



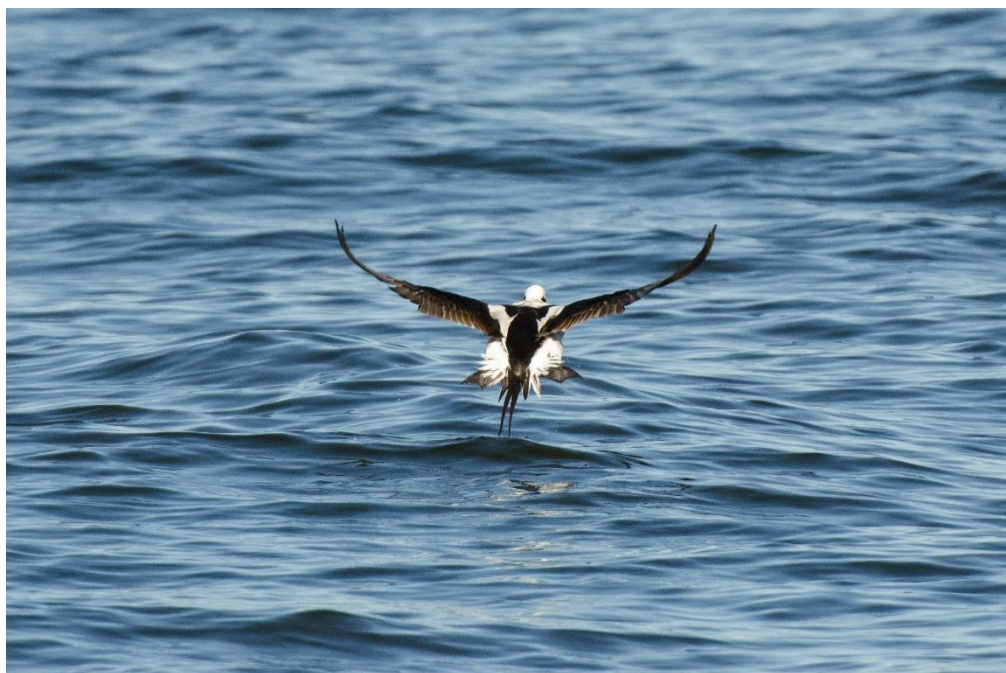
Dabas aizsardzības  
pārvalde



# JŪRĀ ZIEMOJOŠO ŪDENSPUTNU AVIO UZSKAITES

Gala atskaite par 2022. gadu

saskaņā ar 2021. gada 14. decembra līgumu Nr. 7.7/574/2021,  
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, 2022

## 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. Ziemeļošo ūdensputnu populāciju izvietojums uzskaišu maršrutos 2018/2019. gada ziemā .....	9
3.2. Putnu populāciju lieluma izmaiņu tendences kopš 2014. gada.....	24
3.3. Putnu populāciju lieluma izmaiņu tendences kopš 2012. gada.....	25
4. Ieteikumi monitoringa metodikas uzlabošanai .....	27
5. Pateicības .....	27
6. Literatūra .....	27
PIELIKUMI.....	29
1. pielikums. Ziemeļošo ūdensputnu populāciju lieluma izmaiņu tendences avio uzskaišu maršrutos no 2014. līdz 2020. gadam. ....	29
1.1. Monitoringa maršruti un transekti .....	29
1.2. Metodiskās atšķirības starp pašreizējo metodiku un avio uzskaitēm “Gorwind” un “Marmoni” projektos. ....	31
2. pielikums. Ziemeļošo ūdensputnu populāciju lieluma izmaiņu tendences avio uzskaišu maršrutos no 2014. līdz 2020. gadam. ....	32
3. pielikums. Ziemeļošo ūdensputnu populāciju indeksu un to reprezentativitātes rādītāju izmaiņas avio uzskaišu maršrutos no 2014. līdz 2020. gadam.....	33
4. pielikums. Ziemeļošo ūdensputnu populāciju lieluma izmaiņu tendences avio uzskaišu maršrutos no 2012. līdz 2020. gadam. ....	40
5. pielikums. Ziemeļošo ūdensputnu populāciju indeksu un to reprezentativitātes rādītāju izmaiņas avio uzskaišu maršrutos no 2012. līdz 2020. gadam, izmantojot 2 novērotāju platformu. ....	41
6. pielikums. Nepublicējamā daļa. Avio uzskaišu 2019. gada lidojumu GPS <i>tracklog</i> dati.....	48
7. pielikums. Nepublicējamā daļa. Uzskaišu datu bāze.....	48
8. pielikums. Nepublicējamā daļa. Uzskaišu maršrutu *shp dati. ....	48

## 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 Ventpils.

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. Indeksa uzskaites veiktas arī 2019/2020. gada ziemā un 2021/2022. gada ziemā, bet pilnā uzskaitē 2020/2021. gada ziemā. Lai pagarinātu laika rindu, datu analīzē iekļauti arī dati no GORWIND un MARMONI projektos notikušajām uzskaitēm Rīgas līcī un Irbes šaurumā (2011/2012. un 2013/2014. gadu ziemas).

Vāka foto: kākaulis (*Clangula hyemalis*) 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.-2022. gada periodu un tās ietvaros veikta putnu populāciju tendenču analīze par 10 gadu periodu, izmantojot 7 uzskaišu gadu datus. Lai arī 10 gadu periods ir pietiekams, lai vērtētu sugu populāciju īstermiņa pārmaiņas, jāņem vērā, ka laika rinda šī perioda sākumdaļā ir visai nepilnīga. Jāņem vērā, ka pastāvēja būtiskas metodiskās un telpiskā pārklājuma atšķirības “Gorwind” un “Marmoni” projektos veiktajās uzskaitēs, kas apgrūtina datu analīzi. Šajā laika periodā mainījusies 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

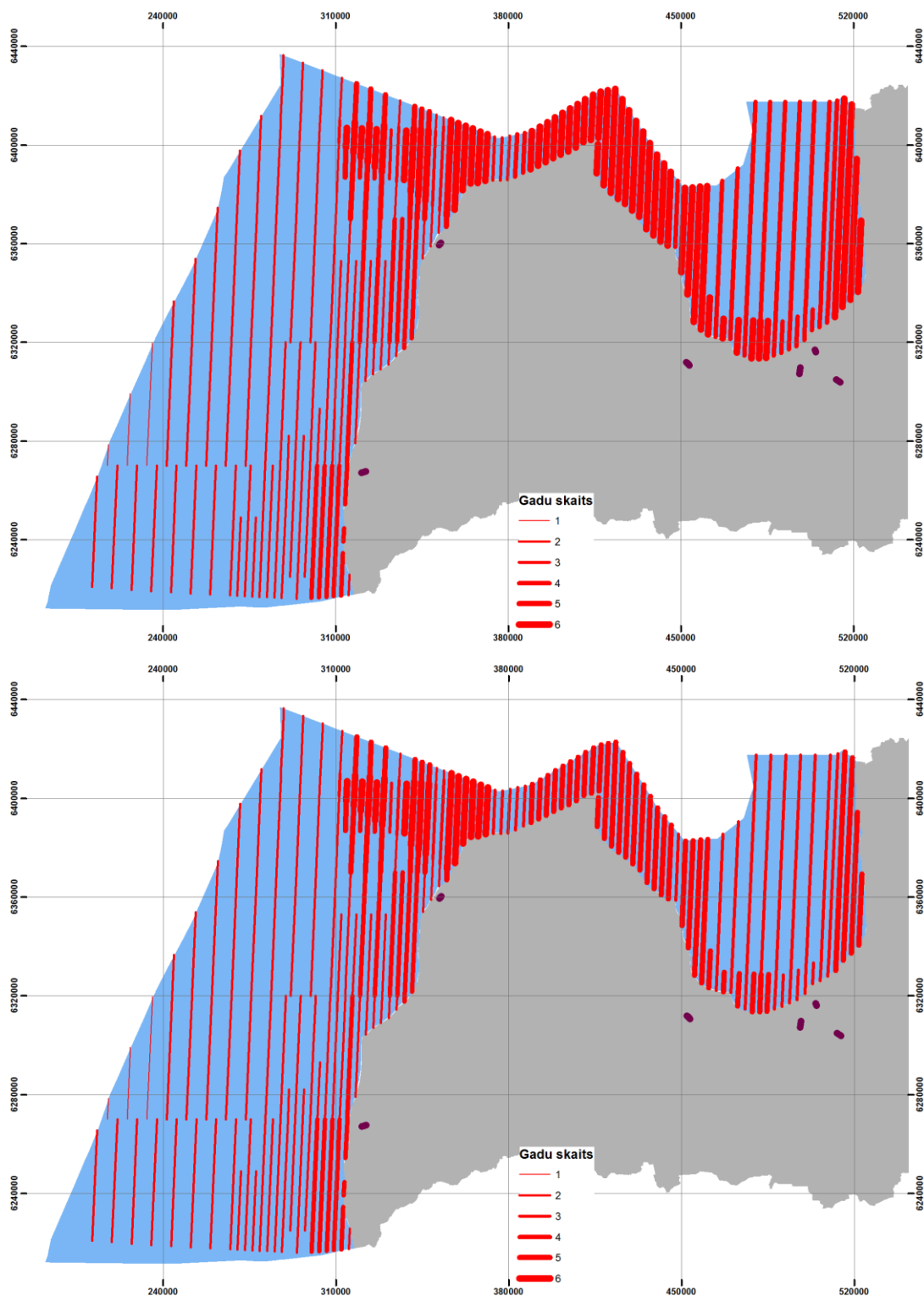
<sup>1</sup> Šī projekta laikā aviouzskaites veiktas dažādās sezonās, ne tikai ziemā, bet to dati nav izmantojami datu analīzei šajā programmā.

<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 pārvērsts 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:  $SI_{ap} > 1,05$ .

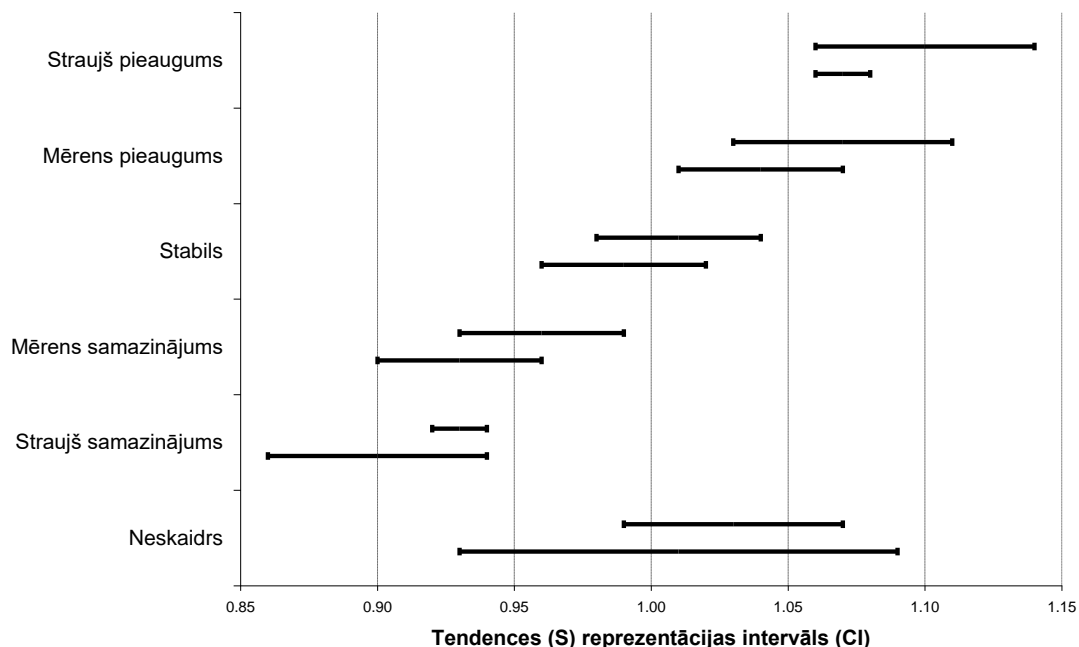
**Mērens pieaugums** – pieaugums ir statistiski būtisks, bet tas statistiski būtiski nepārsniedz 5% gadā. Kritērijs:  $1 < SI_{ap} < 1,05$ .

**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

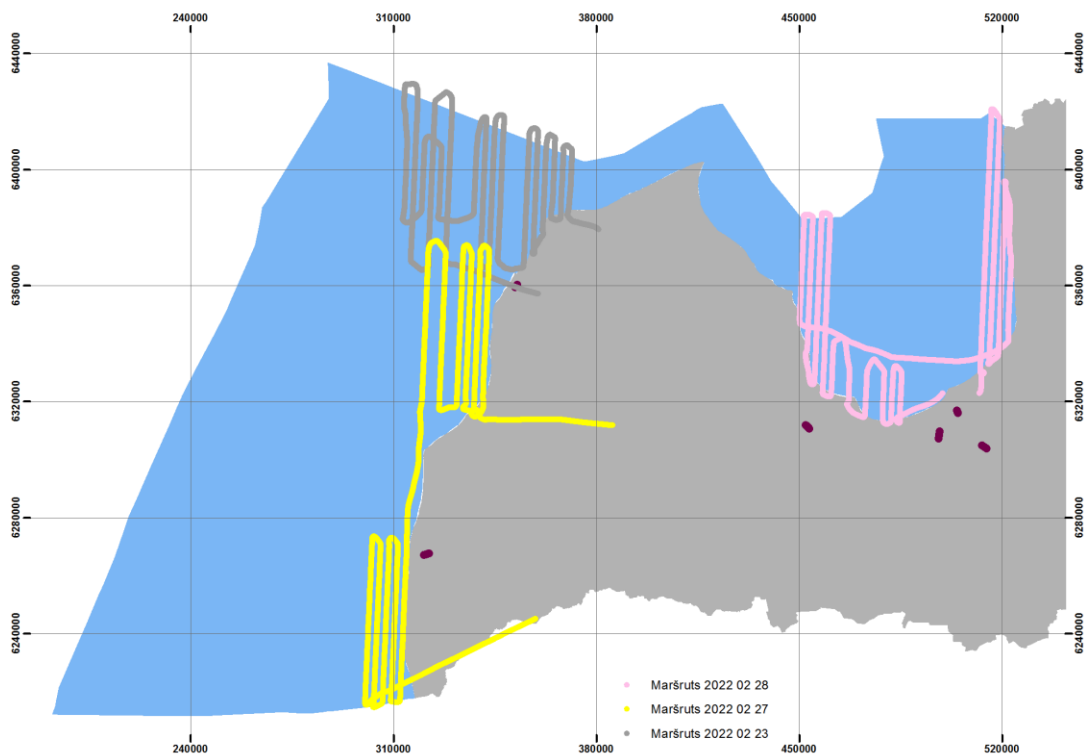
### 3.1. Maršrutu skaits un ģeogrāfiskais pārklājums

Ziemojošo ūdensputnu aviouzskaitēs 2022. gada februārī tika veikti visi transeksti, kas ietilpst 1., 3. un 4. lidojumu sesijās (1. tabula), tādējādi aptverot visus indeksa uzskaitēs Baltijas jūras atklātajā daļā esošis maršrutus un pusi no Rīgas līcī esošjiem (3. attēls). Kopumā veiktas 30 transektes Baltijas jūrā ar kopgarumu 1142 km un 14 transektes Rīgas līcī ar kopgarumu 529 km.

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

Sesija	Transekšu skaits	Uzskaites datums	Novērotājs vietā nr.1	Novērotājs vietā nr.2	Novērotājs vietā nr.3
3	16	23.02.2022	P. Daknis	A. Stīpniece	M. Zilgalvis
4	14	27.02.2022	I. Dinsbergs	A. Stīpniece	P. Daknis
1	14	28.02.2022	P. Daknis	A. Stīpniece	I. Dinsbergs

Kopumā Latvijas ūdeņos (ieskaitot 2016. un 2021. gada pilnās uzskaites un uzskaites, kas ziemas sezonā veiktas “Marmoni” un “Gorwind” projektos) ir 176 transeksti ar kopgarumu 5885 km, par kuriem ir dati no 2 līdz 6 uzskaišu gadiem ar 2 novērotāju konfigurāciju, kā arī 2 līdz 6 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, un gandrīz pilnībā arī EEZ ūdeņus izņemot 4 transektus šīs teritorijas DR daļā uz robežas ar Zviedrijas EEZ ūdeņiem. Divu novērotāju konfigurācijā visvairāk (6) laika punktu ir 51 transektam Irbes šaurumā, Baltijas jūrā sēkļos uz Z un R no Ovišraga un dažādās vietās Rīgas līcī, bet trīs novērotāju konfigurācijā visvairāk (6) laika punkti, ir 16 maršrutiem Baltijas jūrā pie Ovišraga un sēkļos uz rietumiem no tā. Pavisam ir 67 maršruti (visi Baltijas jūrā, neviens no tiem nav indeksa uzskaišu maršruts), par kuriem pieejami dati tikai no 2 laika punktiem (pilnajām uzskaitēm 2016. un 2021. gadā), kā arī 3 maršruti (visi Baltijas jūrā EEZ ūdeņu DR daļā, par kuriem pieejami dati tikai no 1 uzskaites. Ņemot vērā īsās laika rindas un joprojām salīdzinoši nevienmērīgo uzskaišu gadu pārstāvēniecību indeksa uzskaišu maršrutu telpiskajā izvietojumā, **tendenču analīzes rezultāti ir jāizmanto piesardzīgi.**



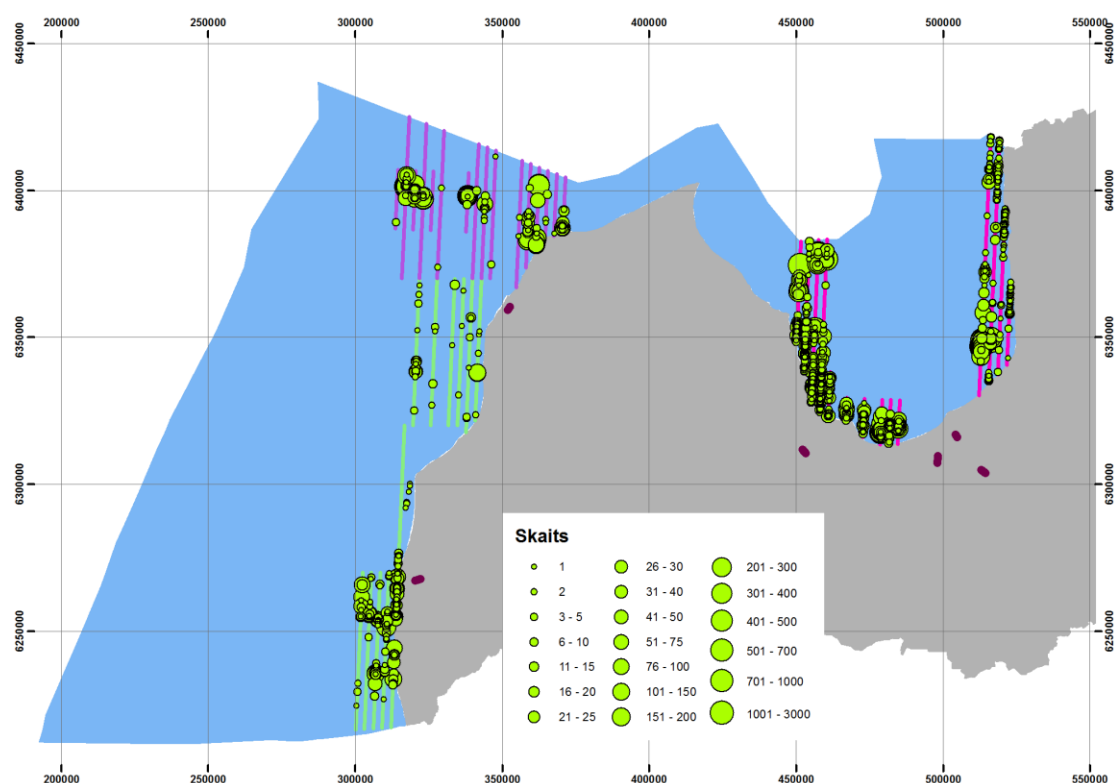
3. attēls. 2021/2022. gada ziemā veikto avio uzskaišu lidojumu maršruti.



