



PĒTĪJUMA NOSAUKUMS:

“Analīze par
saimnieciskās darbības
ietekmi uz melnā stārķa
Ciconia nigra
ligzdošanas sekmēm
2020. gadā”

IZPILDĪTĀJS:

Latvijas Valsts mežzinātnes institūts „Silava”

PASŪTĪTĀJS:

Līguma Nr.

DABAS AIZSARDZĪBAS PĀRVALDE

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

PĒTĪJUMA

VADĪTĀJS:

Jānis Donis, LVMI Silava pētnieks

Salaspils, 2021

Satura rādītājs

Kopsavilkums	3
Ievads.....	5
1.1.Saimnieciskās darbības ietekmes uz melnā stārķa ligzdošanas sekmēm izpētes stāvoklis.....	5
1.2.Saimniecisko darbību klasifikācija	9
1.3. Pētījuma hipotēzes pamatojums.....	11
2. Materiāls un metodika	13
2.1. Materiāls.....	13
2.1.1. Informācija par ligzdām	13
2.1.2. Informācija par saimniecisko darbību un vidi (LVM, Dabas aizsardzības pārvaldes, Lauku atbalsta dienesta dati).....	13
2.1.3. Cita informācija par vidi.....	14
2.2. Metodika	16
2.2.1.Vides (fona) faktoru novērtējums	16
2.2.2. Traucējuma ilguma un perioda aprēķins.....	17
2.2.3.Traucējuma intensitātes (meža apsaimniekošanas (saimnieciskās darbības mežā) radītā trokšņa) aprēķins	20
2.2.4. Saimnieciskās darbības ietekmes aprēķins.....	22
3. Rezultāti un diskusija	25
3.1. Vispārējs ligzdošanas dzīvotņu (vietas un ainavas) raksturojums.....	25
3.1.1. Ligzdošanas dzīvotnes raksturojums (fona stāvoklis).....	25
3.2. Vispārējs saimnieciskās darbības raksturojums ligzdu tuvumā.....	31
3.3. Mežsaimnieciskās darbības traucējuma laiks un veids (attālums, periods, ilgums)	33
3.3.1. Mežsaimniecības darbu summārās ietekmes analīze III_VII	33
3.3.2. Mežsaimniecības darbu distances svērtā summārās ietekmes analīze III_VII	34
3.3.3. Mežsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā summārās ietekmes analīze III_VII	35
3.3.4. Mežsaimniecības darbu summārās ietekmes analīze III_IV	36
3.3.5. Mežsaimniecības darbu distances svērtā summārās ietekmes analīze III_IV	37
3.3.6. Mežsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā summārās ietekmes analīze III_IV	37
3.3.7. Atsevišķu darbu veidu ietekmes analīze.....	38
3.4.Citu saimniecisko darbību radīto traucējuma intensitāte (attālums, periods, ilgums).....	41
3.4.1. Ceļu būve/ meliorācijas sistēmu pārbūve	41
3.4.2. Citu darbību ietekmes izvērtējums.....	42
Secinājumi	43
Turpmākie pētījumu virzieni.....	43
Literatūra.....	45
Pielikums.....	46

Kopsavilkums

“Analīze par saimnieciskās darbības ietekmi uz melnā stārķa ligzdošanas sekmēm 2020. gadā”

Izvērtētas sekojošas saimnieciskās darbības – mežkopība (meža atjaunošana, jaunaudžu kopšana), mežizstrāde (koku ciršana), kokmateriālu pievešana, meža ceļu būvniecība, meža meliorācijas sistēmu atjaunošana.

Pētījumā izvirzīta 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).

Pētījumā izmantota tikai sekundārā informācija – dati par melnā stārķa ligzdu apsekošanas rezultātiem (100 ligzdas), AS “Latvijas valsts meži” (LVM) un dažādu valsts iestāžu dati par reģistrēto saimniecisko darbību 2020.gadā 1 km zonā ap ligzdām un vidi 1 km un 3 km zonā, kā arī LVMI “Silava” citos pētījumos iegūti dati par vidi.

Mežsaimnieciskās darbības traucējuma ilgums, periods un intensitāte aprēķināta, balstoties uz informāciju par saimnieciskās darbības veidu un tehnoloģiju ražīgumu/darbietilpību, kā arī izmantojot informāciju par potenciālo trokšņa līmeni, kāds rodas izmantojot šo tehnoloģiju. Saimnieciskās darbības analīze veikta diviem laika periodiem (marts, aprīlis (III, IV) un marts-jūlijs (III-VII)). Saimnieciskā darbība augstākā aprēķinos nav ņemta vērā, jo otrā ligzdu apsekošana veikta jūnijā vai jūlijā. Saimnieciskās darbības ietekmes novērtēšanai izmantota informācija par summārajām traucējumstundām (SDh), distances svērtajām summārajām traucējumstundām (DW_SDh) un trokšņa efekta svērtajām traucējumstundām (NW_SDh).

Apsekotās ligzdas iedalītas divās grupās – sekmīgās ligzdas (≥ 1 pull) (n=39) un pārējās. Izmantojot Mann-Whitney U testu noskaidrots, ka nav būtiskas atšķirības starp šīm grupām vecu audžu īpatsvarā, ūdensteču garumā, kā arī autoceļu garumā 1 km un 3 km zonās. Saimnieciskās darbības ietekmes novērtējums veikts, izmantojot binārās loģistiskās regresijas analīzi. Dati salīdzināti zonās <100m, 100–250 m, 250–500 m un 500–1000 m, <500m, <1000m. Saimnieciskā darbība no marta līdz jūlijam (III–VII) LVM mežos vai nezināmā laikā pārējos mežos 1km zonā reģistrēta pie 90 ligzdām. 0–100 m zonā ir reģistrēta tikai pie 1 ligzdas, savukārt 0-250 m zonā tā ir reģistrēta pie 13 ligzdām, bet <500 m zonā pie 56 ligzdām. Analīzei izmantotas tikai tās ligzdas, par kurām ir informācija par darbu veikšanas laiku.

Netika konstatēta būtiska sakarība starp SDh, DW_SDh vai NW_SDh skaitu dažādās zonās laika posmā III-VII, un ligzdošanas sekmīgumu (Wald testa vērtību būtiskums $> 0,05$). Līdzīgi netika konstatētas arī sakarības par augstāk minētajiem faktoriem mežsaimnieciskajai darbībai, kas veikta III, IV. Tas, visticamākais, saistīts, mazo paraugkopu (ligzdu skaitu pie kurām, atbilstošās darbības ir veiktas. Lai arī sakarības nebija būtiskas, tomēr redzama tendence, ka mežsaimnieciskās darbības NW_SDh ietekmes novērtējumam varētu būt potenciāli lielāka iespēja skaidrot sakarību starp traucējumu intensitāti, apjomu un ligzdošanas sekmīgumu.

Izvērtējot atsevišķas saimnieciskās darbības, kuras veiktas III, IV, konstatēts, ka, ja attālums no saimnieciskās darbības vietas līdz ligzdai ir lielāks par 250 m, tad ligzdošana var būt sekmīga arī tad, ja tiek veikta (nemehānizēta) meža atjaunošana. Jaunaudžu kopšanas ciršu efekts III, IV ir neskaidrs – atšķirība no pārējo ligzdu sekmīguma ir statistiski nebūtiska, bet testa statistiskā jauda ir zema, kas nozīmē, ka ar lielu varbūtību var pieļaut 2. tipa kļūdu (nenoraidīt saimnieciskās darbības ietekmes būtiskumu, tad, kad tā patiesībā ir). Attiecībā uz cirti, ņemot vērā, ka cirte 250-500 m zonā ir veikta tikai pie 7 ligzdām, no kurām 4 bijušas sekmīgas, 2020.g. sezonas rezultāti ir pretrunā ar ilglaicīgo novērojumu (Strazds, 2011) rezultātiem. Iespējams, ka to nosaka atšķirības veikto mežsaimniecisko darbu apjomā un minimālajā attālumā līdz ligzdai paraugkopās.

