

Analīzes rezultāti par saimnieciskās darbības ietekmi uz melnā stārķa ligzdošanas sekmēm

“Analīze par saimnieciskās darbības ietekmi uz
ligzdošanas sekmēm 2022. gadā”

*“Melnā stārķa Ciconia nigra monitorings 2020.-2022.
gadā” (identifikācijas Nr. DAP 2020/12-AK)*

Jānis Donis

LVMI Silava

janis.donis@silava.lv

Saturs

- Saimnieciskās darbības ietekmes uz melnā stārķa ligzdošanas sekmēm izpētes stāvoklis
- Saimniecisko darbību klasifikācija
- Pētījuma mērķis un hipotēze
- Materiāls un metodika
- Rezultāti
- Secinājumi

Saimnieciskās darbības ietekmes uz melnā stārķa ligzdošanas sekmēm izpētes stāvoklis

- **Strazds M. (2011) “Melnā stārķa saglabāšanas ekoloģija Latvijā”, LU (disertācija)**
- Ose L. (2017) Mežizstrādes ietekme uz melnā stārķa ligzdošanas sekmēm, LU. (bakalaura darbs)
- Ose L. (2019) Melnā stārķa *Ciconia nigra* aizsardzības nodrošināšana Latvijā. Teorija un realitāte. LU (maģistra darbs)
- Patmalnieks G. (2020) Mežsaimnieciskās darbības ietekme uz melnā stārķa *Ciconia nigra* L. dzīvotnes ainavas izmaiņām nākotnes scenārijā. LU (maģistra darbs)
- Briķe Z. (2022) Piesārņojuma ar dzīvsudrabu novērtējums melnajos stārķos (*Ciconia nigra*) Latvijā. LU (maģistra darbs)

Saimnieciskās darbības ietekmes uz melnā stārķa ligzdošanas sekmēm izpētes stāvoklis (2)



- Iepriekšējo pētījumu galvenie secinājumi:
 - nozīmīgs ligzdošanas sekmes ietekmējošs faktors:
 - ar mežsaimniecisko darbību saistītie traucējumi vairošanās sezonā
 - (nav būtiska ietekme kokaudžu vecumklašu izmaiņām)
 - ķīmiskais piesārņojums ar DDT un dzīvsudrabu
 - mazās hidroelektrostacijas
 - koksnes transports

Saimnieciskās darbības klasifikācija (1)

- Atbilstoši “Saimniecisko darbību statistiskā klasifikācija Eiropas Kopienā, 2. redakcija” (Statistical classification of economic activities in the European Community) klasifikatoram NACE2
 - A LAUKSAIMNIECĪBA, MEŽSAIMNIECĪBA UN ZIVSAIMNIECĪBA
 - B IEGUVES RŪPNIECĪBA UN KARJERU IZSTRĀDE
 - ...
 - F BŪVNICĪBA
 - ...
 - H TRANSPORTS UN UZGLABĀŠANA
 - ...
 - M PROFESIONĀLIE, ZINĀTNISKIE UN TEHNISKIE PAKALPOJUMI
 - ...
 - O VALSTS PĀRVALDE UN AIZSARDZĪBA; OBLIGĀTĀ SOCIĀLĀ APDROŠINĀŠANA
 -
 - R MĀKSLA, IZKLAIDE UN ATPŪTA
 - ...
 - S CITI PAKALPOJUMI
 - T MĀJSAIMNIECĪBU KĀ DARBA DEVĒJU DARBĪBA; PAŠPATĒRIŅA PREČU RAŽOŠANA UN PAKALPOJUMU SNIEGŠANA INDIVIDUĀLAJĀS MĀJSAIMNIECĪBĀS

Saimnieciskās darbības klasifikācija (2)

- sadaļā A LAUKSAIMNIECĪBA, MEŽSAIMNIECĪBA UN ZIVSAIMNIECĪBA aprakstīta nodaļa 02 Mežsaimniecība un mežizstrāde.
 - Iedalot atbilstošās nodaļas saimnieciskās darbības klasēs, klasifikatorā ir noteiktas sekojošas klases:
 - 02.10 Mežkopība un citas mežsaimniecības darbības;
 - 02.20 Mežizstrāde;
 - 02.30 Meža produktu vākšana;
 - 02.40 Mežsaimniecības palīgdarbības.

Klasifikatorā norādīts, ka šīs darbības var veikt dabiskajos vai antropogēni atjaunotos / stādītajos mežos.

Pētījuma hipotēze un pētnieciskie jautājumi

- hipotēze - ar meža apsaimniekošanu saistītā darbība atkarībā no tās veida / intensitātes, telpiskā izvietojuma un laika, ietekmē melnā stārķa ligzdošanas sekmes atšķirīgi dažādos fona apstākļos (cita veida traucējumi, barības pieejamība, meteoroloģiskie apstākļi).
 - Vai ir būtiskas atšķirības melnā stārķa dzīvotnēm vispārējā fona rādītājos vietām, kurās ligzdošana ir bijusi sekmīga un pārējām ligzdu vietām?
 - Vai ir būtiskas atšķirības pavasara (marts, aprīlis) un vasaras traucējuma līmenī starp sekmīgām un nesekmīgām ligzdām?
 - Vai visi saimniecisko darbību veidi ir vienlīdz traucējoši?

Ciconia nigra ligzdošanas sekmju un to ietekmējošo faktoru datu apstrādes materiāla un metodes principiālais apraksts

- 1. Visas **100** analīzei izlozētās ligzdas iedala divās paraugkopās:
 - 1.1. sekmīgās ligzdas (≥ 1 pull) un
 - 1.2. nesekmīgas ligzdas (stārķu neapmeklētās, stārķu apmeklētās bez dējuma, beigti mazuļi/neizšķīlušās olas/olu čaumalas)
- 2. Katrai paraugkopai salīdzina zemāk uzskaitīto faktoru atšķirību būtiskumu, izmantojot (atkarībā no pieejamās informācijas):
 - 2.1. neparametriskos testus
 - 2.2. bināro loģistisko regresiju
- 3. Analizējamie faktori (3.1-3.2. kā potenciālie traucējuma faktori, to klātbūtne analizējama līdz 1 km rādiusā ap visām 100 ligzdām riskantajā periodā; 3.3.-3.5. kā potenciālie ietekmējošie faktori, analīzi veic 3 km rādiusā=ligzdošanas teritorija):
 - 3.1. **Mežsaimnieciskā darbība (ir/nav koku ciršana, ir/nav meža ceļu/meža meliorācijas sistēmu būve/pārbūve):**
 - 3.1.1. periodā 1. marts - 30. aprīlis un
 - 3.1.2. periodā 1. marts - 31. augusts
 - 3.2. Asfalta, grants seguma autoceļu garums;
 - 3.3. Pieauguša meža īpatsvars;
 - 3.4. Dabisku ūdensteču garums (līkumotas, netaisnotas upes=barošanās biotops);
 - 3.5. Regulētu ūdensteču un grāvju garums (barošanās biotops).