### 3.2. Ziemeļošo ūdensputnu populāciju izvietojums uzskaišu maršrutos 2021/2022. gada ziemā

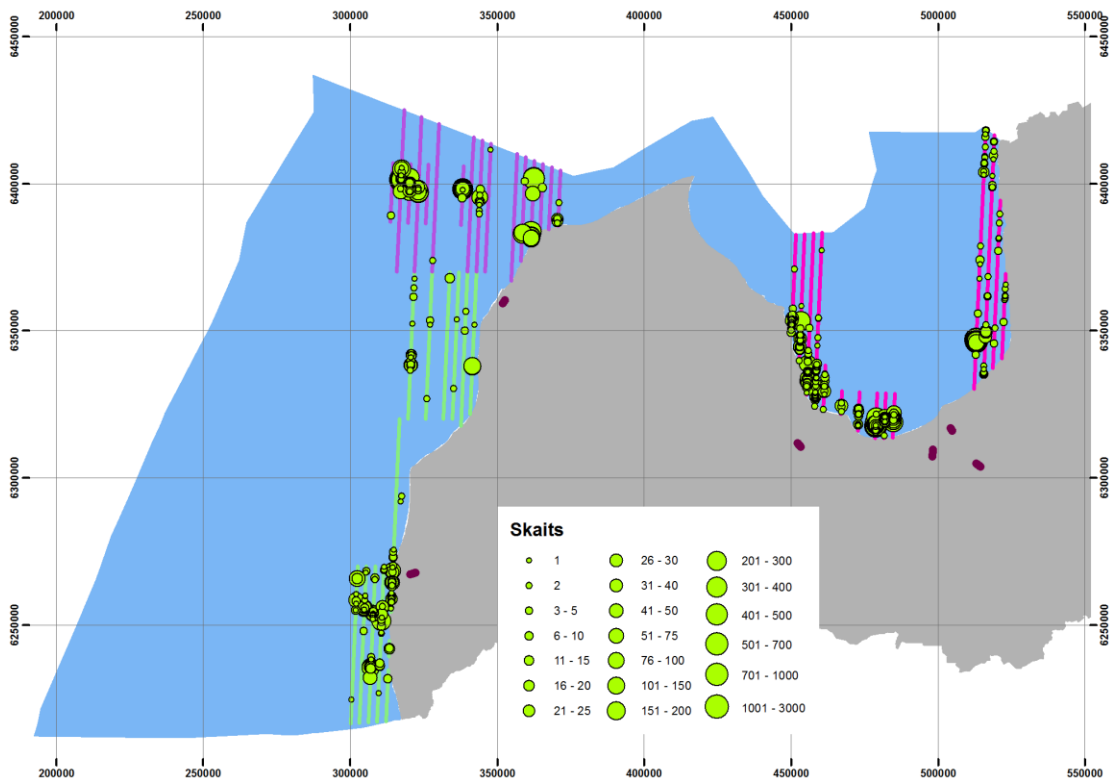
Aviouzskaišu laikā iegūti dati par dažādu ziemeļošo ūdensputnu sugu un sugu grupu telpisko izvietojumu aviouzskaišu maršrutos 2021/2022. gada ziemā. Šo novērojumu izvietojums dots 4. līdz 28. attēlā.

Galvenās visu sugu pīļu un gauru koncentrēšanās vietas maršrutu aptvertajās Baltijas jūras un Rīgas līča daļās redzamas 4. attēlā. Tās lielākoties sakrīt ar iepriekšējo gadu uzskaitēs konstatētajām. Tajos maršrutos, kuros uzskaites veiktas arī iepriekšējā gadā, šķietamā izplatība nav mainījies. Regulāri (pēdējās 4 uzskaites) augstas ūdensputnu koncentrācijas reģistrētas Bezimjannij sēklī uz ZR no Ventspils, kas ir ārpus esošajām jūras aizsargājamajām teritorijām, bet ietilpst LIFE REEF izpētes (ziemeļu) teritorijā. Šobrīd jau ir daudz argumentu par labu esošās JAT paplašināšanai vai jaunas izveidei, lai iekļautu šo koncentrācijas vietu. Mazāk izteikta, bet tomēr zināma ūdensputnu koncentrēšanās vērojama arī vidējā LIFE REEF izpētes teritorijā. Trešā LIFE REEF izpētes (dienvidu) teritorija neietilpst indeksa uzskaišu maršrutos.

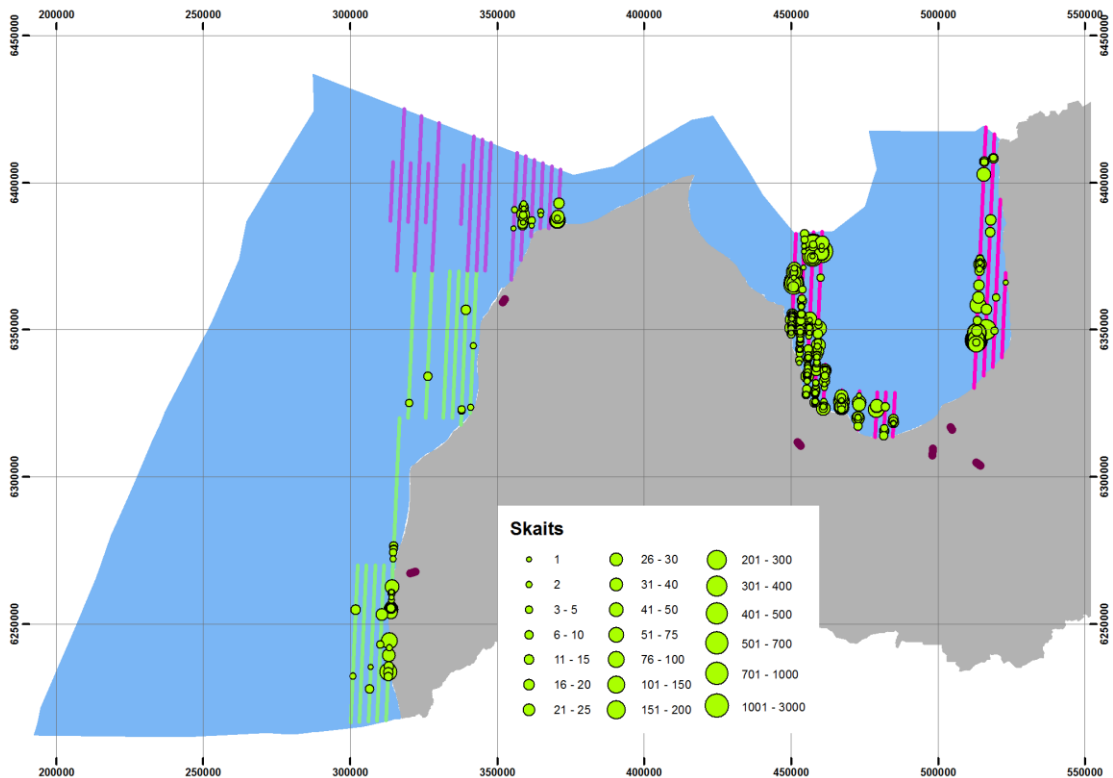


4. attēls. Visu pīļu un gauru, t.sk. līdz sugai nenoteikto novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

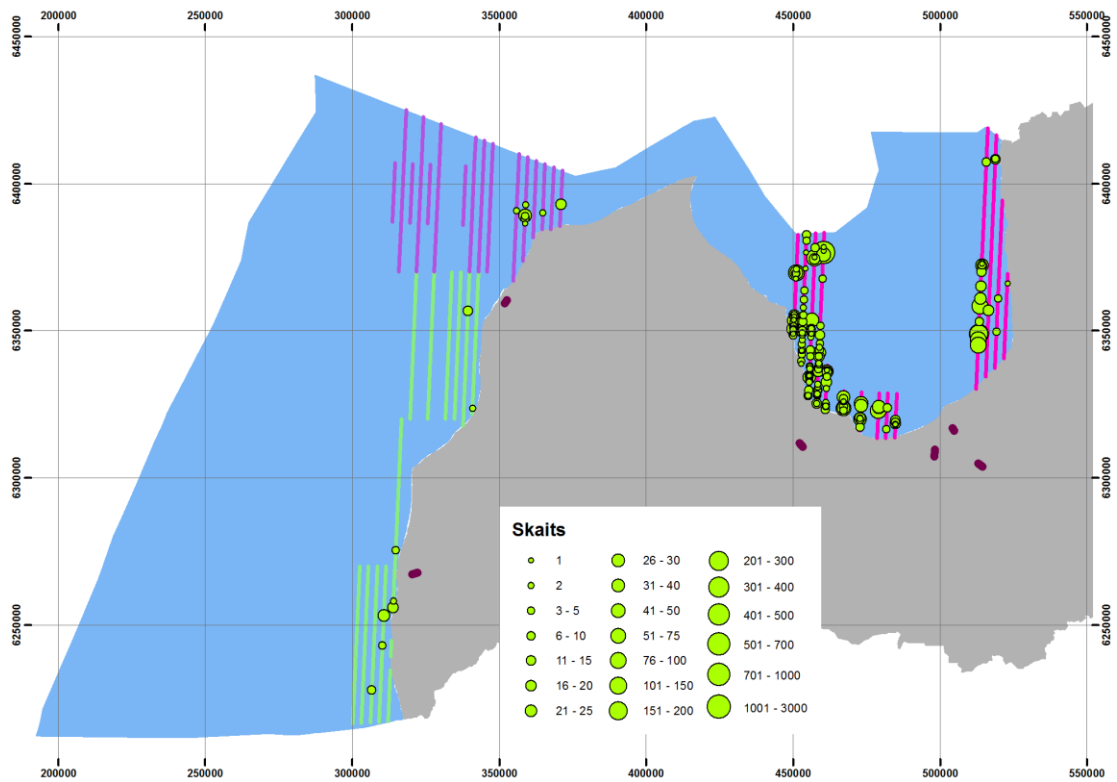
Sugu un sugu grupu griezumā vērojamas nozīmīgas atšķirības globāli apdraudēto kākauļu (5. attēls) un tumšpīļu (melno un tumšo pīļu; 6. attēls) baru izvietojumā, īpaši saistībā ar LIFE REEF izpētes teritorijām. Raksturīgi, ka tumšpīles nav sastopamas sēkļos uz Z un ZR no Ventspils (Vinkova un Bezimjannij sēkļos; LIFE Reef izpētes ziemeļu teritorija). Šāda izplatība iezīmējas vairākus pēdējos gadus, un tā atšķiras no iepriekš konstatētās: Marmoni projekta laikā tumšpīles Vinkova sēklī konstatētas ļoti lielā skaitā.



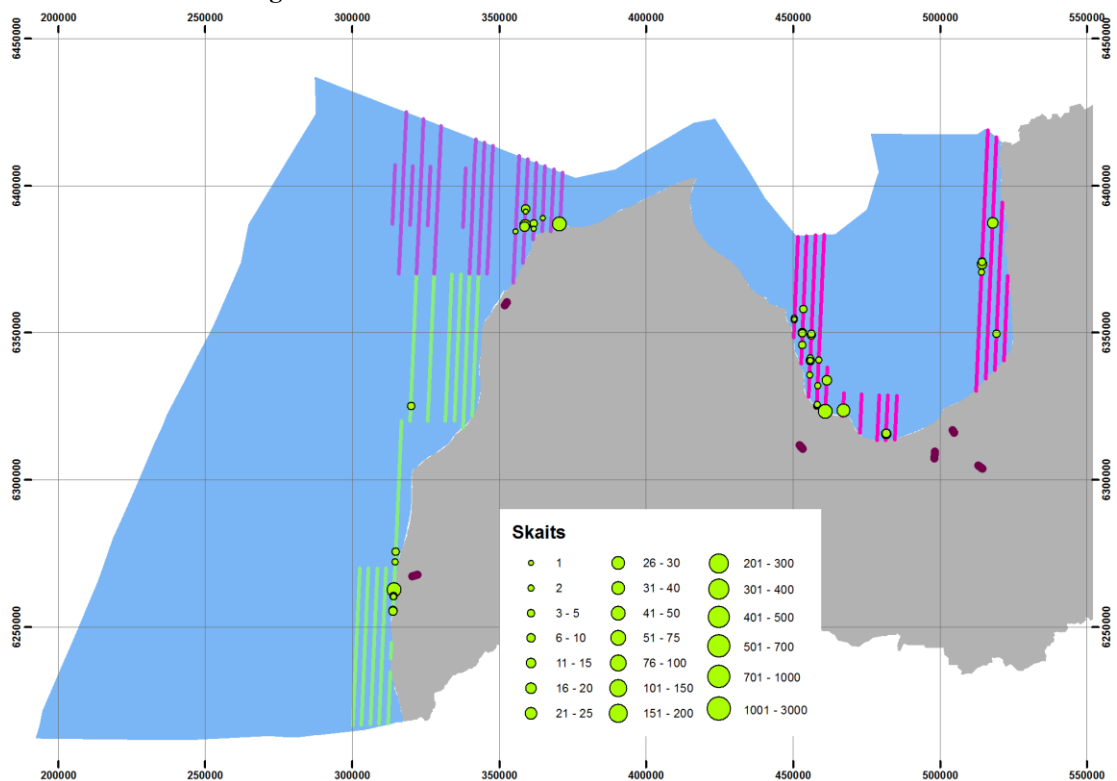
5. attēls. Kākauļa *Clangula hyemalis* novērojumu izvietojums aviuzskaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.



6. attēls. Tumšpīļu (*Melanitta sp.*), t.sk. līdz sugai nenoteikto novērojumu izvietojums aviuzskaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.



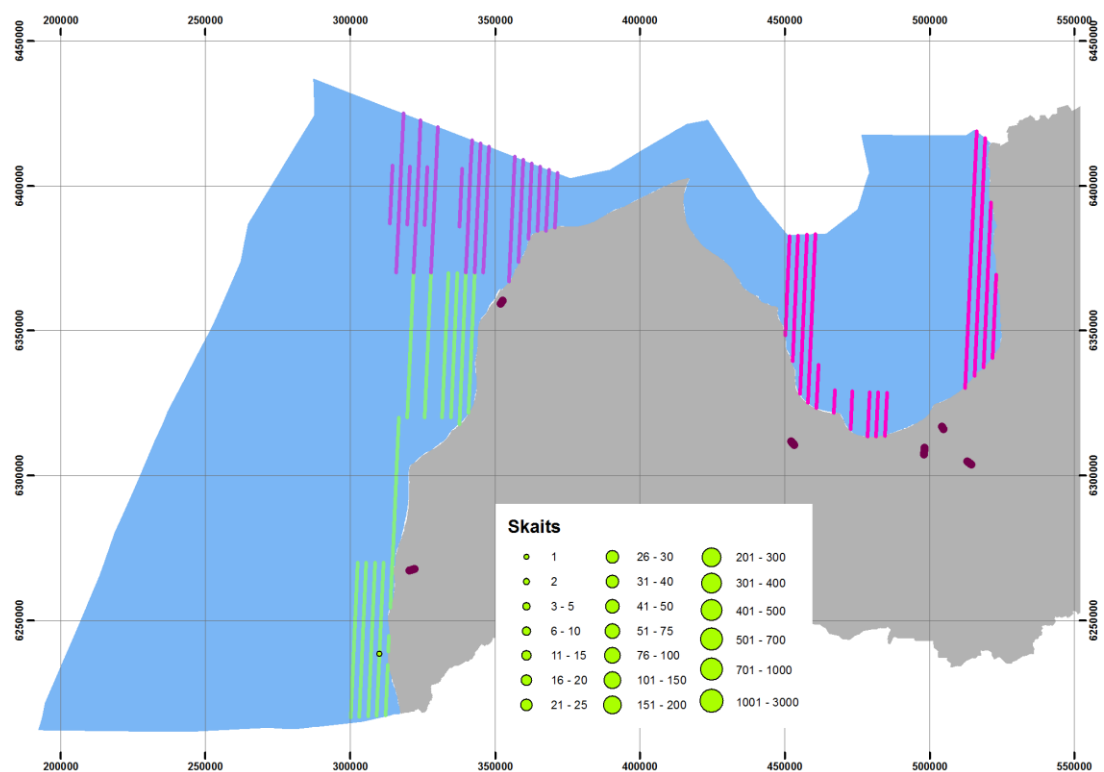
7. attēls. Tumšās pīles *Melanitta fusca* novērojumu izvietojums aviouzskaīšu transektēs 2021/2022. gada ziemā.



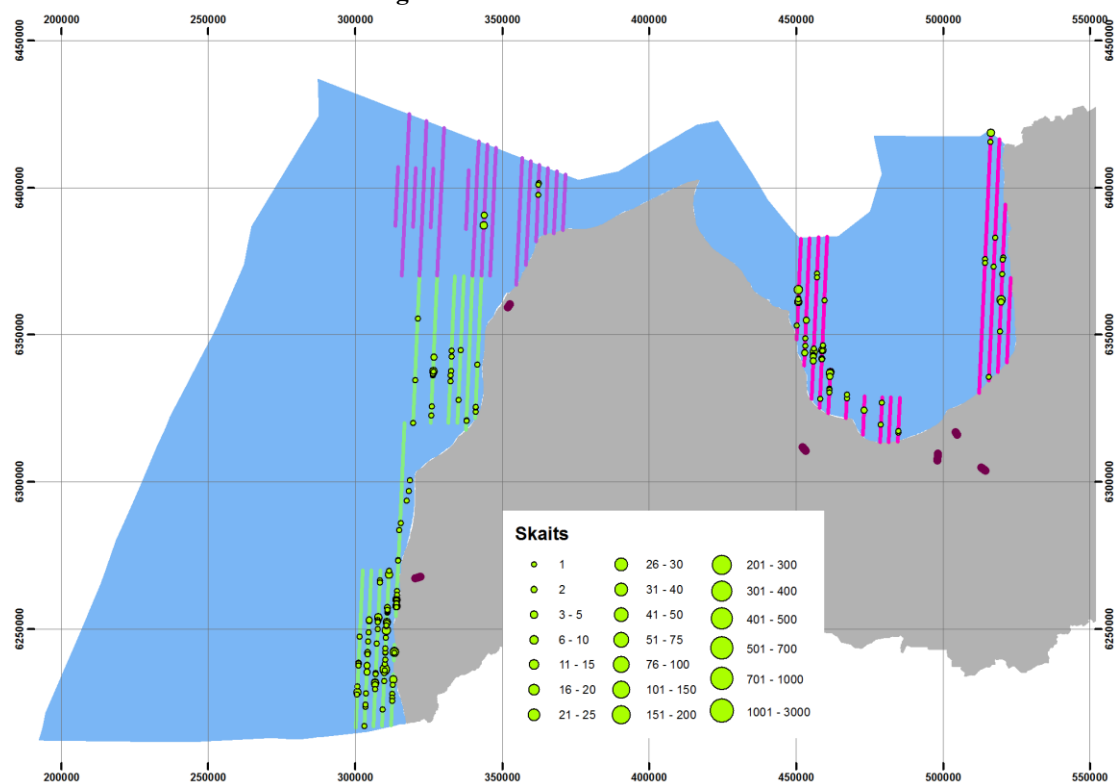
8. attēls. Melnās pīles *Melanitta nigra* novērojumu izvietojums aviouzskaīšu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

2022. gada ziemā nav vērojamas nozīmīgas atšķirības abu tumšpīļu sugu savstarpējā izvietojumā, tomēr globāli apdraudētā tumšā pīle Rīgas līcī sastopama biežāk nekā melnā pīle, kamēr Baltijas jūras atklātajā daļā vērā ņemamu atšķirību nav (7. un 8. attēls). Tomēr jāņem vērā arī samērā lielais līdz sugai nenoteikto novērojumu skaits un abu sugu jauktie bari, kas apgrūtina izplatības iespējamo atšķirību novērtēšanu.

2022. gadā nav reģistrēts neviens globāli apdraudēto *Stellera* pūkpīļu novērojums, bet globāli apdraudētā parastā pūkpīle reģistrēta tikai vienreiz – piekrastes zonā uz D no Liepājas (9. attēls).



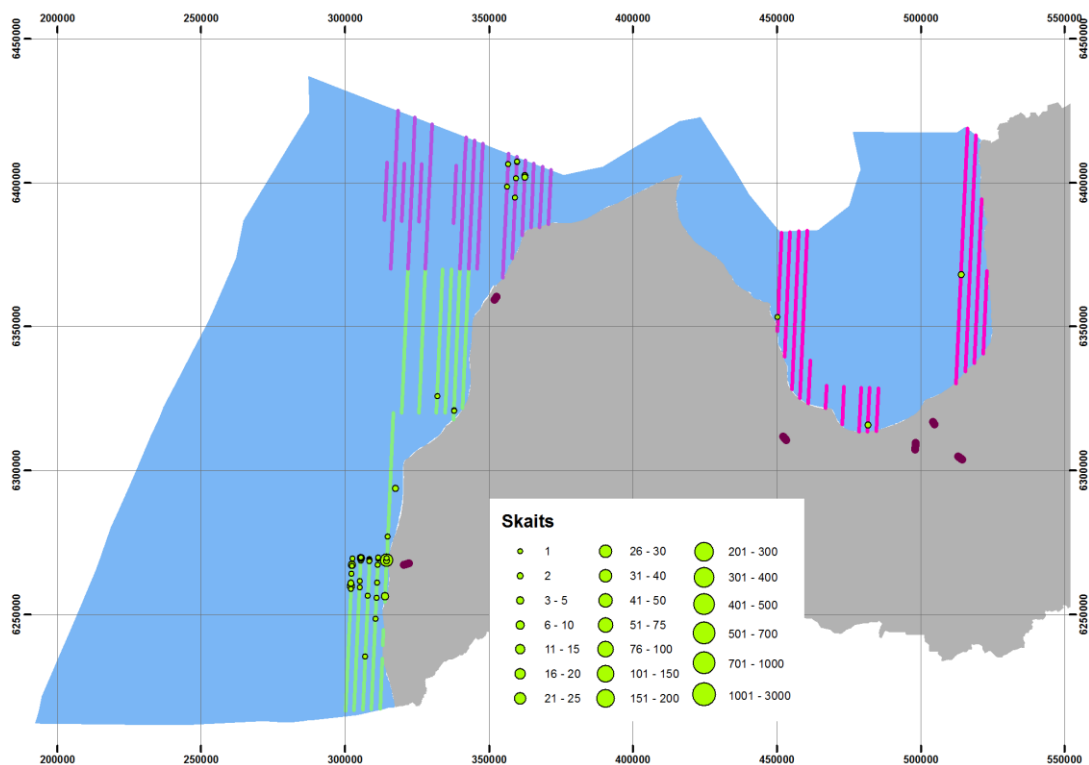
9. attēls. Parasto pūkpīļu *Somateria mollissima* novērojumu izvietojums aviouzskaīšu transektēs 2021/2022. gada ziemā.