Analizējot vides (fona) faktoru nozīmīgumu, tika konstatēts, ka augsnes mitruma anomālijas indekss jūnijā, būtiski ietekmē iedalījumu sekmīgajās un pārējās ligzdās, t.i, nesekmīgo ligzdu apkaimē bijis būtiski sausāks.

Ievads

1.1.Saimnieciskās darbības ietekmes uz melnā stārķa ligzdošanas sekmēm izpētes stāvoklis

Pētījumi par melno stārķi un tā ligzdošanu Latvijā uzsākti jau pagājušā gadsimta septiņdesmitajos gados. Fundamentālākais no tiem ir M. Strazda disertācija “Melnā stārķa saglabāšanas ekoloģija Latvijā” (Strazds, 2011), kuras izstrādē izmantota informācija par 1634 ligzdu kontrolēm laika posmā no 1979. gada līdz 2010. gadam. Pētījumā konstatēts, ka melnā stārķa populācija Latvijā samazinājusies no 900 – 1000 pāriem 1990.-to gadu sākumā līdz ne vairāk kā 500 – 700 ligzdojošiem pāriem 2000.-2004. gadā (Strazds, 2011). Ziņojumā Eiropas Komisijai par putnu populāciju stāvokli Latvijā melno stārķu skaits 2018. gadā tika vērtēts ar 85 – 140 pāriem¹. M. Strazds (2011) savā disertācijā izvirzīja sākotnējo hipotēzi, ka: “Melnā stārķa skaita samazināšanos Latvijā ir izraisījis faktoru komplekss, kurā būtisku lomu spēlē (1) izmaiņas dzīvotnes kvalitātē, (2) mežsaimnieciskās darbības un citu faktoru radītie traucējumi, (3) plēsonības ietekmes izmaiņas un (4) DDT un cita ķīmiskā piesārņojuma ietekme”. Pētījuma secinājumos kā nozīmīgs ligzdošanas sekmes ietekmējošs faktors tika norādīts ar mežsaimniecisko darbību saistītie traucējumi. Līdzīgi kā citos pētījumos, arī iepriekš minētā pētījumā netika konstatēta būtiska mežsaimnieciskās darbības radītā mežaudžu vecumklatu struktūras izmaiņas (10 gadu periodā nocirsto kailciršu jeb vienlaidus atjaunošanas ciršu platības) ietekme uz ligzdošanas sekmēm (Strazds, 2011). Otrs būtisks faktors, kas ietekmē ligzdošanas sekmes, atbilstoši pētījumiem, ir ķīmiskais piesārņojums ar DDT, jo tas rada kavēšanos olu dēšanā, rada dējuma lieluma samazināšanos un pasliktina jauno putnu izdzīvotību (Strazds, 2011, Strazds et al., 2015). Bez tam kā vēl viens ligzdošanas sekmes ietekmējošs traucējums norādīta ligzdu apmeklēšana kritiskajā periodā, it īpaši “ekskursantu” apmeklējumi (Strazds, 2005, 2011). Jaunākos pētījumos konstatēts, ka melnā stārķa olas ir piesārņotas arī ar dzīvsudrabu (Abola et al., 2021). Cits nozīmīgs melno stārķi ietekmējošs faktors ir arī mazās hidroelektrostacijas (HES) (Strazds, 2011). Latvijā laika periodā no 1993. gada līdz 2003. gadam tika uzceltas 149 mazās HES uz 106 upēm². Mazūdens periodā ūdens tikai periodiski tiek laists caur turbīnām, tādēļ ūdens uzkrāšanas laikā HES lejpusē veidojas ūdens deficīts un upē tas var izsīkst gandrīz pilnībā. Tā rezultātā šie posmi vairs nav piemēroti kā melnā stārķa barošanās vietas, jo augšup HES ūdens ir par dziļu, lai barotos, bet lejpus HES ūdens ir pārāk saduļķots (Strazds, 2011).

Igaunijā veiktos pētījumos netika konstatēta būtiska atšķirība mežsaimniecības darbu skartā platībā (ha km⁻²) 1 km rādiusā ap apdzīvotām un pārējām ligzdām (Rosenvald and Löhmus, 2003), kas var tikt skaidrots ar faktu, ka daļa no mežsaimnieciskajām darbībām notiek ārpus laika perioda, kad melnais stārķis ligzdo (Strazds, 2011).

Oficiālajā ziņojumā Eiropas Komisijai par melnā stārķa populācijas stāvokli kā spiedienu (*pressure*) uz sugas stāvokli (periodā no 2013. - 2018. gadam) un kā nozīmīgākie draudi (*threats*) nākotnē divos tuvākajos pārskata periodos, t.i., līdz 2030.g., norādītas 1.1. tabulā atspoguļotās darbības.

¹ http://cdr.eionet.europa.eu/Converters/run_conversion?file=lv/eu/art12/envxbhqxq/LV_birds_reports_20191030-151740.xml&conv=612&source=remote#A030_B

² https://lv-pdf.panda.org/virzieni/saldudens/mazas_hes/

Melnā stārķa statusa un tendenču pārskats par 2013.–2018. gadu³

Spiediens un draudi	Apraksts ⁴	Ranžējums	Vieta
B29 – Citas mežsaimniecības darbības, izņemot tās, kas saistītas ar agromežsaimniecību.	Mežsaimniecības radītie traucējumi vairošanās sezonā. ⁵	H – liela nozīme	Dalībvalstī
B16 – Koksnes transports.	Meža ceļu būve un uzturēšana (publiskai lietošanai slēgti), koksnes transports mežā (pameža, augsnes un avotu bojāšana) un slikta koksnes transportēšanas pārvaldība (piem., nocirstās koksnes atstāšana mežā vasarā vai augsnes bojāšana).	H – liela nozīme	Dalībvalstī
B12 – Kokaudzes retināšana.	Noteikta(-u) koku stāva koku (augšējā vai apakšējā) aizvākšana (tostarp mežizstrādē), lai dotu priekšroku izvēlētiem kokiem vai veicinātu dabisko atjaunošanos. Ietver augsnes, avotu, meža biotopu un pameža bojājumus retināšanas dēļ.	H – liela nozīme	Dalībvalstī
A21 – Augu aizsardzības ķīmisko vielu izmantošana lauksaimniecībā.	Augu aizsardzības ķīmisko vielu izmantošana lauksaimniecībā (piemēram, pesticīdi, fungicīdi, augšanas aiztures līdzekļi, hormoni, sēklu pārklājumi u. c.).	H – liela nozīme	Dalībvalstī
D02 – Hidroenerģija (dambji, aizsprosti, noteces upe), tostarp infrastruktūra.	Hidroenerģijas ražošana, tostarp saistītās infrastruktūras (piemēram, dambju vai aizsprostu būves, upju hidroloģiskā režīma vai ūdens ķīmisko un termisko īpašību izmaiņas dambju un aizsprostu ekspluatācijas dēļ) izveide un izmantošana.	H – liela nozīme	Dalībvalstī
G09 – Citu savvaļas augu un dzīvnieku ieguve vai vākšana (izņemot medīšanu un brīvā laika zveju).	Citu savvaļas augu un dzīvnieku (izņemot zivis, vēžveidīgos un medījumus dzīvniekus), piemēram, medus, augļu vai savvaļas sēņu vākšana, niedru novākšana, orhideju vākšana, tauriņu vākšana, floras izlaupīšana (<i>pillaging of floristic stations</i>).	M – vidēja nozīme	Dalībvalstī
B27 – Hidroloģisku apstākļu izmaiņas vai ūdenstilpju un meliorācijas fiziska pārbūve mežsaimniecībai (ieskaitot dambjus).	Darbības, ar ko maina mežsaimniecības ražošanas un izmantošanas izraisīto ūdenstilpju fizisko struktūru vai hidroloģisku darbību, un darbības, kuru mērķis ir nosusināt zemi, lai veicinātu mežsaimniecības ražošanu vai izmantošanu (piemēram, plūdu režīmu	M – vidēja nozīme	Dalībvalstī

³ http://cdr.eionet.europa.eu/Converters/run_conversion?file=lv/eu/art12/envxbhqxq/LV_birds_reports_20191030-151740.xml&conv=612&source=remote#A030_B

⁴ Paskaidrojums atbilstoši Characterisation of pressures/threats' of the Art 12 bird species format vadlīnijām.