Materiāls un metodika (1)

- Informācija par ligzdām
 - Pētījumā 2022.g. izmantoti dati par melnā stārķa ligzdu (n=110) atrašanās vietu (ģeodēzisko koordinātu sistēmā LKS-92) un melnā stārķa ligzdošanas sekmīgumu (ekspertu apsekojumu rezultāti). Apsekojums veikts 2022. g. jūnijā vai jūlija sākumā. Tādējādi tie atspoguļo ligzdošanas sekmīgumu aptuveni **līdz ligzdošanas perioda vidum.**
- Informācija par saimniecisko darbību un vidi
 - LVM,
 - Dabas aizsardzības pārvalde,
 - Lauku atbalsta dienests,
 - Citu institūciju dati
 - Citu pētījumu dati

Materiāls un metodika (2)

- *LVM informācija par 1 km buferzonu ap ligzdu:*
- 2022. gadā notikušo saimniecisko darbību LVM apsaimniekotajos mežos:
 - Cirtes (poligons, poligona platība, ha, cirtes veids (atbilstoši Valsts meža dienesta (VMD) klasifikatoram), darbu uzsākšanas un beigu cirtes datums (DPNA)* (marts līdz augusts));
 - Jaunaudžu kopšana, meža atjaunošana (poligons, poligona platība, ha, izpildes mēnesis, DPNA datums);
 - Meža meliorācija (poligons, poligona platība, ha, informācija vai atbilstošajā mēnesī ir reģistrēta kāda darbība);
 - Ceļu būve (līnija, līnijas garums, m, informācija vai atbilstošajā mēnesī ir reģistrēta kāda darbība);
- Grants ceļi (līnija, garums, km);
- Grāvji (līnija, garums, km);
- Regulētas upes (līnija, garums, km);
- Upes (līnija, garums, m, platums, km);

- *LVM informācija par 3 km buferzonu ap ligzdu :*

- Grants ceļi (līnija, garums, km);
- Melnā seguma ceļi (līnija, garums, km);
- Grāvji (līnija, garums, km);
- Regulētas upes (līnija, garums, km);
- Upes (līnija, garums, m, platums, km).

- **DPNA – darbu pieņemšanas-nodošanas akts tiek sastādīts ne vēlāk kā 20 dienu laikā pēc darba pabeigšanas*

Materiāls un metodika (3)

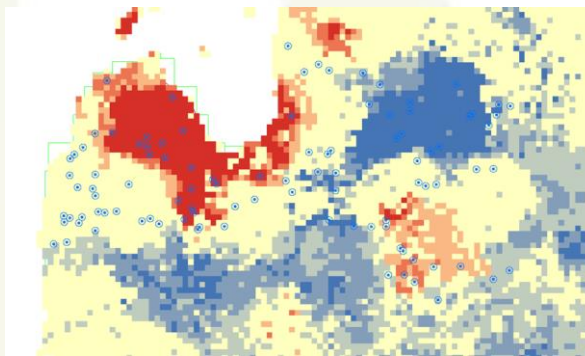
- *Dabas aizsardzības pārvaldes (DAP) sniegtā informācija par 1 km buferzonu ap ligzdu:*
- Meža valsts reģistrā (MVR) (*.gdb) reģistrēto nogabalu poligoni, poligona platība, taksācijas rādītāji;
- Meža valsts reģistrā reģistrētie pārskatu dati par:
 - Meža atjaunošanu stādot / ieaudzēšanu un jaunaudžu kopšanu (poligons, platība, ha);
 - Par koku ciršanu mežā (poligons, platība, ha; cirtes veids; **izcirstais apjoms, m³**; apjoma noteikšanas veids).

Materiāls un metodika (4)

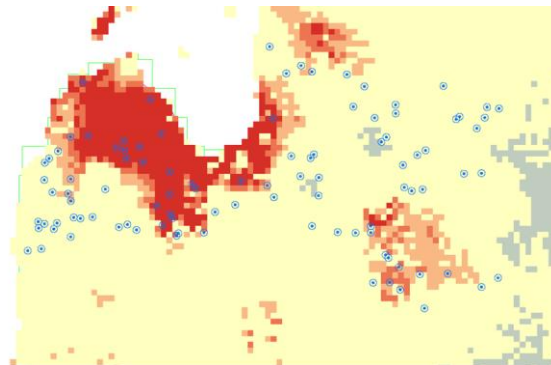
- *Lauku atbalsta dienesta (LAD) lauku dati 2022. g.*
 - Informācija par lauku blokiem un audzētajām lauksaimniecības kultūrām 2022. g. lejuplādēta no LAD mājas lapas. Dati izmantoti, lai noteiktu aramzemju platības ligzdošanas teritorijās
- *Latvijas valsts ceļi dati*
 - Informācija par autoceļiem un satiksmes intensitāti (autotransporta vienību skaits vidēji diennaktī 2020.g. dažādos Galvenās (A), reģionālās (P) un vietējās (V) nozīmes ceļu posmos. (lejuplādēta no LVC mājaslapas)
- *Latvijas ģeotelpiskās informācijas aģentūras topogrāfiskā karte (2016.g.)*
 - LGIA topogrāfiskās kartes (2016.g. versija) slāņi:
 - Ūdensteces līnijas;
 - Apdzīvotas vietas / ēkas;
 - Ceļi.
- *Centrālā statistikas pārvalde*
 - Iedzīvotāju blīvuma karte 2020.g. 1 km tīkls (lejuplādēta no CSB mājaslapas)
- *VMD informācija par 3 km buferzonu ap ligzdu*
 - Meža valsts reģistrā (MVR) (*.gdb) reģistrēto nogabalu poligoni, poligona platība, taksācijas rādītāji (saīsinātā versija)

Materiāls un metodika (5)

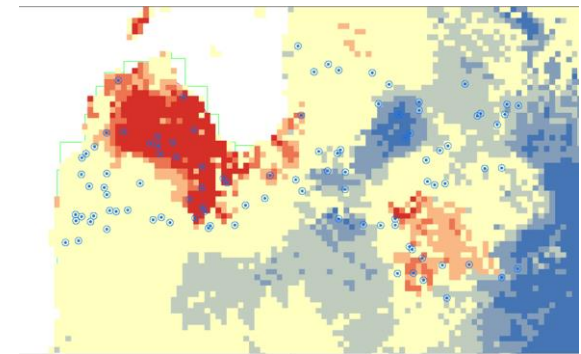
- *Cita informācija par vidi 2022 g.*
- Meteoroloģiskie apstākļi
 - 2022. g. augsnes mitruma indeksa anomālijas (de Roo et al., 2000) atbilstoši Eiropas Savienības vienotā pētniecības centra sagatavotajām augsnes sausuma anomālijas kartēm. Pa dekādēm no marta III dekādes līdz jūlija I dekādei.
 - Map of Current Droughts in Europe - European Drought Observatory - JRC European Commission (europa.eu)