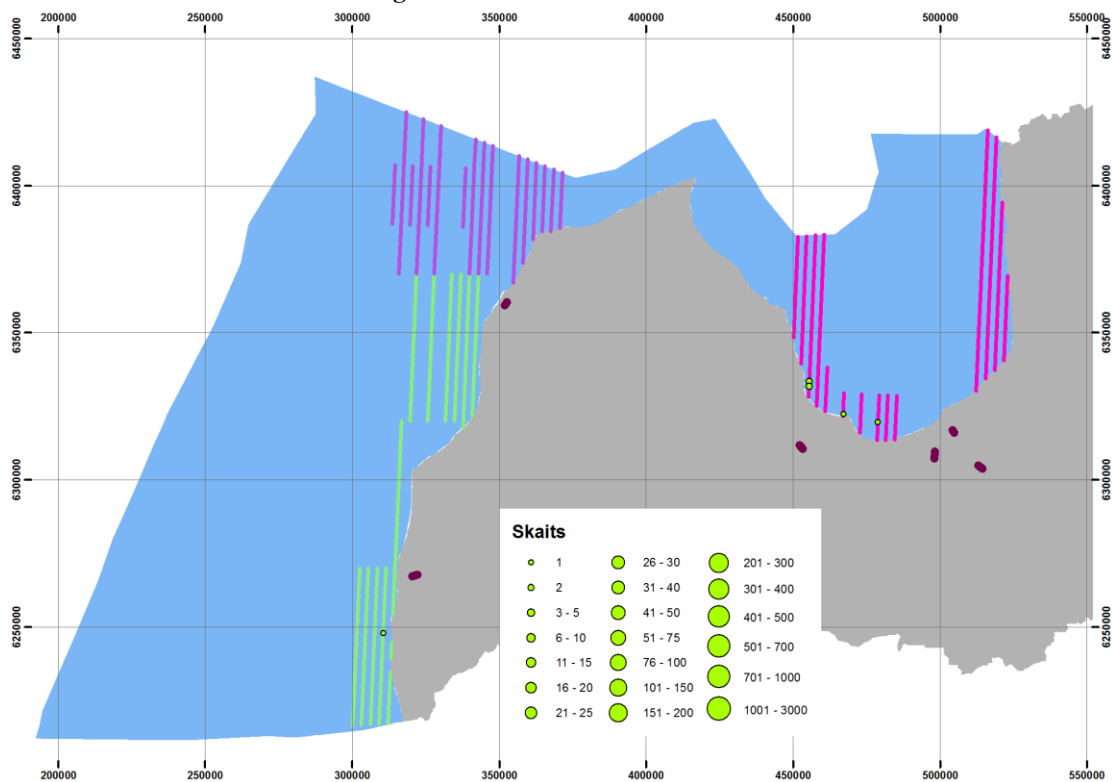
10. attēls. Gārgaļu *Gavia sp.* novērojumu izvietojums aviouzskaīšu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

Gārgales visaugstākajā blīvumā novērotas Baltijas jūrā uz D no Liepājas, bet vēra ņemamas koncentrācijas vērojamas arī uz DR no Ventspils (t.sk. LIFE REEF izpētes

vidējā teritorijā) un Rīgas līcī, īpaši tā rietumdaļā iepretim Mērsragam un Engurei (10. attēls). Arī jūraskraukļu novērojumi izvietoti līdzīgi – visvairāk novērojumu ir Baltijas jūrā iepretim Liepājai un uz dienvidiem no tās (11. attēls).

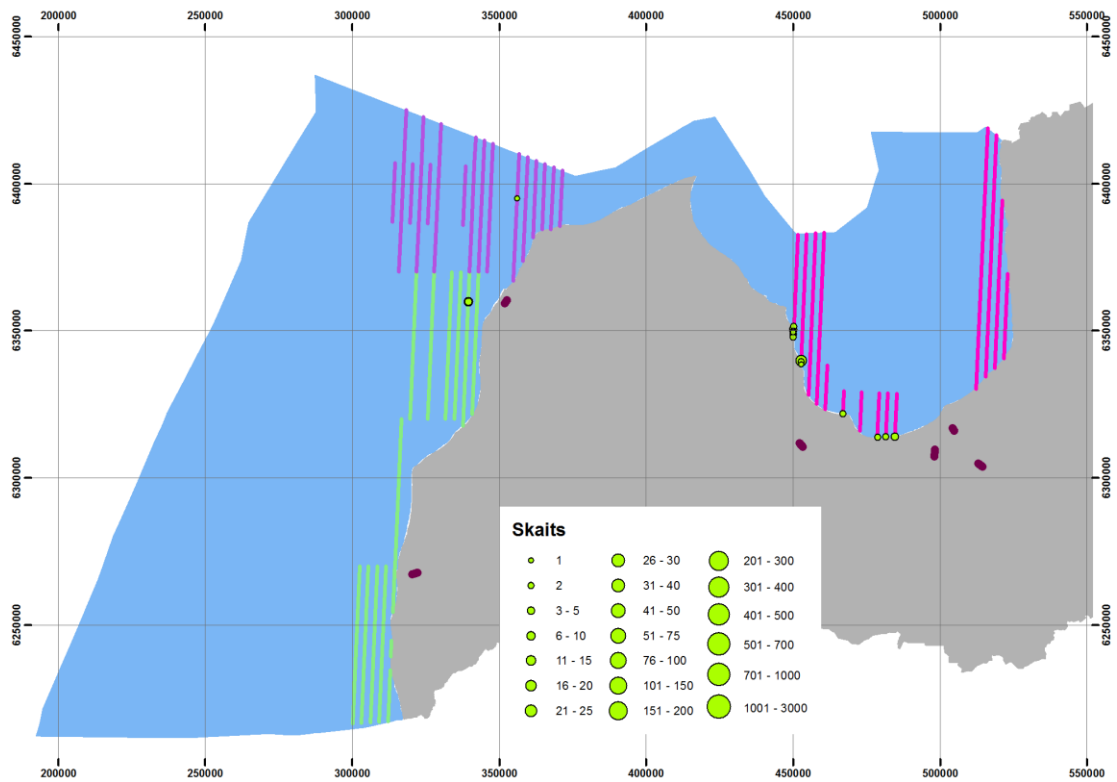


11. attēls. Jūraskraukļu *Phalacrocorax carbo* novērojumu izvietojums aviouzskaīšu transektēs 2021/2022. gada ziemā.



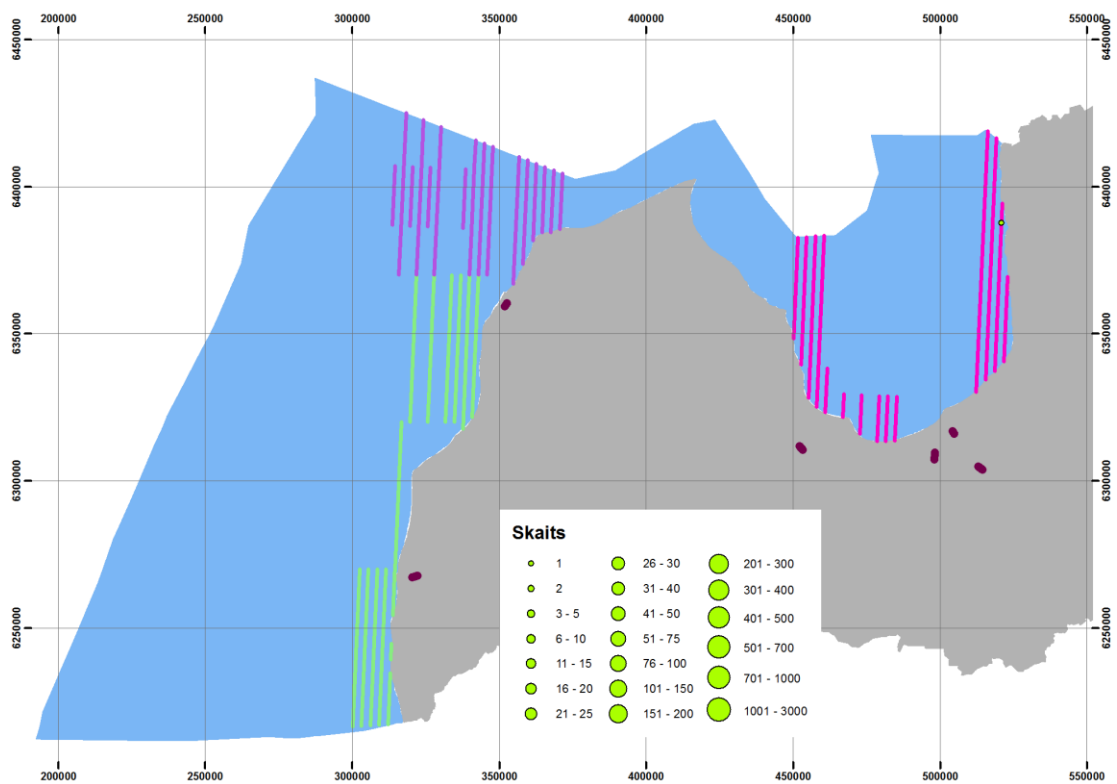
12. attēls. Cekuldūkuru *Podiceps cristata* novērojumu izvietojums aviouzskaīšu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

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



13. attēls. Gulbju *Cygnus sp.* novērojumu izvietojums aviouzkaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

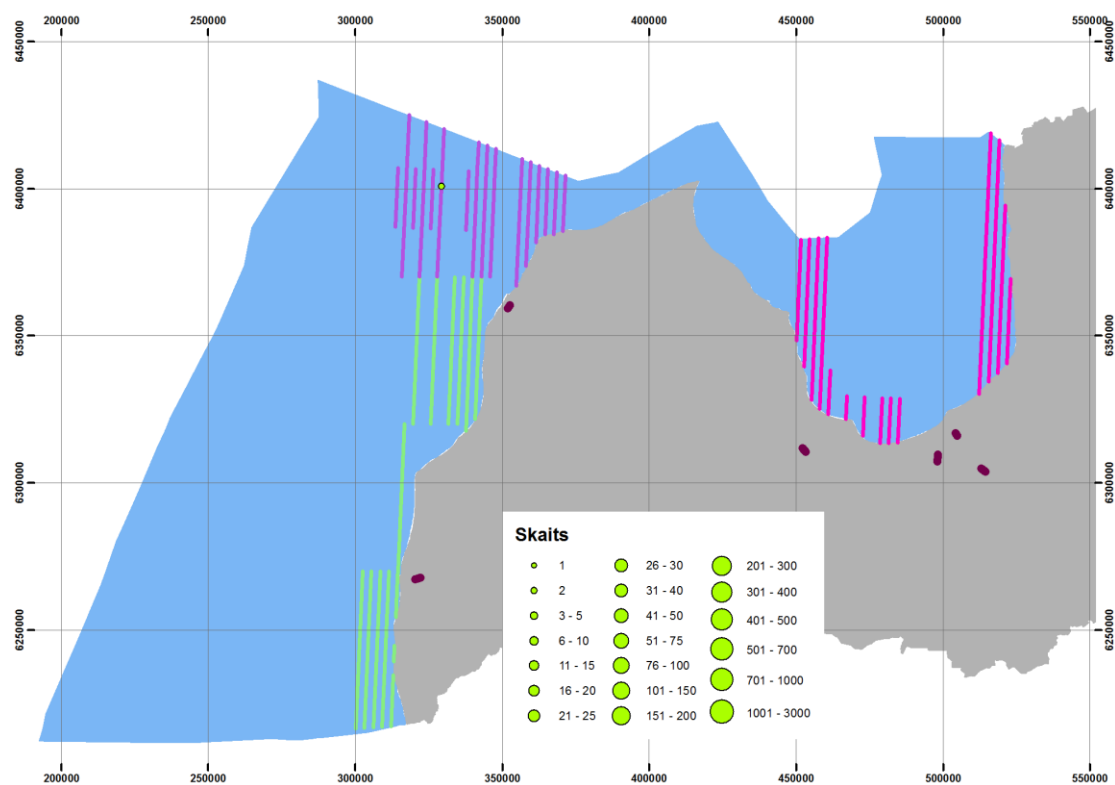
Gandrīz visi gulbju novērojumi (13. attēls) 2022. gada ziemā bija no Rīgas līča un galvenā gulbju bariņu koncentrēšanās zona bija no piekrastes zonā no Jūrmalas līdz Mērsragam, līdzīgi kā tas novērots arī citos gados.



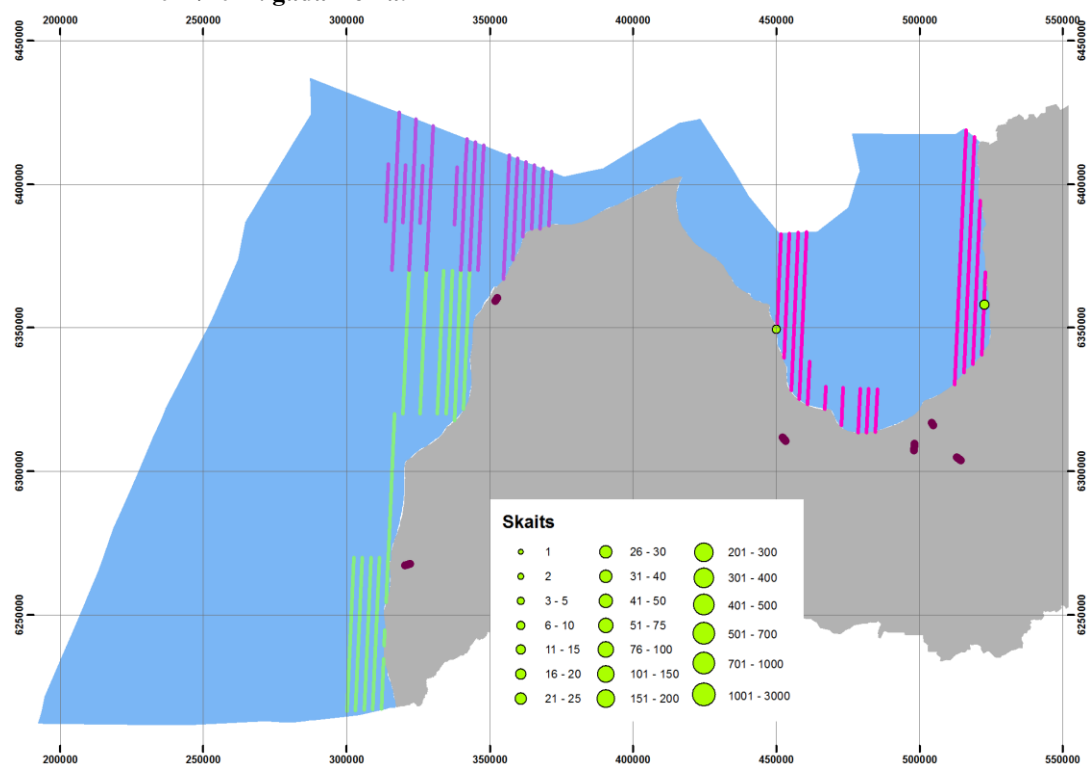
14. attēls. Peldpīļu *Anas sp.* (tikai krīkļa *Anas crecca*) novērojumu izvietojums aviouzkaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

Peldpīles (tikai krīklis) novērotas tikai 1 vietās Rīgas līča austrumdaļā (14. attēls). Atšķirībā no iepriekšējiem gadiem konstatētas arī ķerras (pie Bezimjannij sēklā; 15.

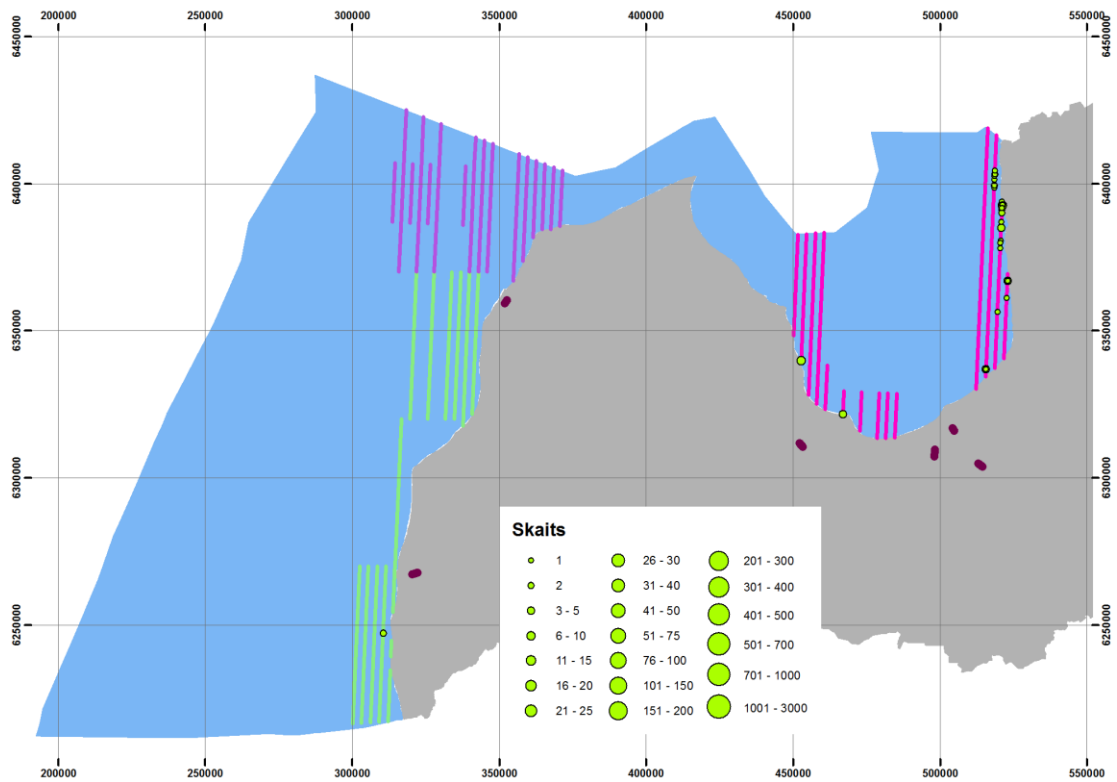
attēls). Novērotas arī Sāmslas dižpīles (16. attēls). Pēdējās visdrīzāk nav uzskatāmas par ziemošajām, jo attiecīgā uzskaitē notika 28. februārī, kas ir laiks, kad suga var jau būt atgriezies no ziemošanas vietām.



15. attēls. Ķerras *Aythya marila* novērojuma novietojums aviouzkaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

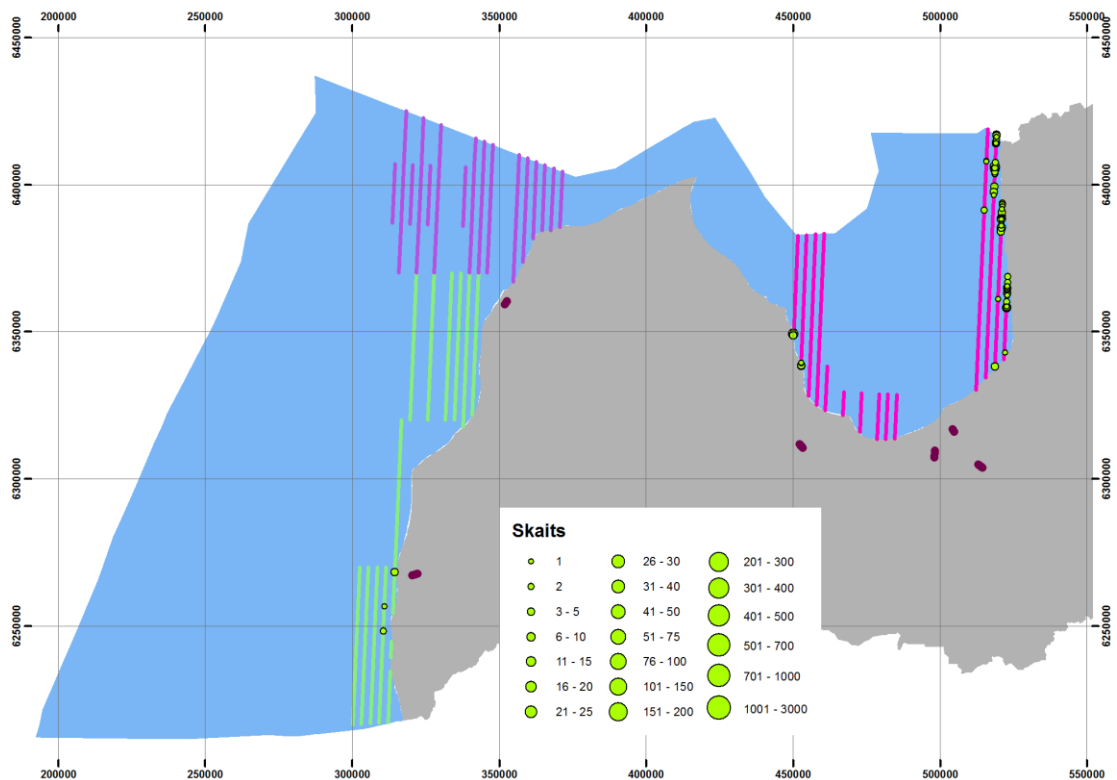


16. attēls. Sāmslas dižpīļu *Tadorna tadorna* iespējamo novērojumu novietojums aviouzkaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.



