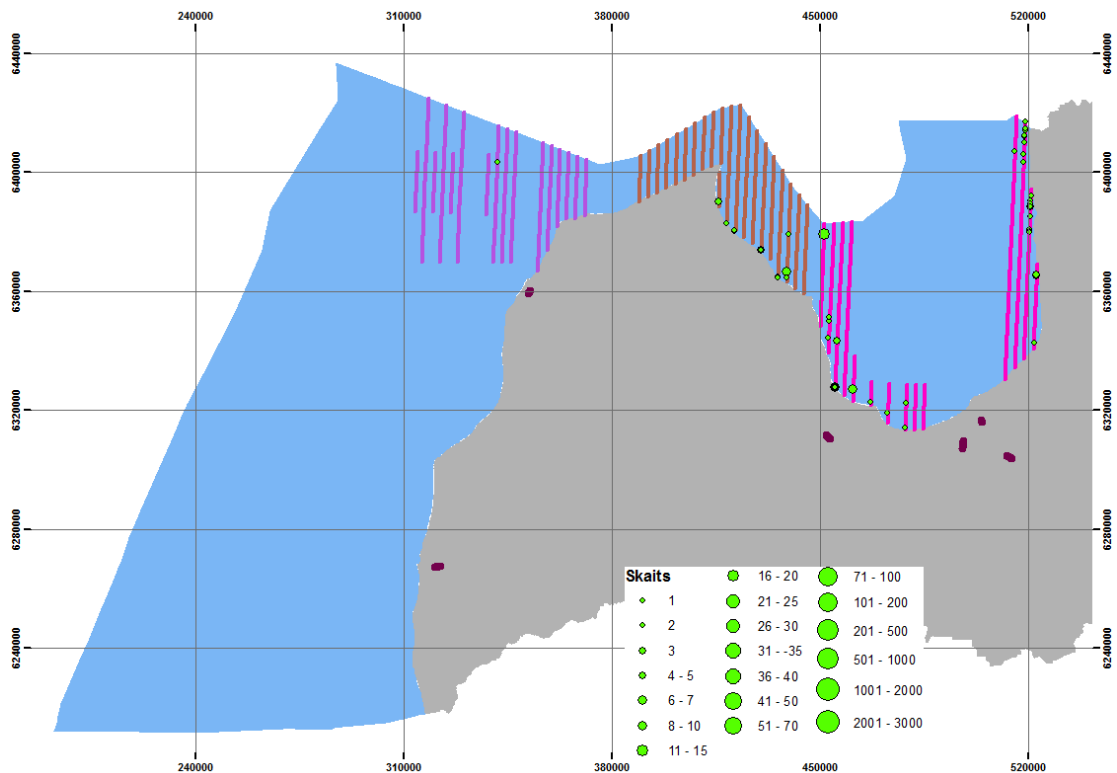
17. attēls. Gaigalas *Bucephala clangula* novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

Gaigalu (17. attēls) un gauru (18. un 19. attēls) izplatība g.k. saistīta ar piekrastes zonu, tomēr atsevišķi novērojumi bijuši pat ļoti tālu no krasta (parasti lidojumā). No gaurām galvenokārt konstatētas lielās gauras (20. attēls), tomēr bija arī atsevišķi garknābja gauru un līdz sugai nenoteiktu gauru novērojumi.



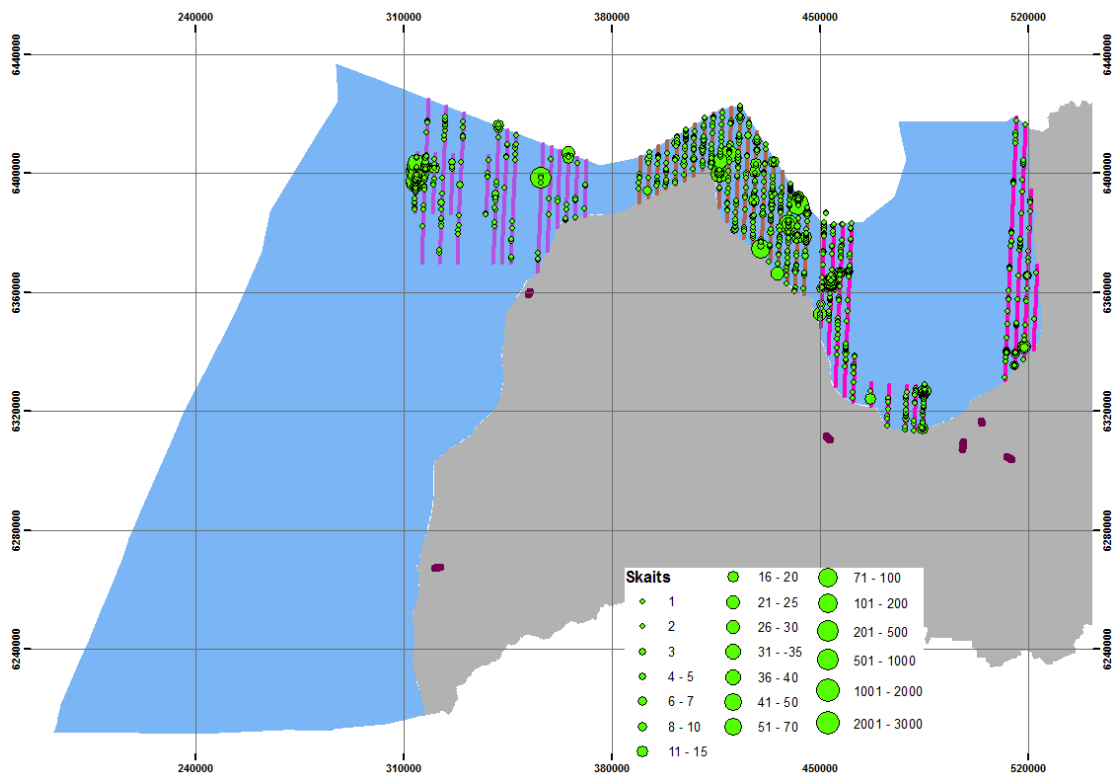
18. attēls. Lielās gauras *Mergus merganser* novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.



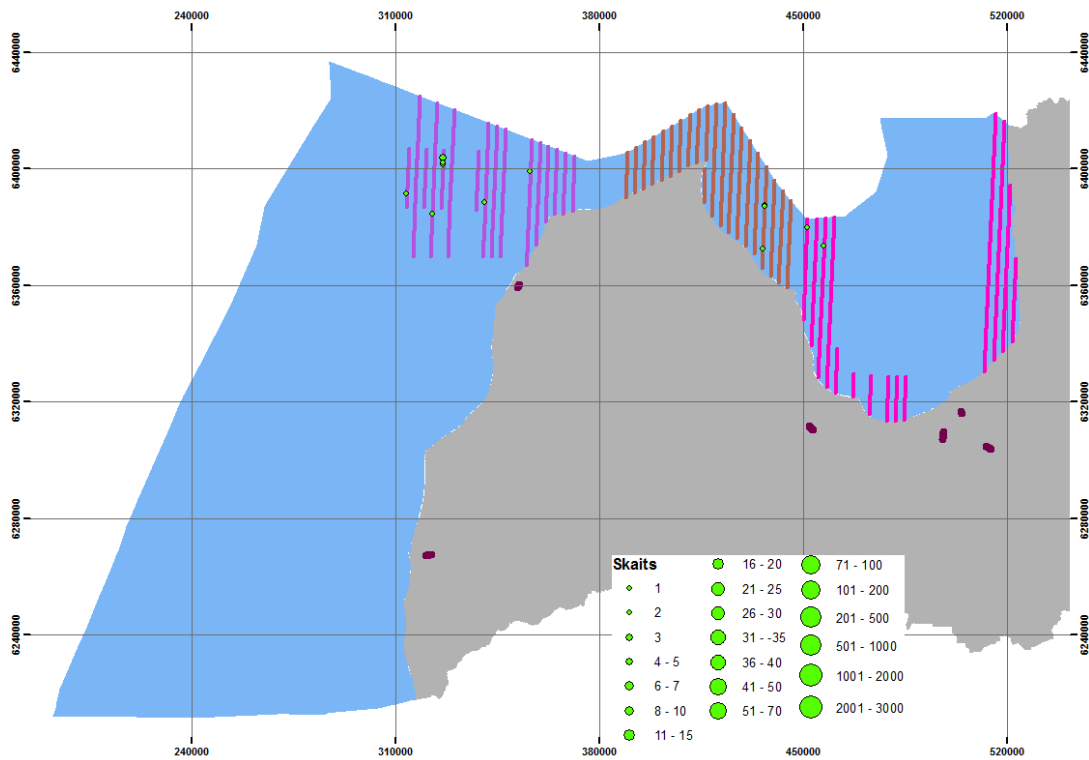


19. attēls. Gauru *Mergus sp.*, t.sk. garknābja un līdz sugai nenoteikto gauru novērojumu izvietojums aviouzskaīšu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

Kaiju izvietojums, salīdzinot ar citiem ūdensputniem bija vairāk izkliedēts (20. attēls) un koncentrēšanās vietas (bari) visbiežāk ir saistītas ar zvejas kuģiem, kas piesaista kaijas.

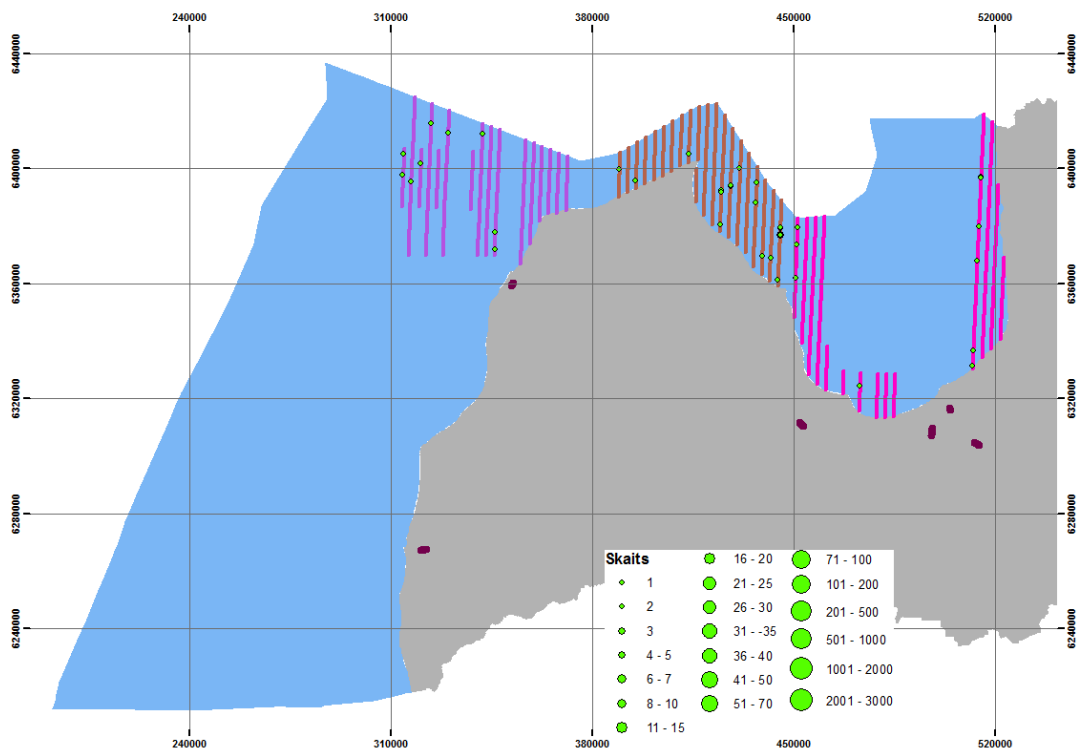


20. attēls. Visu kaiju, t.sk. līdz sugai nenoteikto novērojumu izvietojums aviouzskaīšu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

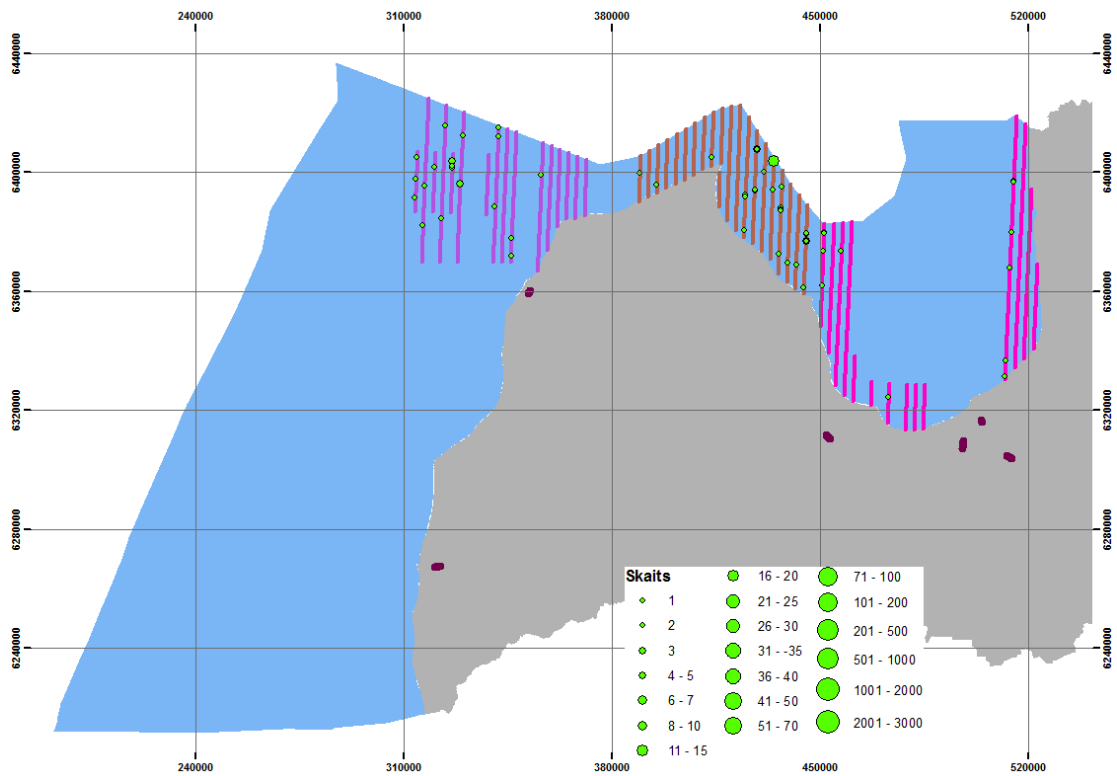


21. attēls. Mazā ķīra *Hydrocoloeus minutus* novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