⁵ Piezīme, ko rakstījuši nacionālā ziņojuma sagatavotāji.

Spiediens un draudi	Apraksts ⁴	Ranžējums	Vieta
	izmaiņas, upju kanalizācija, vecupju pārveide, nosusināšanas kanālu būve).		
D06 – Elektrības un komunikāciju (kabeļu) pārvade.	Elektrolīniju un sakaru infrastruktūras izbūve, ekspluatācija un uzturēšana (piemēram, sadursmes vai savvaļas dzīvnieku elektrotrauma ar sakaru un elektropārvades līnijām).	M – vidēja nozīme	Ārpus ES
B15 – Meža apsaimniekošana, kas samazina vecu mežu (<i>old growth</i>) daudzumu	Rotācijas perioda saīsināšana vai citas darbības kā piem., retināšana ar mērķi agrāk sasniegt galveno cirti.	M – vidēja nozīme	Dalībvalstī
B09 – Kailcirtes, visu koku novākšana.	Izcirtumu veidošana mežā (maza vai liela mēroga visu koku izvākšana no meža), kas nodara kaitējumu meža dzīvotnei vai to sugu dzīvotnēm, uz kurām attiecas dabas direktīvas, augsnei vai avotiem vai citām fiziskām iezīmēm.	M – vidēja nozīme	Dalībvalstī

Ticamākais, ka ziņojumā paustais spiedienu un draudu uzskaitījums un to nozīmīguma novērtējums ir balstīts uz ekspertu, kuri sagatavoja šo ziņojumu, empīriskiem novērojumiem (induktīvā pieeja), izņēmums ir B29 (Mežsaimniecības radītie traucējumi vairošanās sezonā), kurš balstīts uz pētījumu (Strazds, 2011).

Vēsturiski 20. gadsimta laikā līdz pat deviņdesmito gadu sākumam melnā stārķa putnu skaita pieaugumu Latvijā saista ar diviem faktoriem - mežainuma palielināšanos un barošanās apstākļu uzlabošanos, ko visbūtiskāk ietekmēja zivsaimniecības attīstība (zivju dīķu skaita un platības palielināšanās) un meža meliorācijas grāvju tīkla paplašināšana no 4744 km 1949. g. līdz aptuveni 32800 km 1990. g. un tajos mītošo bebru, kas strauji savairojās 1980.-tajos gados, radītie uzpludinājumi, kā rezultātā daļā grāvju pastāvīgi bija ūdens (Strazds, 2011). Citos informācijas avotos – izdevumā “Valsts mežsaimniecības 15 gadi”, norādīts, ka laika posmā no 1922. g. līdz 1935. g. izrakti 7413 km grāvju. Līdz 1941. g. 1. janvārim grāvju kopgarums meža zemēs pārsniedz 13,3 tūkst. km, bet stāvoklis uz 1972. g. 1. janvāri jau 25,4 tūkst. km tajā skaitā 1692 km maģistrālie grāvji, 20674 km susinātājgrāvji, 221 km kontūrgrāvji un 2776 km ceļa grāvji (Bušs et al., 1973), 1987. gada 1. janvārī – 32,4 tūkst. km grāvju (Klapars, 2010). Bez tam 1972. g. mežos bija 33 ūdenskrātuves un 225 ugunsdzēsības baseini (Bušs et al., 1973). LVM mājas lapā pieejama informācija, ka tās apsaimniekošanā esošajos mežos kopējais melioratīvā tīkla garums ir 43680 km, un, ka jaunas meliorācijas sistēmas, kopš LVM dibināšanas praktiski nav veidotas⁶. Tātad, atbilstoši dažādiem informācijas avotiem, lai arī norādītie garumi ir atšķirīgi, vispārējā tendence ir līdzīga, t.i., grāvju kopgarums mežos kopš pagājušā gadsimta vidus ir palielinājies vairākas reizes.

Putnu toleranci pret traucējumiem varētu ietekmēt barošanās biotopu stāvoklis ligzdas iecirknī (Strazds, 2011). Atbilstoši pētījumiem Latvijā (Strazds, 2011) melnā stārķa barošanās vietas 42,7% gadījumu (n=625) ir grāvji un regulētas upes. Saskaņā ar gadījuma novērojumiem 1990. gados galvenie melnā stārķa barošanās biotopi Igaunijā ir ūdenskrātuves (87,8% no 82 barošanās vietām), īpaši upes, strauti un grāvji (63,4% vietu) – taisnotas upes un kanāli (23,2%), grāvji (23,2%) un dabiskas upes un strauti 17,1% no visām vietām. Grāvji, kuros tika konstatēta barošanās, bija gan nelieli (7 gadījumi), gan vidēji (6 gadījumi) gan lieli (6 gadījumi). Stārķi barojās arī 14 ezeros vai dīķos (17,1%), no kuriem 2 bija zivju dīķi un 2 ezeri, 6 no ezeriem un dīķiem bija mazāki par 1 ha, mazākais

⁶ [Latvijas valsts meži - Meža meliorācijas sistēmu pārbūve un atjaunošana \(lvm.lv\)](http://lvm.lv)

0,02 ha. Trīs gadījumos konstatēta barošanās jūrā, kā arī vienu reizi vecupē, īslaicīga meža dīķī, izcirtumā, pļavā un zaļu purvā (Lõhmus un Sellis 2001).

Melnā stārķa barošanās vietas pie ūdeņiem (n=71) Igaunijā 37% gadījumu bija pilnībā mežā vai 28% gadījumā mežs bija no vienas puses, 11% gadījumu attālums līdz mežam bija mazāks par 100 m; 20% gadījumu tas bija 100 – 500 m un tikai 3 gadījumos (lieli grāvji vai upes kultivētās ainavās) tālāk par 500 m no meža. Astoņos novērojumos citos biotopos mežs tikai 1 gadījumā bija tālāk par 500 m. Barošanās vietas bieži atradās netālu no ceļiem un pat saimniecībām, bet parasti tās ēno meža segums. Stārķi no zināmām ligzdām barojās vidēji $3,6 \pm 0,8$ km (diapazons 0,7–5,9 km), taču šis attālums, visticamāk, ir nenovērtēts (Lõhmus un Sellis 2001).