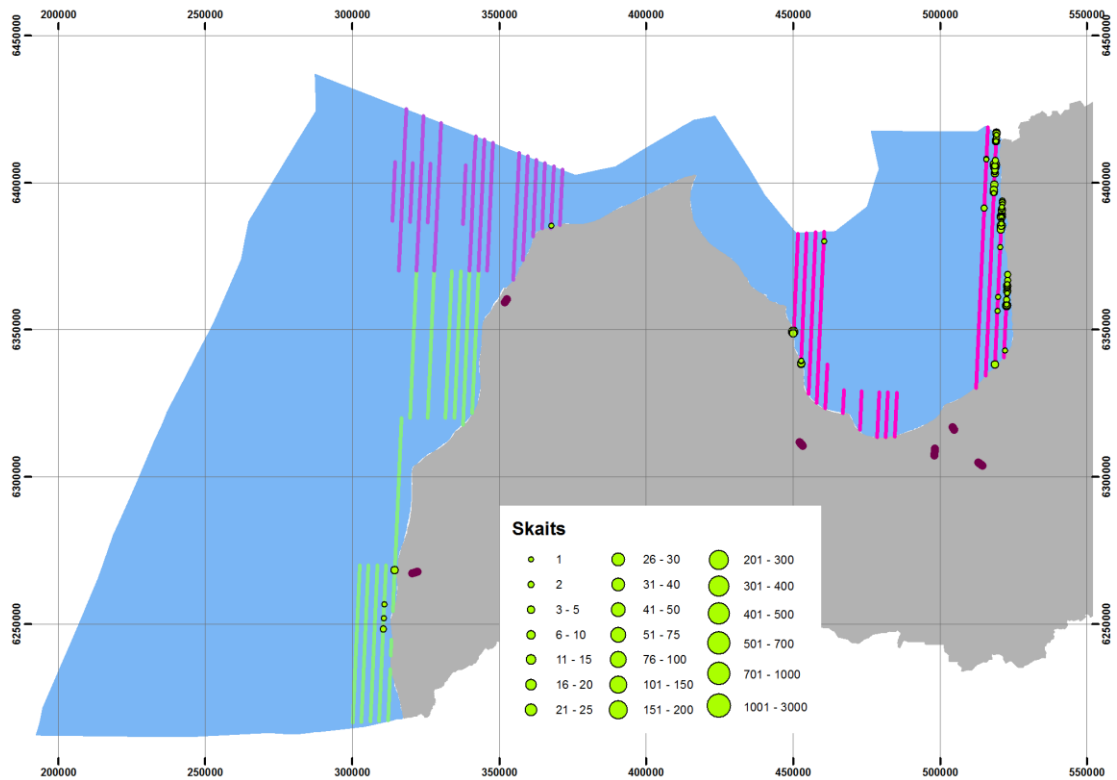
17. attēls. Gaigalas *Bucephala clangula* novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

Gaigalu (17. attēls) un gauru (18. – 20. attēls) izplatība saistīta ar piekrastes zonu, visvairāk – Rīgas līča austrumu piekrastē. Raksturīgi, ka tās g.k. novērotas pa vienai vai nelielos bariņos, neveidojot lielākus barus. No gaurām galvenokārt konstatētas lielās gauras (18. attēls), tomēr bija arī atsevišķi garknābja gauru (20. attēls) un līdz sugai nenoteiktu gauru novērojumi.

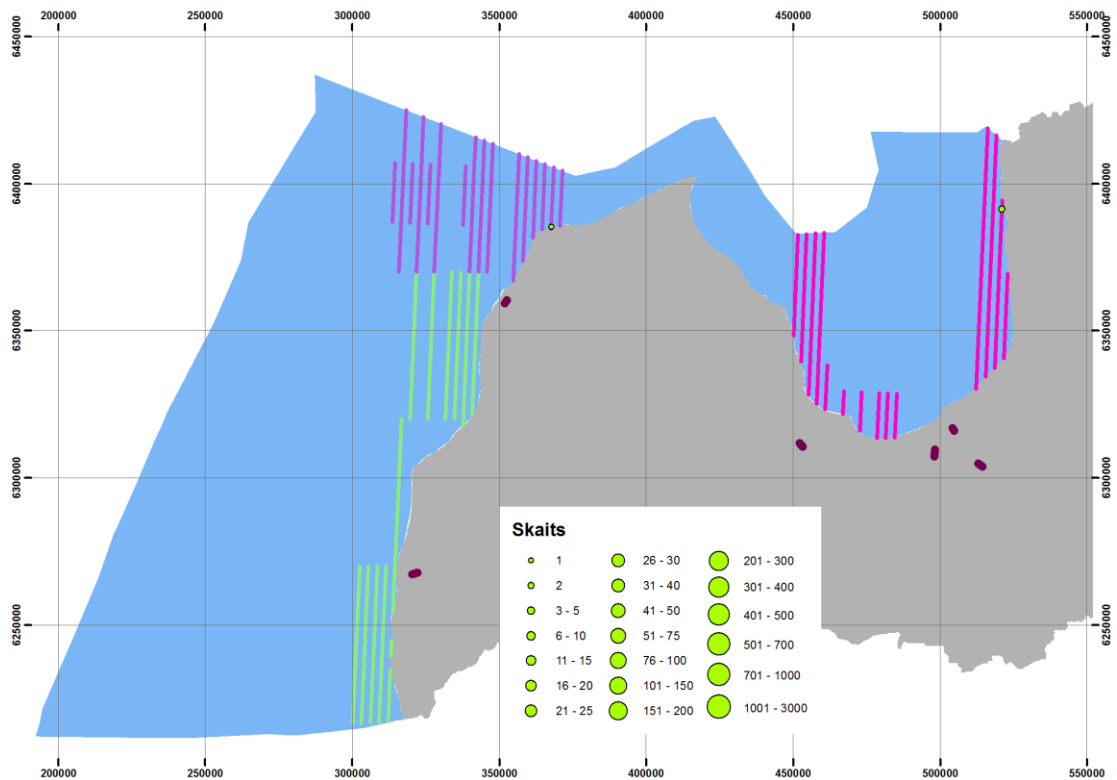




18. attēls. Lielās gauras *Mergus merganser* novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

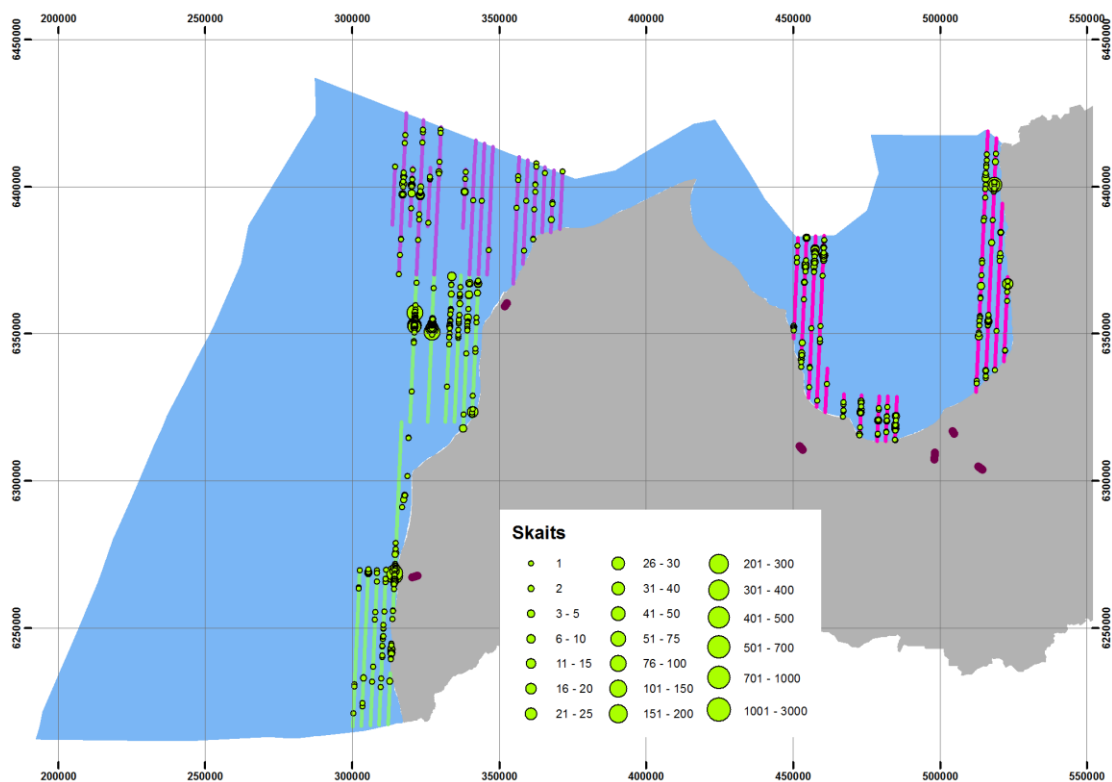


19. attēls. Gauru *Mergus sp.*, t.sk. garknābja un līdz sugai nenoteikto gauru novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

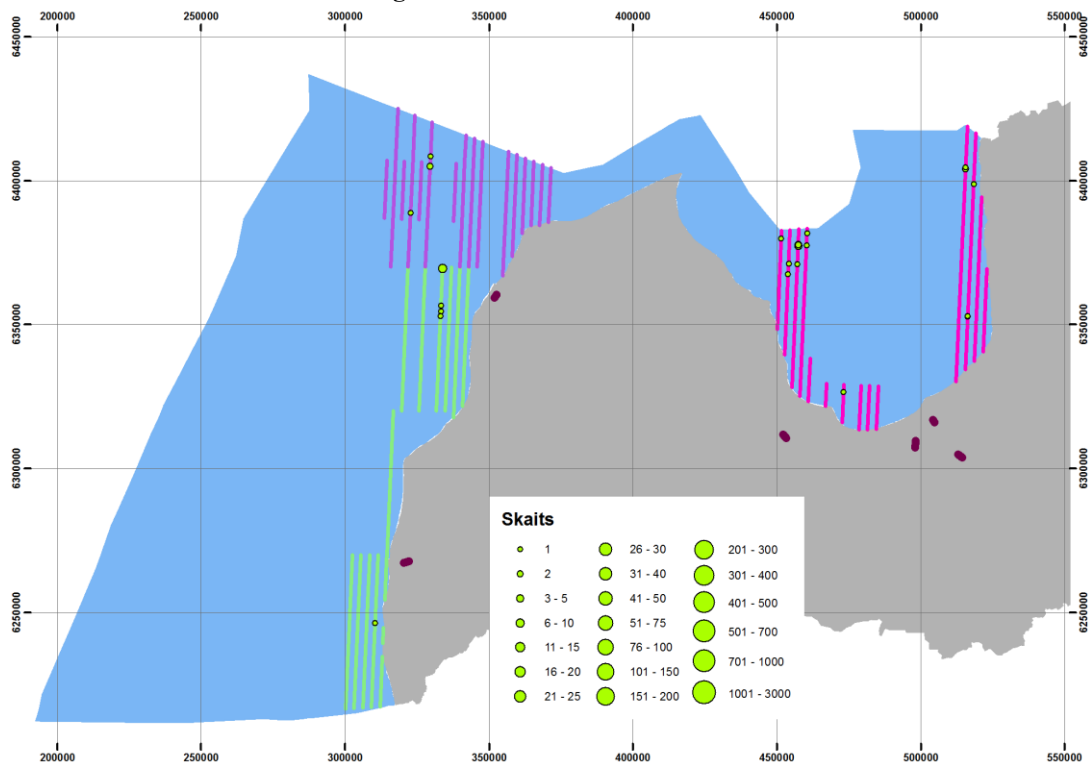


20. attēls. Garknābja gauras *Mergus serrator* novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

Kaiju izvietojums, salīdzinot ar citiem ūdensputniem bija vairāk izkliedēts (21. attēls) un koncentrēšanās vietas (bari) visbiežāk ir saistītas ar zvejas kuģiem, kas piesaista kaijas.

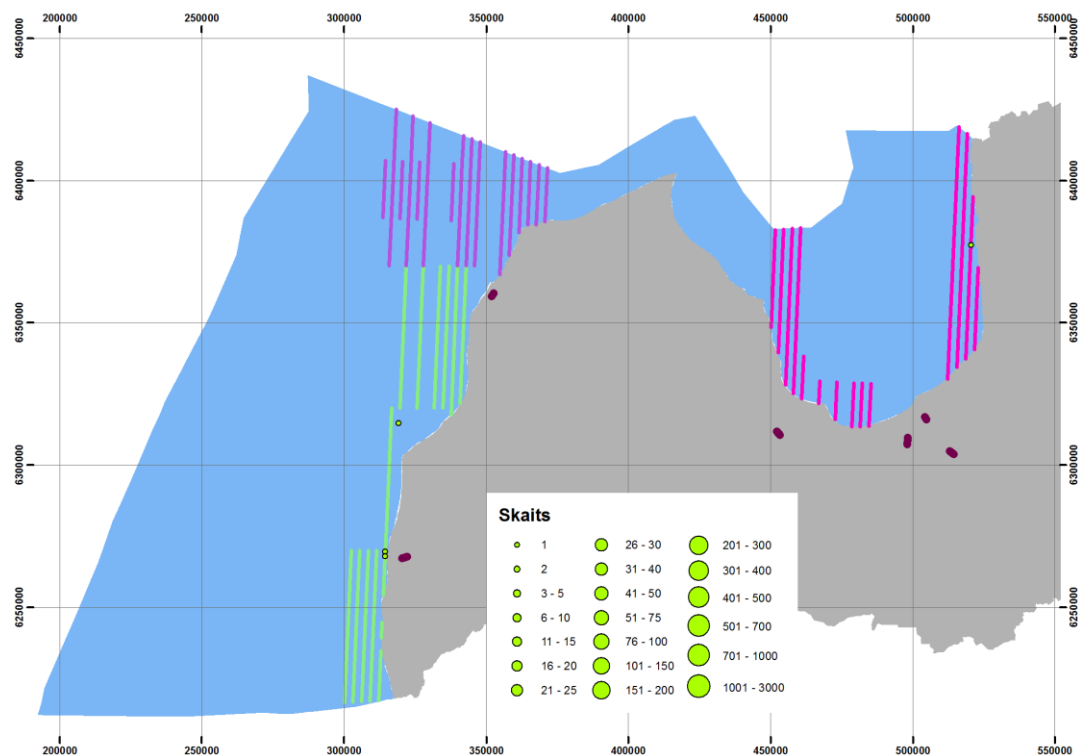


21. attēls. Visu kaiju, t.sk. līdz sugai neteikto novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

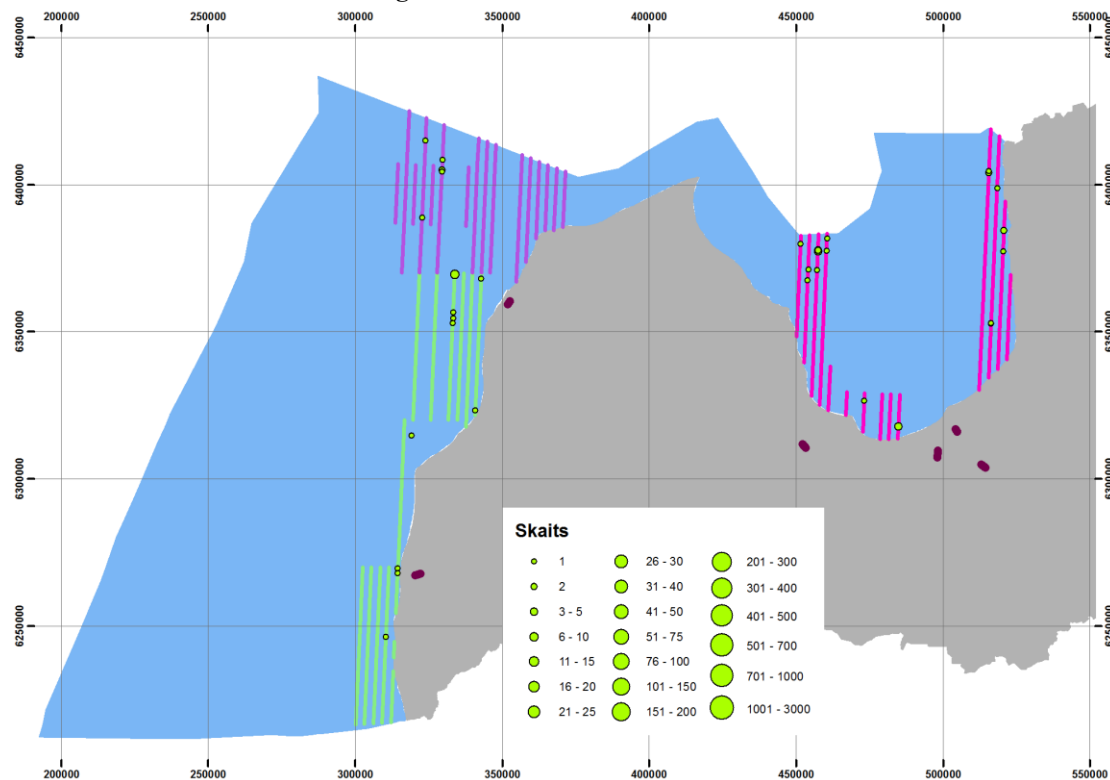


22. attēls. Mazā ķīra *Hydrocoloeus minutus* novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

Mazā ķīra novērojumi 2022. gadā bijuši gan Baltijas jūras atklātajā daļā, gan arī Rīgas līcī (22. attēls). Lielais ķīris reģistrēts retāk, g.k. Baltijas jūras stklātajā daļā (23. attēls). Mazais ķīris pēdējās trijās ziemās reģistrēts daudz retāk kā 2016. gadā, bet tā izplatība atšķiras no 2016. gadā novērotās un arī starp pēdējiem gadiem bijusi atšķirīga, kas liecina, ka šī suga neveido pastāvīgas koncentrēšanās vietas.

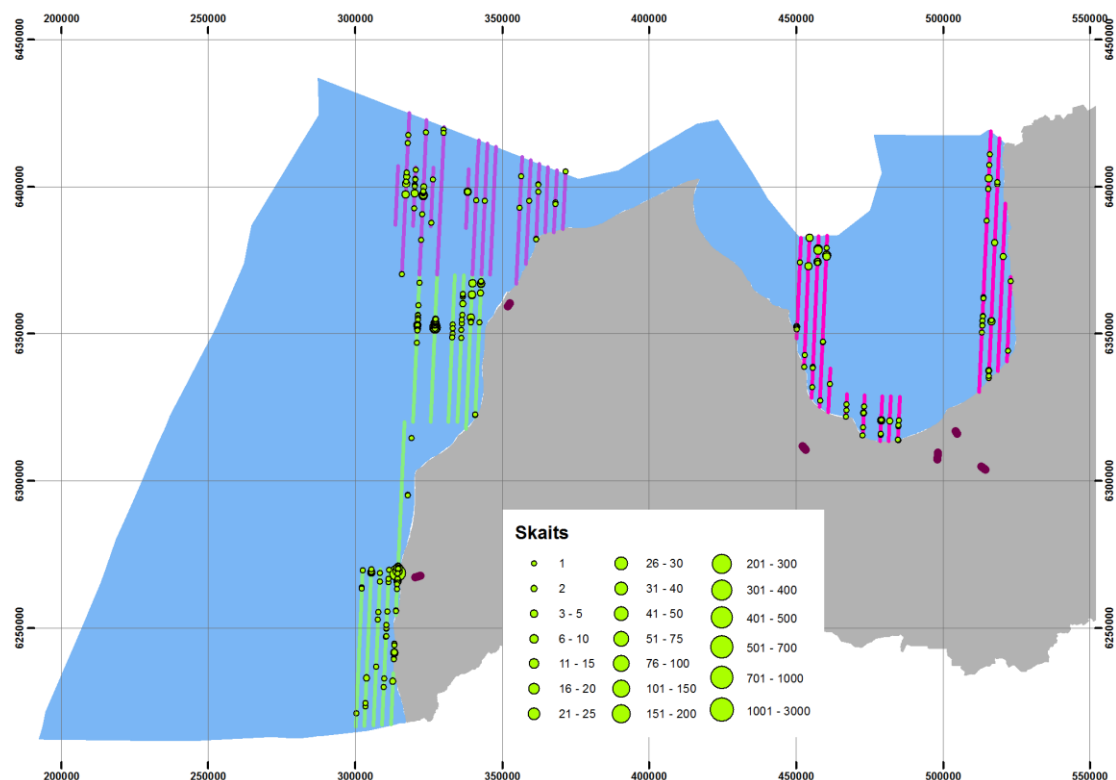


23. attēls. Lielā ķīra *Croicocephalus ridibundus* novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.