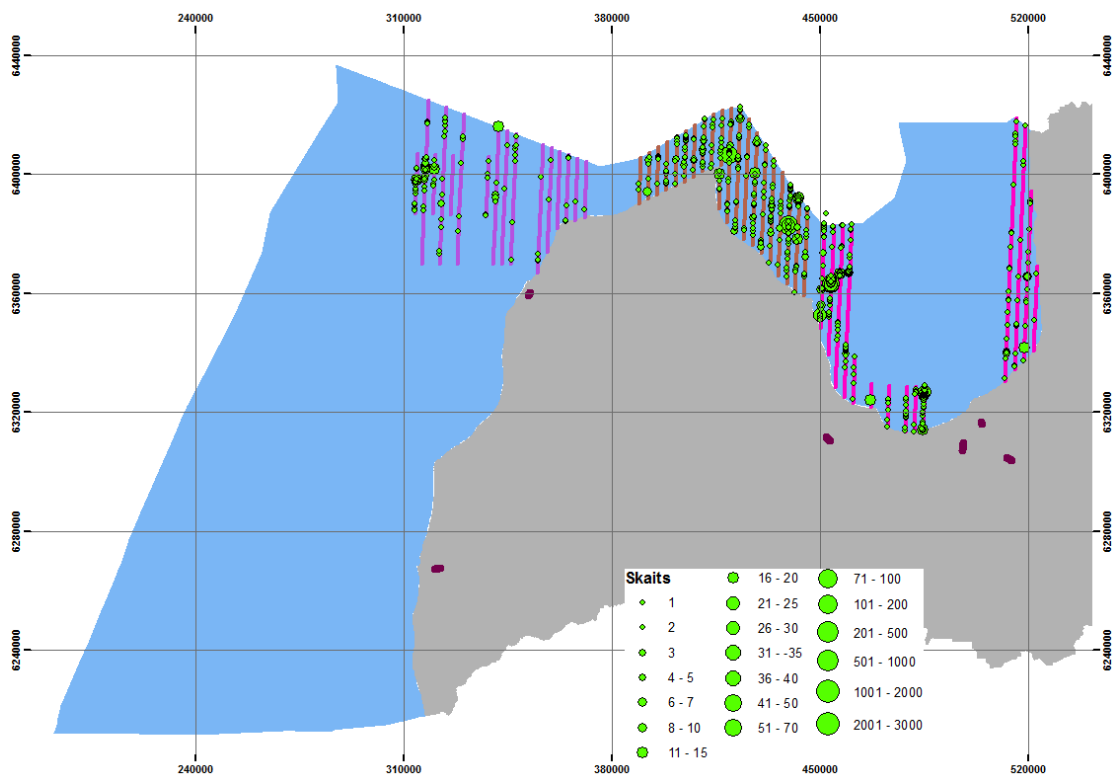
Mazā ķīra novērojumi saistīti g.k. ar Baltijas jūras atklāto daļu, tomēr atsevišķi novērojumi arī līča rietumdaļā (21. attēls). Līdzīga sastopamība arī lielajam ķīrim, tomēr pēdējam vairāk novērojumu līcī (22. attēls). Novērotā mazā ķīra izplatība pēdējās divās ziemās atšķiras no 2016. gadā novērotās, tomēr jāņem vērā, ka tajās nav apsekoti sugai nozīmīgākie maršruti Latvijas EEZ ūdeņu ZA daļā., bet daļa ķīru nav noteikti līdz sugai (23. attēls) vai pat ziņoti tikai kā “kaijas”.



22. attēls. Lielā ķīra *Croicocephalus ridibundus* novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

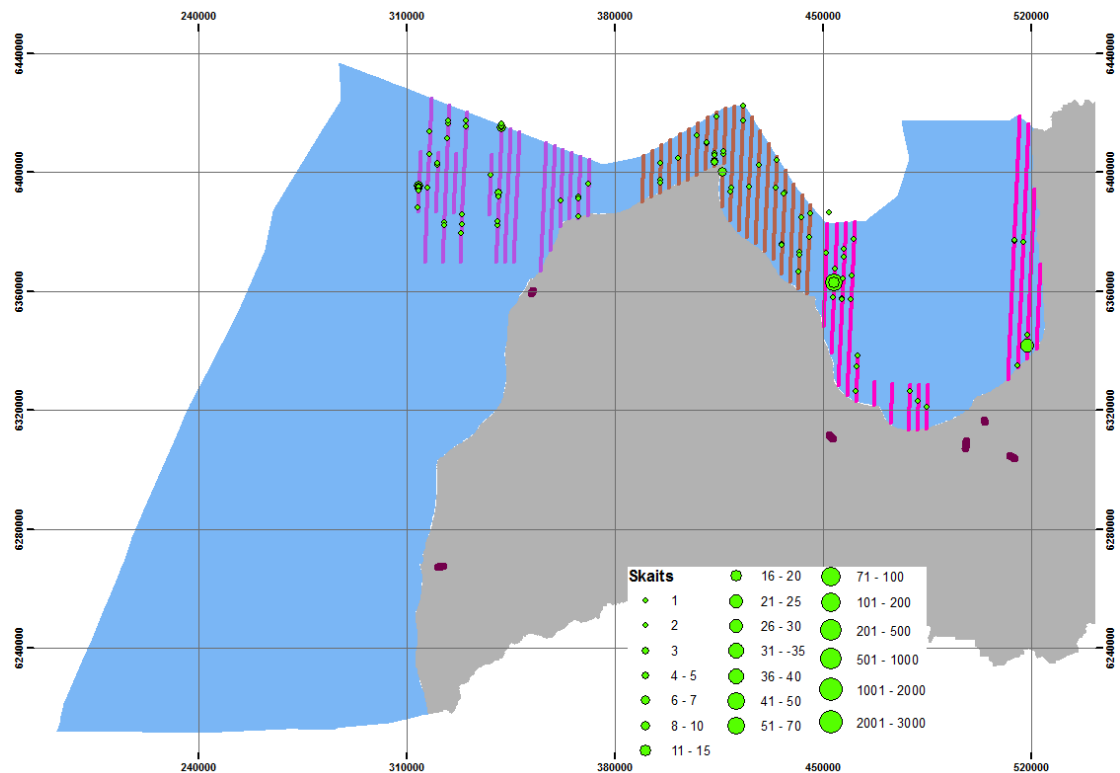


23. attēls. Visu ķīru, t.sk. līdz sugai nenoteikto izvietojums aviouzskaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.



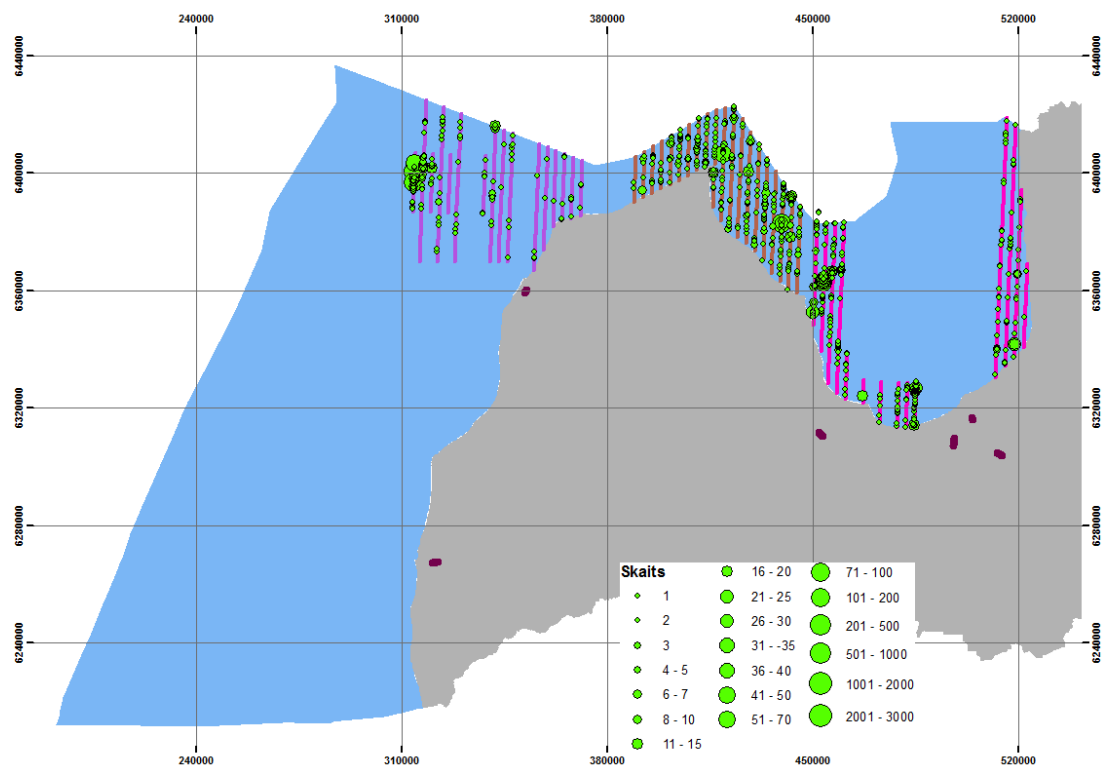
24. attēls. Sudrabkaijas *Larus argentatus* novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

Sudrabkaijas izplatītas samērā vienmērīgi visos apsekotajos maršrutos, bet to koncentrēšanās vietas (lielāki bari) g.k. saistīti ar zvejas kuģiem (24. attēls).

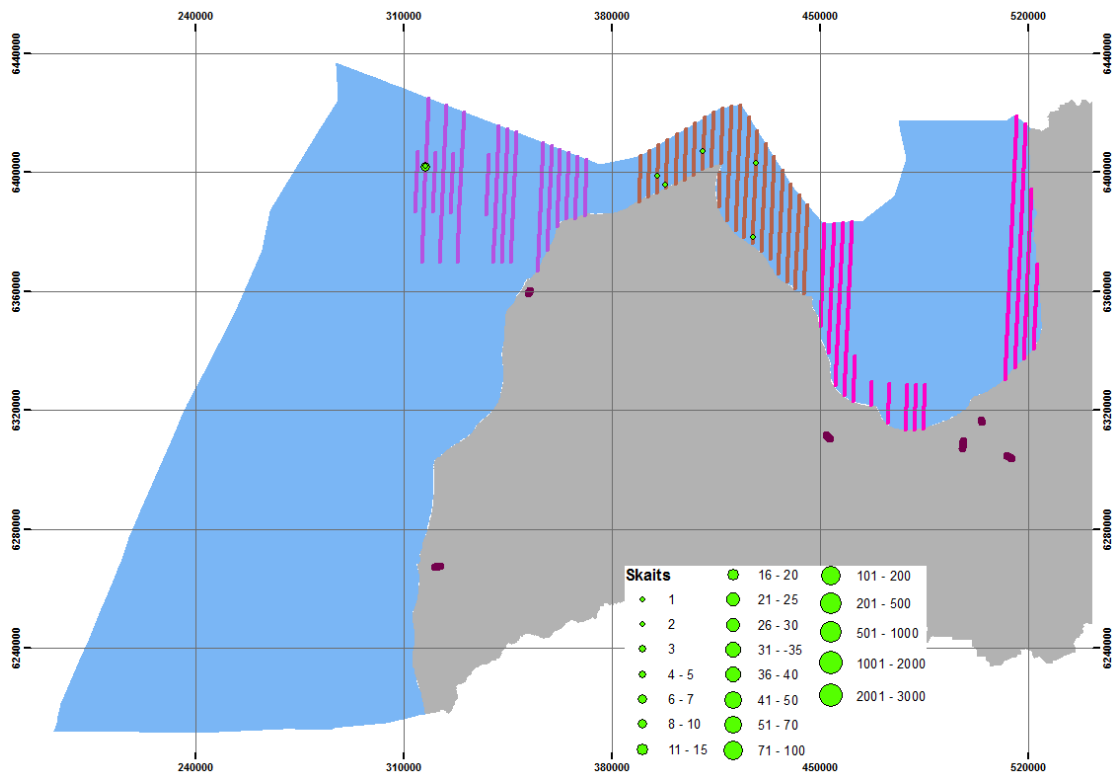


25. attēls. Kajaka *Larus canus* novērojumu izvietojums aviouzkaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

Vienmērīga izplatība bijusi arī kajakam, tomēr tas konstatēts ievērojami retāk kā sudrabkaijas (25. attēls). Tomēr jāņem vērā lielais līdz sugai nenoteikto kaiju ar sudrabpelēkām mugurām īpatsvars, tādēļ šīs sugas trendu analizē ir pamatoti analizēt arī kā atsevišķu grupu (26. attēls). Abu sugu jaunie putni visbiežāk nav atšķirami arī no citām kaiju sugām, tādēļ visbiežāk klasificēti kā līdz sugai nenoteiktas kaijas.

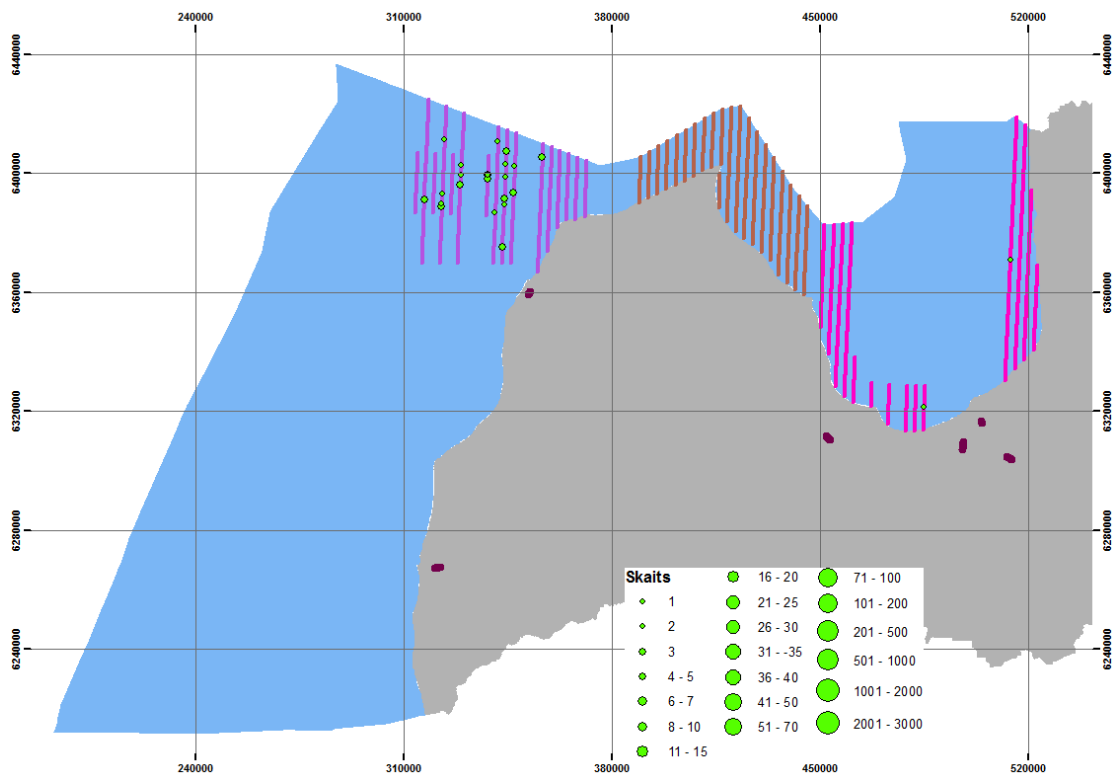


26. attēls. "Sudrabpelēko" kaiju *Larus argentatus/canus*, t.sk. līdz sugai nenoteikto novērojumu izvietojums aviouzkaišu transektēs 2019/2020. gada ziemā.