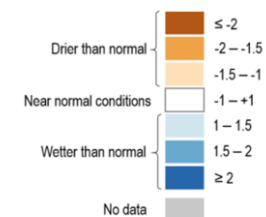
SMIA51 (2021)



SMIA52 (2021)

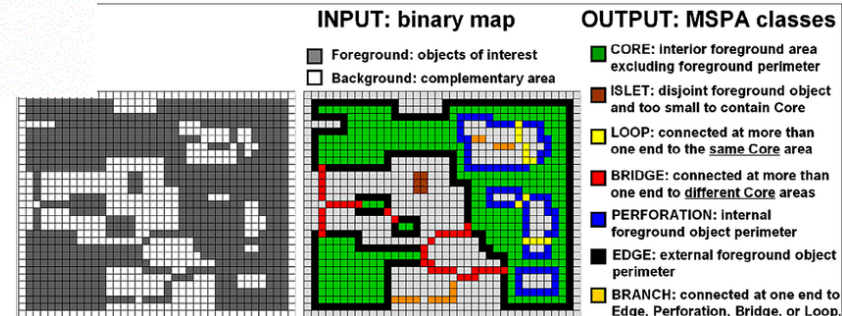
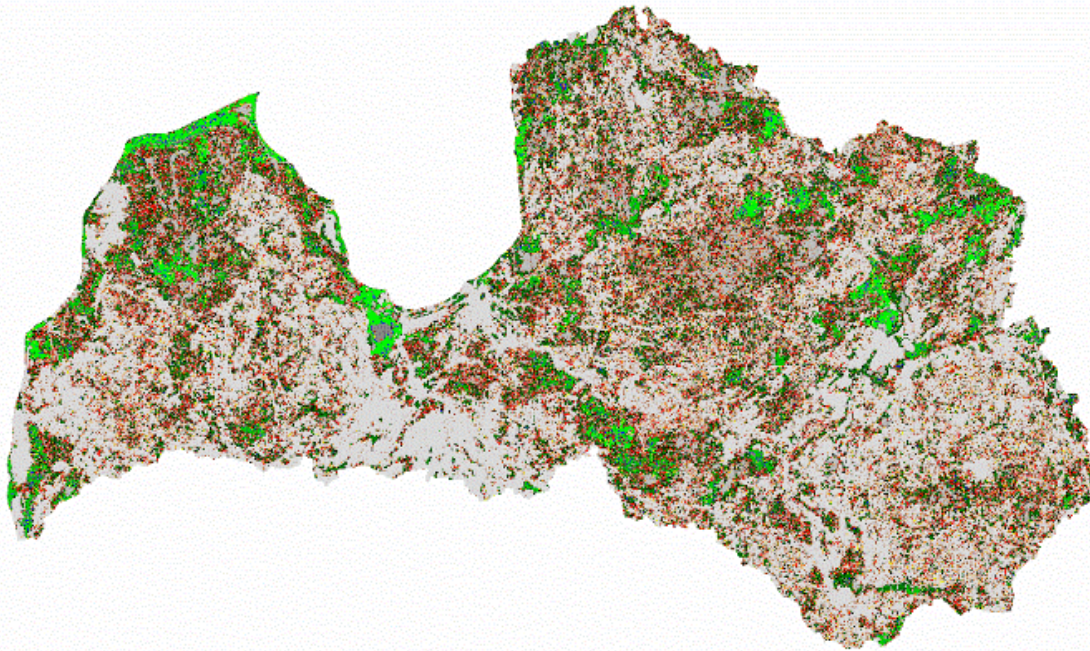


SMIA53 (2021)



Materiāls un metodika (6)

- *Cita informācija par vidi 2022. g.*
- Meža ainavas raksts (Meža bioloģiskās daudzveidības monitorings)
 - Meža iedalījums telpiskā raksta klasēs (GUIDOS 3.1)

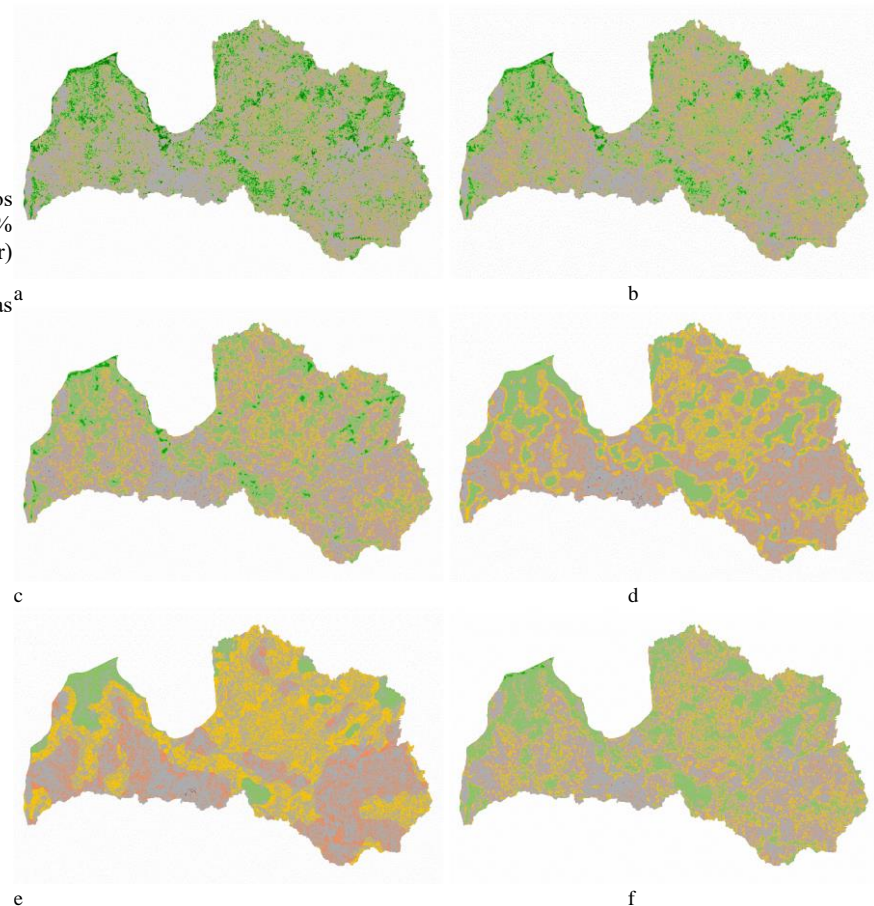
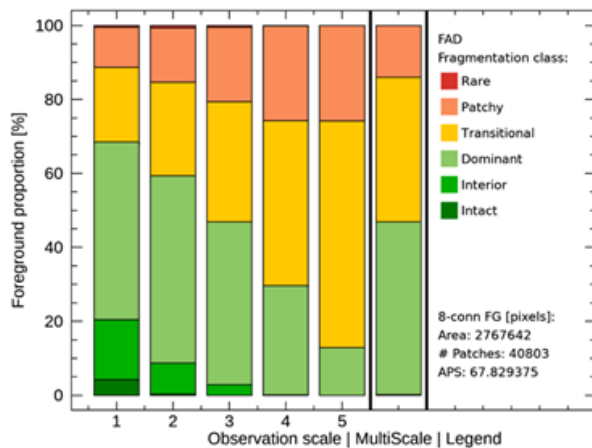