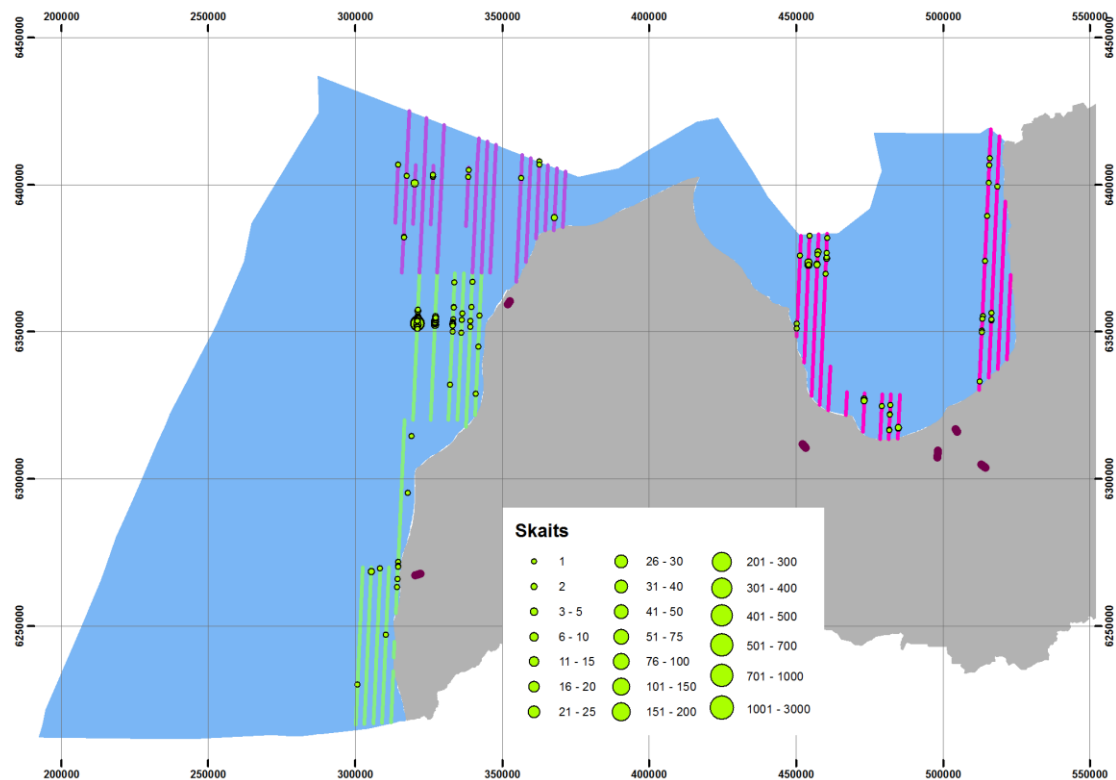
24. attēls. Visu ķīru, t.sk. līdz sugai nenoteikto izvietojums aviouzskaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

Daļa ķīru nav noteikti līdz sugai (24. attēls) vai pat ziņoti tikai kā “kaijas”.



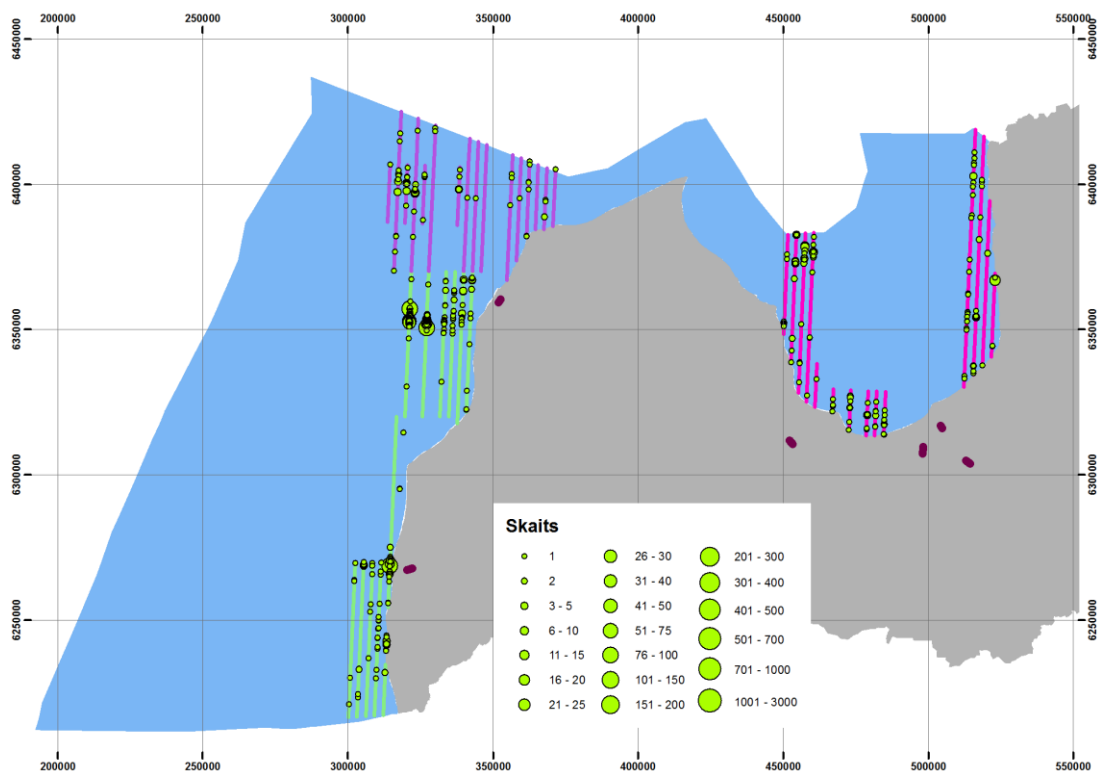
25. attēls. Sudrabkaijas *Larus argentatus* novērojumu izvietojums aviouzkaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

Sudrabkaijas izplatītas dažādās vietās Baltijas jūrā un Rīgas līcī, tās konstatētas gandrīz visos apsekotajos maršrutos, bet to koncentrēšanās vietas (lielāki bari) g.k. saistīti ar zvejas kuģiem (25. attēls).

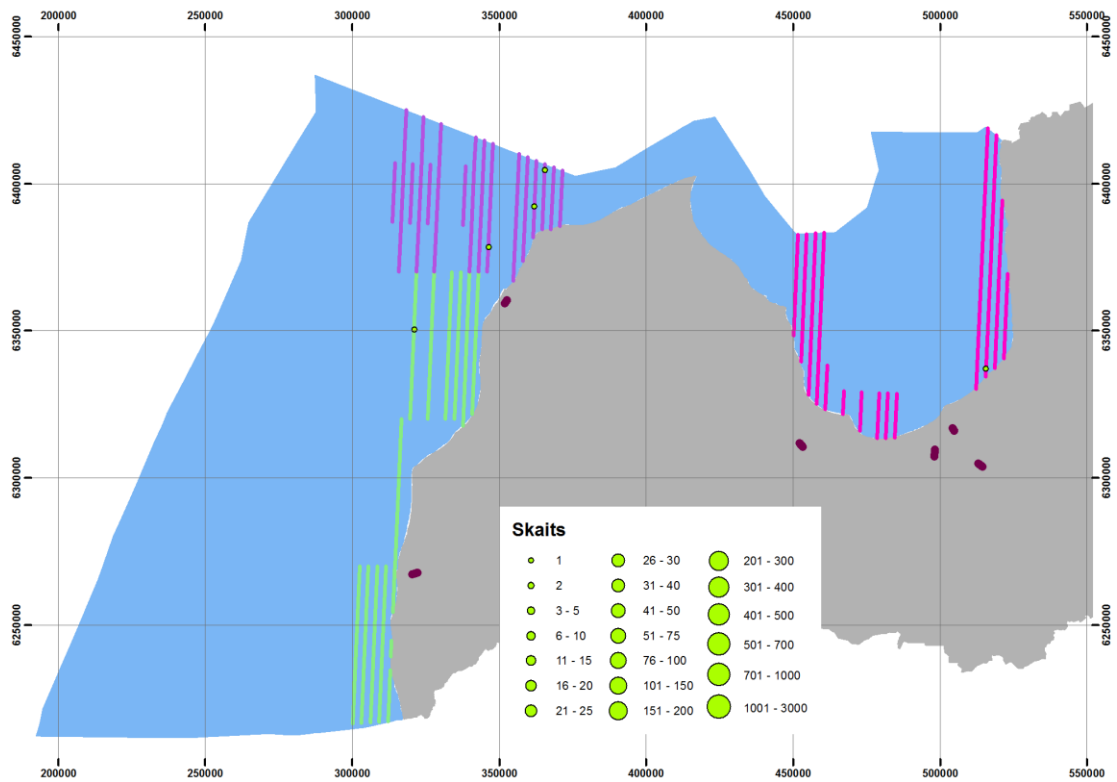


26. attēls. Kajaka *Larus canus* novērojumu izvietojums aviouzkaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

Līdzīga izplatība bijusi arī kajakam (26. attēls), tomēr tas konstatēts ievērojami retāk nekā sudrabkaijas. Tomēr jāņem vērā lielais līdz sugai nenoteikto kaiju ar sudrabpelēkām mugurām īpatsvars, tādēļ šīs sugas trendu analīzē ir pamatoti analizēt arī kā atsevišķu grupu (27. attēls). Abu sugu jaunie putni aviouzskaišu apstākļos visbiežāk nav atšķirami arī no citām kaiju sugām, tādēļ visbiežāk klasificēti kā līdz sugai nenoteiktas kaijas.

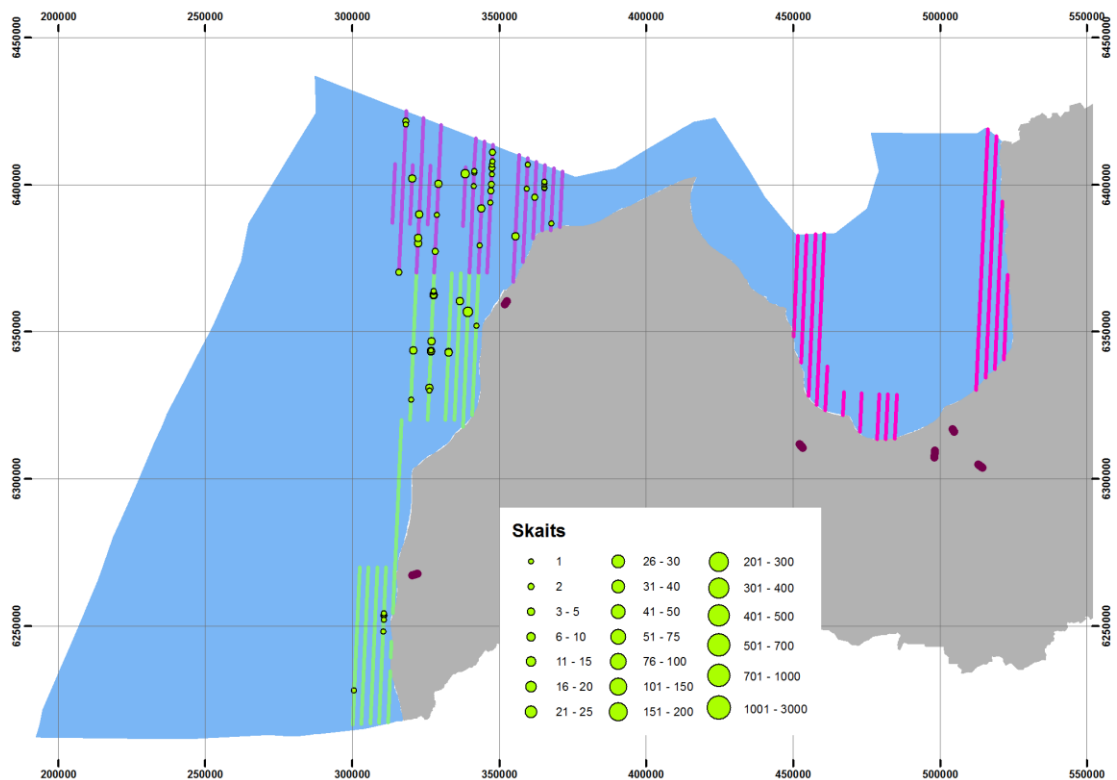


27. attēls. “Sudrabpelēko” kaiju *Larus argentatus/canus*, t.sk. līdz sugai nenoteikto novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

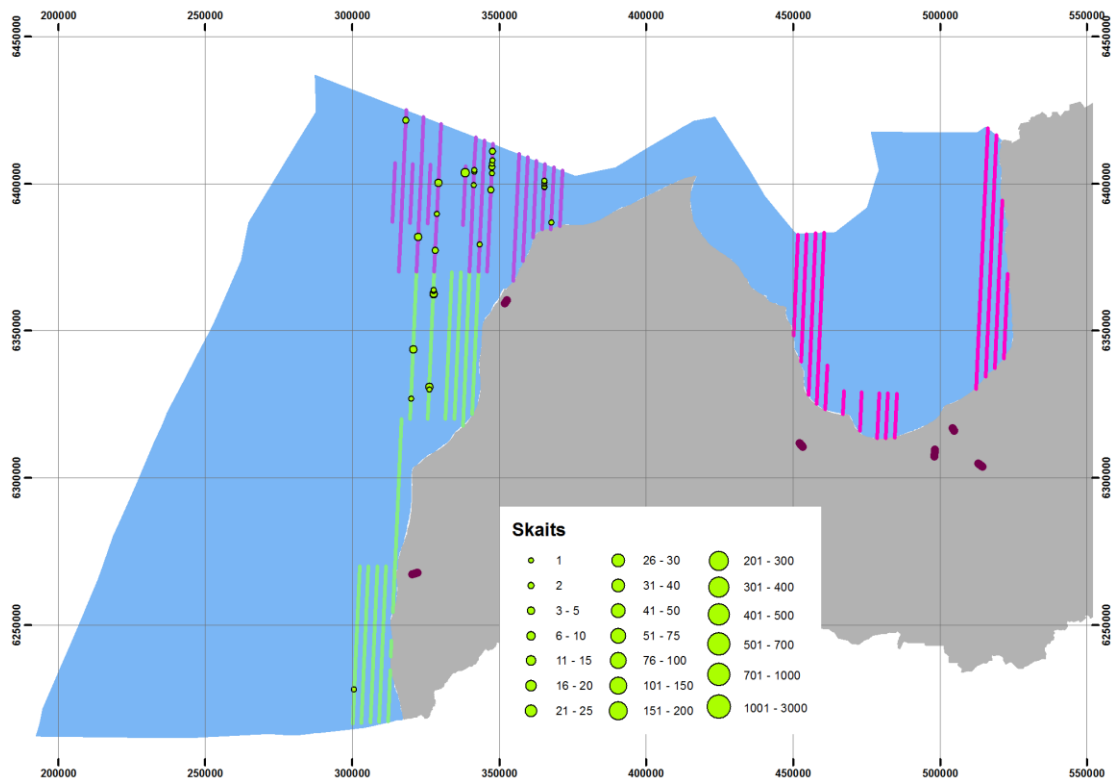


28. attēls. “Melno” kaiju *Larus marinus/fuscus*, t.sk. līdz sugai nenoteikto novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

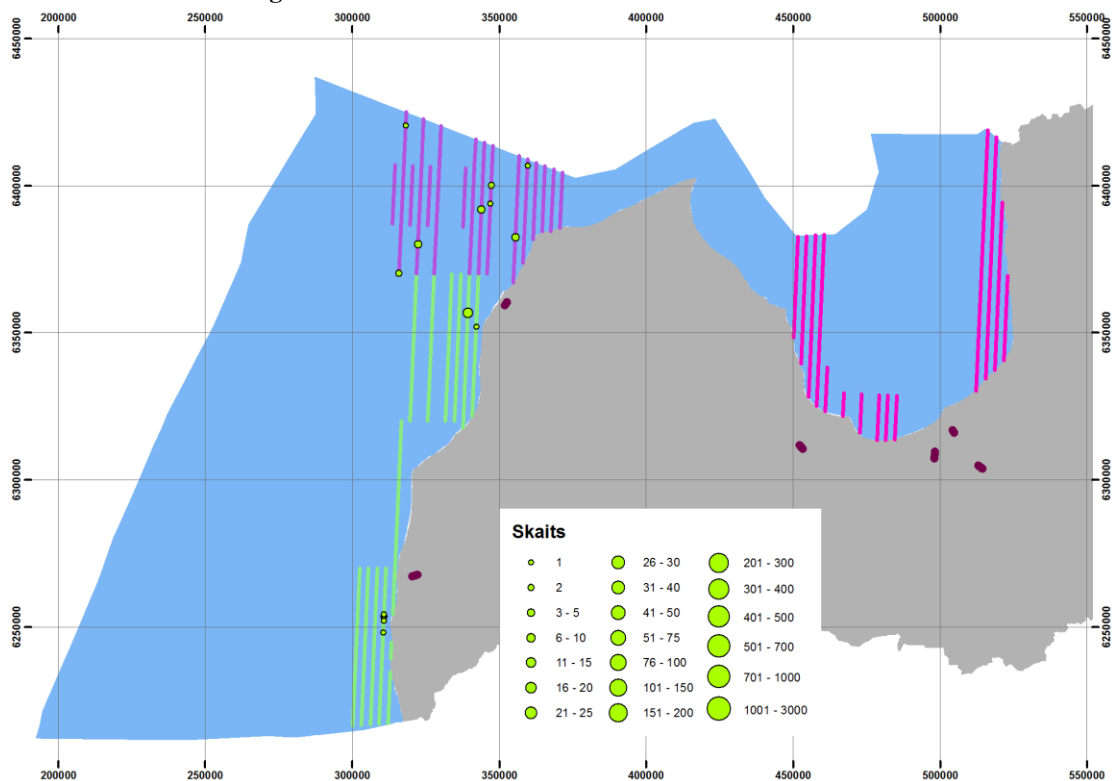
Kaijas ar melnām mugurām (melnsparņu un reņģu kaijas) konstatētas reti (28. attēls), līdzīgi kā iepriekšējos gados, bet retāk kā 2021. gadā. Abas šīs sugas no lidmašīnas parasti nav atšķiramas, tādēļ analizējamas tikai kopā kā sugu grupa. Šo sugu nepieaugušie putni visbiežāk klasificēti kā līdz sugai nenoteiktas kaijas.



29. attēls. Visu alkveidīgo (g.k. lielā un melnā alka), t.sk. līdz sugai nenoteikto novērojumu izvietojums aviouzskaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.



30. attēls. Lielā alka *Alca torda* novērojumu izvietojums aviouzkaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.



31. attēls. Melnā alka *Cepphus grylle* novērojumu izvietojums aviouzkaišu transektēs 2021/2022. gada ziemā.

Visi alku novērojumi saistīti ar Baltijas jūras atklāto daļu: īpaši sēkļiem uz Z un ZR no Ventspils, t.sk. LIFE REEF izpētes teritorijā ietilpstošo Bezimjannij sēkli, kā arī citviet "lieljūrā", t.sk. LIFE REEF vidējā izpētes teritorijā (29. attēls). Līdzīga izplatība arī līdz sugai noteikajiem alkjiem: lielajiem alkjiem (30. attēls) un melnajiem alkjiem (31. attēls).

Papildus uzskaitītajām sugām 2021/2022. gada ziemas aviouzskaitē konstatēts arī jūras ērglis (1 novērojums; 2 indivīdi), meža zosis (1 novērojums; 2 indivīdi) un līdz sugai nenoteiktas *Anser* zosis (1 novērojums, 25 indivīdi), kā arī ķīvīte (1 novērojums) un vēl 4 novērojumi ar dažādām zvirbuļveidīgo putnu sugām (lauka cīrulis, vārna, līdz sugai nenoteikti). Novērots arī 1 pelēkais ronis un 4 līdz sugai nenoteikti roņi, visticamāk, arī 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 un aptverta visa Latvijai pērkritošā Baltijas jūras akvatorija. Nākotnē atskaites bāzes gadu, iespējams, varētu arī pārskatīt. Visu sugu populāciju indeksu un to reprezentācijas intervālu grafiki doti 3. pielikumā.

**2. tabula. Putnu populāciju lieluma izmaiņu tendences (2014 – 2022) 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			
Gārgales	<i>Gavia sp.</i>	1,1918	0,0882	Mērens pieaugums *
<b>Tumšā pīle</b>	<b><i>Melanitta fusca</i></b>	<b>1,2604</b>	<b>0,0614</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Melnā pīle</b>	<b><i>Melanitta nigra</i></b>	<b>1,4167</b>	<b>0,1044</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Tumšpīles</b>	<b><i>Melanitta sp.</i></b>	<b>1,3407</b>	<b>0,0726</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>nenoteiktās pīles</b>		<b>1,3807</b>	<b>0,1050</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Visas pīles un gauras</b>	<b><i>Anatinae et Aythyinae</i></b>	<b>1,1298</b>	<b>0,0271</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Sudrabkaija</b>	<b><i>Larus argentatus</i></b>	<b>1,1576</b>	<b>0,0236</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Kajaks</b>	<b><i>Larus canus</i></b>	<b>1,1076</b>	<b>0,0218</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Visas "sudrabpelēkās" kaijas kopā</b>	<b><i>Larus canus\argentatus</i></b>	<b>1,1032</b>	<b>0,0203</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
Melnspārnu un reņģu kaijas	<i>Larus marinus\fuscus</i>	1,1376	0,0593	Mērens pieaugums *
<b>Mazais ķīris</b>	<b><i>Hydrocoloeus minutus</i></b>	<b>0,8301</b>	<b>0,0378</b>	<b>Straujš samazinājums *</b>
<b>Lielais ķīris</b>	<b><i>Croicocephalus ridibundus</i></b>	<b>0,8197</b>	<b>0,0347</b>	<b>Straujš samazinājums *</b>
<b>Visi ķīri</b>		<b>0,8667</b>	<b>0,0324</b>	<b>Straujš samazinājums *</b>
Visas kaijas	<i>Larus [sensu lato] sp.</i>	1,1011	0,0249	Mērens pieaugums *
<b>Visi alkveidīgie</b>	<b><i>Alcidae</i></b>	<b>1,4226</b>	<b>0,1426</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>

\* p<0,05

\*\* p<0,01

Laika periodā kopš 2014. gada statistiski skaidras izmaiņu tendences bija 6 putnu sugām un 9 sugu grupām: 4 sugām un 8 sugu grupām konstatēts populāciju



pieaugums (4 sugām un 5 sugu grupām – straujš), bet 2 sugām un 1 sugu grupai konstatēts samazinājums (visām – straujš; 2. tabula). Pārējo 11 sugu un sugu grupu populāciju izmaiņu tendences ir klasificējamas kā neskaidras (2. pielikums).