27. attēls. “Melno” kaiju *Larus marinus/fuscus*, t.sk. līdz sugai nenoteikto novērojumu izvietojums aviouzskaīšu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

Kaijas ar melnām mugurām (melnspārnu un reņģu kaijas) konstatētas reti (27. attēls), līdzīgi kā 2016. un 2019. gadā, bet retāk kā 2014. un 2012. gadā. Abas šīs sugas no lidmašīnas parasti nav atšķiramas, tādēļ analizējamās tikai kopā kā sugu grupa. Šo sugu nepieaugušie putni visbiežāk klasificēti kā līdz sugai nenoteiktas kaijas.



28. attēls. Visu alkveidīgo (g.k. lielā un melnā alka), t.sk. līdz sugai nenoteikto novērojumu izvietojums aviouzskaīšu transektēs 2019/2020. gada ziemā.

Gandrīz visi alku novērojumi (līdz sugai noteikti bija lieli alki un melnie alki) saistīti ar sēkļiem uz ZR no Ventspils (28. attēls).

Papildus uzskaitītajām sugām 2019/2020. gada ziemas aviouzskaitē konstatēts arī jūras ērglis (1 novērojums) un līdz sugai nenoteiktas *Anser* zosis (4 novērojumi, kopā 125 indivīdi), kā arī vēl 20 novērojumi ar dažādām zvirbuļveidīgo un līdz kārtai nenoteiktu putnu sugām. Novēroti arī 14 līdz sugai nenoteikti roņi, visticamāk pelēkie roņi.

### 3.2. Putnu populāciju lieluma izmaiņu tendences kopš 2014. gada

Populāciju pārmaiņu kopš 2014. gada tendenču analīze veikta 26 Latvijas jūras ūdeņos ziemojošo putnu sugām un sugu grupām (2. pielikums), izmantojot 3 novērotāju platformu. Rēķinot populāciju indeksus, kā atskaites (bāzes) punkts, kad populācijas indekss ir 1 (jeb 100%), izmantots 2016. gads, jo tas ir gads, kad pirmoreiz veiktas ziemojošo ūdensputnu aviouzskaites pēc spēkā esošās monitoringa metodikas. Nākotnē atskaites bāzes punktu, iespējams, varētu arī pārskatīt, izvēloties, piemēram, 2021. (nākošās pilnās uzskaites) gadu kā atskaites gadu. Visu sugu populāciju indeksu un to reprezentācijas intervālu grafiki doti 3. pielikumā.

Laika periodā kopš 2014. gada statistiski skaidras izmaiņu tendences bija 5 putnu sugām un 7 sugu grupām: 6 sugu grupām un visām 4 sugām konstatēts populāciju pieaugums (3 sugām un 4 sugu grupām – straujš), bet 1 sugai un 1 sugu grupai konstatēts samazinājums (abām – straujš; 2. tabula). Pārējo 14 sugu un sugu grupu populāciju izmaiņu tendences ir klasificējamas kā neskaidras (2. pielikums).

**2. tabula. Putnu populāciju lieluma izmaiņu tendences (2014 – 2020) un tās raksturojošie rādītāji putnu sugām, kam pēc EBCC ieteiktās trendu klasifikācijas (Pannekoek and van Strien, 2001) bija skaidra izmaiņu tendence.** Treknrakstā izceltas sugas un sugu grupas ar strauju izmaiņu tendenci.

Suga		Tendence (S)	Standart- klūda (SE)	Tendences raksturojums
Latviski	Latīniski			
<b>Gārgales</b>	<i>Gavia sp.</i>	<b>1,6412</b>	<b>0,1689</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Tumšā pīle</b>	<i>Melanitta fusca</i>	<b>1,3734</b>	<b>0,1056</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Melnā pīle</b>	<i>Melanitta nigra</i>	<b>1,5603</b>	<b>0,1670</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Tumšpīles</b>	<i>Melanitta sp.</i>	<b>1,4098</b>	<b>0,1202</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Lielā gaura</b>	<i>Mergus merganser</i>	<b>0,7895</b>	<b>0,0462</b>	<b>Straujš samazinājums *</b>
<b>Lielās un garknābjas gauras</b>	<i>Mergus sp.</i>	<b>0,7935</b>	<b>0,0445</b>	<b>Straujš samazinājums *</b>
Līdz sugai nenoteiktās pīles		1,4527	0,1932	Mērens pieaugums *
<b>Visas pīles un gauras</b>	<i>Anatinae et Aythyinae</i>	<b>1,2012</b>	<b>0,0450</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Sudrabkaija</b>	<i>Larus argentatus</i>	<b>1,2534</b>	<b>0,0394</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
Visas "sudrabpelēkās" kaijas kopā	<i>Larus canus\argentatus</i>	1,1242	0,0334	Mērens pieaugums *
Lielais ķīris	<i>Croicocephalus ridibundus</i>	1,2079	0,0745	Mērens pieaugums *
<b>Visas kaijas</b>	<i>Larus [sensu lato] sp.</i>	<b>1,2208</b>	<b>0,0458</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>

\* p<0,05

\*\* p<0,01

Straujš samazinājums konstatēts lielajai gaurai un gauru grupai, kas ietver lielās, garknābja un līdz sugai nenoteiktās gauras, kopumā. Tomēr jāņem vērā, ka gauru sastopamību jūrā lielā mērā nosaka valdošie laikapstākļi un iekšējo ūdeņu stāvoklis laika periodā pirms uzskaitēm. Ja iekšējie ūdeņi nav aizsaluši, gauras dod priekšroku ziemot tajos. Šāds stāvoklis bijis raksturīgs abos pēdējos uzskaišu gados, tādēļ gauru skaita kritums piekrastē nav jāsaista ar to populācijas stāvokli. Turklāt perioda sākuma gads (2014.) bija gads, kad ziemojošo gauru populācija bija neparasti liela, salīdzinot ar citiem gadiem (Stīpniece, 2020). Garākā laika periodā (no 2012. gada, sk. tālāk 3.3. nodaļu) statistiski nozīmīga samazināšanās tendence gaurām nav konstatēta.

**Pašlaik ir pārāgri izdarīt viennozīmīgus secinājumus par notikušajām izmaiņām,** jo pieejami tikai 4 neregulāri laika punkti (2014., 2016., 2019. un 2020. gads), turklāt datu analīzi apgrūtina uzskaišu nevienmērīgais teritoriālais pārklājums dažādos laika periodos, tomēr tas uzlabojies, salīdzinot ar iepriekšējo atskaiti. Perioda sākumā (2014. gadā) aptverts g.k. Rīgas līcis un Irbes šaurums, kamēr perioda beigās (2019. un 2020. gada uzskaitēs) kopumā aptverti visi indeksa uzskaitēs plānotie maršruti, tomēr atsevišķi katrā no gadiem šis pārklājums bijis nepilnīgs. Piemēram, 2019. gada ziemā no līča aptverta tikai neliela daļa, bet uzskaites veiktas g.k. Baltijas jūras atklātajā daļā, kamēr 2020. gada ziemā bijis pretēji – uzskaites aptvēra visus plānotos līča maršrutus, bet tikai pusi no indeksa uzskaišu maršrutiem Baltijas jūras atklātajā daļā. Jāņem vērā arī atšķirīgie ledus apstākļi, kas ļoti ietekmē ziemojošo ūdensputnu izvietojumu – 2014. gada uzskaitē daļa lidojumu veikti laikā, kad jūra bija aizsalšanas stadijā un daļa apsektās teritorijas, g.k. Irbes šaurumā, bija aizsalusi. Tas varētu būt viens no iemesliem, kādēļ 2. tabulā dominē sugas un sugu grupas ar skaita pieauguma tendenci – novērojumu perioda sākuma periods iekritis bargākā ziemā, kad ledus apstākļu dēļ patiešām ziemoja mazāks ūdensputnu skaits. Vēl jāpaiet ilgākam laika periodam ar regulārām (ikgadējām) uzskaitēm, kuru laikā periodiski ir arī bargākas ziemas, lai šis efekts vairs neatstātu būtisku ietekmi uz populāciju tendencēm. Lai arī nevar izslēgt novēroto tendenci saistību ar klimata pārmaiņām, jāņem vērā arī, ka maigas ziemas bijušas pietiekami bieži sastopamas arī iepriekš, tādēļ novērotās izmaiņas drīzāk raksturo īstermiņa svārstības nevis patiesu tendenci.

Kā ziņots jau iepriekšējā atskaitē, jāņem vērā arī novērotāju pieredzes izmaiņas, kas var rezultēties gan novērojumu skaita pieaugumā, gan atšķirīgā lēmumu pieņemšanā par sugas piederību. Pēdējais var darboties arī abos virzienos, kad, pieredzei uzkrājoties, objekti ne tikai biežāk tiek noteikti līdz sugai, bet arī mazinās pārdroši (bieži vien kamerālos apstākļos) pieņemtu galīgo lēmumu skaits. Tādēļ starp 2014. un 2016. gadu būtiski pieaudzis līdz sugai nenoteikto pīļu skaits, bet nav būtiski mainījies starp 2016. un 2019. gadu. Tas atkal pieaudzis 2020. gada ziemā, kas saistīts ar daudzu lielu pīļu baru pamanīšanu 3. joslas tālākajā malā un pat 4. joslā (t.i. vairāk kā kilometra attālumā no uzskaites līnijas). Šādā attālumā sugas piederības noteikšana parasti sagādā grūtības. No otras puses jāņem vērā arī apstākļi, ka laika periodā no 2011. līdz 2014. gadam aviouzskaites notika katru gadu dažādās sezonās, kas ļāva novērotājiem iegūt un uzturēt pieredzi, kamēr 2016. gadā uzskaitēs iesaistījās jauni novērotāji ar ievērojami mazāku pieredzi, kam sekoja 3 gadu pārtraukums līdz 2019. un 2020. gada indeksa aviouzskaitēm.

Visu 26 analizēto sugu un sugu grupu populāciju indeksi, tendences un to reprezentācijas rādītāji doti 2. pielikumā, bet populāciju indeksu un to reprezentācijas intervālu izmaiņu grafiki – 3. pielikumā.

### 3.3. Putnu populāciju lieluma izmaiņu tendences kopš 2012. gada

Populāciju tendenču kopš 2012. gada analīze veikta 26 Latvijas jūras ūdeņos ziemojošo putnu sugām un sugu grupām (4. pielikums), izmantojot 2 novērotāju platformu. Rēķinot populāciju indeksus, kā atskaites (bāzes) punkts, kad populācijas indekss ir 1 (jeb 100%), izmantots 2016. gads, jo tas ir gads, kad pirmoreiz veiktas ziemojošo ūdensputnu aviouzskaites pēc spēkā esošās monitoringa metodikas. Visu sugu populāciju indeksu un to reprezentācijas intervālu grafiki doti 5. pielikumā.

**3. tabula. Putnu populāciju lieluma izmaiņu tendences (2012 – 2020) un tās raksturojošie rādītāji putnu sugām pēc EBCC ieteiktās trendu klasifikācijas (Pannekoek and van Strien, 2001). Treknrakstā izceltas sugas ar strauju izmaiņu tendenci.**

Suga		Tendence (S)	Standart- kļūda (SE)	Tendences raksturojums
Latviski	Latīniski			
<b>Gārgales</b>	<b><i>Gavia sp.</i></b>	<b>1,3721</b>	<b>0,0989</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
Kākaulis	<i>Clangula hyemalis</i>	1,1347	0,0377	Mērens pieaugums *
<b>Tumšā pīle</b>	<b><i>Melanitta fusca</i></b>	<b>1,7639</b>	<b>0,3530</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Melnā pīle</b>	<b><i>Melanitta nigra</i></b>	<b>1,3416</b>	<b>0,1209</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Tumšpīles</b>	<b><i>Melanitta sp.</i></b>	<b>1,5699</b>	<b>0,1897</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Visas pīles un gauras</b>	<b><i>Anatinae et Aythyinae</i></b>	<b>1,2170</b>	<b>0,0511</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Sudrabkaija</b>	<b><i>Larus argentatus</i></b>	<b>1,0414</b>	<b>0,0394</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
Kajaks	<i>Larus canus</i>	1,0840	0,0310	Mērens pieaugums *
<b>Visas "sudrabpelēkās" kaijas kopā</b>	<b><i>Larus canus argentatus</i></b>	<b>1,1373</b>	<b>0,0290</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Lielais ķīris</b>	<b><i>Croicocephalus ridibundus</i></b>	<b>1,2699</b>	<b>0,0647</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Visas kaijas</b>	<b><i>Larus [sensu lato] sp.</i></b>	<b>1,2753</b>	<b>0,0549</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>

\* p<0,05

\*\* p<0,01

Laika periodā kopš 2012. gada statistiski skaidras izmaiņu tendences bija 6 putnu sugām un 5 sugu grupām – visām konstatēts populāciju pieaugums (4 sugām un visām 5 sugu grupām – straujš) (3. tabula). Pārējo 15 sugu un sugu grupu populāciju izmaiņu tendences ir klasificējamās kā neskaidras (4. pielikums).

Arī par šo periodu **ir pārāgri izdarīt viennozīmīgus secinājumus par notikušajām izmaiņām**, jo pieejami tikai 5 neregulāri laika punkti (2012., 2014., 2016., 2019. un 2020. gads). Arī šajā gadījumā datu analīzi apgrūtina uzskaišu nevienmērīgais teritoriālais pārklājums dažādos laika periodos, kur perioda sākumā (2012. un 2014. gadā) aptverts g.k. Rīgas līcis un Irbes šaurums (2012. gadā tikai daļa), (2019. un 2020. gada uzskaitēs) kopumā aptverti visi indeksa uzskaitēs plānotiem maršruti, tomēr atsevišķi katrā no gadiem šis pārklājums bijis nepilnīgs. Ledus apstākļu



ziņā 2012. gada ziema bija vēl bargāka nekā 2014. gadā, jo ledus ietekmēti bija gandrīz visi maršruti. Tādējādi veidojas ziemas bardzības pakāpeniska mazināšanās ar katru nākamo uzskaišu reizi, kas, lai gan sakrīt ar klimata pārmaiņu tendencēm ilgākā laika periodā, šajā gadījumā tomēr drīzāk ir sakritība, jo maigas ziemas ir bijušas pietiekami bieži sastopamas arī iepriekš, t.sk. 2013. gada ziema, kad uzskaites netika veiktas, bija maigāka nekā 2012. un 2014. gada ziemas, kad uzskaites veiktas. Tādēļ arī šajā gadījumā novērotās izmaiņas drīzāk raksturo īstermiņa svārstības, nevis patiesu tendenci.

Novērotāju pieredzei šajā periodā varētu būt pat vēl lielāka ietekme, nekā 2014. – 2016. gada periodā, jo 2012. gada uzskaitē visi novērotāji bija maz pieredzējuši (pirms tam “Gorwind” projektā veiktas tikai 3 uzskaites citās sezonās, kad vairākām sugām apspalvojums ir atšķirīgs no ziemā raksturīgā).

Visu 26 analizēto sugu un sugu grupu populāciju indeksi, tendences un to reprezentācijas rādītāji doti 4. pielikumā, bet populāciju indeksu un to reprezentācijas intervālu izmaiņu grafiki – 5. pielikumā.