Materiāls un metodika (7)

- *Cita informācija par vidi 2022. g.*
- Meža ainavas raksts (Meža bioloģiskās daudzveidības monitorings)
 - Meža iedalījums telpiskā raksta klasēs (GUIDOS 3.1.)
 - Fragmentācija FAD (Guidos 3.1)

FAD6 (6 fragmentācijas klases) un attiecinātas pret kustīgā loga centrālo pikseli (aprēķinos izmantota 6 fragmentācijas klases: rets (rare) <10%, plankumveida (patchy) 10%≤FAD<40% pārejas (transitional) 40%≤FAD<60, dominējošs (dominant) 60≤FAD<90, vidiene (interior) 90%≤FAD<100, neskarts (intact) FAD=100), kas tiek attiecināta uz centrālo pikseli.

FAD APP5 (Foreground area density average per patch), kas tiek attiecināta uz ainavas plankumu (patch), izmantojot 5 fragmentācijas klases:
rets (rare) <10%, plankumveida (patchy) 10%≤FAD<40% pārejas (transitional) 40%≤FAD<60, dominējošs (dominant) 60≤FAD<90, vidiene (interior) 90%≤FAD<100



2.20 attēls. Mežaudžu platību blīvums (FAD) a) 7×7 b) 13×13 c) 27×27 d) 81×81 e) 243×243, f) multimērogu 100×100m pikseli. 2020.g.

Materiāls un metodika (8)

- *Traucējuma ilguma un perioda aprēķins*
- **Mežkopība (LVM dati)**
 - Vidējais ražīgums stādīšanā ar rokas darba instrumentiem (ha h^{-1}) – vidēji 0,085;
 - Vidējais ražīgums mašinizētā stādīšana (ha h^{-1}) – vidēji 0,12;
 - Vidējais ražīgums agrotehniskajā kopšanā (ha h^{-1}) – vidēji 0,095;
 - Vidējais ražīgums jaunaudzū kopšanā (ha h^{-1}) – vidēji 0,085;
 - Augsnes gatavošana izcirtumā ražīgums (ha h^{-1}) – vidēji 0,92;
 - Augsnes gatavošana mežaudzē (ha h^{-1}) – vidēji 0,92.
- Traucējuma ilgums h aprēķināts atbilstoši platībai un saimnieciskās darbības veidam
- Traucējuma periods pieņemts atbilstoši darba uzsākšanas datumam un darba pieņemšanas nodošanas aktos norādītajam periodam, kurā ietilpst lielākā daļa no traucējuma, grupējot traucējums:
 - martā- aprīlī,
 - maijā- jūlijā,
 - martā-jūlijā.

Materiāls un metodika (9)

- *Traucējuma ilguma un perioda aprēķins*
- **Mežizstrāde (izveidots pēc LVM datiem)**
 - Pieņemts mežizstrādi veic ar hārvestieriem
 - Darba ražīgums aprēķināts atkarībā no cirtes veida (vienlaidus cirtēs/kailcirtēs un izlases/kopšanas cirtēs), no koku vidējā tilpuma un valdošās koku sugu grupas
 - Traucējuma ilgums aprēķināts atbilstošajā poligonā sagatavoto kokmateriālu daudzumu (m^3) dalot ar ražīgumu ($m^3 h^{-1}$) un pēc tam pārrēķināts uz **h ha⁻¹**.
 - Traucējuma laiks (mēnesis) pieņemts atbilstoši LVM sniegtajai informācijai par izpildes mēnesi un informāciju par darbu uzsākšanas datumu un darbu pabeigšanas datumu, reģistrējot to mēnesi, kurā ir vairums atbilstošā perioda dienu.
 - Pārējos mežos mežizstrādes laiks nav zināms, tādēļ ligzdas, kuru tuvumā veikta cirte pārējos mežos, no atsevišķām analīzēm izslēgtas, vai pieņemts, ka tās ir fona rādītājs.
- Traucējuma periodi grupēti
 - martā- aprīlī,
 - maijā- jūlijā,
 - martā-jūlijā

Materiāls un metodika (10)

- *Traucējuma ilguma un perioda aprēķins*
- **Kokmateriālu transports mežā (pievešana) (izveidots pēc LVM datiem)**
 - • Forvarderu ražīgums aprēķināts atkarībā no cirtes veida un vidējā pievešanas attāluma. Faktiskais pievešanas attālums konkrētajā objektā mums nav zināms! Pieņemts, ka kokmateriālu pievešana nav veikta ligzdas virzienā.
- Traucējuma ilgums aprēķināts atbilstošajā poligonā sagatavoto kokmateriālu daudzumu (m^3) dalot ar ražīgumu ($m^3 h^{-1}$) un pēc tam pārrēķināts uz **h ha⁻¹**.
- Traucējuma laiks (mēnesis) pieņemts atbilstoši LVM sniegtajai informācijai par izpildes mēnesi un informāciju par darbu uzsākšanas datumu un darbu pabeigšanas datumu, reģistrējot to mēnesi, kurā ir vairums atbilstošā perioda dienu.
- Pārējos mežos pievešanas laiks nav zināms, tādēļ ligzdas, kuru tuvumā veikta cirte pārējos mežos, no atsevišķām analīzēm izslēgtas, vai pieņemts, ka tās ir fona rādītājs.
- Traucējuma periodi grupēti
 - martā- aprīlī,
 - maijā- jūlijā,
 - martā-jūlijā

Materiāls un metodika (11)

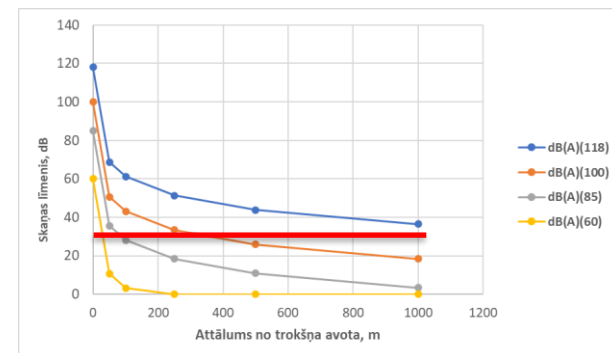
- *Traucējuma ilguma un perioda aprēķins*
- **Ceļu būve / meliorācijas sistēmu būve/pārbūve**
 - Kā ceļu būves objektiem, tā meliorācijas sistēmas pārbūves objektiem aprēķināts:
 - ceļu būves/pārbūves posma garums, km 1 km zonā no ligzdas
 - Meliorācijas sistēmas platība (ha), pārrēķināta uz grāvju garumu, ņemot vērā informāciju par esošo grāvju tīklu, 1 km zonā no ligzdas.
 - Minimālais attālums no ligzdas, km;
 - Darbi objektā periodā 1. marts līdz 30. aprīlis;
 - Darbi objektā periodā 1. marts līdz 31. jūlijs.
- **Kokmateriālu transportēšana pa ceļiem**
- Tā kā informācija par kokmateriālu pievešanu nebija pieejama un virknē gadījumu tuvākie ceļi ir vispārējas lietošanas ceļi, kā traucējuma faktors izmantots grants un autoceļu garums 1 km un 3 km buferzonā.