Straujš samazinājums konstatēts mazajam ķīrim, lielajam ķīrim un visiem ķīriem (t.sk. līdz sugai nenoteiktajiem) kopā.

Salīdzinot ar iepriekšējo ziņojumu (Auniņš, 2020), samazinājums vairs nav konstatēts lielajai gaurai un gauru grupai, kas ietver lielās, garknābja un līdz sugai nenoteiktās gauras, jo ievērojami lielāka to populācija reģistrēta 2021. gadā. Šobrīd to tendences klasificējas kā neskaidras. Jāņem vērā, ka gauru sastopamību jūrā lielā mērā nosaka valdošie laikapstākļi un iekšējo ūdeņu stāvoklis laika periodā pirms uzskaitēm un to laikā. Ja iekšējie ūdeņi nav aizsaluši, gauras dod priekšroku ziemot tajos.

**Pašlaik ir pārāgri izdarīt viennozīmīgus secinājumus par notikušajām izmaiņām**, jo pieejami tikai 6 neregulāri laika punkti (2014., 2016., 2019. līdz 2022. gads), un joprojām datu analīzi apgrūtina uzskaišu nevienmērīgais teritoriālais pārklājums dažādos laika periodos, tomēr tas uzlabojies, salīdzinot ar iepriekšējo atskaiti. Kopš otrās pilnās uzskaites 2021. gadā praktiski visos uzskaišu maršrutos ir vismaz 2 laika punkti, arī selgā Latvijas EEZ. 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 apsekotās 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. Pēdējās ziemās uzskaites notikušas laikā, kad jūra nav vai tikpat kā nav aizsalusi. 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 tendenču 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.

Jau iepriekšējās atskaitēs norādīts, ka 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. Lai arī joprojām turpina pieaugt līdz sugai nenoteikto ūdensputnu skaits (“nenoteiktas pīles” 2. tabulā), vienlaikus pieaug arī kopējais novēroto ūdensputnu skaits.

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 un

aptverta visa Latvijai pekrītošā Baltijas jūras akvatorija. Visu sugu populāciju indeksu un to reprezentācijas intervālu grafiki doti 5. pielikumā.

Laika periodā kopš 2012. gada statistiski skaidras izmaiņu tendences bija 4 putnu sugām un 5 sugu grupām – gandrīz visām (3 sugām un visām 5 sugu grupām) konstatēts populāciju pieaugums, no tām 1 sugai un 4 sugu grupām – straujš (3. tabula). Vienai sugai konstatēts straujš samazinājums. Pārējo 17 sugu un sugu grupu populāciju izmaiņu tendences klasificējās kā neskaidras (4. pielikums).

**3. tabula. Putnu populāciju lieluma izmaiņu tendences (2012 – 2022) 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-klūda (SE)	Tendences raksturojums
Latviski	Latīniski			
<b>Tumšā pīle</b>	<b>Melanitta fusca</b>	<b>1,3937</b>	<b>0,1712</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
Melnā pīle	Melanitta nigra	1,1902	0,0699	Mērens pieaugums *
<b>Tumšpīles</b>	<b>Melanitta sp.</b>	<b>1,3472</b>	<b>0,0865</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Gaigala</b>	<b>Bucephala clangula</b>	<b>0,8196</b>	<b>0,0463</b>	<b>Straujš samazinājums *</b>
<b>nenoteiktās pīles</b>		<b>1,3218</b>	<b>0,0890</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
<b>Visas pīles un gauras</b>	<b>Anatinae et Aythiinae</b>	<b>1,1120</b>	<b>0,0260</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>
Sudrabkaija	Larus argentatus	1,0682	0,0178	Mērens pieaugums *
Visas "sudrabpelēkās" kaijas kopā	Larus canus\argentatus	1,0724	0,0167	Mērens pieaugums *
<b>Visas kaijas</b>	<b>Larus [sensu lato] sp.</b>	<b>1,1061</b>	<b>0,0218</b>	<b>Straujš pieaugums *</b>

\* p<0,05

\*\* p<0,01

Arī par šo periodu **ir pārāgri izdarīt viennozīmīgus secinājumus par notikušajām izmaiņām**, jo pieejami tikai 7 neregulāri laika punkti (2012., 2014., 2016. un 2019. līdz 2022. 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). Situācija uzlabojas, jo kopš 2021. gada pilnās uzskaites praktiski visiem aršrutiem ir 2 novērojumu laika punkti. Ledus apstākļu ziņā 2012. gada ziema bija vēl bargāka nekā 2014. gadā, jo ledus ietekmēti bija gandrīz visi maršruti. Tādejādi 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 sakrītība, 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. Joprojām ir spēkā iepriekšējās atskaitēs dotie komentāri un rekomendācijas saistībā ar novērotāju pieredzes uzturēšanu un jaunu uzskaišu veicēju sagatavošanu.

2022. gadā LIFE REEF projekta ietvaros sagatavoti 3 jauni uzskaišu veicēji, tomēr joprojām aktuāls ir jautājums par pieredzes uzturēšanu jau esošajiem uzskaišu veicējiem. Pieredzi šajās uzskaitēs iespējams gūt, vienīgi regulāri veicot novērojumus no lidmašīnas, kas izmaksu dēļ nav individuāli iespējams. Tādēļ būtu ļoti vēlama regulāra aviouzskaišu treniņu 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. Tādejādi veidojas situācija, kur daļai no iepriekš sagatavotajiem uzskaišu veicējiem nepietiek uzskaišu praktiskās pieredzes kvalifikācijas uzturēšanai. 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. Līdz 2024. gadam problēmu daļēji risina LIFE REEF projekta aktivitātes, tomēr jāņem vērā, ka daudzas tā aktivitātes notiek citās sezonās, kad daudzām sugām ir atšķirīgi spalvu tērpi. Tas palīdz celt novērotāju kvalifikāciju, bet nenodrošina pietiekamu ziemas apstākļos.

#### 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., 2020. Jūrā ziemojošo ūdensputnu avio uzskaites. Gala atskaite par 2020. gadu. Rīga.

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.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.

Buckland, S.T.S.T., Anderson, D.R.R., Burnham, K.P.P., Laake, J.L.L., Borchers, D.L.L., Thomas, L., 2004. Advanced 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.
- 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.

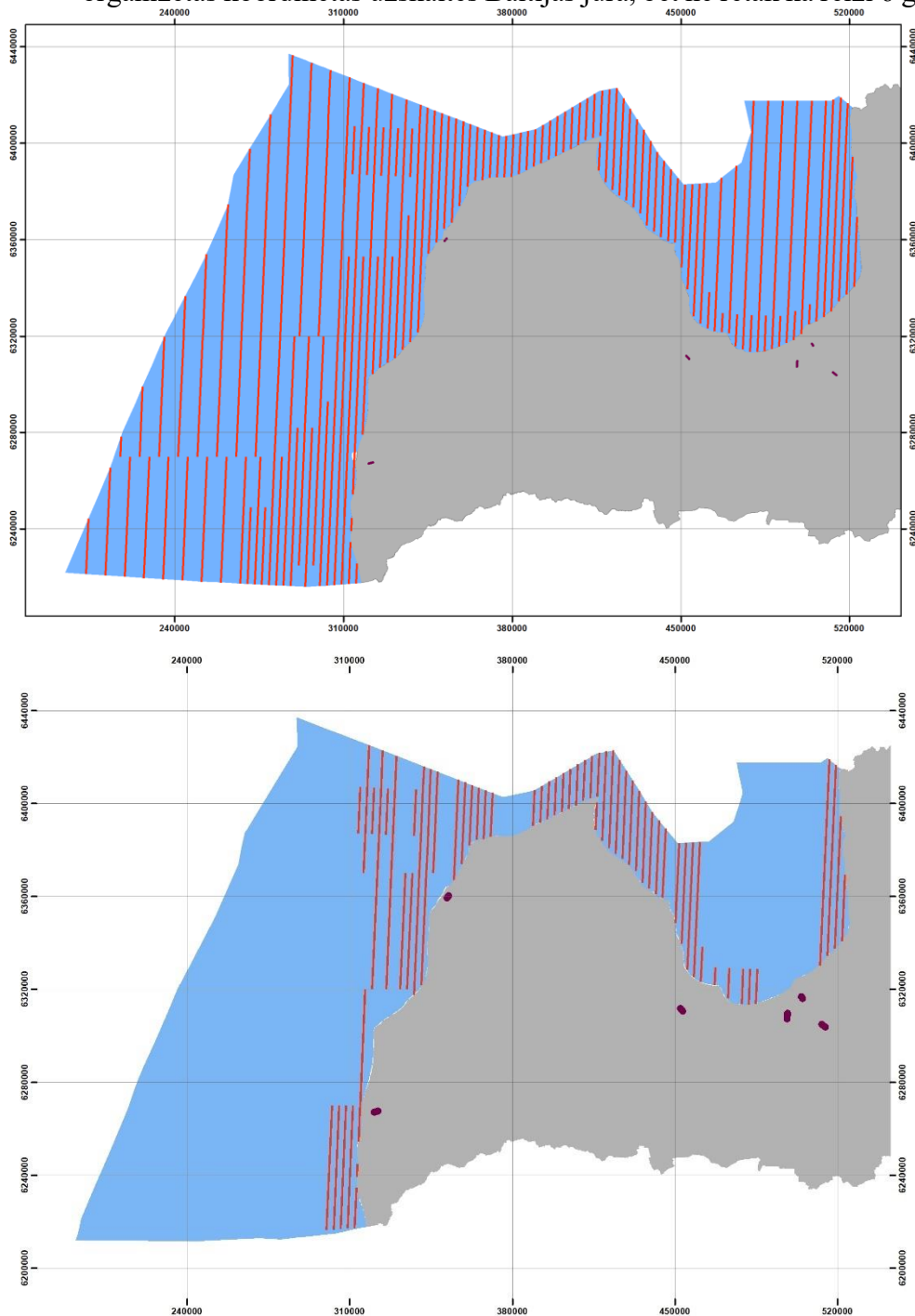
# PIELIKUMI

## 1. pielikums. Atšķirības avio uzskaišu maršrutos un uzskaišu metodikā no 2014. līdz 2022. gadam.

### 1.1. Monitoringa maršruti un transekti

Aviouzskaišu metodika paredz divu veidu uzskaites (1. attēls):

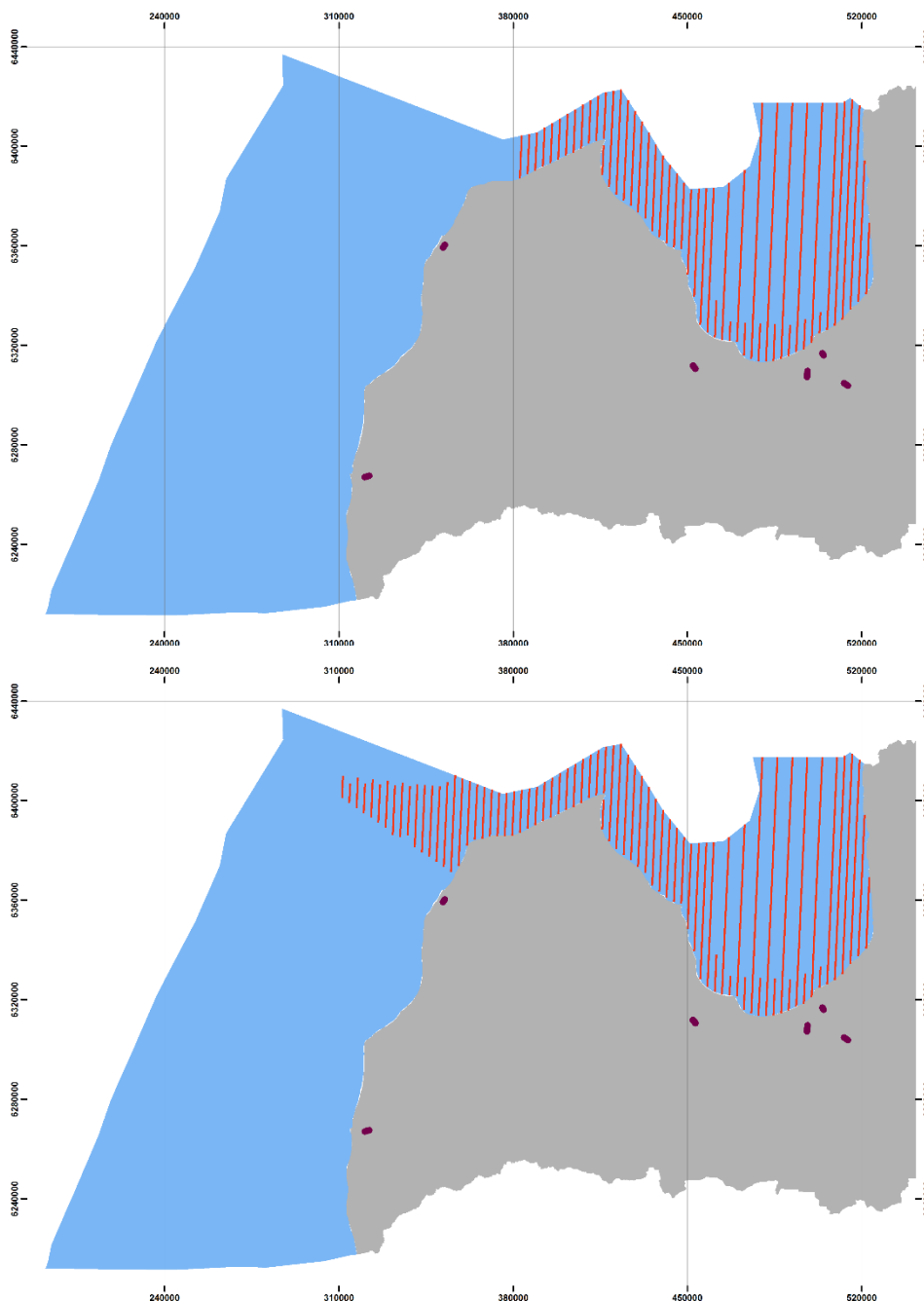
1. “pilnās uzskaites” ziemojošo ūdensputnu populāciju lieluma novērtēšanai, kas veicamas vienlaikus ar citām Baltijas jūras valstīm, gados, kad tiek organizētas koordinētās uzskaites Baltijas jūrā, bet ne retāk kā reizi 6 gados,



32. 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 kopš 2016. gada sadalīti atbilstoši šiem transekšu posmiem. Tādejādi 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 izvietoējums 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 redzamību, 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 redzamību, tādēļ šie parametri nav iekļaujami kā mainīgie konstatējamības funkcijas aprēķināšanā.

Tādejādi, 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 2022. gadam.

1. pielikuma tabula pieejama atsevišķā Excel datnē Pielikumi.xlsx

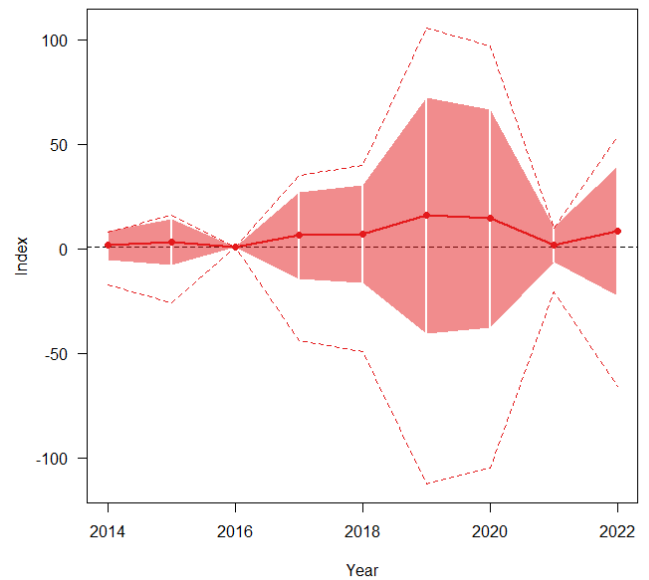


### 3. pielikums. Ziemujošo ūdensputnu populāciju indeksu un to reprezentativitātes rādītāju izmaiņas aviouzskaišu maršrutos no 2014. līdz 2022. gadam.

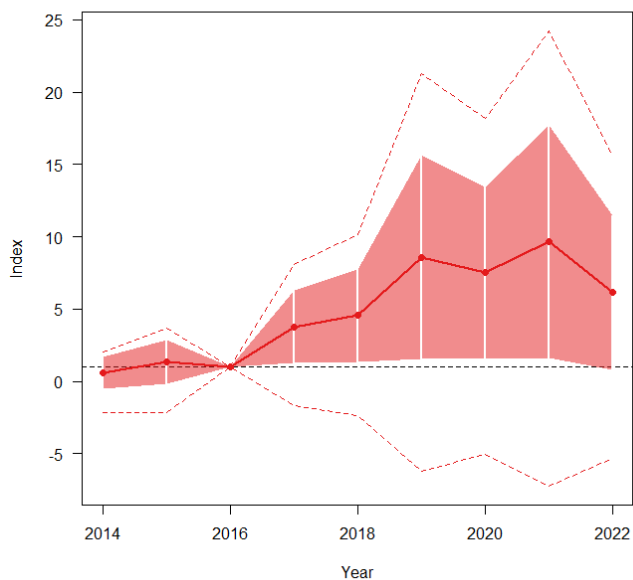
Nepārtrauktā līnija attēlo indeksa vērtības, ar sārtu tonējumu attēlota standartklūda, ar punktēto līniju – 95% ticamības intervāls. Kā atskaites gads (kad indekss ir 1 jeb 100%) izmantots 2016. gads, kad pirmoreiz ziemujošo putnu aviouzskaites veiktas pēc spēkā esošās metodikas.



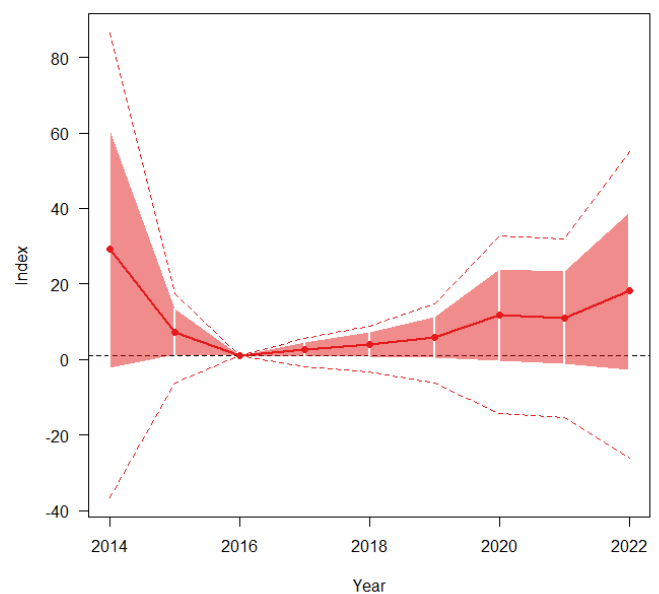
Gārgales *Gavia* sp.



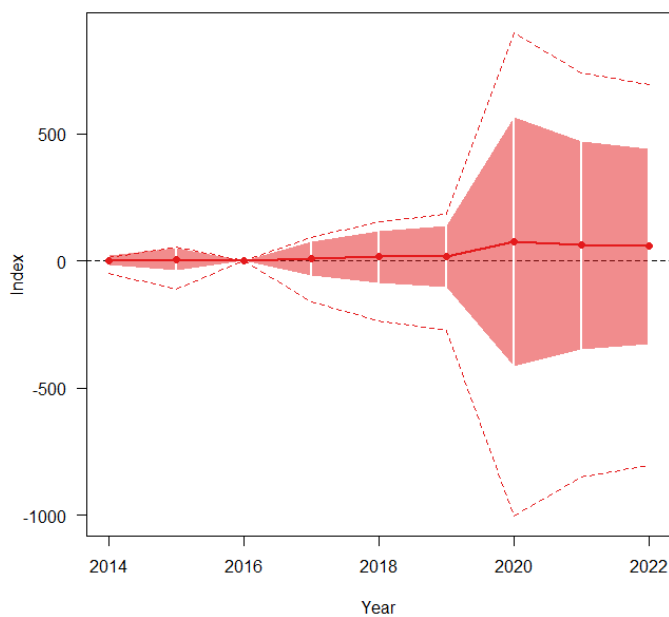
Dūkuri *Podiceps* sp.