#### 4. Ieteikumi monitoringa metodikas uzlabošanai

Ziemojošo ūdensputnu aviouzskaišu metodika atjaunināta 2017. gadā (Auniņš, 2017), tādēļ patlaban nav ieteikumu izmaiņām tajā. Tomēr zemāk atkārtoju jau iepriekšējā gada atskaitē doto komentāru un rekomendāciju saistībā ar novērotāju pieredzes uzturēšanu un jaunu uzskaišu veicēju sagatavošanu.

Zināmu problēmu sagādā uzskaites veicēju atšķirīgā pieredze uzskaišu veikšanā no lidmašīnas un grūtības jaunu uzskaites veicēju iesaistīšanā. Pieredzi šajās uzskaitēs iespējams gūt, vienīgi regulāri veicot novērojumus no lidmašīnas, kas izmaksu dēļ nav individuāli iespējams. Tādēļ būtu ļoti vēlama regulāra aviouzskaišu treniņu un apmācības programma, jo nelielais pašreizējā programmā plānotais ikgadējais lidojumu stundu skaits nav pietiekams novērotāju kvalifikācijas uzturēšanai un ļauj iesaistīt tikai nelielu uzskaites veicēju loku. Pilnās uzskaites, kas plānotas reizi 6 gados un kurās plānots un nepieciešams daudz lielāks novērotāju stundu skaits, notiek pārāk reti kvalifikācijas uzturēšanai. Tādējādi veidojas situācija, kur daļai no iepriekš sagatavotajiem uzskaišu veicējiem nepietiek uzskaišu praktiskās pieredzes kvalifikācijas uzturēšanai un jaunu novērotāju sagatavošana nav iespējama vispār. Saprotot šādu apmācību izmaksas, tās varētu arī nebūt monitoringa programmas prioritāte apstākļos, kad daudzas nozīmīgas monitoringa aktivitātes vēl nav uzsāktas vai nenotiek pietiekamā apjomā, tomēr ilgākā termiņā risinājums varētu būt nepieciešams.

#### 5. Pateicības

Ziņojuma autors pateicas visiem 2018/2019. gada ziemas aviouzskaišu veicējiem – Andrim Avotiņam Jr., Pēterim Daknim, Ivo Dinsbergam, Antrai Stīpniecei un Mārtiņam Zilgalvim, kā arī pilotam Janus List.

#### 6. Literatūra

Auniņš, A., 2017. Putnu uzskaites no lidmašīnas. Aviouzskaišu veikšanas metodika. Rīga.

Aunins, A., Kuresoo, A., Luigujoe, L., 2011. Manual on field survey methods.

Buckland, S.T., Anderson, D., Burnham, K.P., Laake, J.L., Borchers, D.L., Thomas,

- L., 2004. *Advanced Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Oxford University Press, Oxford.
- Buckland, S.T., Anderson, D.R., Burnham, K.P., Laake, J., Borchers, D.L., Thomas, L., 2001. *Introduction to Distance Sampling: Estimating Abundance of Biological Populations*. Oxford University Press, Oxford.
- HELCOM, 2015. HELCOM guidelines for coordinated monitoring of wintering birds.
- Pannekoek, J., van Strien, A.J., 2007. TRIM software.
- Pannekoek, J., van Strien, A.J., 2001. TRIM 3 Manual (TRENDS and INDICES for Monitoring data). Research paper no. 0102. Statistics Netherlands, Voorburg.
- Stīpniece A. 2020. Ziemejošo ūdensputnu uzskaites sauszemē. Gala atskaite par 2020. gadu. Latvijas ornitoloģijas biedrība.
- van Strien, A., Pannekoek, J., Hagemeyer, W., Verstrael, T., 2004. a Loglinear Poisson Regression Method To Analyse Bird Monitoring Data. *Bird Census News* 13, 33–39.
- van Strien, A.J., Pannekoek, J., Gibbons, D., 2001. Indexing European bird population trends using results of national monitoring schemes: a trial of a new method. *Bird Study* 48, 200–213.

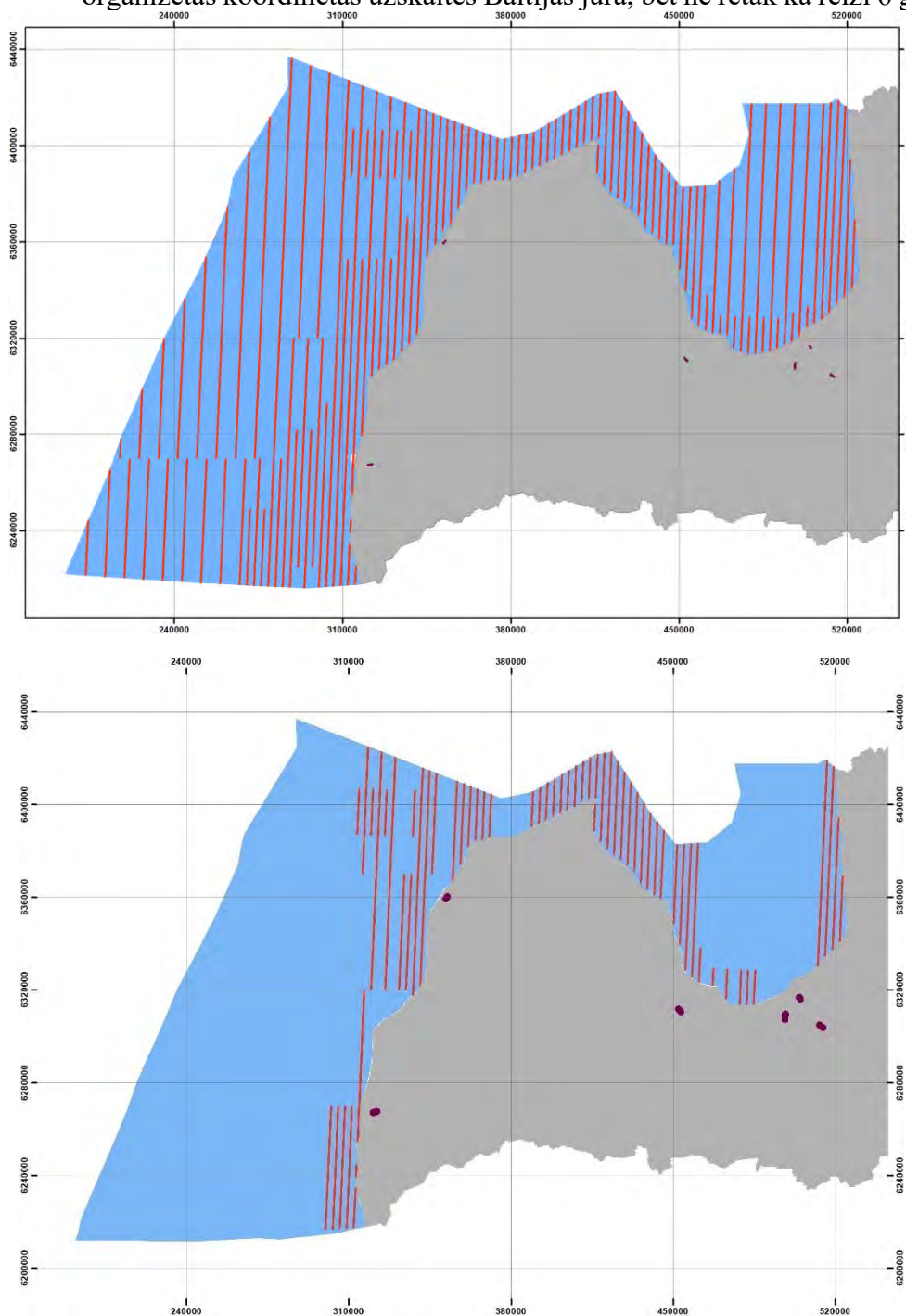
# PIELIKUMI

## 1. pielikums. Ziemeļošo ūdensputnu populāciju lieluma izmaiņu tendences avio uzskaišu maršrutos no 2014. līdz 2020. gadam.

### 1.1. Monitoringa maršruti un transekti

Avio uzskaišu metodika paredz divu veidu uzskaites (1. attēls):

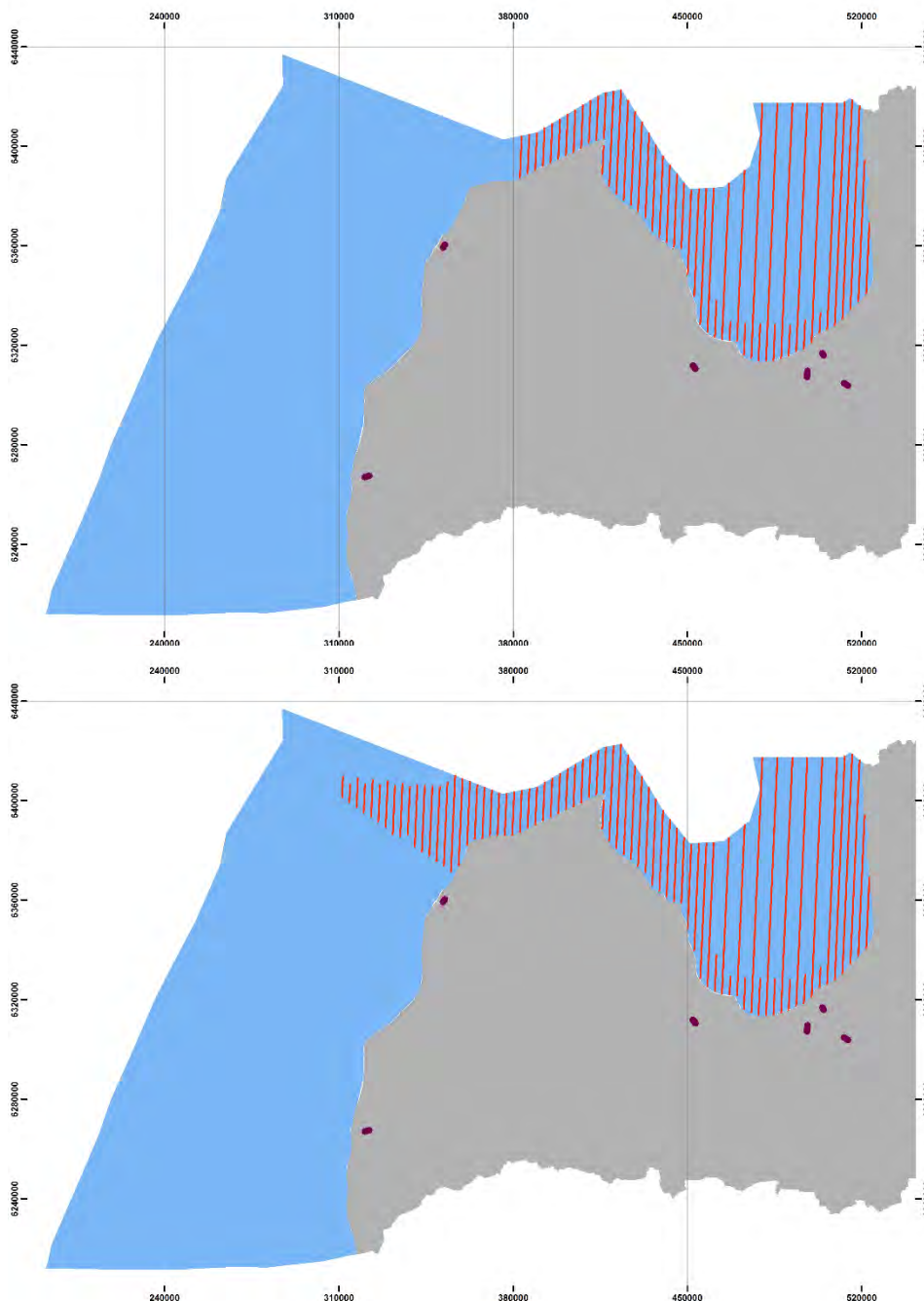
1. “pilnās uzskaites” ziemojošo ūdensputnu populāciju lieluma novērtēšanai, kas veicamas vienlaikus ar citām Baltijas jūras valstīm, gados, kad tiek organizētas koordinētās uzskaites Baltijas jūrā, bet ne retāk kā reizi 6 gados,



29. attēls. Putnu uzskaišu transektes Latvijas teritoriālajos un EEZ ūdeņos: augšā – pilnajām uzskaitēm, apakšā – indeksa uzskaitēm.

2. “indeksa uzskaites”, kurās uzskaites tiek veiktas, lai iegūtu datus par ziemojošo ūdensputnu ikgadējām populāciju skaita svārstībām, kas veicamas visos gados, kad netiek veiktas “pilnās uzskaites”.

“Gorwind” projekts aptvēra tikai Rīgas līci, bet “Marmoni” projekts – Rīgas līci un sēkļus uz ziemeļrietumiem no Ventspils (2. attēls). Lai arī telpiski šie projekti aptvēra atšķirīgu akvatorijas daļu, paši maršruti sakrīta ar aviouzskaišu metodikā paredzētajiem.



3. attēls. Putnu uzskaišu transektes, kas izmantotas Gorwind (augšā) un Marmoni (apakšā) projektos attiecīgi 2011/12. un 2013/14. gada ziemās.

Kā redzams 2. apakšējā attēlā, daļa no “Marmoni” projektā veiktajiem uzskaišu transektiem (sēkļos uz ZR no Ventspils) tikai daļēji sakrīt ar metodikā paredzētajiem – tie bija īsāki. Tādēļ katrs no šiem maršruti sadalīti 2 līdz 3 posmos tā, lai viena no transektes daļām pilnībā sakristu ar “Marmoni” projekta transekti. Attiecīgi arī visi

novērojumi 2019. un arī 2016. gada uzskaitēs sadalīti atbilstoši šiem transekšu posmiem. Tādējādi bija iespējams iekļaut datu analīzē arī 2014. gada uzskaites datus šiem posmiem.

### *1.2. Metodiskās atšķirības starp pašreizējo metodiku un avio uzskaitēm "Gorwind" un "Marmoni" projektos.*

Gan "Gorwind" un "Marmoni" projektos izmantotā aviouzskaišu veikšanas metodika (Aunins et al., 2011) ir pilnībā savietojama ar HELCOM ieteikto metodiku, kādu izmanto lielākajā daļā Baltijas jūras valstu (HELCOM, 2015). Arī pašreizējā metodika (Auniņš, 2017) ir pilnībā savietojama ar HELCOM ieteikto. Tomēr pēdējā apraksta tikai nozīmīgākās lietas, kas nodrošina datu savietojamību starp Baltijas jūras valstīm, piemēram, lidošanas augstumu un ātrumu, izmantotās attāluma joslas, izmantoto kodējumu obligātajos datubāzes laukos, bet neietver tehniskās detaļas, t.sk. neregulē neobligāto lauku lietojumu, novērotāju skaitu, kas piedalās uzskaitē, un tml. Atšķirības katrā no iepriekšējām uzskaitēm, salīdzinot ar pašreiz spēkā esošo metodiku, aprakstītas zemāk.