Materiāls un metodika (12)

- Traucējuma intensitātes (meža apsaimniekošanas radītā trokšņa) aprēķins
 - Pieņemts, ka motorinstrumentiem un mašīnām ir sekojošs maksimālais garantētais skaņas līmenis (LWA):
 - motorzāģis – 118 dB(A),
 - krūmgriezis – 112 dB(A),
 - forvarders, harvesters – 96 dB(A),
 - ceļu darbu tehnika, ekskavatori – 100 dB(A),
 - Pieņemts, ka strādājot ar rokas darba instrumentiem maksimālais (max) skaņas līmenis ir 60 dB(A)

Materiāls un metodika (13)

- Traucējuma intensitātes (meža apsaimniekošanas (saimnieciskās darbības mežā) radītā trokšņa) aprēķins
 - Skaņas samazināšanās līdz ar attālumu aproksimēta izmantojot ar noisetools.net skaņas izplatīšanās līmeņa kalkulatoru, kas balstīts uz ISO 9613-2:1996 standartu pieņemot, ka:
 - 500 Hz frekvencē skaņas jauda 118 dB,
 - gaisa temperatūra ir +10°C un relatīvais mitrums RH=70%,
 - Skaņas avota augstums 1,5 m, skaņas uztvērēja augstums 13 m (vidējais ligzdas augstums (Strazds, 2011)),
 - Zemes virsmas faktors G=1.
- Par traucējošu pieņemts troksnis, kura skaļums pārsniedz 35 dB.
- Traucējumstundu skaits, kad tas pārsniedz 35 dB aprēķināts, kā vidējais atbilstošajā zonā no ligzdas,



Materiāls un metodika (14)

Skaņas līmenis dažādos attālos no trokšņa avota atkarībā no skaņas avota max līmeņa dB (A)

Distance, m	Skaņas avota skaņas līmenis, dB(A)						
	118	112	100	96	85	60	125
50	68,7	62,7	50,7	46,7	35,7	10,7	75,7
100	61,2	55,2	43,2	39,2	28,2	3,2	68,2
250	51,4	45,4	33,4	29,4	18,4	0,0	58,4
500	43,9	37,9	25,9	21,9	10,9	0,0	50,9
1000	36,5	30,5	18,5	14,5	3,5	0,0	43,5

Par traucējošu pieņemts troksnis, kura skaļums pārsniedz 35 dB.

Traucējumstundu skaits, kad tas pārsniedz 35 dB aprēķināts, kā vidējais atbilstošajā zonā no ligzdas

Relatīvais traucējuma līmenis atkarībā no skaņas avota atkarībā no skaņas avota max līmeņa dB(A) un attāluma līdz ligzdai

Distance (d), m	Skaņas avota skaņas līmenis, dB(A)						
	118	112	100	96	85	60	125
≤100 m zona	10,32	6,81	2,97	2,25	1,05	0,19	16,77
100 m < d ≤ 250 m zona	6,16	4,06	1,77	1,34	0,63	0,11	10,00
250 m < d ≤ 500 m zona	3,11	2,05	0,89	0,68	0,32	0,06	5,05
500 m < d ≤ 1000 m zona	1,86	1,22	0,53	0,40	0,19	0,03	3,01

Lai noteiktu kopējo traucējuma līmeni, katras analizētās saimnieciskās darbības laiku (h) reizina ar attiecīgās distances zonai aprēķināto relatīvā traucējuma trokšņa līmeni

Materiāls un metodika (15)

1. Vispirms, izmantojot Mann–Whitney U testu, noskaidrots, vai ir būtiska atšķirība starp ligzdām, kurās notikusi sekmīga ligzdošana (≥ 1 pull), un pārējām ligzdām:
 - 60 g. un vecāku audžu platība 1 km un 3 km zonā (visi meži),
 - pieaugušu un pāraugušu audžu platība 1 km un 3 km zonā (visi meži),
 - dabisku ūdensteču garums 3 km zonā,
 - grāvju garums 3 km zonā,
 - regulētu ūdensteču garums 3 km zonā,
 - autoceļu garumā 1 km un 3 km zonā

2. Pēc tam veikts saimnieciskās darbības ietekmes novērtējums:

- Variants 1. Ar meža apsaimniekošanu saistīta darbība (atjaunošana/ieaudzēšana, jaunaudžu kopšana, cirte, izņemot meža autoceļu/ meža meliorācijas sistēmu būve/pārbūve) 1 km rādiusā periods **1. marts - 31. jūlijs**:
 - a. summārās traucējumstundas,
 - b. distances svērtas summārās traucējumstundas,
 - c. trokšņa efekta svērtās traucējumstundas.
- Variants 2. Ar meža apsaimniekošanu saistīta darbība (atjaunošana/ieaudzēšana, jaunaudžu kopšana, cirte, izņemot meža autoceļu / meža meliorācijas sistēmu būve/pārbūve) 1 km rādiusā periods **1. marts - 30. aprīlis**:
 - a. summārās traucējumstundas,
 - b. distances svērtas summārās traucējumstundas,
 - c. trokšņa efekta svērtās traucējumstundas.

Materiāls un metodika (16)

- Distances svērtās traucējumstundas aprēķinātas pieņemot, ka darbībai, kas notikusi zonā ≤ 100 m no ligzdas, svars ir 1, savukārt darbībām, kas notikušas tālāk no ligzdas, ietekme ir proporcionāla katras zonas vidus attālumam attiecībai.

Distance	Svars
≤ 100 m	1
100-250 m	0,29
250-500 m	0,13
500-1000 m	0,07

- Trokšņa efekta svērtās traucējumstundas aprēķinātas atbilstoši iepriekš dotajam aprakstam.
- Saimnieciskās darbības ietekmes novērtējumam izmantota binārā loģistiskā regresija un papildus pārbaudīta izmantojot Mann-Whitney U testu.
- Daudzfaktoru binārās loģistiskās regresijas gadījumā fona faktoru izvēle balstīta uz pieņēmumu, ka tie raksturo vispārējā traucējuma līmeni (attālums līdz ceļiem, apdzīvotām vietām utt.) vai vides piemērotību (dažāda veida ūdensteču garums, vecu audžu platība u.c.).
 - Multikolinearitātes novēršanai regresijas vienādojumā vienlaicīgi izmantoti tikai tie parametri, kuru Kendall`s tau (neparametriskās) korelācijas absolūtā vērtībā nepārsniedza 0,7.
 - Regresijas analīzēs faktoru iekļaušanai analīzē izmantots uzstādījums (“Enter” vai “Backward LR”).