Jūraskrauklis *Phalacrocorax carbo*



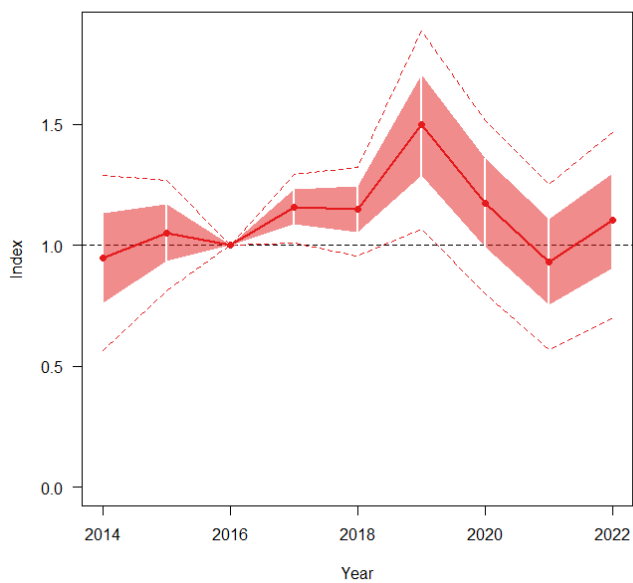
Gulbji *Cygnus* sp.



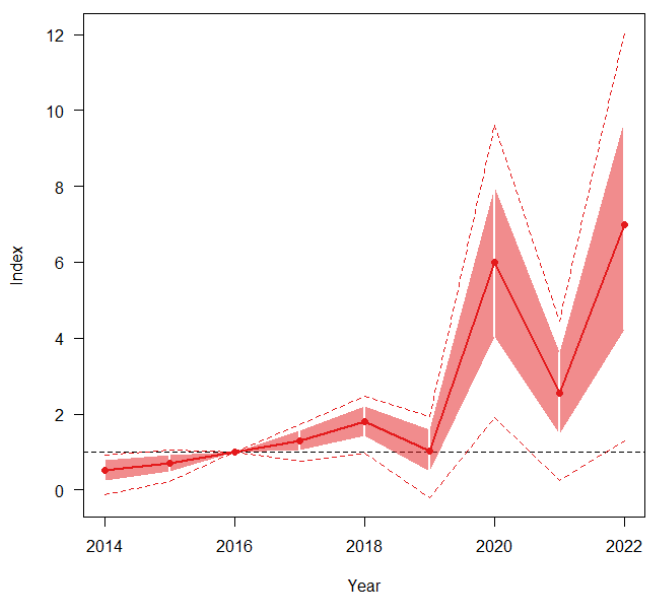
Peldpīles *Anas sp.*



Parastā pūkpīle *Somateria mollissima*



Kākaulis *Clangula hyemalis*



Tumšpīle *Melanitta sp.*



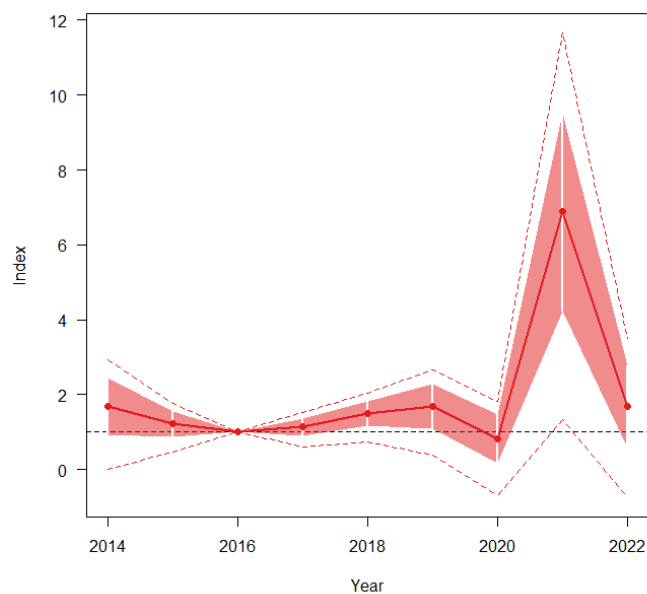
Melnā pīle *Melanitta nigra*



Tumšā pīle *Melanitta fusca*



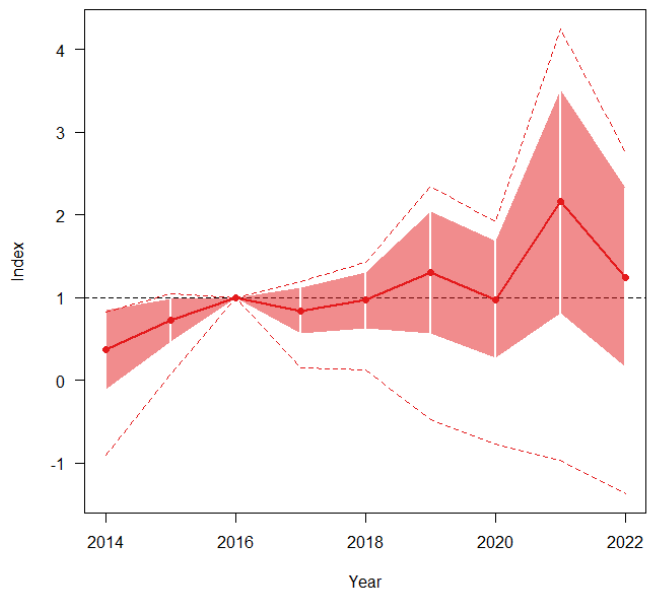
Mazā gaura *Mergellus alba*



Gauras *Mergus sp.*



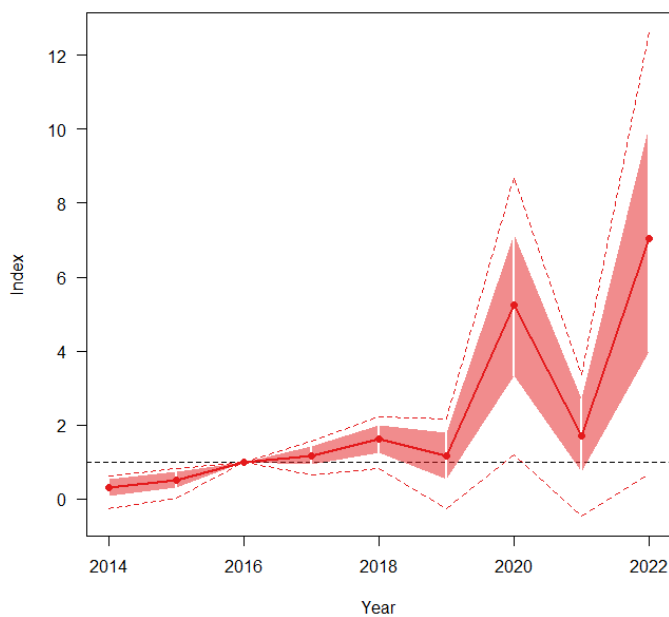
Lielā gaura *Mergus merganser*



Garknābja gaura *Mergus serrator*



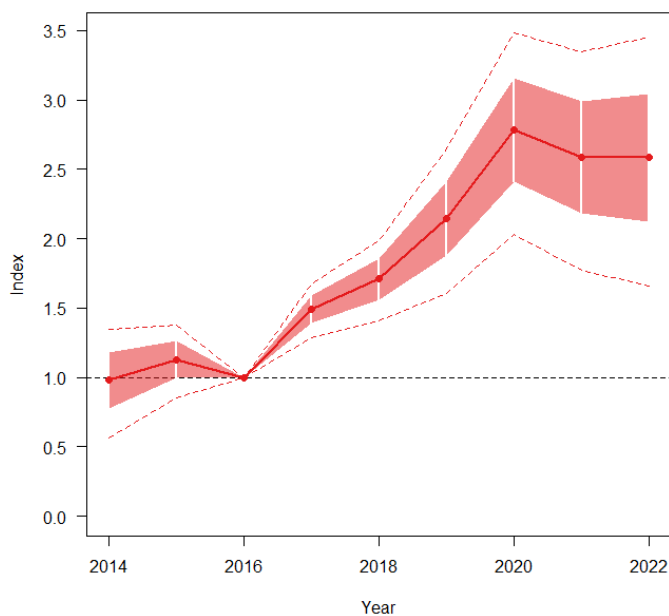
Gaigala *Bucephala clangula*



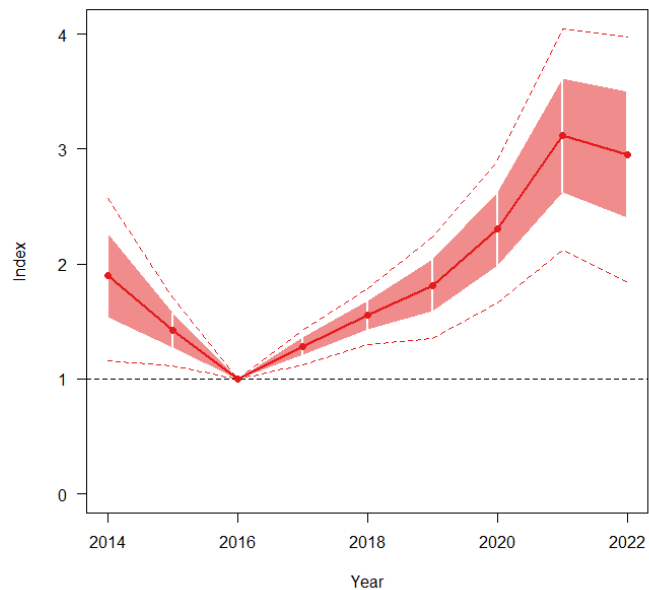
Līdz sugai nenoteiktās pīles un gauras



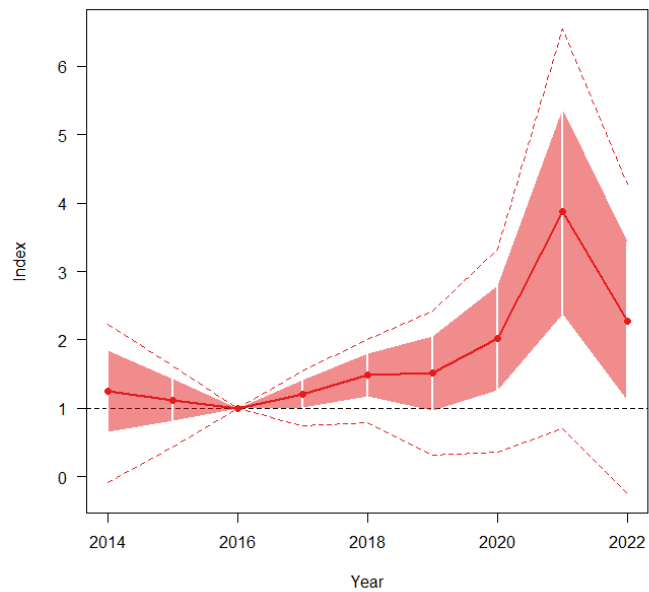
Visas pīles un gauras (t.sk. peldpīles, cekulpīles, pūkpīles, gaigalas, mazās gauras un līdz sugai nenoteiktās pīles)



Sudrabkaija Larus argentatus

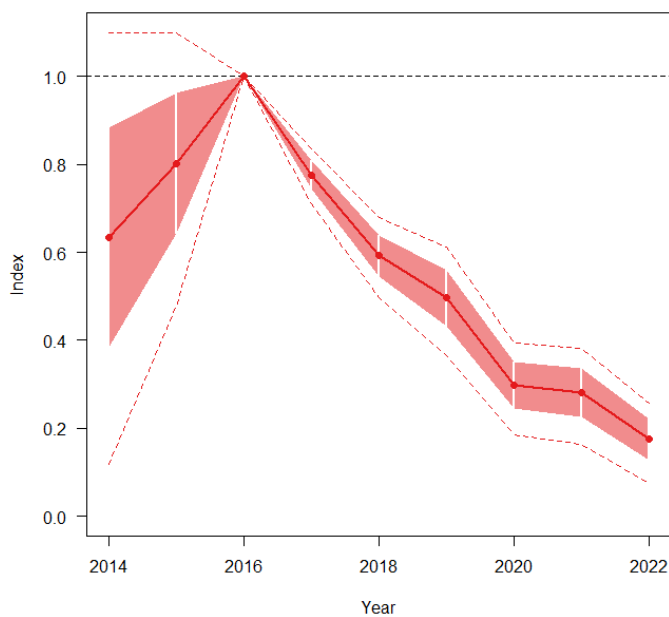


Kajaks Larus canus



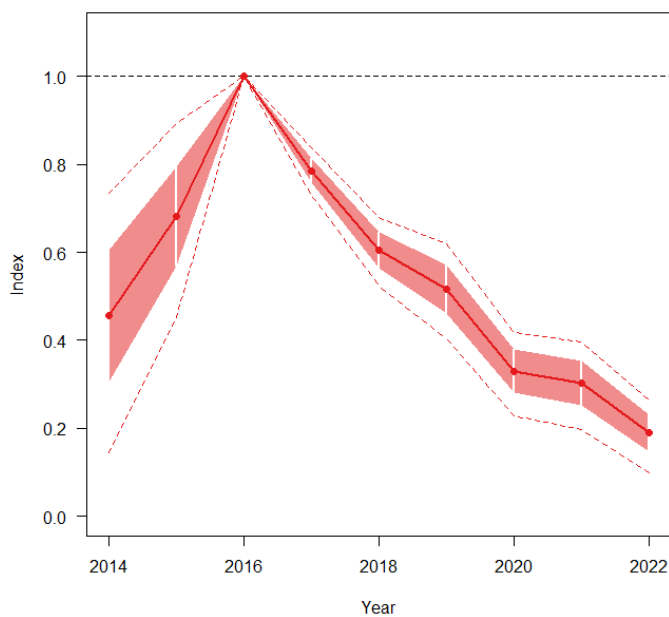
Sudrabkaijas un kajaki

Melnspārnu un reņģu kaijas

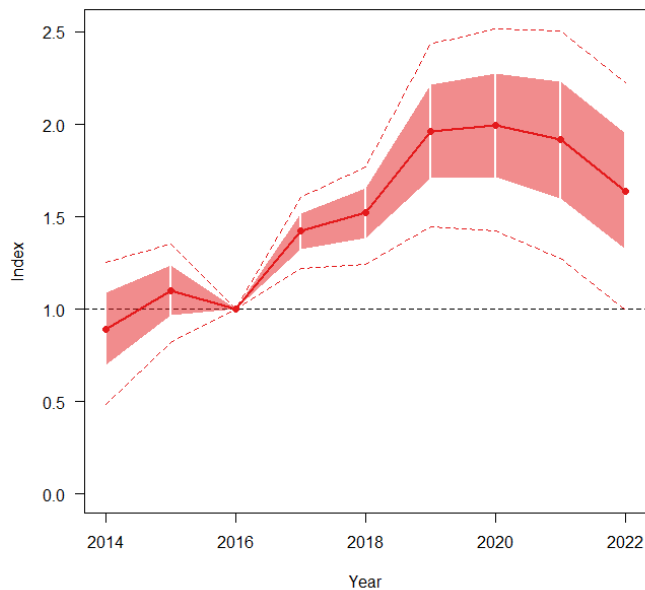


Mazais ķīris

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)

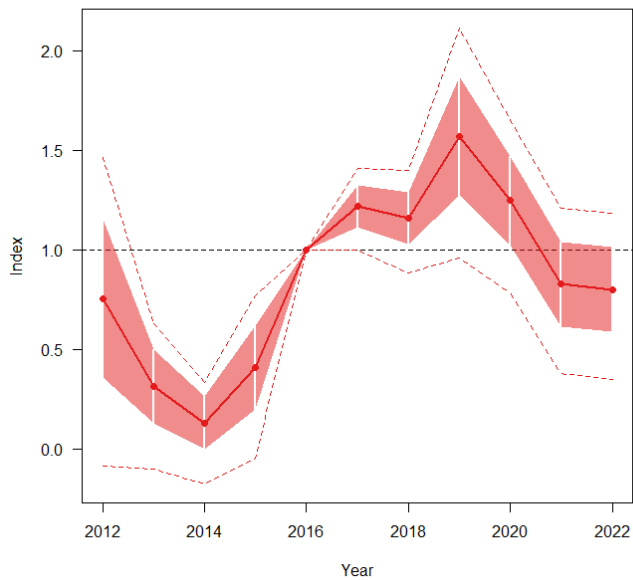
4. pielikums. Ziemujošo ūdensputnu populāciju lieluma izmaiņu tendences avio uzskaišu maršrutos no 2012. līdz 2022. gadam.

4. pielikuma tabula pieejama atsevišķā Excel datnē Pielikumi.xlsx



5. pielikums. Ziemujošo ūdensputnu populāciju indeksu un to reprezentativitātes rādītāju izmaiņas aviouzskaišu maršrutos no 2012. līdz 2022. 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.



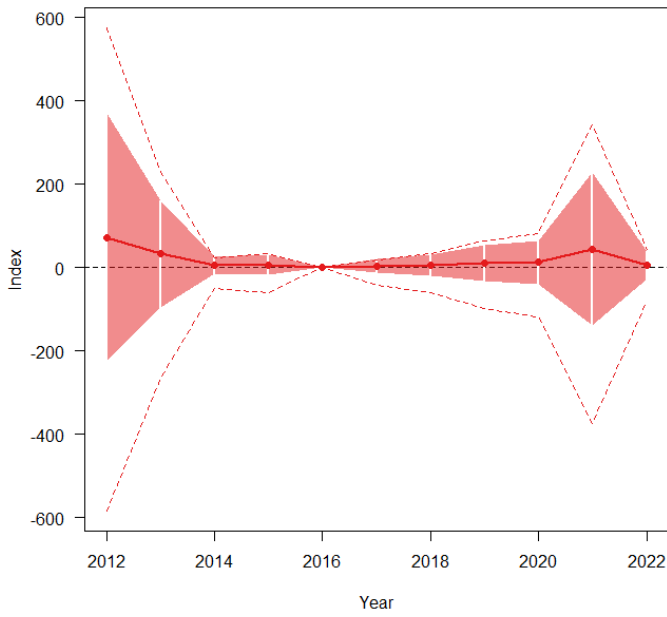
Dūkuri *Podiceps* sp.



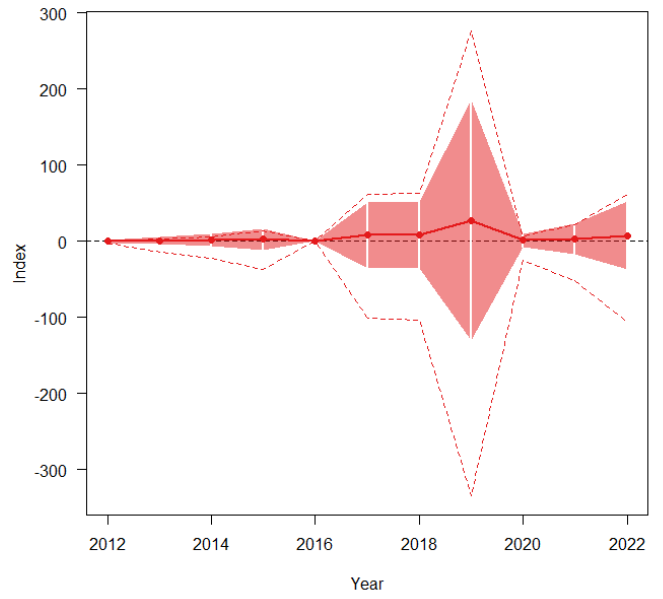
Jūraskrauklis *Phalacrocorax carbo*



Gulbji *Cygnus* sp.