Atšķirības starp "Gorwind" projektā 2011/2012. gada ziemas uzskaitē izmantoto metodiku un pašreiz spēkā esošo:

- novērotāju skaits lidmašīnā: "Gorwind" projektā izmantoti tikai 2 novērotāji (kopilota vietā (t.i. blakus pilotam) novērojumu veikšanai lidmašīnas labajā pusē un vietā aiz pilota novērojumu veikšana lidmašīnas kreisajā pusē), kamēr pašreizējā metodika paredz 3 novērotājus (papildus abiem "Gorwind" uzskaitēs izmantotajiem novērotājs arī vietā aiz kopilota novērojumu veikšanai lidmašīnas labajā pusē. Šāds novērotāju izvietojums ļauj aprēķināt ne tikai objektu pamanāmības samazināšanās funkciju, palielinoties attālumam no transektes (Buckland et al., 2001), bet ļauj arī aprēķināt novērotāju individuālo objektu pamanīšanas varbūtību, t.sk. uz transektes līnijas (Buckland et al., 2004). Šī novērotāju skaita lidmašīnā atšķirība ierobežo datu, kas ievākti ar pašreizējo metodiku, tiešu salīdzināšanu ar "Gorwind" projektā ievāktajiem, jo pirmajā vienos un tajos pašos apstākļos pamanīto objektu skaits lidmašīnas labajā pusē vienmēr būs lielāks.
- Reģistrējot novērošanas apstākļus nav reģistrēta saules ietekme uz novērojumu veikšanu un redzamība, tādēļ šie parametri nav iekļaujami kā mainīgie konstatējamības funkcijas aprēķināšanā.

Atšķirības starp "Marmoni" projektā 2013/2014. gada ziemas uzskaitē izmantoto metodiku un pašreiz spēkā esošo:

- Reģistrējot novērošanas apstākļus, nav reģistrēta saules ietekme uz novērojumu veikšanu un redzamība, tādēļ šie parametri nav iekļaujami kā mainīgie konstatējamības funkcijas aprēķināšanā.

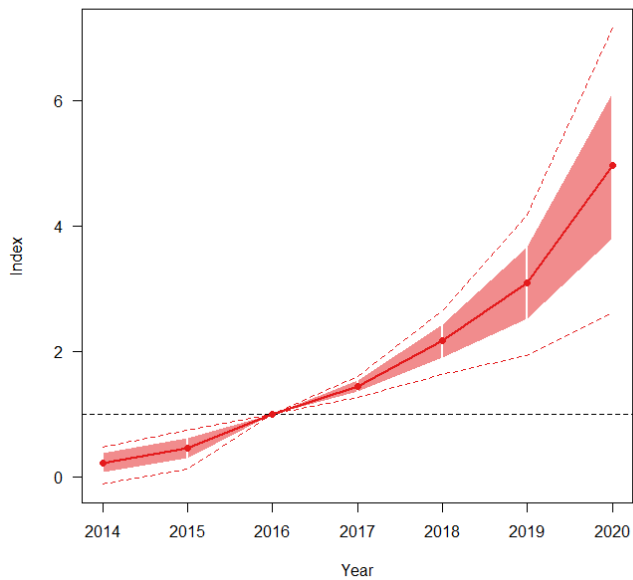
Tādējādi, lai izmantotu datus no visiem pieejamajiem gadiem, populāciju indeksu un tendenču aprēķinos 2012.-2019. g. periodam izmantoti tikai pirmo 2 novērotāju (kopilota un vietā aiz pilota) novērojumi. Laika periodam 2014. -2019. veikta atsevišķa analīze, izmantojot visu 3 novērotāju datus.

2. pielikums. Ziemujošo ūdensputnu populāciju lieluma izmaiņu tendences avio uzskaišu maršrutos no 2014. līdz 2020. gadam.

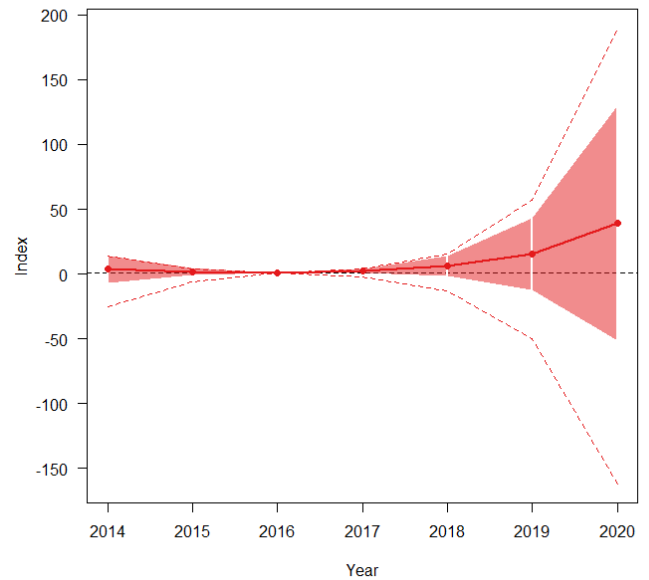
1. pielikuma tabula pieejama atsevišķā Excel datnē Pielikumi.xlsx

### 3. pielikums. Ziemujošo ūdensputnu populāciju indeksu un to reprezentativitātes rādītāju izmaiņas aviouzskaišu maršrutos no 2014. līdz 2020. gadam.

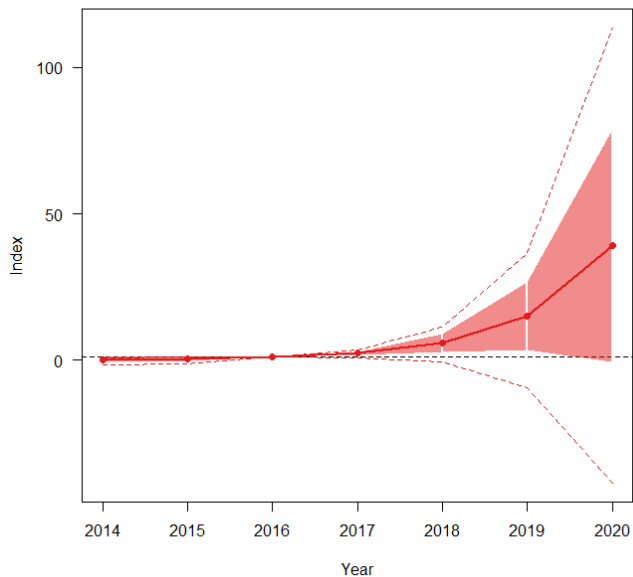
Nepārtrauktā līnija attēlo indeksa vērtības, ar sārtu tonējumu attēlota standartklūda, ar punktēto līniju – 95% ticamības intervāls. Kā atskaites gads (kad indekss ir 1 jeb 100%) izmantots 2016. gads, kad pirmoreiz ziemojošo putnu aviouzskaites veiktas pēc spēkā esošās metodikas.



Gārgales Gavia sp.



Dūkuri Podiceps sp.