Rezultāti (1)

- Ligzdošanas dzīvotnes raksturojums (fona stāvoklis)

Meža zemju platības īpatsvars 1km buferzonā ap ligzdām, 2022

Ligzdas statuss	Ligzdu skaits	Vidēji	MIN	MAX	Mediāna
Sekmīgs (pull \geq 1)	30	0,87	0,41	1,00	0,93
Pārējās ligzdas	80	0,85	0,35	1,00	0,92
Kopā	110	0,85	0,35	1,00	0,92

Mežaudžu īpatsvars 1 km buferjoslā ap ligzdām, 2022

Ligzdas statuss	Ligzdu skaits	Vidēji	MIN	MAX	Mediāna
Sekmīgs (pull \geq 1)	30	0,81	0,35	0,98	0,85
Pārējās ligzdas	80	0,79	0,30	0,98	0,84
Kopā	100	0,80	0,31	0,98	0,85

Mann-Whitney U atšķirības nav būtiskas

Rezultāti (2)

Audžu vecāku par 60 gadiem un pieaugušu/ pāraugušu audžu platība, ha 2022

Līdzdas statuss	Parametrs	Vidēji	MIN	MAX	mediāna
Selmīgs (pull≥1)	Audzes vecākas par 60 gadiem 1km	175,8	89,6	268,6	188,6
	Audzes vecākas par 60 gadiem 3 km	1140,3	324,6	2216,9	1054,4
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 1 km	144,5	67,9	264,2	136,2
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 3 km	892,1	281,2	1887,4	844,8
Pārējās	Audzes vecākas par 60 gadiem 1 km	165,7	37,8	281,6	169,6
	Audzes vecākas par 60 gadiem 3 km	1021,0	191,1	2194,1	974,5
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 1 km	136,2	40,5	237,5	133,7
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 3 km	820,2	189,7	1908,8	767,0
Kopā	Audzes vecākas par 60 gadiem 1 km	168,5	37,8	281,6	179,1
	Audzes vecākas par 60 gadiem 3 km	1053,5	191,1	2216,9	988,8
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 1 km	138,5	40,5	264,2	135,7
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 3 km	839,8	189,7	1908,8	779,4

Mann-Whitney U atšķirības nav būtiskas ne 2020. g. , ne 2021. g., ne 2022. g.

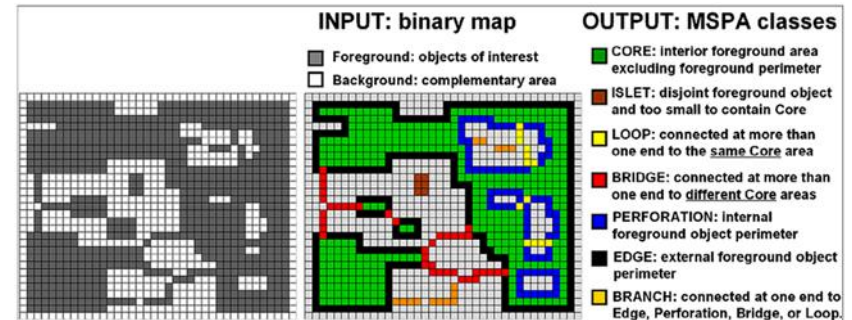
Rezultāti (3)

- Ligzdu sadalījums pēc to atrašanās mežaudžu, kuru kokaudžu $H > 5m$, dažādās telpiskā raksta klasēs
- 2022. g.

Ligzdas statuss	Telpiskā raksta klase				Kopā
	Tilts, zars	Kodols	Sala	Mala	
Sekmīgs ($pull \geq 1$)	6	18	0	6	30
Pārējās ligzdas	10	56	0	14	80
Kopā	16	74	0	20	110

67% ligzdu ir «iekšienē» (core area)

Neviena ligzda neatrodas uz «salas» (meža plankums, kas mazāks par 9 ha)



Rezultāti (4)

Fragmentācijas analīze (mežaudžu platību blīvums)

Mežaudžu (H>5m) platību blīvuma rādītāji (FAD), %

Platību blīvuma rādītājs	Platība, ha	Ligzdas statuss	
		Pārējās ligzdas	Sekmīgs (pull \geq 1)
M5_100FAD7*	49	85,1	82,8
M5_100FAD13	169	73,3	72,7
M5_100FAD27	729	64,8	63,8
M5_100FAD81	6561	53,5	54,7
M5_20FAD7	1,96	97,3	93,3
M5_20FAD13	6,76	93,1	89,2
M5_20FAD27	29,16	85,1	81,0
M5_20FAD81	262,44	68,1	65,4
M5_100FADapp5_7	49	71,9	74,2
M5_100FADapp5_13	169	66,1	69,0
M5_100FADapp5_27	729	66,1	69,0
M5_100FADapp5_81	6561	51,7	56,6

Visos gadījumos, mežaudzes, kas augstākas par 5m, ir dominējošs ainavas elements.

Mann-Whitney U atšķirības nav būtiskas (un nebija arī 2020. g. 2021. g.)

Rezultāti (5)

- *Potenciāli nozīmīgu barošanās biotopu raksturojums, 2022*

Līdzdas statuss	Parametrs	Vidēji	MIN	MAX	Mediāna
Sekmīgs (pull≥1)	Regulētas upes 1km zonā, km	0,48	0,00	3,75	0,00
	Grāvju garums 1km zonā, km	4,88	0,00	21,74	0,00
	Dabiskas ūdensteces 1km zonā, km	1,22	0,00	4,26	1,04
	Regulētas upes 3km zonā, km	3,90	0,00	16,80	2,37
	Grāvju garums 3km zonā, km	89,92	8,04	262,67	66,53
	Dabiskas ūdensteces 3km zonā, km	12,37	3,20	24,81	10,64
Pārējās	Regulētas upes 1km zonā, km	0,45	0,00	3,82	0,00
	Grāvju garums 1km zonā, km	2,52	0,00	24,30	0,00
	Dabiskas ūdensteces 1km zonā, km	1,17	0,00	4,29	0,74
	Regulētas upes 3km zonā, km	5,78	0,00	21,89	4,71
	Grāvju garums 3km zonā, km	86,48	0,00	227,67	78,27
	Dabiskas ūdensteces 3km zonā, km	13,29	2,81	25,42	14,05
Kopā	Regulētas upes 1km zonā, km	0,46	0,00	3,82	0,00
	Grāvju garums 1km zonā, km	3,17	0,00	24,30	0,00
	Dabiskas ūdensteces 1km zonā, km	1,18	0,00	4,29	0,74
	Regulētas upes 3km zonā, km	5,27	0,00	21,89	3,92
	Grāvju garums 3km zonā, km	87,42	0,00	262,67	73,76
	Dabiskas ūdensteces 3km zonā, km	13,04	2,81	25,42	13,61

Bebraines!