Veidojas šķietama pretruna starp ilgtermiņa novērtējumu par meliorācijas tīkla paplašināšanu mijiedarbībā ar bebru radītiem uzpludinājumiem kā melnā stārķa populāciju pozitīvi ietekmējošu faktoru (Strazds, 2011) un īstermiņa novērtējumu - hidroloģisku apstākļu izmaiņas vai ūdenstilpju un meliorācijas fiziska pārbūve mežsaimniecībai (ieskaitot dambjus) kā vidēji nozīmīgu spiedienu un draudiem tuvākajā nākotnē⁷. Lõhmus un Sellis (2001) konstatē, ka meža nosusināšanas dēļ ir pazemināta barības biotopu kvalitāte (samazinās pastāvīgas ūdensteču kvalitāte), kas var būt viens no sugas īpatņu skaita samazināšanās iemesliem Igaunijā. Tas tiek skaidrots ar faktu, ka, lai arī pavasarī grāvjos ir ūdens un tādējādi teritorijas izskatās piemērotas melnajam stārķim, tomēr vasarās lielāku sausumu gadījumos tie izzūst un palielinās barības trūkuma risks. Ja meža meliorācija (pagājušā gadsimta 60. gados) sākotnēji radīja jaunus piemērotus biotopus, tad ar laiku, mežam kļūstot sausākam, meliorēto mežu piemērotība kā melnā stārķa barošanās biotopam samazinās (Lõhmus, Sellis 2001). Iespējams, meliorācijas sistēmu pārbūves negatīvā ietekme saistāma ar faktu, ka grāvjos, kuros tiek veikta rekonstrukcija vai renovācija, sākotnēji nav putniem piemērotas barības. Tajā pat laikā konstatēts, ka grāvju aizaugšana ar kokiem un krūmiem kavē vai pat izslēdz melnā stārķa piekļuvi tiem (Strazds, 2011). Gan krūmu un koku ciršana meliorācijas grāvjos, gan zāles, koku un/vai krūmu atvašu pļaušana meliorācijas grāvjos formāli varētu uzlabot putnu piekļuves un barošanās iespējas.

Iepriekšējos pētījumos, novērtējot saimnieciskās darbības ietekmi uz melnā stārķa skaita samazināšanos (Strazds 2006, 2011), par potenciāli traucējošu tika uzskatīta ciršana, kurai pirkuma līgums noslēgts laika periodā no 1. marta līdz 30. aprīlim, t.i., tāda ciršana, kurā darbība, visticamāk, tika veikta olu perēšanas laikā (līdz olu inkubācijas perioda beigām, kas Latvijā ir maija beigās (trešā dekāde)). Tika apkopota informācija par visu saimniecisko darbību ap līdziem 1 km rādiusā, ņemot vērā darbības veidu, to veikšanas laiku, un attālumu līdz ligzdai. Cirsmas grupētas pēc izstrādātāja, veikšanas laika un novietojuma pret līdziem. Lai padarītu salīdzināmus dažādus saimniekošanas veidus, visas darbības pārvērtas traucējumu dienās. Katram darba veidam, ņemot vērā izmantoto tehniku, tika pieņemts vidējais ražīgums, kas pēc tam pārrēķināts traucējumdienās. Cirsmām un nogabaliem, kurās veikta stādīšana vai jaunaudžu kopšana, tika noteikts traucējumdienu daudzums, tuvākais un vidējais attālums no līgzdas. Analīzē kā viens faktors tika apvienota meža atjaunošana un jaunaudžu kopšana, kā arī meža ceļu būve un meža meliorācijas sistēmas atjaunošana (Strazds 2011).

Pētot meteoroloģisko apstākļu ietekmi, konstatēts, ka līgzdošanas sekmes ir atkarīgas no nokrišņu daudzuma maijā un jūnijā (Strazds, 2005), taču detalāka analīze līdz šim Latvijā nav veikta/zināma (Strazds, 2011). Citās valstīs veikti pētījumi norāda arī uz sausuma ietekmi (ūdens līmeņa barošanās vietās) uz līgzdošanas sekmēm (Юрко, 2017, Lõhmus, Sellis 2001, Tamás 2012). Savukārt Polijā konstatēta sakarība starp meteoroloģiskajiem lielumiem un jauno putnu dzimumu (Kamiński et al., 2019).

⁷ http://cdr.eionet.europa.eu/Converters/run_conversion?file=lv/eu/art12/envxbhqxq/LV_birds_reports_20191030-151740.xml&conv=612&source=remote#A030_B

1.2.Saimniecisko darbību klasifikācija

Atbilstoši “Saimniecisko darbību statistiskā klasifikācija Eiropas Kopienā, 2. redakcija” (Statistical classification of economic activities in the European Community) klasifikatoram NACE2 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 atjaunos / stādītajos mežos.

Bez darbībām, kuras notiek meža zemēs vai saistītas ar meža apsaimniekošanu, ietekmi uz melnā stārķa ligzdošanas sekmēm var atstāt arī traucējumi teritorijās, kurās ir cits zemes lietošanas veids, taču tajās potenciāli var notikt putnu barošanās:

- Lauksaimniecībā izmantojamā zeme un tajā veikta saimnieciskā darbība “Augkopība un lopkopība” (kods 01) – Graudaugu (izņemot rīsu), pākšaugu un eļļas augu sēklu audzēšana (klase 01.11) un Dārzeņu audzēšana (klase 01.13).
- Ūdens objektu zeme un tajā veikta saimnieciskā darbība “Zivsaimniecība” (03). Saldūdens akvakultūra(klase 03.22);
- Pārējās zemes un tajā veiktā saimnieciskā darbība “Pārējā ieguves rūpniecība un karjeru izstrāde” (kods 08).

Šī pētījuma vajadzībām par ar meža apsaimniekošanu saistītām darbībām bez saimnieciskās darbības veida nodaļā 02 Mežsaimniecība un mežizstrāde, kas ietver mežkopību un citas mežsaimniecības darbības (klase 02.10), Mežizstrādi (klase 02.20), Meža produktu vākšanu (klase 02.30), Mežsaimniecības palīgdarbības (klase 02.40) t.sk. apaļkoku pārvadāšana mežā, izvērtēti arī citi saimnieciskās darbības veidi, kuri notiek meža zemēs (Meža likuma izpratnē)⁸:

- Ceļu un maģistrāļu būvniecība (klase 42.11);
- Klasē “Būvlaukumu sagatavošana” iekļauto lauksaimniecības vai mežsaimniecības zemes nosusināšana (meliorācija) (klase 43.12);
- Klasē “Transports un uzglabāšana” iekļauto kokmateriālu pārvadājumi pa autoceļiem (klase 49.41).

Vērtējot mežsaimniecības darbības (procesus) detālāk, konstatēts, ka Latvijā: Mežkopība un citas mežsaimnieciskās darbības (klase 02.10) jeb meža koku audzēšana sevī ietver sekojošus darbu veidus:

- Apauguma novākšana;
- Augsnes sagatavošana;
- Dabiskās atjaunošanas veicināšana izcirtumos, sagatavojot augsni;
- Dabiskās atjaunošanas veicināšana mežaudzēs;
- Dabiskās atjaunošanas veicināšana;
- Meža sēšana;
- Meža stādīšana;

⁸ **meža zeme** — zeme, uz kuras ir mežs, zeme zem meža infrastruktūras objektiem, kā arī mežā ietilpstošie pārplūstošie klajumi, purvi, lauces un tam piegulošie purvi (Meža likums).

- Atjaunoto platību agrotehniskā kopšana;
- Atjaunoto platību papildināšana;
- Jaunaudžu kopšana;
- Augošu koku atzarošana.

Mežizstrāde (klase 02.20):

- Platību sagatavošana (pameža izciršana);
- Koku gāšana, atzarošana, sagarumošana;
- Koksnes vākšana un ražošana enerģijas ieguvei;
- Koksnes atlieku vākšana un ražošana enerģijas ieguvei.

Meža (savvaļas) produktu vākšanu (klase 02.30):

- Sēnes;
- Ogas;
- Rieksti;
- Lūksne;
- Ārstniecības augi;
- Ozolzīles;
- Sūnu un ķērpji;
- Meiju u.c. dekoratīvo materiāli.