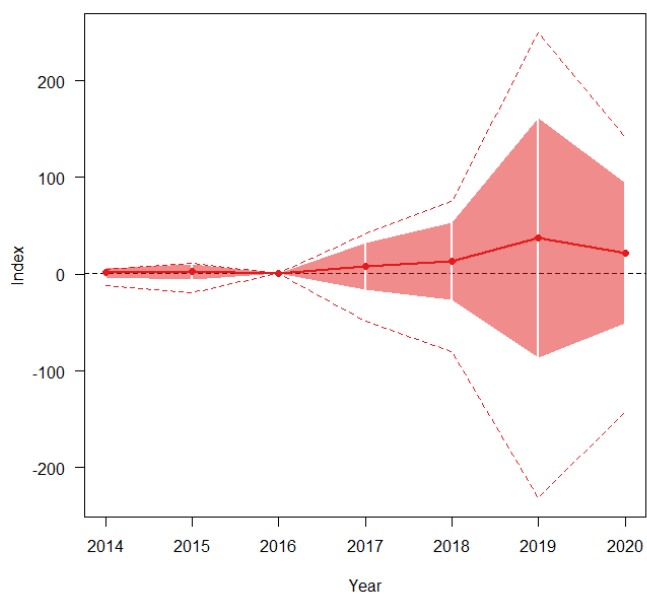
Jūraskrauklis *Phalacrocorax carbo*



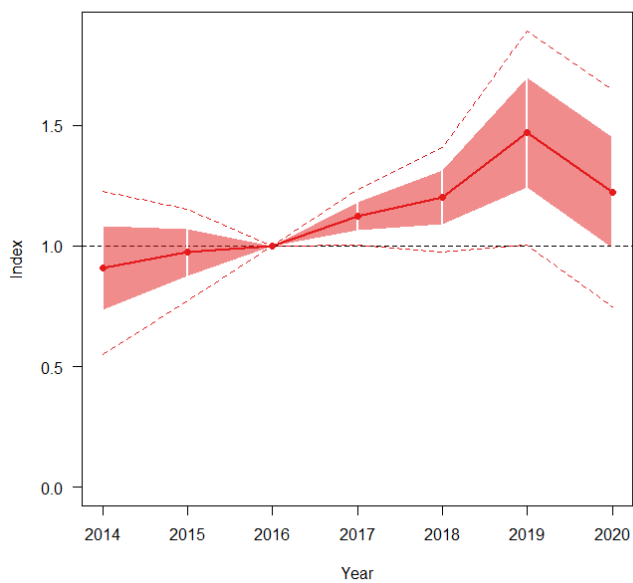
Gulbji *Cygnus sp.*



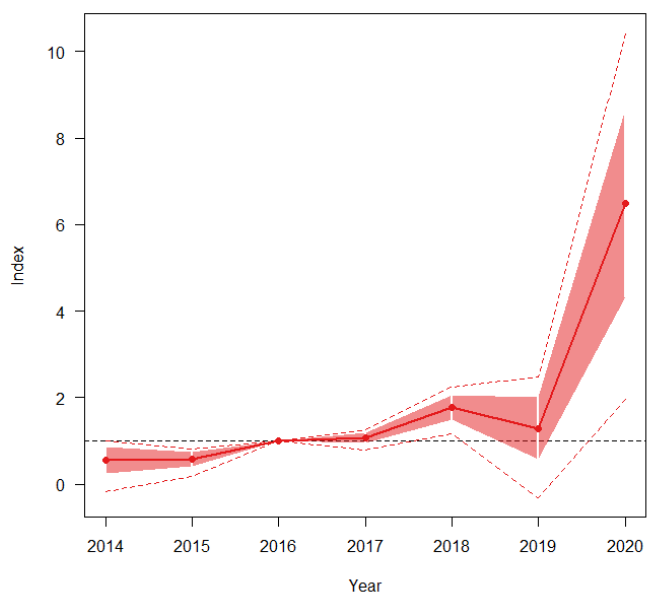
Peldpīles *Anas sp.*



Parastā pūkpīle *Somateria mollissima*

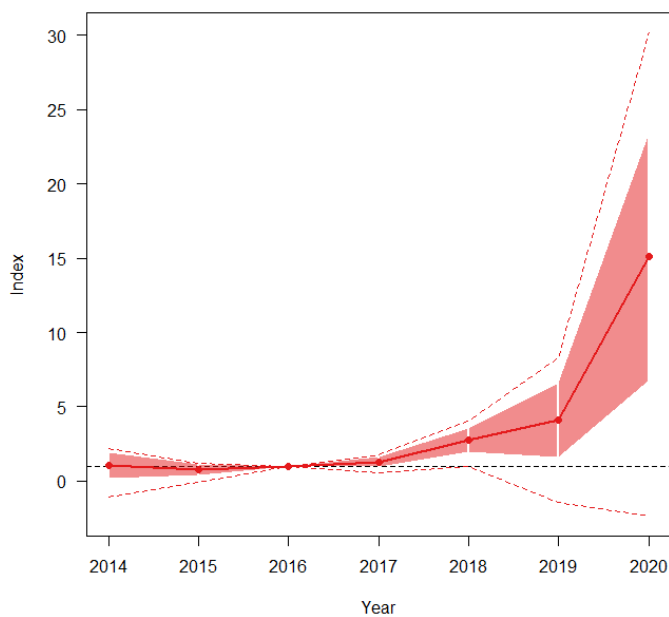


Kākaulis *Clangula hyemalis*

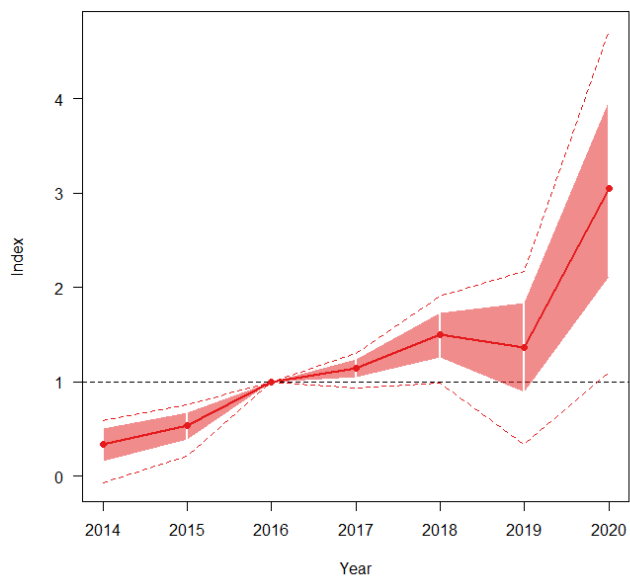


Tumšpīle *Melanitta sp.*





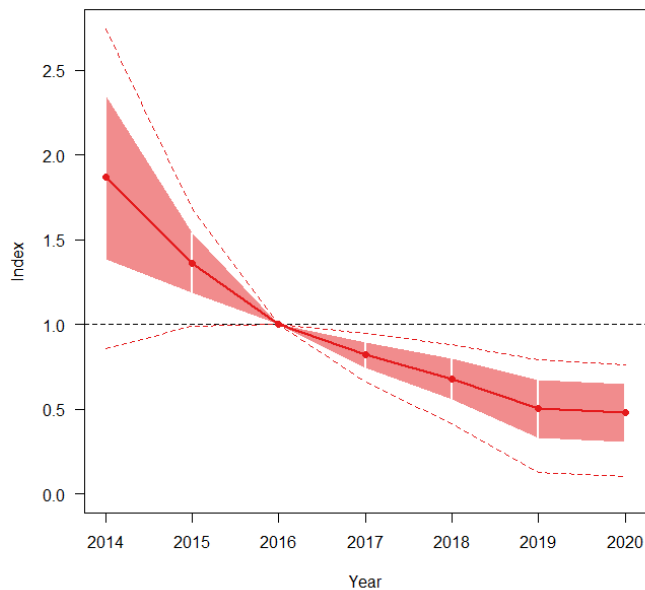
Melnā pīle *Melanitta nigra*



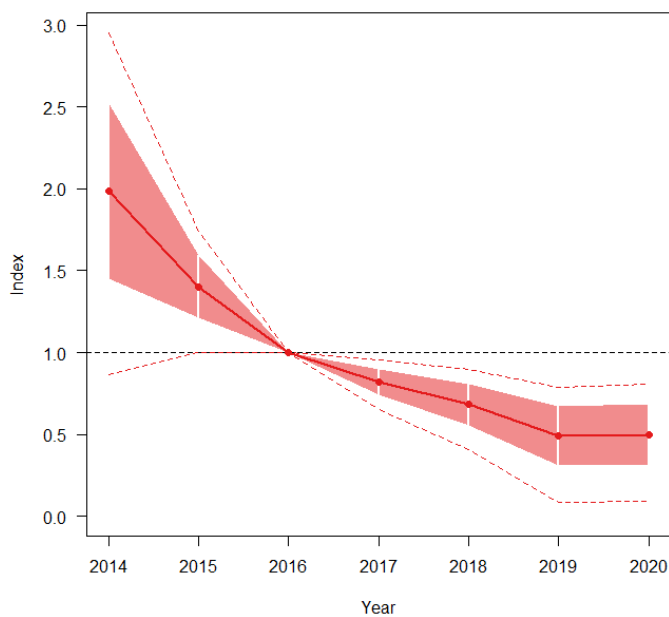
Tumšā pīle *Melanitta fusca*



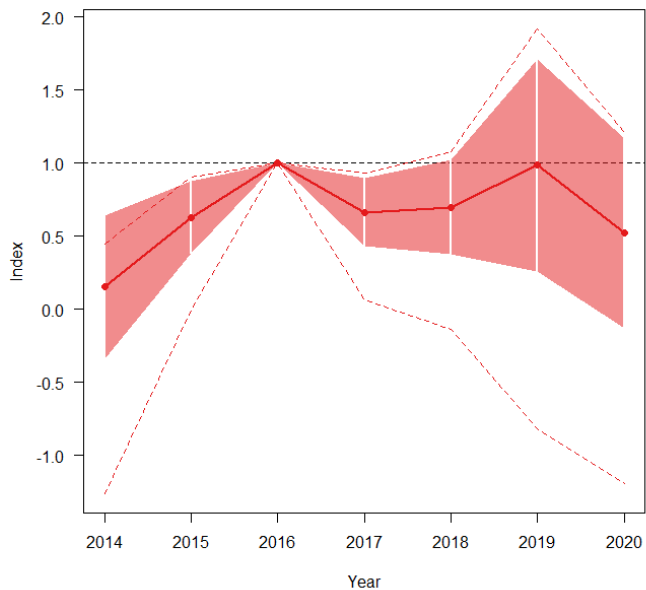
Mazā gaura *Mergellus alba*



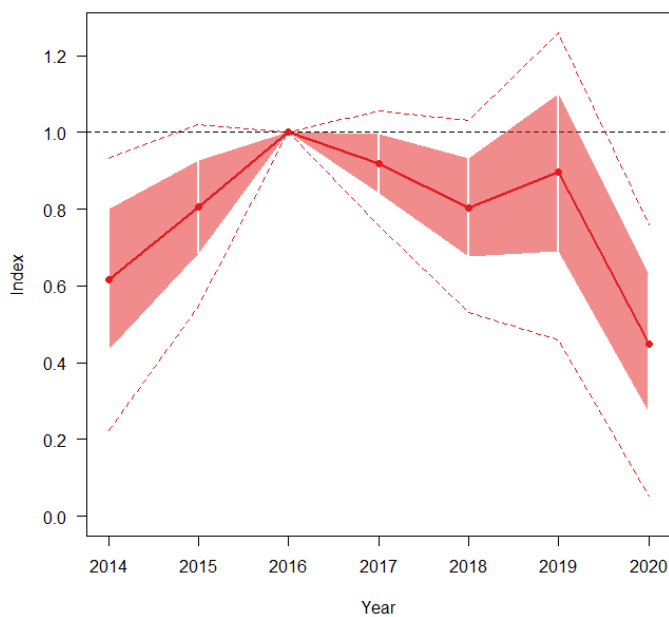
Gauras *Mergus sp.*



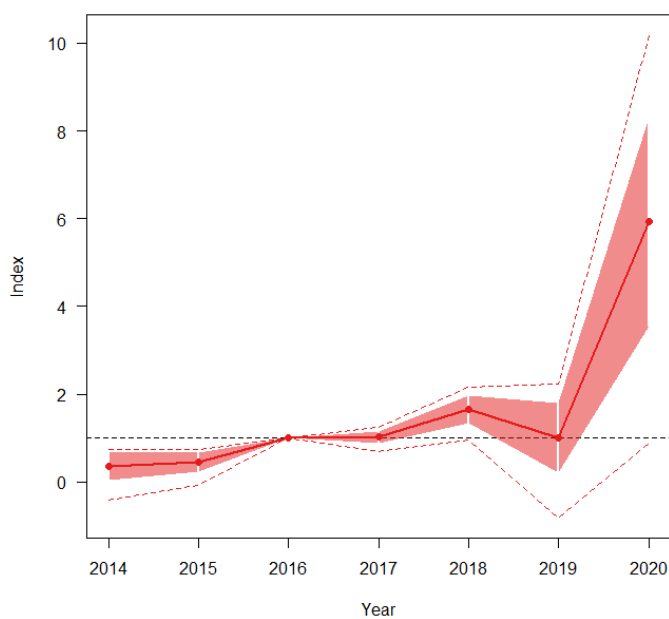
Lielā gaura *Mergus merganser*



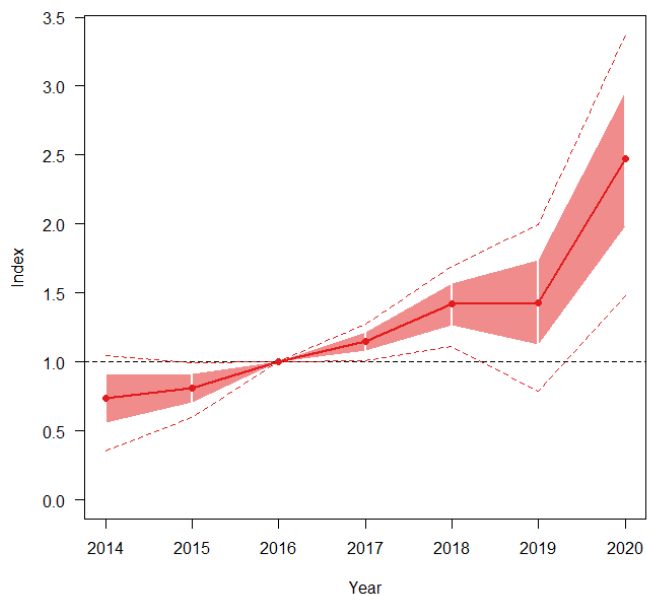
Garknābja gaura *Mergus serrator*



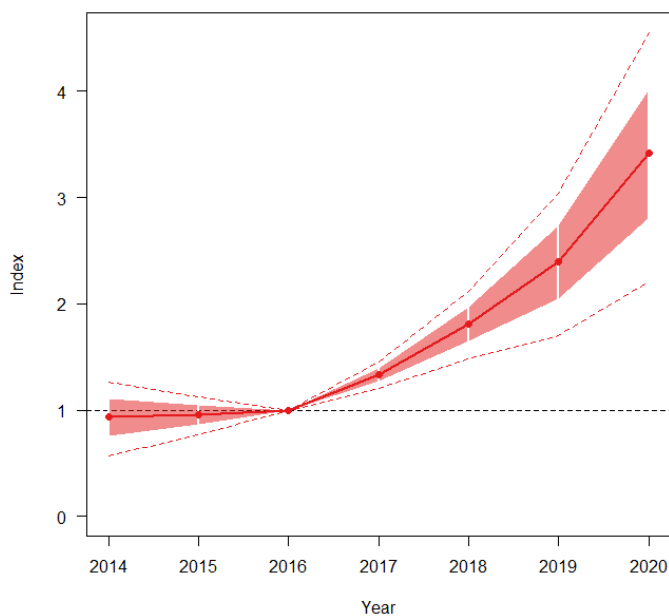
Gaigala *Bucephala clangula*



Līdz sugai nenoteiktās pīles un gauras



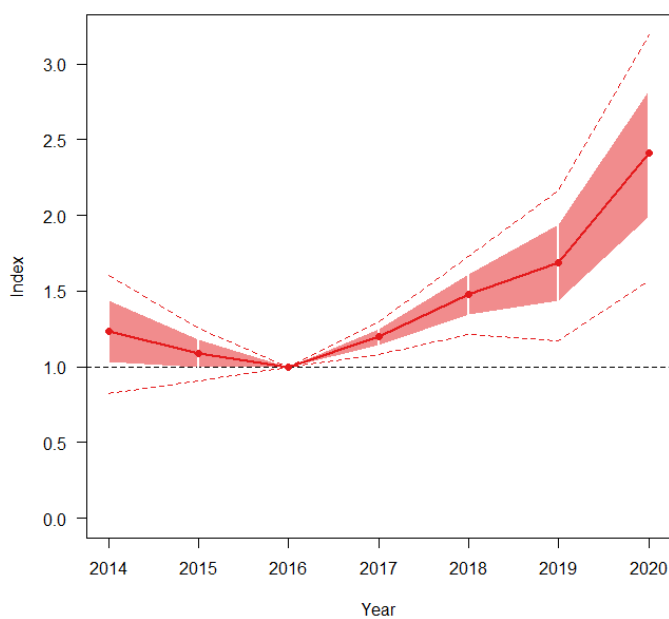
Visas pīles un gauras (t.sk. peldpīles, cekulpīles, pūkpīles, gaigalas, mazās gauras un līdz sugai nenoteiktās pīles)



Sudrabkaija *Larus argentatus*



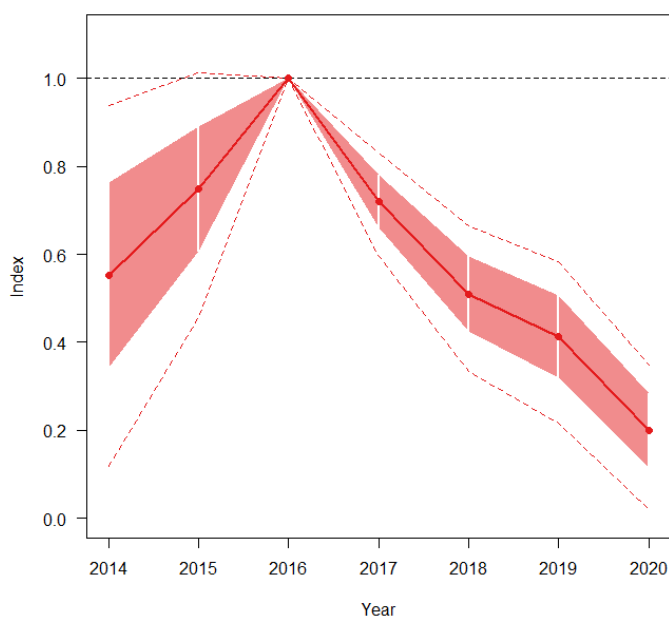
Kajaks *Larus canus*



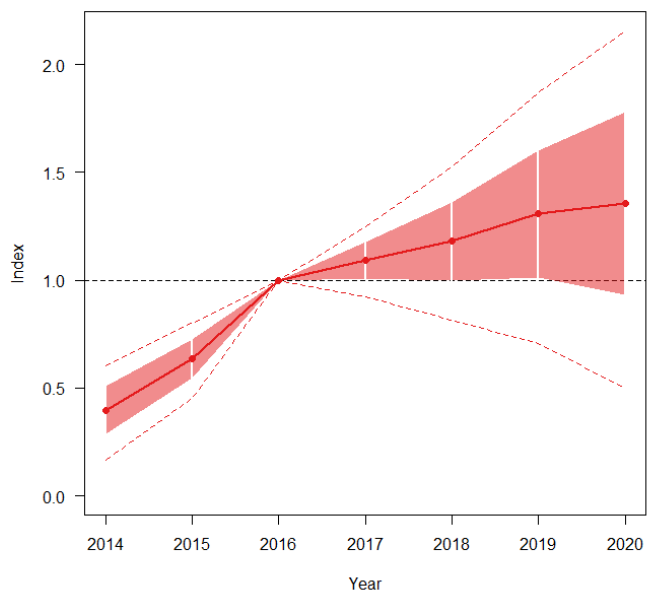
Sudrabkaijas un kajaki



Melnspārnu un reņģu kaijas



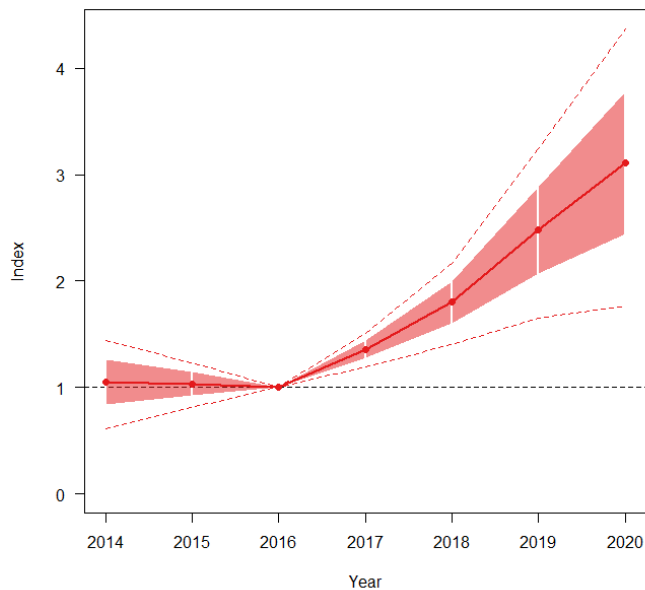
Mazais ķīris



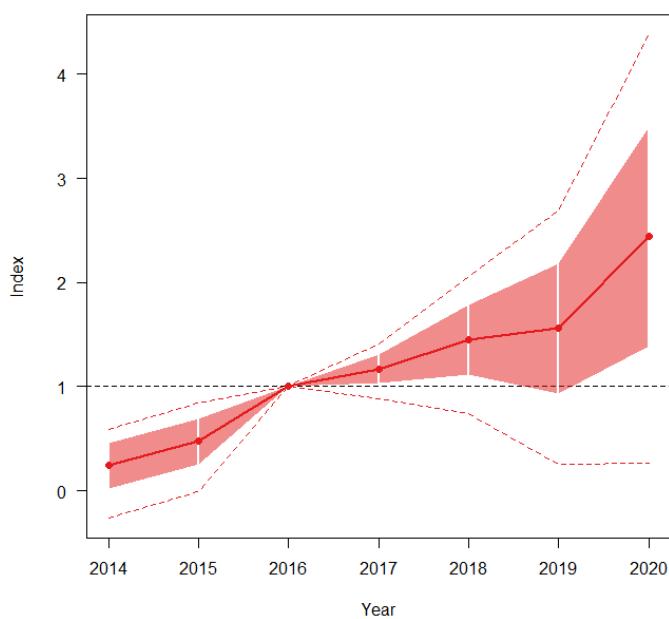
Lielais ķīris



Ķīri (lielais, mazais un līdz sugai nenoteiktie ķīri)



Kaijas (visas kaijas, ieskaitot ķīrus, t.sk. līdz sugai nenoteiktās)



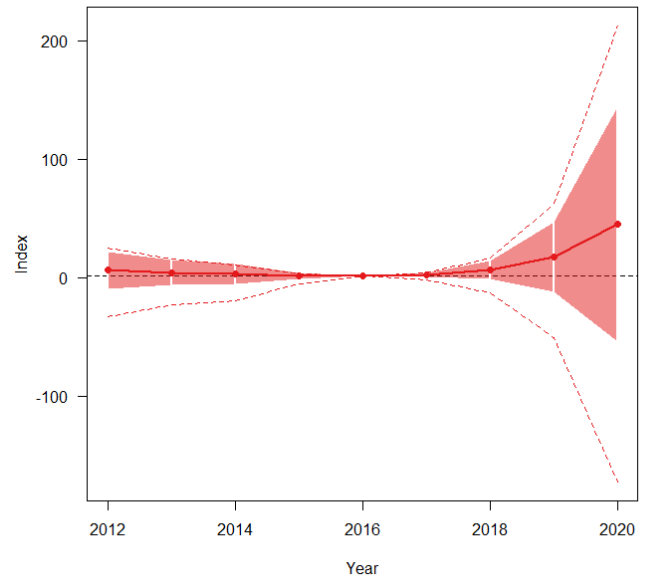
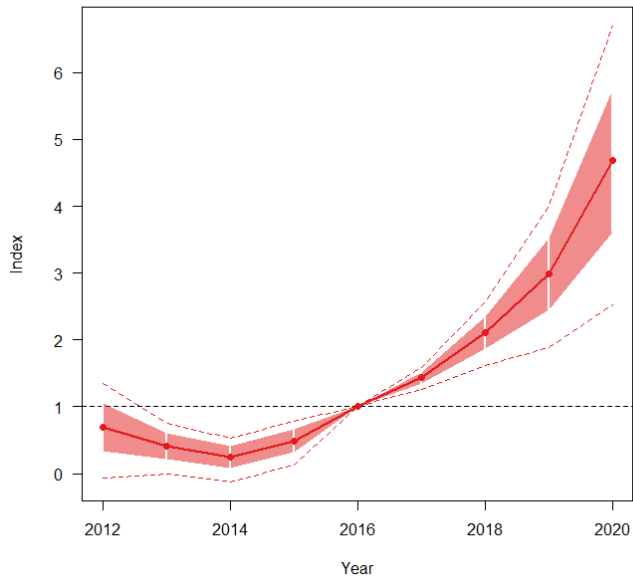
Alki (visi alki un kairas)

4. pielikums. Ziemujošo ūdensputnu populāciju lieluma izmaiņu tendences avio uzskaišu maršrutos no 2012. līdz 2020. gadam.