Nav būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām līdzdām ne 2020, 2021.g., 2022.g.

Tomēr nav zināms, cik esošie grāvji ir piemēroti kā barošanās biotopi, t.i., vai tie nav aizauguši ar kokiem un krūmiem.

Rezultāti (6)

- Citu potenciāli traucējumu izraisīšu vides faktoru raksturojums*

Līdzdas statuss	Parametrs	Vidēji	MIN	MAX	Mediāna
Skmīgs (pull≥1)	Asfaltēto ceļu garums 1 km zonā, km	0,2	0,0	1,9	0,0
	Grants ceļu garums 1 km zonā, km	2,0	0,0	5,6	2,0
	Asfaltēto ceļu garums 3 km zonā, km	2,6	0,0	10,8	0,1
	Grants ceļu garums 3 km zonā, km	15,19	1,3	27,19	15,16
	Attālums līdz tuvākajam LAD reģistrētam laukam, m	1049,5	177,9	3047,8	792,2
	Attālums līdz LAD reģistrētai aramzemei, m	1344,6	295,2	4635,0	1009,5
	Attālums līdz tuvākai apdzīvotai vietai, m	1427,6	233,0	4433,7	1119,4
	Attālums līdz tuvākai pilsētai, m	11865,9	2633,4	26542,3	10425,1
	Attālums līdz tuvākajiem mazdārziņiem, m	9638,1	381,9	26398,4	9292,4
	Attālums līdz tuvākajam LVC galvenajam ceļam (A), m	18012,7	1847,7	48547,7	12829,4
	Attālums līdz tuvākajam LVC reģionālajam ceļam (P), m	5043,4	204,3	15939,2	4510,1
Attālums līdz tuvākajam LVC vietējam ceļam (V), m	2004,0	219,8	7061,4	1879,0	
Pārējās	Asfaltēto ceļu garums 1 km zonā, km	0,1	0,0	2,3	0,0
	Grants ceļu garums 1 km zonā, km	2,2	0,0	7,1	2,1
	Asfaltēto ceļu garums 3 km zonā, km	2,3	0,0	11,7	0,0
	Grants ceļu garums 3 km zonā, km	15,46	2,43	27,29	15,70
	Attālums līdz tuvākajam LAD reģistrētam laukam, m	848,3	103,7	2486,6	739,5
	Attālums līdz LAD reģistrētai aramzemei, m	1137,6	103,7	4106,6	944,1
	Attālums līdz tuvākai apdzīvotai vietai, m	1348,9	372,5	3553,1	1264,2
	Attālums līdz tuvākai pilsētai, m	12590,1	571,2	27519,4	12046,8
	Attālums līdz tuvākajiem mazdārziņiem, m	9762,4	1512,9	30748,2	8812,9
	Attālums līdz tuvākajam LVC galvenajam ceļam (A), m	17475,6	365,4	50353,8	14891,8
	Attālums līdz tuvākajam LVC reģionālajam ceļam (P), m	4417,0	321,8	13585,4	3615,2
Attālums līdz tuvākajam LVC vietējam ceļam (V), m	2384,9	140,7	9806,3	2049,8	

Nav būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām ne 2020.g., ne 2021.g. 2022.g.

Rezultāti (7)

- **Vispārējs saimnieciskās darbības raksturojums ligzdu tuvumā**

Mežkopība un citas mežsaimniecības darbības, mežizstrāde

Saimnieciskās darbības veidi un platības dažādu īpašnieku mežos 2022. g. **1 km** zonā ap melnā stārķa ligzdām (MVR datu bāze)

Darbības veids	Pārējie meži	Valsts meži	Kopā
Koku ciršana	216,5	1181,8	1398,3
Ieaudzēšana (stādot)	0,7	10,6	11,3
Atjaunošana	41,8	208,9	250,7
Kopšana	141,7	536,8	678,5
Kopā	400,6	1938,1	2338,8

Rezultāti (8)

Mežsaimniecības darbu summārās ietekmes analīze III-VII 2022

Distance	Paraugkopa			Traucējuma stundu skaits		
	kopā	sekmīgi	vidēji	min	max	
100-250m, III-VII	11	2	9.6	0.94	24.9	
250-500m, III-VII	33	7	20.4	0.03	61.7	
500-1000m, III-VII	47	11	91.7	0.46	418.5	
100-500m, III-VII	33	7	24.3	0.02	86.6	
100-1000m, III_VII	49	12	95.2	0.41	418.5	

Mežsaimniecības darbu distances svērtā summārā ietekmes analīze III-VII

Distance	Paraugkopa			Traucējuma stundu skaits		
	kopā	sekmīgi	vidēji	min	max	
100-500m, III-VII	33	7	3.54	0.02	15.3	
100-1000m III_VII	49	12	7.26	0.03	29.3	

Mežsaimniecības darbības darbu trokšņa efekta svērtā summārās ietekmes analīze III_VII

Distance	Paraugkopa			Traucējuma stundu skaits		
	kopā	sekmīgi	vidēji	min	max	
100-500m, III-VII	33	7	31.8	0.02	200	
100-1000m, III-VII	49	12	86.6	0.03	418.5	

Neviena no atšķirībām nebija statistiski būtiska

Rezultāti (9)

Mežsaimniecības darbu summārās ietekmes analīze III-IV 2022

Distance	Paraugkopa			Traucējuma stundu skaits	
	kopā	sekmīgi	vidēji	min	max
100-250m, III-IV	5	1	6.9	0.04	24.9
250-500m, III-IV	20	2	10.7	0.03	40.2
500-1000m, III-IV	30	5	19.7	0.4	58.8
100-500m, III-IV	20	2	13	0.53	57.4
100-1000m, III_IV	32	5	48.6	0.4	223.5

Mežsaimniecības darbu distances svērtā summārā ietekmes analīze III-IV

Distance	Paraugkopa			Traucējuma stundu skaits	
	kopā	sekmīgi	vidēji	min	max
100-500m, III-IV	20	2	1.91	0.1	11.5
100-1000m III_IV	32	5	3.82	0.1	15.6

Mežsaimniecības darbības darbu trokšņa efekta svērtā summārās ietekmes analīze III_IV

Distance	Paraugkopa			Traucējuma stundu skaits	
	kopā	sekmīgi	vidēji	min	max
100-500m, III-IV	18	2	11	0.15	57.4
100-1000m, III-IV	32	5	43.7	0.24	2237