Mežsaimniecības palīgdarbības (klase 02.40):

- Mežsaimniecības inventarizācija;
- Mežu apsaimniekošanas konsultatīvie pakalpojumi;
- Koksnes novērtēšana;
- Mežu ugunsgrēku dzēšana un mežu aizsardzība:
 - o Mineralizēto joslu veidošana;
 - o Ugunsgrēku dzēšana;
 - o Ugunsgrēka vietas uzraudzīšana.
- Mežu kaitēkļu apkarošana:
 - o Atjaunoto platību aizsardzība pret meža bojājumiem;
 - o Bioloģiskie pasākumi (skudru ligzdu iežogošana, skudru ligzdu aizsardzība pret putnu uzbrukumiem, putnu būrīšu izlikšana/tīrīšana);
 - o Feromonu slazdu ierīkošana;
 - o Latvāņu izplatības ierobežošana;
 - o Pārējie meža aizsardzības pasākumi;
 - o Jaunaudžu stumbru aizsardzība;
 - o Jaunaudžu stumbru aizsargspirāļu noņemšana.
- Mežizstrādes pakalpojumu darbības:
 - o Apaļkoku pārvadāšana mežā;
 - o Platību sakārtošana pēc mežizstrādes (risu aizlīdzināšana, grāvju tīrīšana).
- Citas mežsaimniecības palīgdarbības:
 - o Krūmu un koku ciršana meliorācijas grāvjos;
 - o Koku un/vai krūmu atvašu pļaušana meliorācijas grāvjos.

Ceļu un maģistrāļu būvniecība (klase 42.11):

- Ceļu būve;
- Ceļu segumu apstrāde ;
- Aizsargbarjeru, ceļazīmju un tamlīdzīgu konstrukciju uzstādīšana.

Būvlaukuma sagatavošana (klase 43.12):

- Lauksaimniecības vai mežsaimniecības zemes nosusināšana (meliorācija).

Kravu pārvadājumi pa autoceļiem (klase 49.41):

- Kokmateriālu pārvadājumi pa autoceļiem.

Pārskatot NACE 2 klasifikatoru secināts, ka papildus turpmākajos pētījumos būtu izvērtējami arī tādi saimnieciskās darbības veidi kā:

- Medniecība un ar to saistītās palīgdarbības (klase 01.70);
- Kūdras ieguve (klase 08.92);
- Elektroenerģijas ražošana (35.11);
- Telpu un aprīkojuma nodrošināšana apmeklētāju īslaicīgas uzturēšanās mērķiem atpūtas parkos, mežos un nometnēs (klase 55.30);
- Kempingi, autopiekabju laukumi, atpūtas nometnes, makšķerēšanas un medību bāzes (klase 55.30);
- Pārējo pētījumu un eksperimentālo izstrāžu veikšana dabaszinātnēs un inženierzinātnēs (klase 72.19);
- Tūrisma operatoru pakalpojumi (klase 79.12);
- Dabas rezervātu darbība, ieskaitot dzīvās dabas aizsardzību (klase 91.04);
- Citas sporta nodarbības (sporta zvejas un medību rezervātu darbība, sporta vai amatieru medību un zvejas atbalsta pakalpojumi, medības kā sporta vai izklaides pasākumi un ar tām saistītie pakalpojumi) (klase 93.19);
- Atpūtas parku darbība (bez izmitināšanas) (klase 93.29);
- Profesionālu organizāciju darbība (klase 94.12)⁹;
- Citur neklasificētu organizāciju darbība (klase 94.99);
- Pašpatēriņa preču ražošana individuālajās māsaimniecībās (klase 98.10).

Bez tam cilvēki mežā mēdz uzturēties arī bez nolūka veikt saimniecisko darbību, piem., brīvā laika pavadīšana rekreācijas nolūkos – pastaigas, nodarbošanās ar fiziskajām aktivitātēm, dabas velšu ieguve, dabas fotografēšana, pārvietošanās ar mehānizētiem transporta līdzekļiem ārpus vispārējas lietošanas ceļiem utt. Arī šīs aktivitātes var radīt traucējumus melnajam stārķim.

1.3. Pētījuma hipotēzes pamatojums

Melnā stārķa *Ciconia nigra* fenoloģija¹⁰ Latvijā ir sekojoša:

1. Sugas klātbūtne ir konstatēta no marta vidus līdz novembra pirmās dekādes beigām, tomēr lielākā skaitā putni ieceļo vai caurceļo aprīļa sākumā līdz septembra pirmās dekādes beigām.
2. Ligzdas ar olām var būt no aprīļa sākuma līdz jūlija otrās dekādes beigām, bet ievērojami biežāk - no aprīļa sākuma līdz maija beigām.
3. Ligzdas ar mazuliem var būt no maija vidus līdz septembra vidum, bet ievērojami biežāk no maija trešās dekādes līdz augusta pirmās dekādes beigām.

Ilggadējais vidējais melnā stārķa atgriešanās laiks ir 3. aprīlis (Ķerus et al., 2021).

M. Strazds savā darbā konstatējis, ka uz ligzdošanas sekmēm būtiska negatīva loma ir mežsaimnieciskās darbības traucējumiem, it īpaši pavasarī. To dēļ ap 70 % traucēto pāru ir neproduktīvi, kas ir galvenais kopējo ligzdošanas sekmju pazemināšanās iemesls. Ligzdošanas sekmes ietekmēja traucējumdienu vidējā vērtība atkarībā no traucējuma vidējā attāluma un gada, t.i., ligzdošanas sekmes ir atšķirīgas pa gadiem, un neproduktīvu sezonu izraisa gan neliels traucējums tuvu ligzdai, gan intensīvi traucējumi tālāk (Strazds, 2006, 2011). Gados, kad traucējumu nav, sekmīgas ligzdošanas varbūtība ir 0,718, bet gados ar traucējumu sekmīgas ligzdošanas varbūtība ir 0,18. Bez traucējuma neviena ligzda netika pamesta, bet traucējuma gadījumā pamešanas varbūtība

⁹ <https://goris.lv/dazas-zinas-par-2017-gadu/>

¹⁰ LOB 2002 Latvijas meža putni. (red. M.Strazds), 2. izdevums. Rīga

bija 0,442 (Strazds, 2011). Tika konstatēts, ka ligzdošanas sekmes būtiski ietekmē traucējuma laiks. Neviena no aprīlī traucētajām ligzdām nebija sekmīga, kamēr pēc citos mēnešos (sezonās) notikušiem traucējumiem ap 50% pāru ligzdoja sekmīgi. Vidējā sekmīgas ligzdošanas varbūtība pie traucējuma minimālā attāluma 500 m ir aptuveni 0,5, bet tā strauji samazinās, ja traucējuma attālums ir mazāks nekā 100 m. Darbā secināts, ka traucējuma veids ligzdas pamešanas varbūtību būtiski neietekmē (Strazds, 2011). Bez tam pētījumā secināts, ka mežsaimnieciskajai darbībai ir visnozīmīgākā negatīvā loma arī ilgākā perspektīvā, jo tā ietekmē melnā stārķa populāciju gan tieši (būtiski samazinot ligzdošanas sekmes), gan netieši (pasliktinot dzīvotnes stāvokli un pastiprinot citu darbojošos faktoru nozīmi, piem., traucējuma efekts var būt arī postījums, kas citādi nenotiktu) (Strazds, 2011).