43. pielikuma tabula pieejama atsevišķā Excel datnē Pielikumi.xlsx

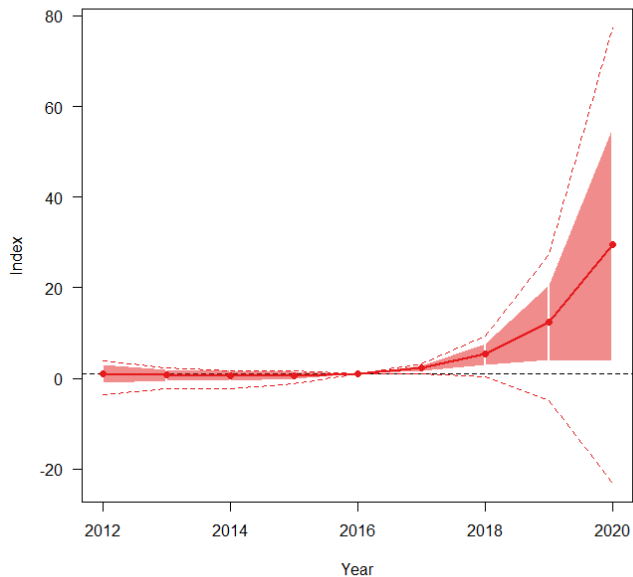
5. pielikums. Ziemujošo ūdensputnu populāciju indeksu un to reprezentativitātes rādītāju izmaiņas aviouzskaišu maršrutos no 2012. līdz 2020. gadam, izmantojot 2 novērotāju platformu.

Nepārtrauktā līnija attēlo indeksa vērtības, ar sārtu tonējumu attēlota standartklūda, ar punktēto līniju – 95% ticamības intervāls. Kā atskaites gads (kad indekss ir 1 jeb 100%) izmantots 2016. gads, kad pirmoreiz ziemujošo putnu aviouzskaites veiktas pēc spēkā esošās metodikas.



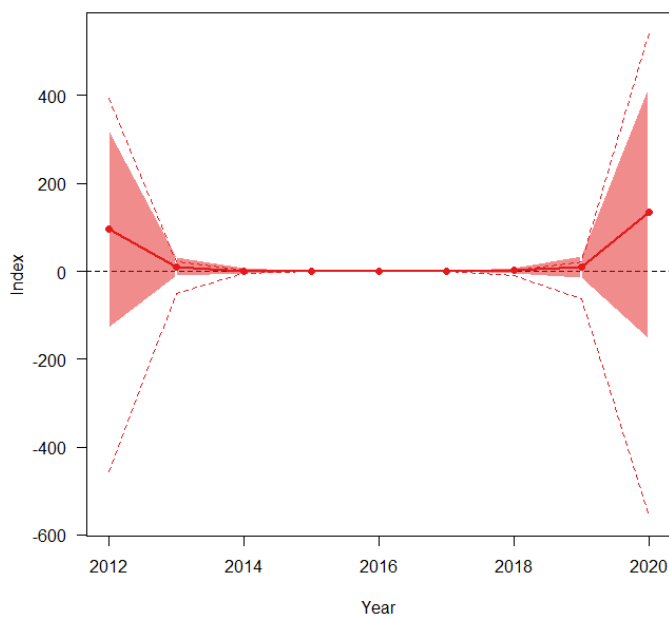
Gārgales Gavia sp.

Dūkuri Podiceps sp.