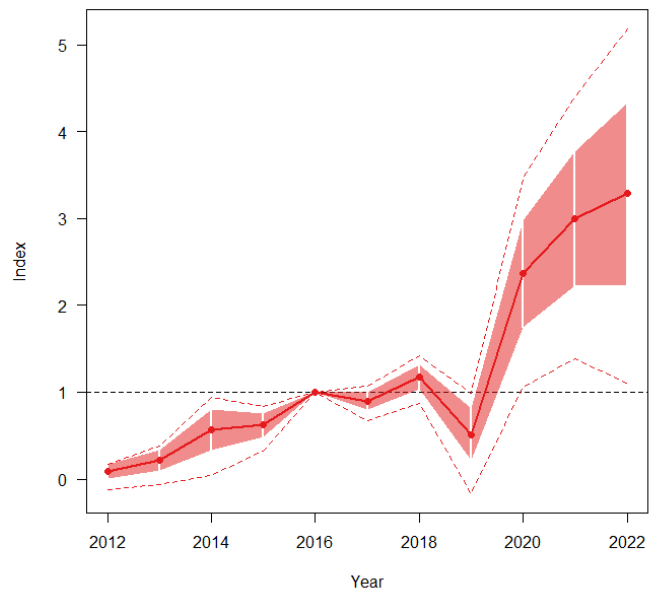
Peldpīles *Anas sp.*



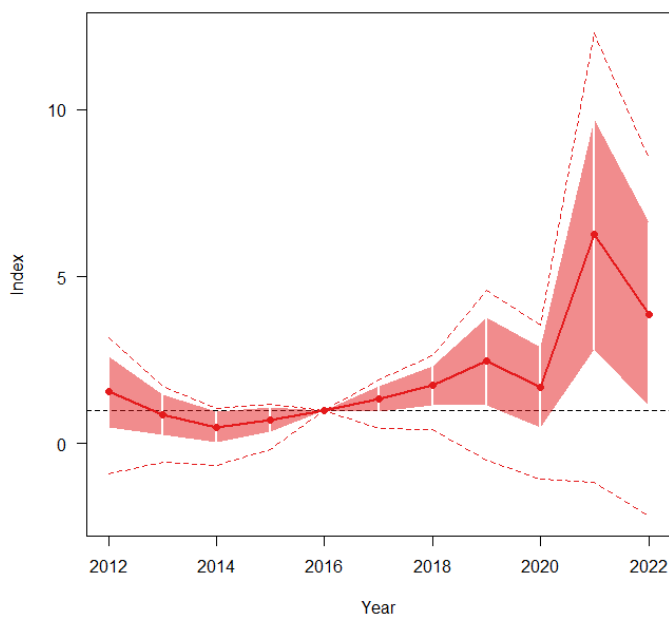
Parastā pūkpīle *Somateria mollissima*



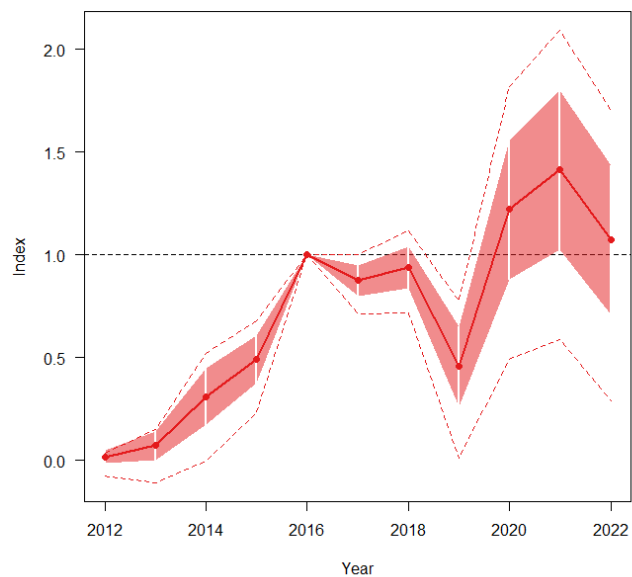
Kākaulis *Clangula hyemalis*



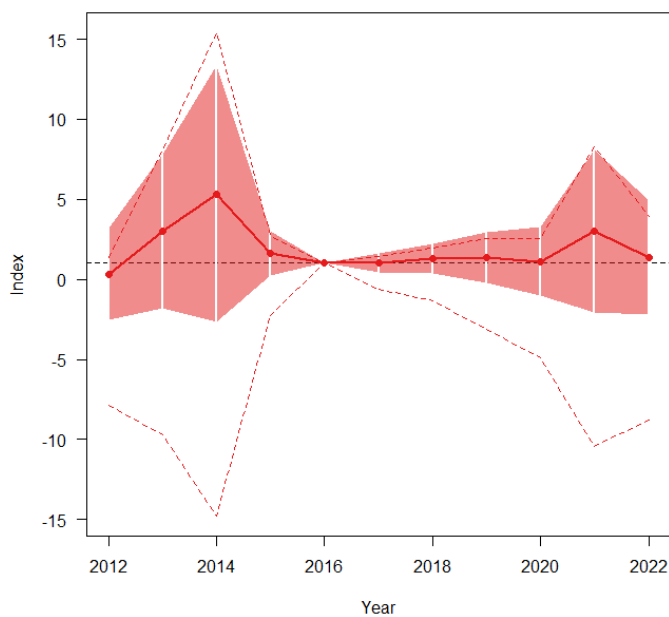
Tumšpīle *Melanitta sp.*



Melnā pīle *Melanitta nigra*



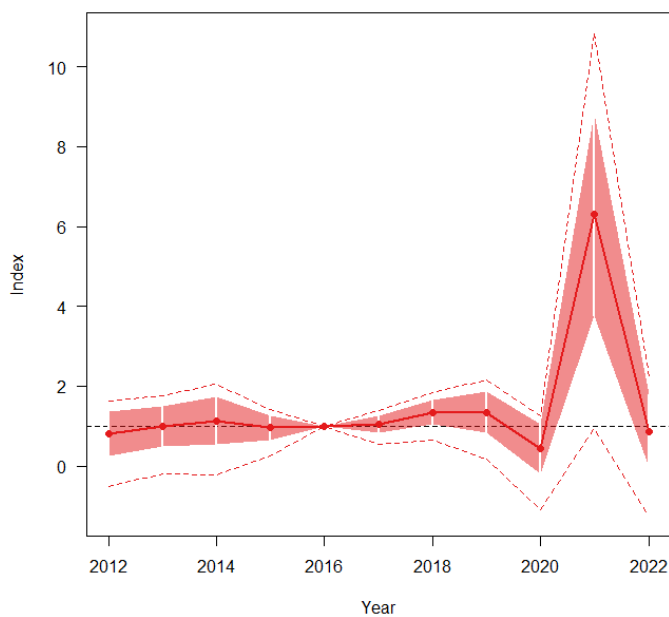
Tumšā pīle *Melanitta fusca*



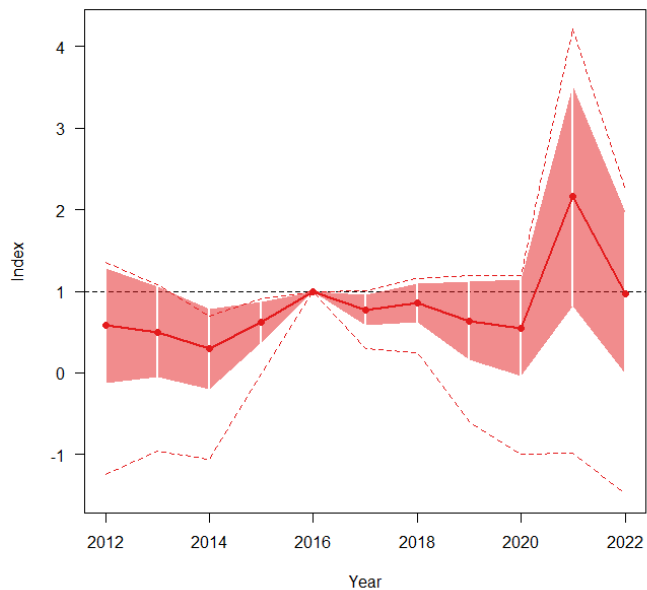
Mazā gaura *Mergellus alba*



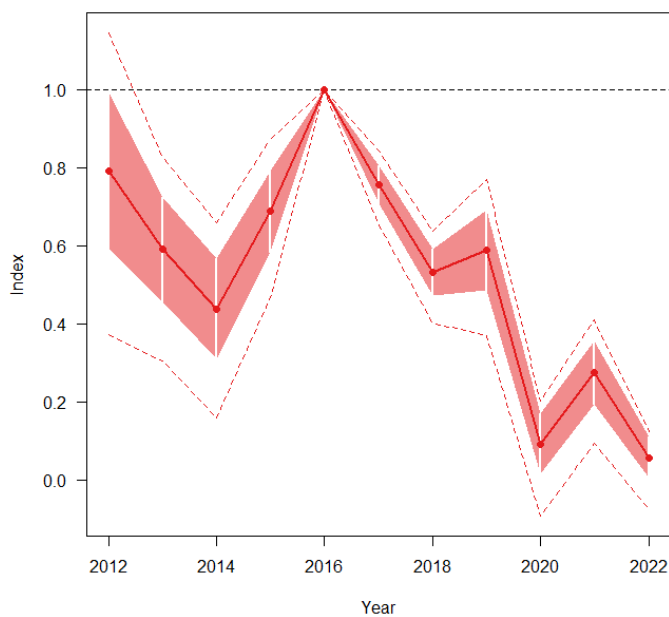
Gauras *Mergus sp.*



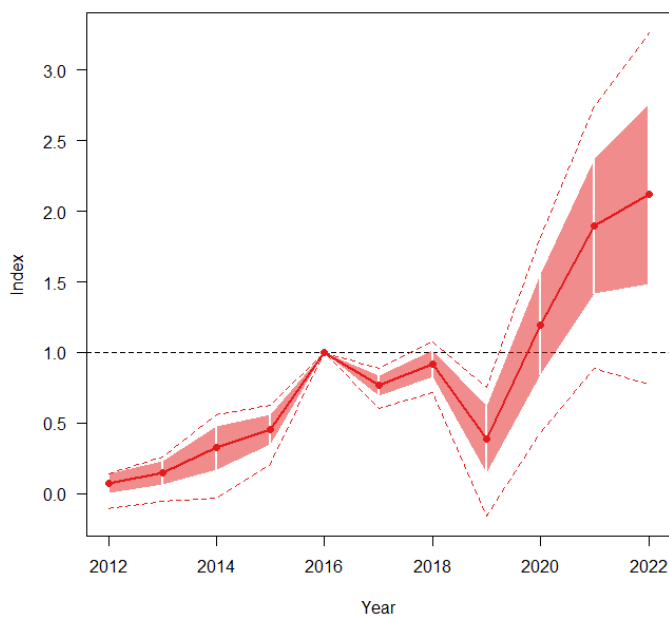
Lielā gaura *Mergus merganser*



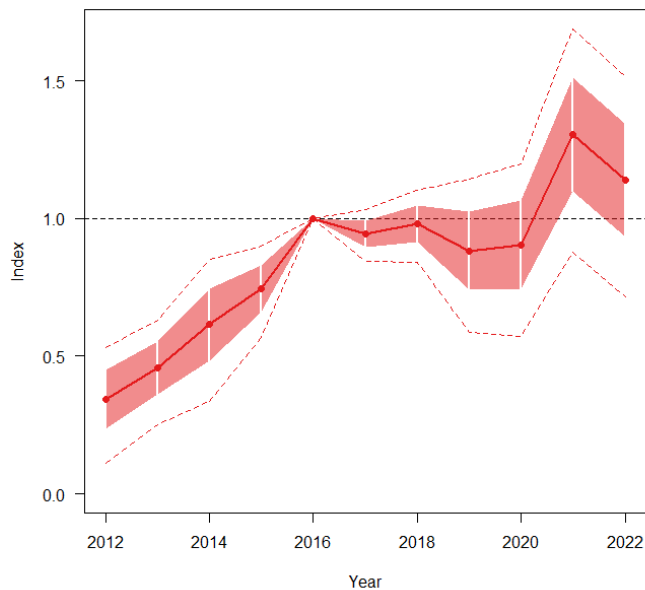
Garknābja gaura *Mergus serrator*



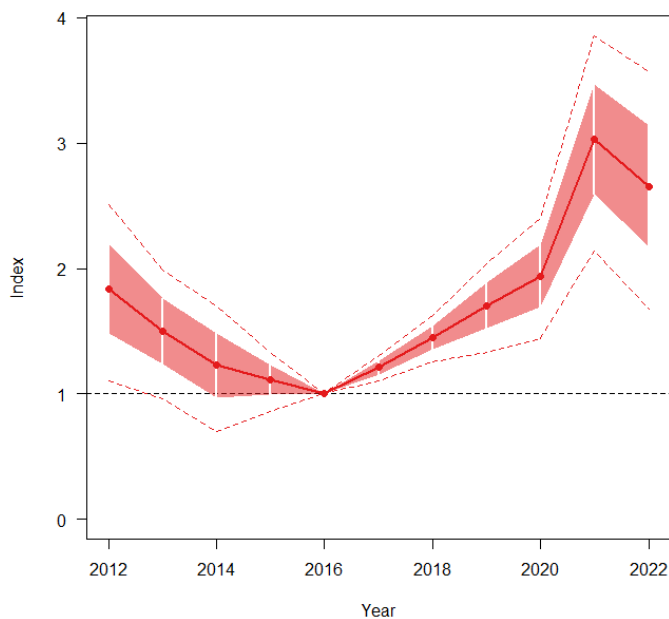
Gaigala *Bucephala clangula*



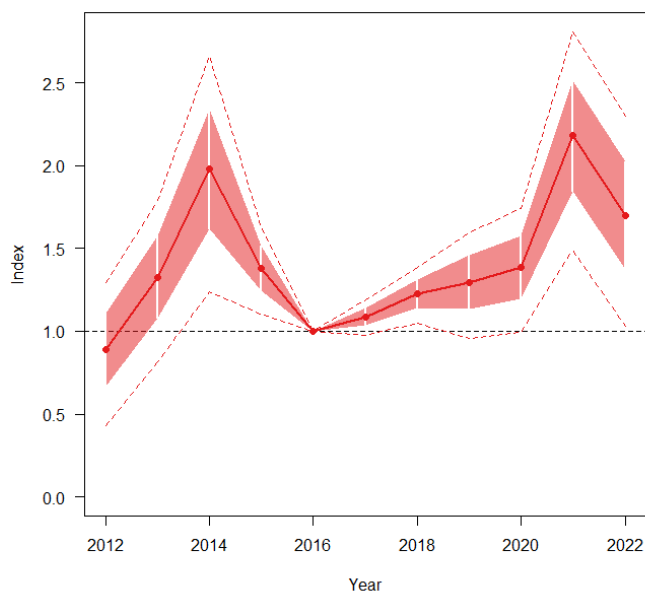
Līdz sugai nenoteiktās pīles un gauras



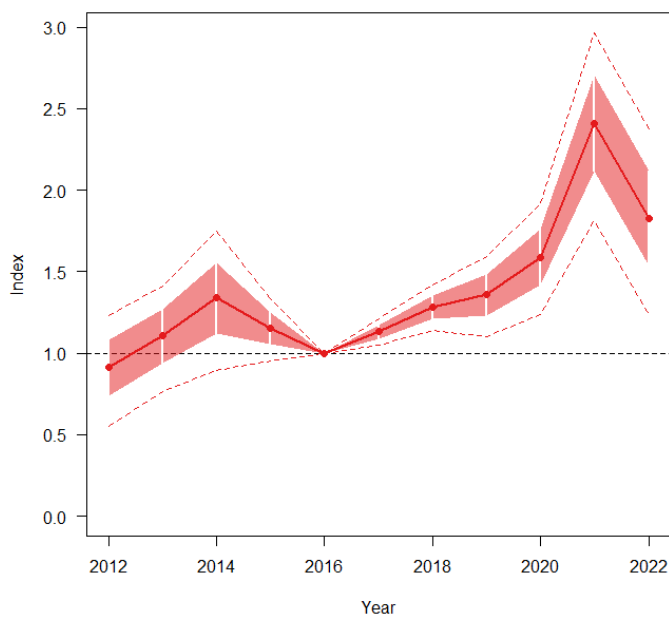
Visas pīles un gauras (t.sk. peldpīles, cekulpīles, pūkpīles, gaigalas, gauras un līdz sugai nenoteiktās pīles)



Sudrabkaija Larus argentatus



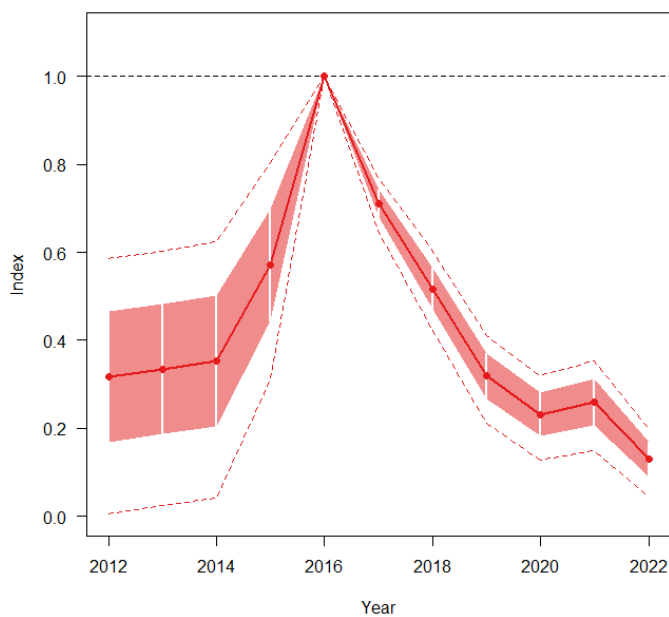
Kajaks Larus canus



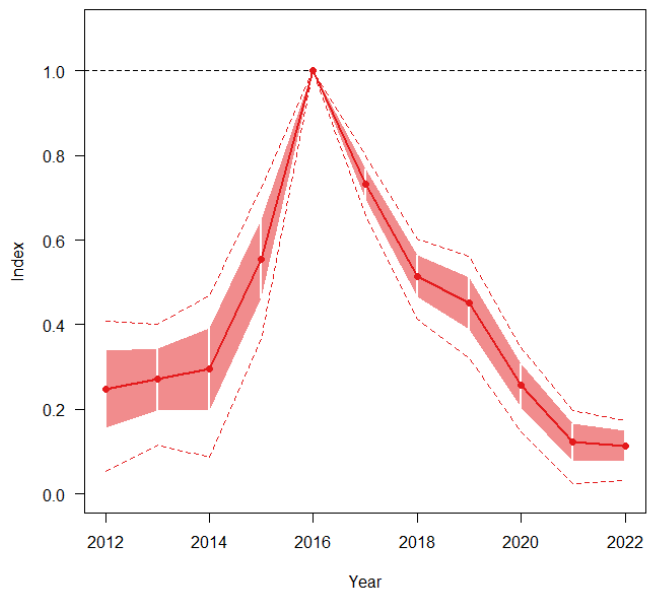
Sudrabkaijas un kajaki



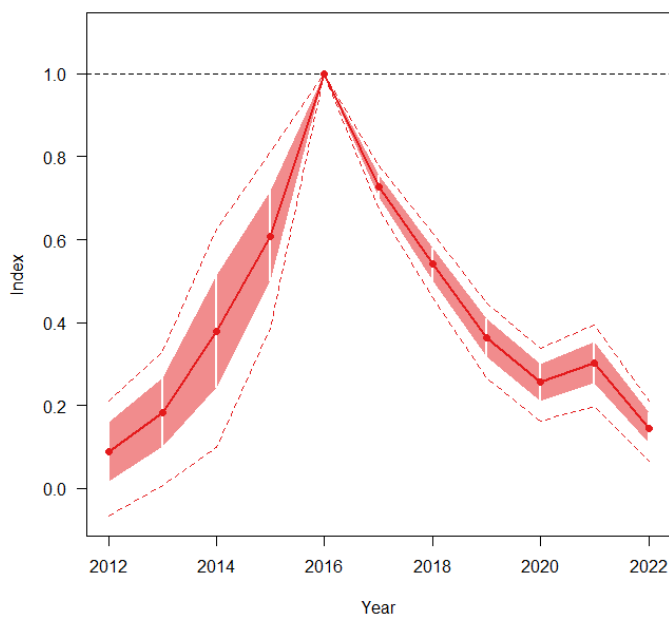
Melnsparņu un reņģu kaijas



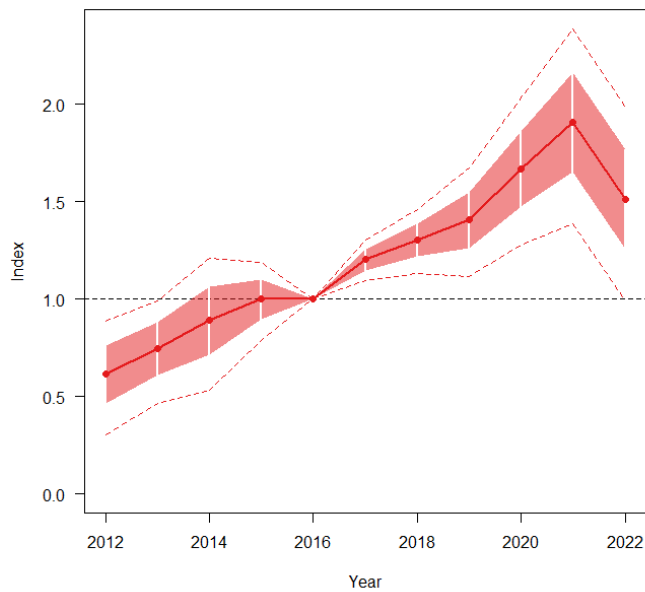
Mazais ķīris



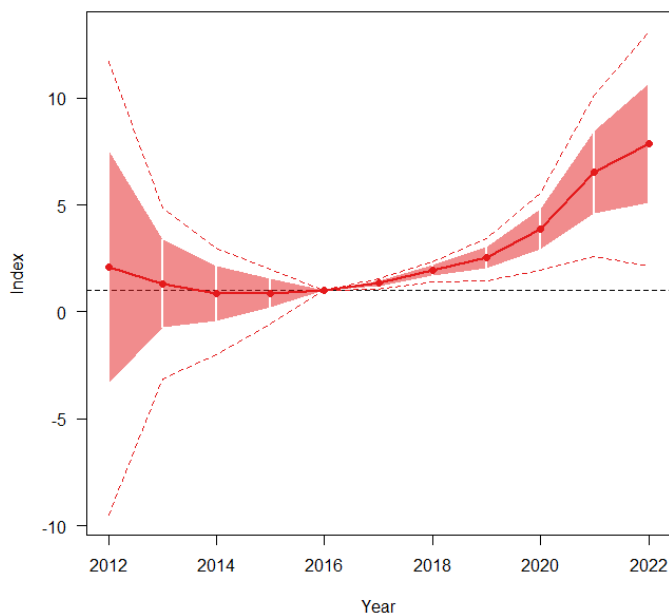
Lielais ķīris



Ķīri (lielais, mazais un līdz sugai nenoteiktie ķīri)



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



Alki (visi alki un kairas)

6. pielikums. Nепubliskojamā daļa. Aviouzskaišu 2022. gada lidojumu GPS *tracklog* dati.

5. pielikuma dati pieejami atsevišķā elektroniskā mapē.

7. pielikums. Nепubliskojamā daļa. Aviouzskaišu 2022. gada putnu novērojumi.

6. pielikuma dati pieejami atsevišķā elektroniskā mapē.

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

7. pielikuma dati pieejami atsevišķā elektroniskā mapē.