Jebkura ražošana ietekmē vidi un rada piesārņojumu, tādēļ svarīgi ir izvērtēt, kā tā ietekmē vidi un vai nerada būtisku kaitējumu. Attiecībā uz sugām un biotopiem kaitējuma būtiskumu nosaka salīdzinot ar pamatstāvokli. Pamatstāvoklis ir tāds stāvoklis dabas resursam vai ar dabas resursu saistītajai funkcijai nodarītā kaitējuma laikā, kāds šis stāvoklis būtu bijis, ja kaitējums videi nebūtu nodarīts, t.i., šī pētījuma kontekstā – vai ir būtiskas atšķirības attiecīgās sugas statusam saimnieciskās darbības neietekmētā un ietekmētā vidē. Izvērtējot meža apsaimniekošanas ietekmi uz melnā stārķa populācijas stāvokli (ligzdošanas sekmēm) Latvijā būtu jāņem vērā vismaz divi aspekti: saimnieciskās darbības ietekmē radītās izmaiņas vidē – zemes klājumā, biotopu piemērotībā, un saimnieciskās darbības kā procesa radītais traucējums t.sk. piesārņojums ar troksni, gaismu utt.. Tomēr līdzšinējos pētījumos saimnieciskās darbības intensitāte novērtēta tikai pēc tās ilguma (traucējumdienās), minimālā un vidējā attāluma no ligzdas līdz poligonam (nogabalam vai to grupai), kurā notikusi saimnieciskā darbība, neņemot vērā faktu, ka dažādas tehnoloģijas var radīt atšķirīgu traucējumu – piem., mehānismiem un motorinstrumentiem var būt atšķirīga skaņas jauda, tādēļ to radītais troksnis (nevēlama, traucējoša skaņa) var būt dzirdams līdzīgā skaļumā dažādā attālumā. Savukārt, ja darbā izmanto nemotorizētus darba instrumentus, tad troksnis tiek radīts galvenokārt tikai instrumentu saskarē ar darba virsmu, vai darbinieku savstarpējā komunikācijā. Latvijā bez mežsaimnieciskās darbības ietekmes vērtēts arī plēsēju radītās ietekmes izmaiņu būtiskums un ķīmiskā piesārņojuma ietekme, tomēr nav vērtēta citu faktoru ietekme un to mijiedarbība (Strazds, 2011).

Tā kā pētījuma materiāls (ligzdošanas sekmīguma monitoringa dati) neļauj identificēt individuālus putnus, nav iespējams novērtēt, piem., ligzdojošo putnu pārvietošanos starp ligzdām sezonas laikā, barošanās vietu izvēli, uzvedības maiņu utt.. Tam ir vajadzīgi detalizēti pētījumi, izmantojot gredzenošanu vai tehniskos līdzekļus - webkamas, fotoslaidus, aprīkošana ar GPS iekārtām u.c., kā arī veicot pētījumus vairāku gadu garumā. Šajā datu analīzē izmantoti ligzdošanas sekmīguma novērtējuma dati un sekundārie dati par veikto saimniecisko darbību un vidi raksturojoši rādītāji. Analizējot melno stārķu ligzdu apkārtnē notikušās saimnieciskās darbības (mežsaimniecisko darbību, ceļu būvi u.tml.) ietekmi uz ligzdošanas sekmēm, ir izvirzīta **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).**

Pētnieciskie jautājumi ir sekojoši:

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?

2. Materiāls un metodika

2.1. Materiāls

2.1.1. Informācija par ligzdām

Pētījumā izmantoti dati par melnā stārķa ligzdu (n=100) atrašanās vietu (ģeodēzisko koordinātu sistēmā LKS-92) un melnā stārķa ligzdošanas sekmīgumu (ekspertu apsekojumu rezultāti).

2.1.2. Informācija par saimniecisko darbību un vidi (LVM, Dabas aizsardzības pārvaldes, Lauku atbalsta dienesta dati)

LVM informācija par 1 km buferzonu ap ligzdu:

- 2020. 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 (marts līdz augusts));
 - Jaunaudžu kopšana (poligons, poligona platība, ha, izpildes mēnesis, DPNA¹¹ datums);
 - 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);
- Pieaudzis mežs (60 gadi un vecāks) LVM apsaimniekotos mežos (poligons, poligona platība, ha, valdošā suga, valdošās sugas vecums).

LVM informācija par 3 km buferzonu ap ligzdu:

- Pieaudzis mežs (60 gadi un vecāks) LVM apsaimniekotos mežos (poligons, poligona platība, ha, valdošā suga, valdošās sugas vecums);
- 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).

¹¹ DPNA – darbu pieņemšanas-nodošanas akts tiek sastādīts ne vēlāk kā 20 dienu laikā pēc darba pabeigšanas

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 / ieaudzēšanu un jaunaudzju kopšanu (poligons, platība, ha, poligona platība, m²) (n=700 poligoni);
 - Par koku ciršanu mežā (poligons, platība, ha, poligona platība, m²; cirtes veids; izcirstais apjoms, m³; apjoma noteikšanas veids) (n=1065).
- Kopsavilkumi par reģistrēto saimniecisko darbību ap katru ligzdu:
 - Kopsavilkums izcirsto apjomu (platība, cirtes veids, izcirstais likvīdais apjoms);
 - Kopsavilkums par jauno mežu (atjaunošana, ieaudzēšana, kopšana) platība, ha);
 - Kopsavilkums par (meža zemju platību un īpatsvaru, īpašuma formu (LVM, "Rīgas meži", citi valsts, pašvaldība, fiziskas personas, juridiskas personas).

Tā kā DAP sniegtajā informācijā (Meža valsts reģistra dati) vairākos gadījumos vienai rindai par reģistrēto saimniecisko darbību ģeodatu bāzē atbilda vairāki nogabalu poligoni (MVR) nogabalu slānī, virknei poligonu platība (ha), bija 0, vai nebija norādīta vispār (n=52), savukārt vairākiem poligoniem sakrita platība m² (shape area), visi tie individuāli pārbaudīti un piesaistīti/sadalīti atbilstošajiem nogabaliem DAP sniegtajā (MVR) poligonu datu slānī.

Lauku atbalsta dienesta (LAD) lauku dati 2020.g.

Informācija par lauku blokiem un audzētajām lauksaimniecības kultūrām 2020.g. lejuplādēta no LAD mājas lapas. Dati izmantoti, lai noteiktu aramzemu platības ligzdošanas teritorijās.

2.1.3. Cita informācija par vidi

Meža ainavas raksts

Meža iedalījums telpiskā raksta klasēs

Izmantota LVMI "Silava" veiktā Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa ietvaros izveidotā "Meža iedalījuma telpiskā raksta klasēs" 2019.g. karte ar 100 m pikseli, kas veidotas, izmantojot rīku Guidos 2.9.¹² Atbilstoši MK noteikumiem¹³, meža ainavas raksturošanai noteiktas sekojošas telpiskā raksta klases – kodols, sala, ārējā mala, iekšējā mala, zars un savienotājs. Šo ainavas raksta klašu izskaidrojums dots 2.1.tabulā.

2.1.tabula

Telpiskā raksta klase izskaidrojums

Telpiskā raksta klase	Angļu val.	Skaidrojums
Kodolzona (kodols)	<i>Core</i>	Iekšējā objekta daļa, neskaitot perimetru
Sala	<i>Islet</i>	Objekts, kas atdalīts no citiem objektiem un ir pārāk mazs, lai būtu kodols
Cilpa	<i>Loop</i>	Šaura josla, kas savienota ar vienu un to pašu kodolu.
Ārējā mala	<i>Edge</i>	Objekta ārējais perimetrs
Iekšējā mala	<i>Perforation</i>	Objekta iekšējo atvērumu (perforāciju) perimetrs

¹² (<https://forest.jrc.ec.europa.eu/en/activities/lpa/gtb/>)

¹³ Meža ilgtspējīgas apsaimniekošanas novērtēšanas kārtība. Ministru kabineta noteikumi Nr.248 2013.gada 7.maijā

Telpiskā raksta klase	Angļu val.	Skaidrojums
Zars	<i>Branch</i>	Ar vienu galu savienots ar ārējo malu, iekšējo malu, savienotāju, vai cilpu
Savienotājs	<i>Bridge</i>	Šaura josla, kas savieno dažādus objektus, kuriem ir kodolzona

Fragmentācija

Fragmentācijas novērtējumam izmantota Meža bioloģiskās daudzveidības monitoringa ietvaros izveidotās “Mežaudžu platību blīvuma kartes” (2019.g. kartes), kas veidotas, izmantojot rīku Guidos 2.9. Multiscale FAD (Foreground area density). Izmantotas izvēlnes FAD6 un FAD APP5.