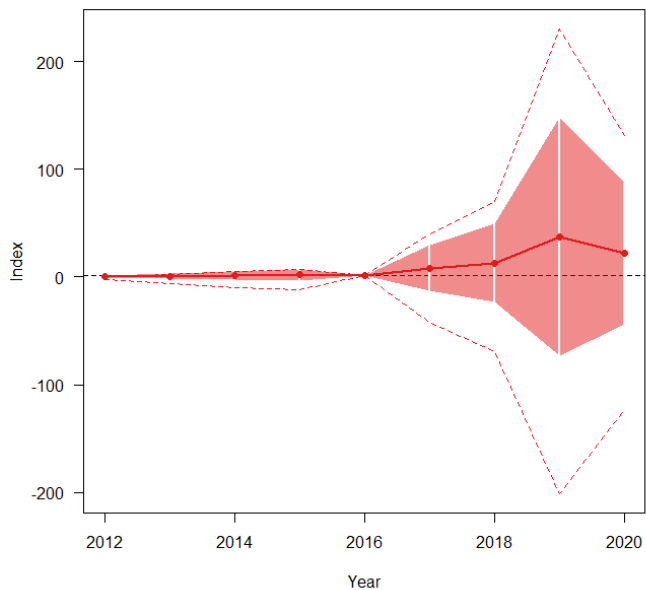


Jūraskrauklis *Phalacrocorax carbo*

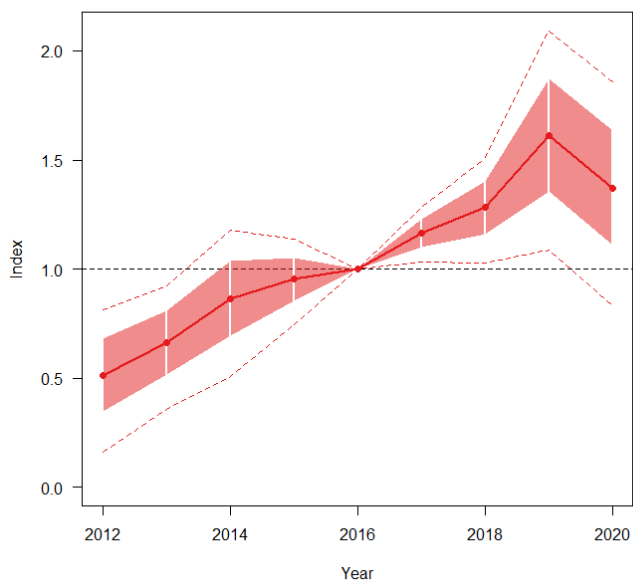
Gulbji *Cygnus sp.*



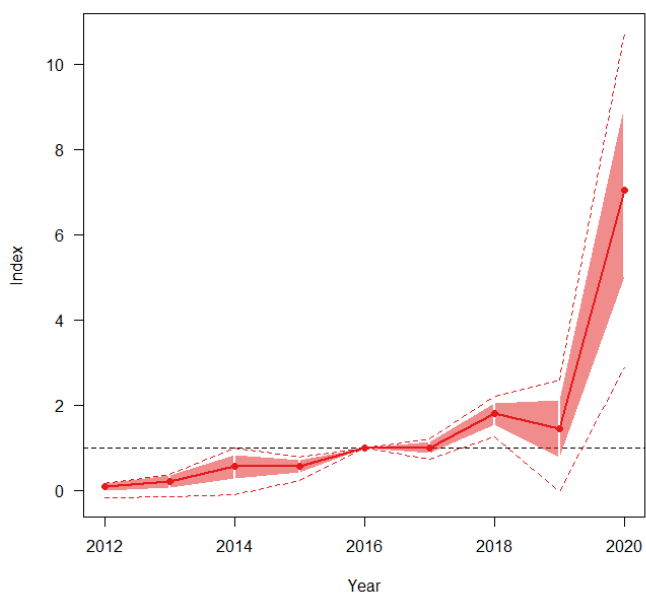
Peldpīles *Anas sp.*



Parastā pūkpīle *Somateria mollissima*

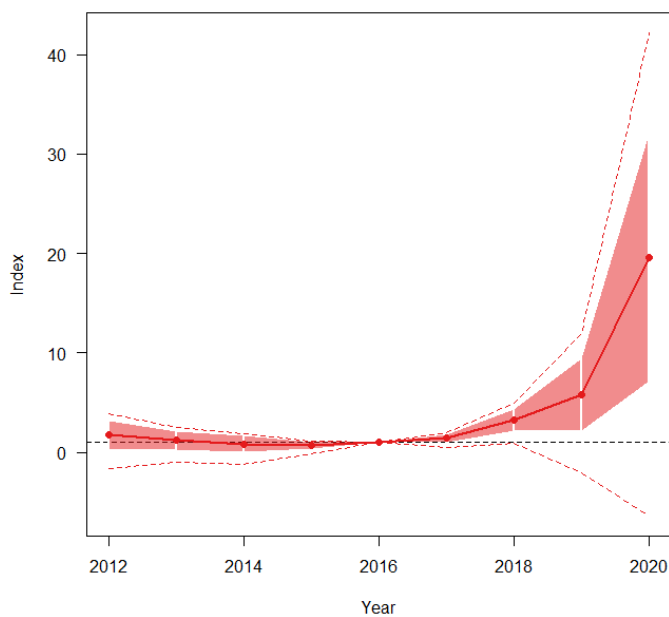


Kākaulis *Clangula hyemalis*

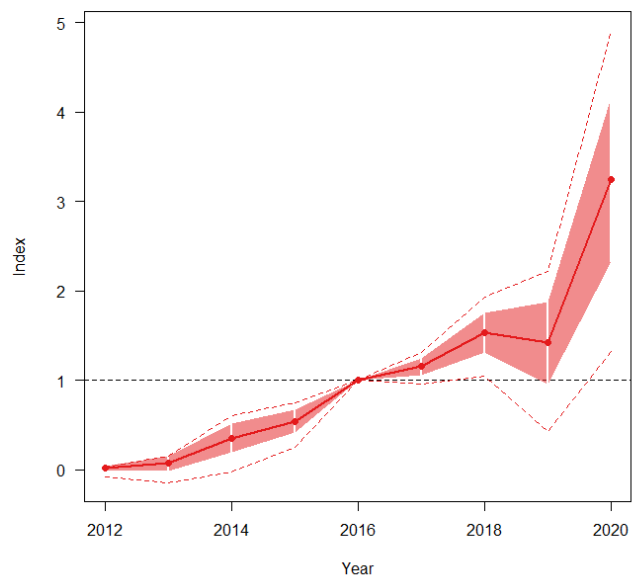


Tumšpīle *Melanitta sp.*





Melnā pīle *Melanitta nigra*



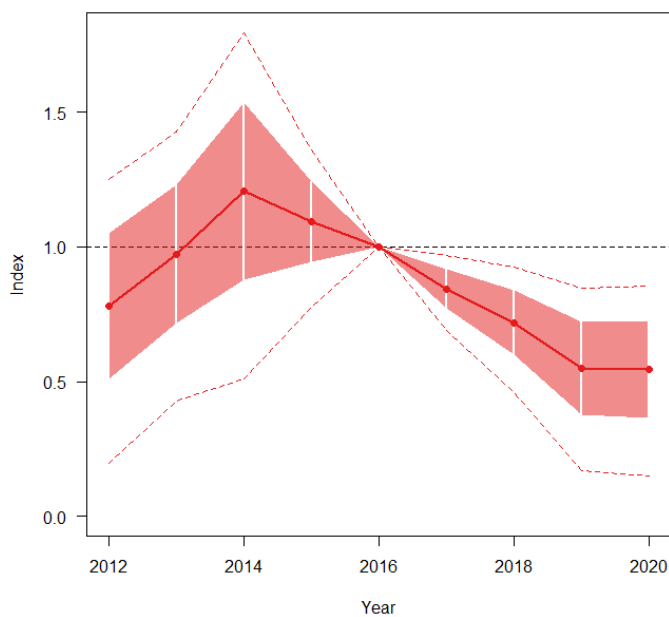
Tumšā pīle *Melanitta fusca*



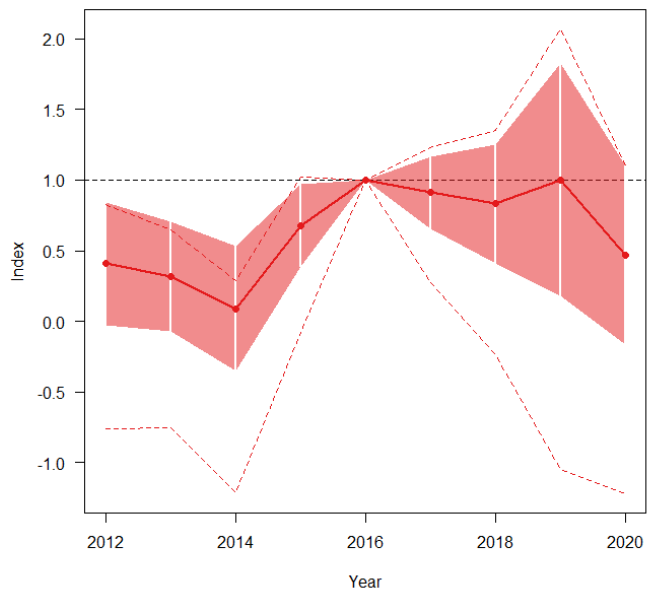
Mazā gaura *Mergellus alba*



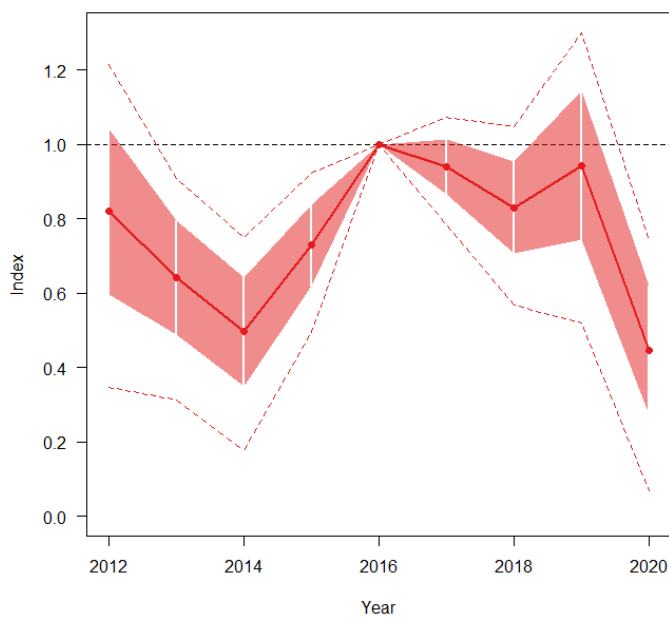
Gauras *Mergus sp.*



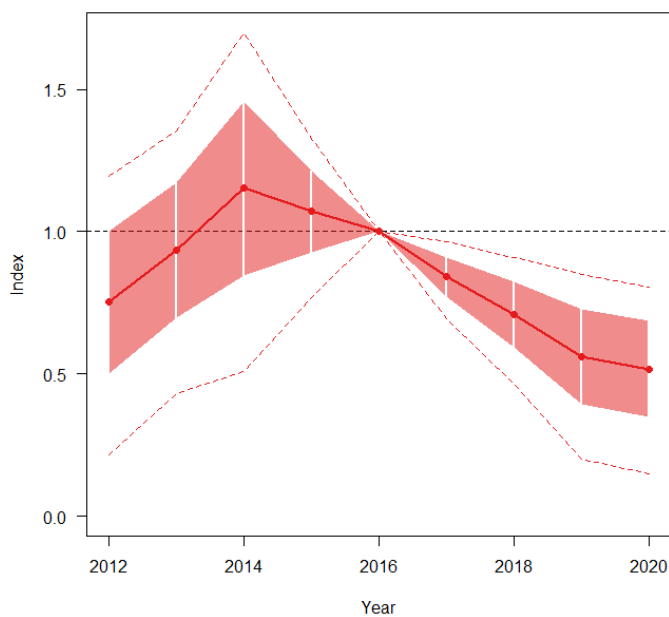
Lielā gaura *Mergus merganser*



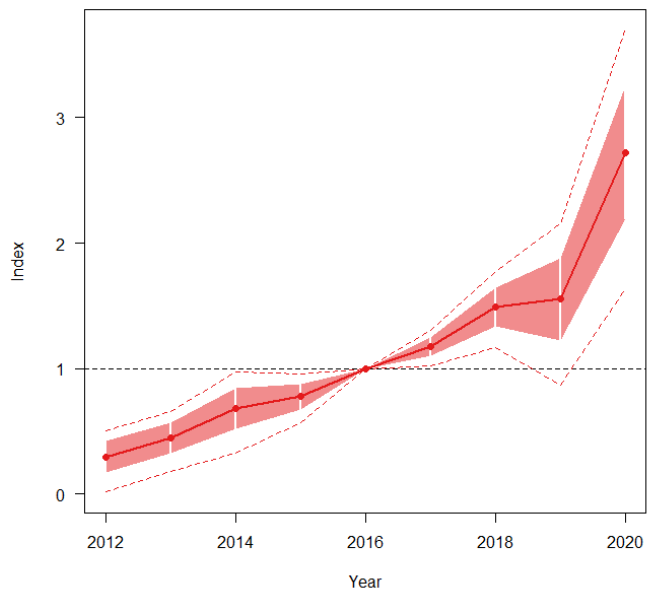
Garknābja gaura *Mergus serrator*



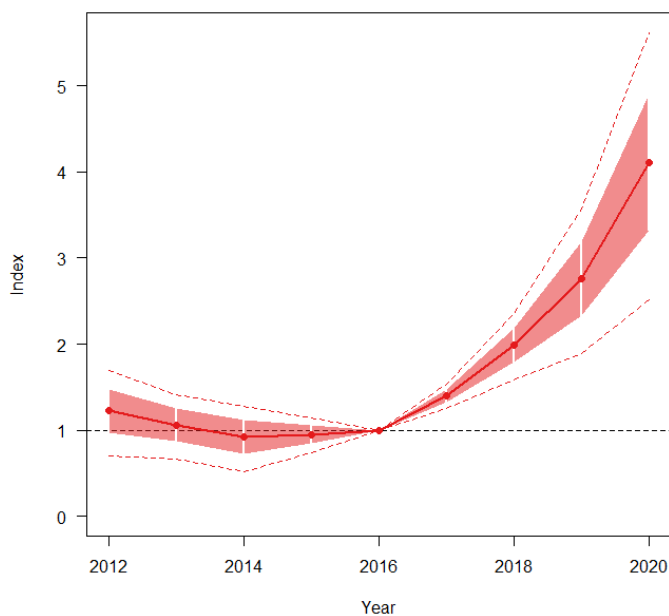
Gaigala *Bucephala clangula*



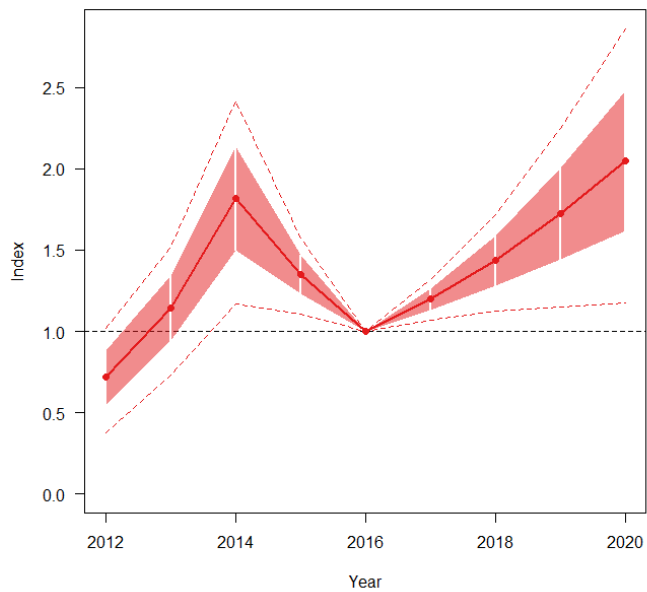
Līdz sugai nenoteiktās pīles un gauras



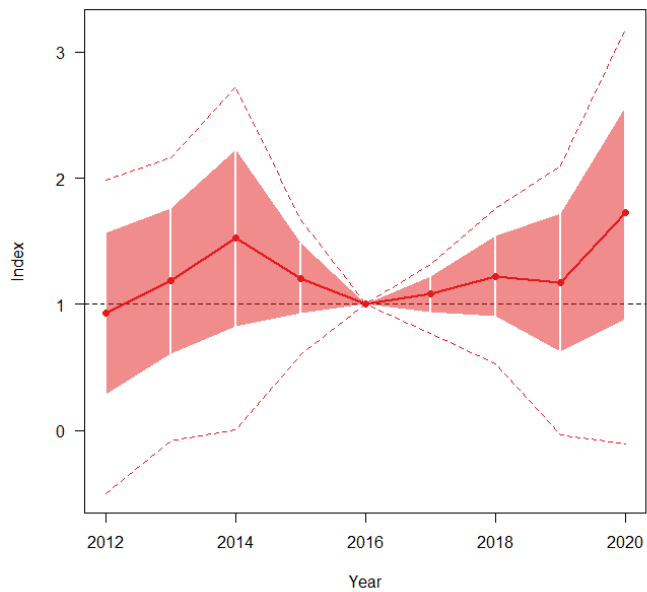
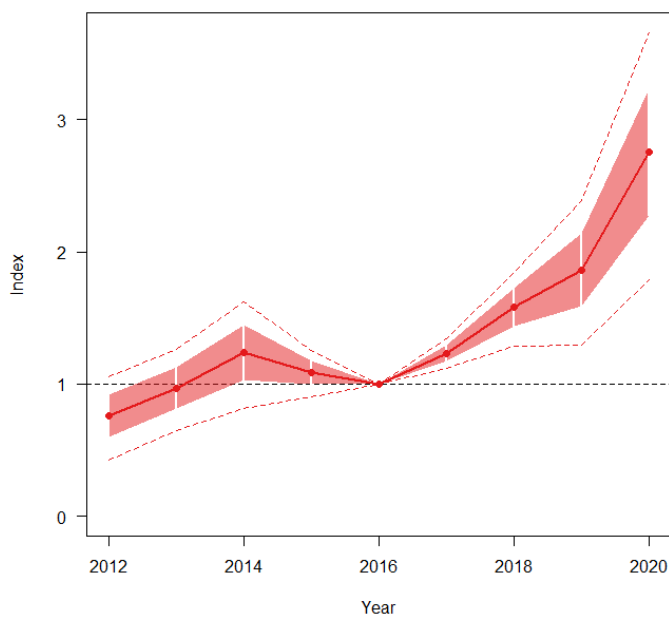
Visas pīles un gauras (t.sk. peldpīles, cekulpīles, pūkpīles, gaigalas, mazās gauras un līdz sugai nenoteiktās pīles)



Sudrabkaija Larus argentatus

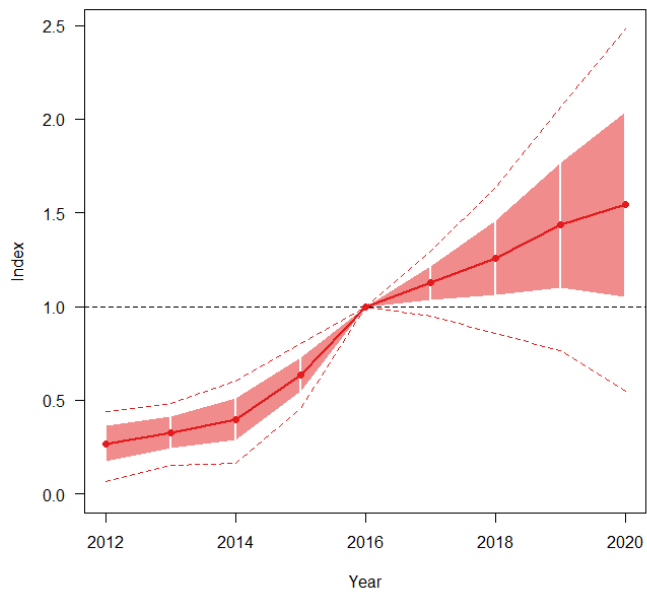
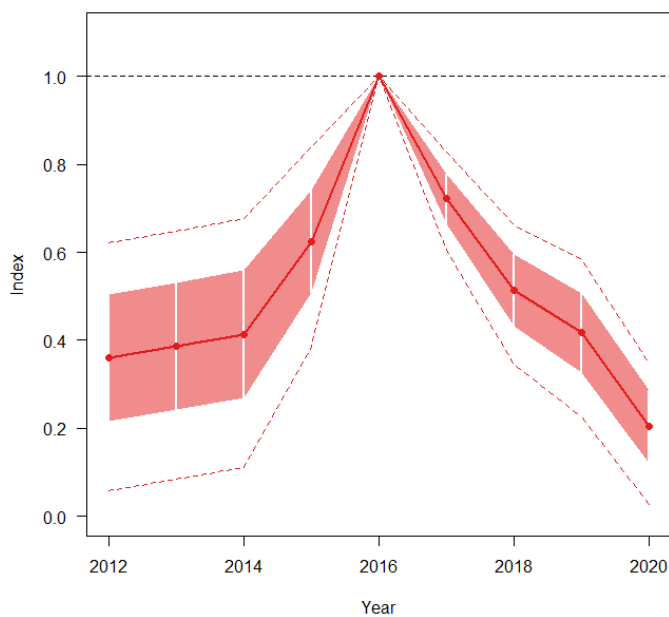


Kajaks Larus canus



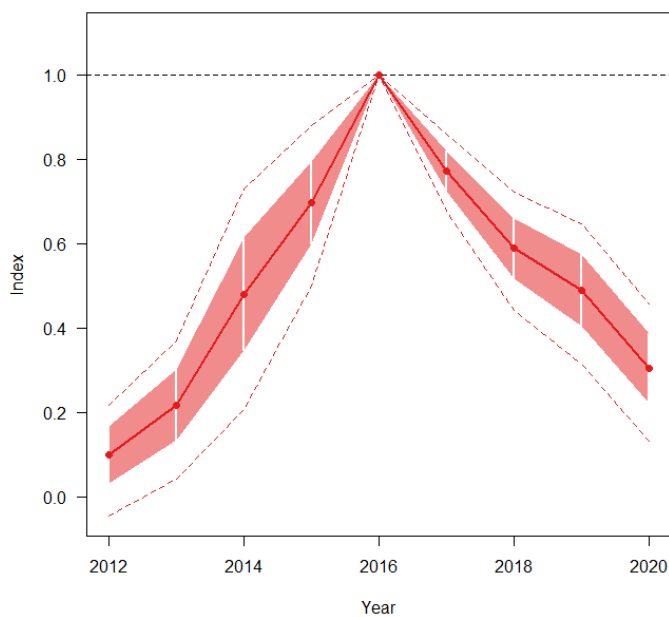
Sudrabkaijas un kajaki

Melnsparņu un reņģu kaijas



Mazais ķīris

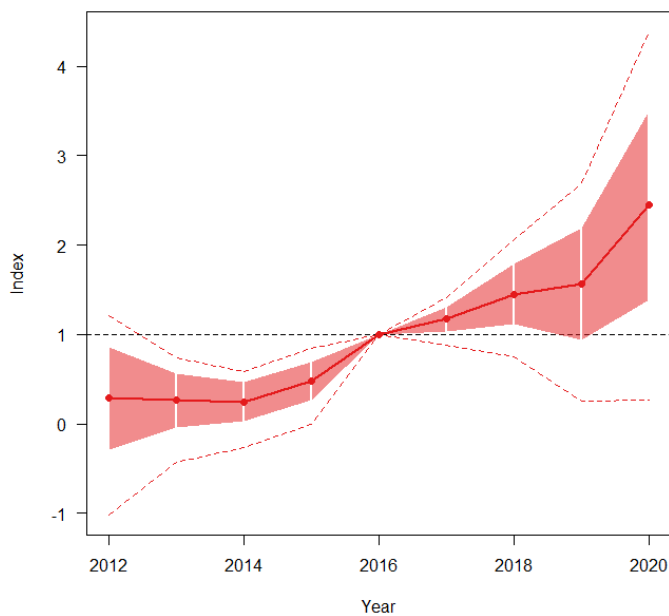
Lielais ķīris



Ķīri (liels, mazais un līdz sugai nenoteiktie ķīri)



Kaijas (visas kaijas, ieskaitot ķīrus, t.sk. līdz sugai nenoteiktās)



Alki (visi alki un kairas)

6. pielikums. Nepubliskojamā daļa. Aviouzskaišu 2019. gada lidojumu GPS *tracklog* dati.

5. pielikuma dati pieejami atsevišķā elektroniskā mapē.

7. pielikums. Nepubliskojamā daļa. Uzskaišu datu bāze.

6. pielikuma dati pieejami atsevišķā elektroniskā mapē.

8. pielikums. Nepubliskojamā daļa. Uzskaišu maršrutu \*shp dati.

7. pielikuma dati pieejami atsevišķā elektroniskā mapē.