Neviena no atšķirībām nebija statistiski būtiska

Rezultāti (10)

- Atsevišķu darbu veidu ietekmes analīze
- *Meža atjaunošana/ieaudzēšana*
- 2020. g. no 1. marta līdz 30. aprīlim LVM apsaimniekotos mežos (nemašinizēta) meža atjaunošana/ieaudzēšana 250–500 m attālumā no ligzdas veikta pie 8 ligzdām. No tām sekmīgas ir 6 (75%). 500–1000 m attālumā – pie 19, no kurām sekmīgas 11 (57,9%). 2021.g. 250-500 m. 2 – sekmīga neviena. 2022. g. 4 – sekmīga nav neviena.
- *Jaunaudžu kopšana*
- 2020 .g. no 1. marta līdz 30. aprīlim 250–500 m attālumā veiktas pie 7 ligzdām - no tām sekmīga ir viena (14,2%). (2021 – 2 sekmīga 0), 2022. g. no 16 – 2 sekmīgas.
- *Koku ciršana*
- Koku ciršana 2020.g. LVM apsaimniekotos mežos no 1. marta līdz 30. aprīlim 250–500 m pie 7 ligzdām, no tām sekmīgas 4 (57%). 500 m – 1 km attālumā pie 27, no kurām sekmīgas 13 (48%). 2021.g. 205-500 m attālumā no ligzdas 2 no tām sekmīga 1. Savukārt 500 m – 1 km attālumā pie 9, no kurām sekmīgas 4. 2022. g. 250 - 500 m zonā no 4 –sekmīga nav neviena.

Rezultāti (11)

- *Vides (fona) faktoru mijiedarbība un darbību veidu mijiedarbība*
- No 29 ligzdām, pie kurām nav notikusi (nav reģistrēta) (mež)saimnieciskā darbība no 1. marta līdz 30. aprīlim 1 km zonā, sekmīgas ir 10 (34%), savukārt no ligzdām, pie kurām saimnieciskā darbība nav reģistrēta laika perioda no 1. marta līdz 15. jūlijam (n=22), sekmīgas ir 6 (27%)
- Mainīgie parametri loģistiskās regresijas vienādojumā ligzdošanas sekmīguma noteikšanai (visas ligzdas)
- SMIAN0521 (Wald test 5,217 sig 0,022)
- Atlasot tikai tās ligzdas, kuras uzskatāmas par derīgām 500 m zonas analīzei saimnieciskās darbības ietekmes novērtēšanai pavasarī (marts, aprīlis), t.i., kurās nav veikta mežsaimnieciskā darbība pārējos mežos (N=91), konstatēts, ka šajā gadījumā neviens no saimniecisko darbību apjomu raksturojošiem rādītājiem nav būtisks.
- Taču, ja atlasa ligzdas, kuru tuvumā (1 km) pārējos mežos nav reģistrētas cirtes (n=71), trokšņa svērts traucējuma stundu daudzums martā - aprīlī 500 m zonā ir būtisks ((LN_SDH_NW34c500, Wald test=4,609, sig=0,032).

Rezultāti (12)

- Ceļu būve/ meliorācijas sistēmu pārbūve

Nepietiekami dati, jo

Meliorācijas sistēmas pārbūve veikta tikai 1 ligzdas atbilstošajā periodā (III-VIII)
500-1000m zonā

Ceļu būve 3 objekti atbilstošajā periodā un arī visos tālāk par 500 m

- 1. Sezonas vidū sekmīgas ir 30 no 110 analīzē iekļautajām ligzdām. Netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un nesekmīgām ligzdām sākotnēji definētajiem potenciāli nozīmīgajiem vides rādītājiem – pieaugušu un pāraugušu mežu platība, asfaltētu un grants ceļu tīkla garums, grāvju, upju garums 1 km vai 3 km zonā ap ligzdu. Tas varētu nozīmēt, ka šo faktoru mijiedarbība ir līdzīga putnu ligzdošanas vietas izvēlē.
- 2. Salīdzinot vides faktoru ietekmi uz ligzdošanas sekmīgumu, no relatīvi strauji mainīgajiem vides rādītājiem būtiski atšķirīga sekmīgām un pārējām ligzdām bija augsnes mitruma indeksa anomālijai maijā 3. dekādē, t.i., ap sekmīgajām ligzdām augsnes mitrums bija augstāks vai līdzīgs ilggadīgajam vidējam, bet pārējām ligzdām zemāks, kas varētu norādīt mitro ieplaku izžūšanu un uz noteces samazinājumu pa grāvjiem šo ligzdu tuvumā.

- 3. Netika konstatētas būtiskas atšķirības ligzdošanas sekmīgumā starp vietām, kur no **marta līdz jūlijam** mežsaimnieciskā darbība ir veikta, un vietām, kuru tuvumā (1 km zonā) mežsaimnieciskā darbība nav reģistrēta, t.i., mežsaimnieciskajai darbībai tādā apjomā, intensitātē un veidā kā tā realizēta 2022. g., nav pierādīta būtiska ietekme uz ligzdošanas sekmīgumu.
- 4. Ne 2020., ne 2021.g. **netika pierādīta** summāro saimnieciskās darbības stundu skaitu (SDh), distances svērto (DW_SDh) un trokšņa svērto summāro traucējuma stundu (NW_SDh) skaitu **martā-aprīlī** būtiska ietekme uz ligzdošanas sekmīgumu, tomēr 2022. g. ligzdas, kuru tuvumā (1 km) pārējos mežos nav veiktas cirtes (n=71), trokšņa svērts traucējuma stundu daudzums martā - aprīlī 500 m zonā ((LN_SDH_NW34c500, Wald test=4,609, sig=0,032), lai arī, atlasot tās ligzdas, pie kurām nav reģistrēta mežsaimnieciskā darbība pārējos mežos (N=91), konstatēts, ka šajā gadījumā neviens no saimniecisko darbību apjomu raksturojošiem rādītājiem vairs nav būtisks.

Turpmākie pētījumu virzieni

- Turpmākajos pētījumos bez kārtējā gada reģistrētās saimnieciskās darbības ietekmes izvērtējuma būtu veicama:
 - Ligzdošanas sekmīguma dinamikas analīze;
 - Meža ainavas dinamika un tās ietekme uz ligzdošanas sekmīgumu;
 - Meteoroloģisko apstākļu ietekme uz ligzdošanas sekmēm;
 - Barošanās biotopu kvantitāte un kvalitāte - grāvji (garums, dziļums, ūdens līmenis, aizaugšana ar kokiem un krūmiem), bebru appludinājumi (skaits, platība, dziļums), zāļu purvi, mitraines.
 - Mazo HES ietekme.
 - Satelītattēlu (Sentinel-1, Sentinel-2, Landsat-8, Landsat-9 laika rindas) izmantošanas iespēju novērtēšana ciršanas laika noteikšanai pārējos mežos.



- Paldies!