FAD6 (6 fragmentācijas klases) un attiecinātas pret kustīgā loga centrālo pikseli (aprēķinos izmantota 6 fragmentācijas klases: rets (rare) $<10\%$, plankumveida (patchy) $10\% \leq \text{FAD} < 40\%$ pārejas (transitional) $40\% \leq \text{FAD} < 60$, dominējošs (dominant) $60 \leq \text{FAD} < 90$, vidiene (interior) $90\% \leq \text{FAD} < 100$, neskarts (intact) $\text{FAD} = 100$), 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) $10\% \leq \text{FAD} < 40\%$ pārejas (transitional) $40\% \leq \text{FAD} < 60$, dominējošs (dominant) $60 \leq \text{FAD} < 90$, vidiene (interior) $90\% \leq \text{FAD} < 100$, .

Abos variantos aprēķināts pikseļu īpatsvars, kas atbilst kategorijai “mežaudze, kuras vidējais augstums ir lielāks par 5m” attiecīgi 7×7 , 13×13 , 27×27 , 81×81 un 243×243 pikseļu logam, kas gadījumā, ja tiek izmantots 100 m pikselis attiecīgi ir 49 ha, 169 ha, 729 ha, 6561 ha un 59049 ha, bet, ja tiek izmantots 20 m pikselis, tad attiecīgi 1,96 ha, 6,76 ha, 29,16 ha, 262,44 ha un 2361,96 ha.

Izmantotie slāņi:

- Telpiskā raksta klase 100m px slānis;
- Mežaudžu platības blīvuma (FAD) karte 100m px.
 7×7 px, 13×13 px, 27×27 px, 81×81 px
- Mežaudžu platības blīvuma (FAD APP) karte 100m px.
 7×7 px, 13×13 px, 27×27 px, 81×81 px

Latvijas valsts ceļi dati

- Informācija par satiksmes intensitāti (autotransporta vienību skaits vidēji diennaktī 2020.g. dažādos Galvenās (A), reģionālās (P) un vietējās (V) nozīmes ceļu posmos.

Latvijas ģeotelpiskās informācijas aģentūras topogrāfiskā karte (2016.g.)

LĢIA topogrāfiskās kartes (2016.g. versija) slāņi:

- Ūdensteces līnijas;
- Apdzīvotas vietas / ēkas;
- Ceļi.

Centrālā statistikas pārvalde¹⁴

Iedzīvotāju blīvuma karte 2020.g. 1 km tīkls.

¹⁴ <https://geo.stat.gov.lv/stage2/#>

2020.g. augsnes mitruma indeksa anomālijas (de Roo et al., 2000) atbilstoši Eiropas Savienības vienotā pētniecības centra sagatavotajām augsnes sausuma anomālijas kartēm.¹⁵ pa dekādēm no 2020.g. marta III dekādes līdz 2020.g. jūlija I dekādei.

2.2. Metodika

2.2.1. Vides (fona) faktoru novērtējums

Fona faktoru novērtējumam aprēķināts katri pētījumā iekļautajai ligzdai:

- Asfaltētu autoceļu garums 1000 m buferzonā;
- Asfaltētu autoceļu garums 3000 m buferzonā;
- Grantētu autoceļu garums 1000 m buferzonā;
- Grantētu autoceļu garums 3000 m buferzonā;
- Regulētas upes garums 1 km buferzonā;
- Grāvju garums 1 km buferzonā;
- Dabisku ūdensteču garums 1 km buferzonā;
- Regulētas upes garums 3 km buferzonā;
- Grāvju garums 3 km buferzonā;
- Dabisku ūdensteču garums 3 km buferzonā;
- Mežu vecāku par 60 gadiem platība 1000m buferzonā;
- Mežu vecāku par 60 gadiem platība 3000m buferzonā;
- Pieaugušu un pāraugušu audžu platība 1000m buferzonā;
- Pieaugušu un pāraugušu audžu platība 3000m buferzonā.

Vizuāli pārbaudot datus, konstatēts, ka upēm regulēts posms un “dabiskais posms” pārklājās, t.i., aprēķinot kopējo ūdensteču garumu no dabisko posmu garuma jāatņem regulētā posma garums.

Ligzdas (centrālais pikselis) novietojums meža ainavā:

- Mežaudžu, kuru kokaudžu vidējais augstums $\geq 5\text{m}$, (turpmāk tekstā M5) ainavas raksta kategorija (100m pix un 100m malas efekts (edge));
- M5_100FAD7 (100m pix), M5_100FAD13, M5_100FAD 27, M5_100FAD 81;
- M5_20FAD7 (20m pix), M5_20FAD13, M5_20FAD27, Z_20FAD81, M5_20FAD243;
- M5_100FADapp5_7 (100m pix), M5_100FADapp5_13, M5_100FADapp5_27, M5_100FADapp5_81.

Ligzdas atrašanās vietas augsnes mitruma indeksa anomālija (SMIAN) 2020. gadā dažādās dekādēs no marta III dekādes līdz jūlija I dekādei un atbilstošo mēnešu vidējā augsnes mitruma indeksa anomālija aprīlī, maijā un jūnijā.

- Vidējais aprīlī (SMIAN_APR),
- Vidējais maijā (SMIAN_MAY),
- Vidējais jūnijā (SMIAN_JUN),
- Vidējais ligzdošanas periodā no marta beigām līdz jūlija pirmajai dekādei (SMIANaver).

¹⁵ [Map of Current Droughts in Europe - European Drought Observatory - JRC European Commission \(europa.eu\)](https://eod.jrc.ec.europa.eu/MapofDroughts/)

2.2.2. Traucējuma ilguma un perioda aprēķins

Mūsu rīcībā nav tiešu novērojumu par reālo (notikušo) saimnieciskās darbības laiku (darba laika hronometrāža), cilvēku, mašīnu un mehānismu atrašanās vai pārvietošanās telpisko izvietojumu (piem., *GPS tracklog*) un mērījumu par tās radīto traucējumu (skaņa, gaisma, vizuāla redzamība) ligzdā, putnu barošanās vietās vai lidošanas maršrutā. Tāpat arī nav novērojumu par traucējuma radīto stresa līmeni putniem un to uzvedību (ligzdas, barošanās vietas pamešanu utt.). Tādēļ saimnieciskās darbības ietekme tiek modelēta, balstoties uz labākajiem pieejamajiem sekundārajiem datiem.

Traucējuma lieluma un perioda novērtējumam izmantota LVM rīcībā esošā informācija par:

- Mežkopības darbu ražīgumu;
- Mežizstrādes darbu ražīgumu;
- Kokmateriālu transportēšanu mežā (pievešana).

Mežkopība

- Vidējais ražīgums stādīšanā ar rokas darba instrumentiem (ha h^{-1}) – 0,08 - 0,09, vidēji 0,085;
- Vidējais ražīgums mašinizētā stādīšana (ha h^{-1}) – 0,11 - 0,13, vidēji 0,12;
- Vidējais ražīgums agrotehnikajā kopšanā (ha h^{-1}) – 0,09 - 0,1, vidēji 0,095;
- Vidējais ražīgums jaunaudžu kopšanā (ha h^{-1}) – 0,08 - 0,09, vidēji 0,085;
- Augsnes gatavošana izcirtumā ražīgums (ha h^{-1}) – 0,85 - 0,99, vidēji 0,92;
- Augsnes gatavošana mežaudzē (ha h^{-1}) – 0,85-0,99, vidēji 0,92.

Izvērtējot saimnieciskās darbības kā traucējuma ietekmi, par traucējumu vietu uzskatīti meža atjaunošanas vai meža ieaudzēšanas gadījumā tikai tie nogabali DAP sniegtajā datu bāzē, kuros 2020. g. reģistrēta meža mākslīga (antropogēna) atjaunošana (IZC kods=2). Meža stādīšanu var veikt mašinizēti vai ar rokas darbu instrumentiem. LVM apsaimniekotajos mežos šajās teritorijās mašinizēta stādīšana nav reģistrēta. Pieņemts, ka arī pārējos mežos (meži fizisko un juridisko personu, pašvaldību, citu valsts institūciju apsaimniekošanā vai īpašumā esošie meži) koku stādīšana ligzdu tuvumā veikta ar rokas darbu instrumentiem.

LVM apsaimniekotajos mežos agrotehnisko kopšanu un jaunaudžu kopšanu veic tikai ar motorinstrumentiem. Pētījumā pieņemts, ka ar motorinstrumentiem tās tiek veiktas arī pārējos mežos.

Traucējuma ilgums gan meža atjaunošanā, gan jaunaudžu kopšanā aprēķināts atbilstošā poligona platību (ha) dalot ar vidējo darba ražīgumu (ha h^{-1}).

Traucējuma laiks (mēnesis) LVM apsaimniekotajos mežos pieņemts atbilstoši LVM sniegtajai informācijai par izpildes mēnesi un “Darba pieņemšanas-nodošanas akta” (DPNA) datumu, tomēr jānorāda, ka, lai arī LVM sadarbības partneri ir ieinteresēti to parakstīt pēc iespējas ātrāk pēc darbu paveikšanas, tomēr atsevišķos gadījumos tas var tikt parakstīts pat 20 dienas pēc darbu paveikšanas, tādēļ precīzs darbu izpildes laiks nav zināms. Traucējuma laiks pārējos mežos pieņemts, ka meža atjaunošana ir veikta aprīlī vai maijā. Savukārt attiecībā par jaunaudžu kopšanu pārējos mežos, tā kā to izpildes laiks nav zināms, bet ņemot vērā, ka no 1. aprīļa līdz 30. jūnijam visos mežos ir aizliegta līdz 10 gadu vecu priežu un 20 gadu vecu egļu audžu kopšana, izņemot jaunaudzes, kur skuju koku vidējais augstums nepārsniedz 0,7 metrus, bet lapu koku vidējais augstums – vienu metru¹⁶, pieņemts, ka jaunaudžu kopšana ir veikta jūnijā (ja tā ir zemāka vidējais augstums zemāks par 0,7m vai 1,0 m) vai jūlijā.

Mežizstrāde

¹⁶ Dabas aizsardzības noteikumi meža apsaimniekošanā. Ministru kabineta noteikumi Nr.936 2012.18.12.ī

Atbilstoši cirtes veidam atsevišķi grupētas platības, kuras koki tiek nocirsti vienlaidus visā platībā – kailcirtē, kailcirtē pēc caurmēra, sanitārā cirtē pēc VMD atzinuma, ceļu trase, krautuve, grāvju trase, t.i., platību atmežo vai zemes kategorija pēc cirtes ir izcirtums (ZKAT=14) un platības, kurās nocirsti tikai daļa koku – kopšanas cirtes, izlases cirtes u.c., kurās pēc cirtes datu bāzē (MVR) saglabāts kods ZKAT=10 (mežaudze).

Pieņemts, ka visos mežos mežizstrādi veic ar hārvesteriem.

Pieņemti sekojoši darba ražīgumi¹⁷:

- Hārvesteriem vidējā ražība kailcirtē (vienlaidus cirtē) - 22,54 m³h⁻¹ (koku vidējais tilpums 0,41 m³);
- Hārvesteriem vidējā ražība kopšanas cirtē (izlases cirtē) - 9,12 m³h⁻¹ (koku vidējais tilpums 0,11 m³);

Hārvestera darbietilpības proporcionalitāte $HR_{\text{relat_vienl}}$ kailcirtē atkarībā ar vidējā koku tilpuma aprēķināta kā regresija

$$HR_{\text{relat_vienl}} = k * 0,533 / (1 - 1,10 * \exp(-5,75 * x)), \text{ kur} \quad (1)$$

k = 1,0 skujkoku audzei, 1,07 mistrotai audzei, 1,14 lapu koku audzei,
x – audzes vidējā koka tilpums (m³).

Ražīgums mežizstrādē ($HR_{\text{vienl_cirtē}}$) vienlaidus cirtē attiecīgajā audzē ir:

$$HR_{\text{vienl_cirtē}} = 1 / ((f(x) * k) / (f(vk) * 1,07)) * vR, \text{ kur} \quad (2)$$

$HR_{\text{vienl_cirtē}}$ – hārvestera ražīgums audzē vienlaidus cirtē m³h⁻¹,

f(x) – pēc 1. formulas aprēķinātais vidējais darbietilpības proporcionalitātes rādītājs,

f(vk) – pēc 1. formulas aprēķinātais vidējais ražīgums mistrotā audzē, kura vidējā koka tilpums atbilst vidējā ražīguma audzei,

vR – vidējais hārvestera ražīgums kailcirtē 2020.g.(m³h⁻¹).

Atbilstoši šādā pašā veidā aprēķināta ražība kopšanas / izlases cirtēs, tikai sakarība hārvestera darbietilpības proporcionalitātei atkarībā no koku vidējā tilpuma, ja tas lielāks par 0,05 m³, aprēķināta kā regresija:

$$HR_{\text{relat_izl}} = k * 0,265 * (x - 0,048)^{-0,2074}, \text{ kur} \quad (3)$$

k = 1,04 egles audzēs, pārējās audzēs 1,0;

x – audzes vidējā koka tilpums (m³).

$$HR_{\text{izlases_cirtē}} = 1 / ((f(x) * k) / (f(vk))) * vR, \text{ kur} \quad (4)$$

f(x) – pēc 3. formulas aprēķinātais vidējais darbietilpības proporcionalitātes rādītājs,

f(vk) – ražīgums audzē, kuras vidējā koka tilpums atbilst vidējā ražīguma audzei (9,12 m³h⁻¹),

vR – vidējais hārvestera ražīgums 2020.g.(m³h⁻¹).

Ja vidējā koka tilpums ir 0,05 m³ vai mazāks, pieņemts, ka hārvestera ražīgums ir 5 m³h⁻¹.

¹⁷ [Mežizstrādes pakalpojuma sniedzēju efektivitātes rādītāji 2020 \(lvm.lv\)](http://lvm.lv)

Pieņemts, ka kokaudzes vidējā koka tilpums atbilst MVR 2019. g. saīsinātās versijas datu bāzē norādītajam atbilstošā poligonā reģistrētajai valdošās koku sugai atbilstošajam caurmēram (D10) un šķērslaukumam (G1) un audzes krājas (V_NOG).

Traucējuma ilgums aprēķināts atbilstošajā poligonā izcirsto kokmateriālu daudzumu (m^3) dalot ar ražīgumu ($m^3 h^{-1}$) un pēc tam dalot ar poligona platību pārrēķināts $h ha^{-1}$.

Traucējuma laiks (mēnesis) pieņemts atbilstoši LVM sniegtajai informācijai par izpildes mēnesi un informāciju par darbu uzsākšanas datumu un beigu datumu, reģistrējot to mēnesi, kurā ir vairums atbilstošā perioda dienu. Pārējos mežos cirtes laiks nav zināms, tādēļ ligzdas, kuru tuvumā veikta cirte pārējos mežos, no atsevišķām analīzēm izslēgtas, vai pieņemts, ka tās ir fona rādītājs.

Kokmateriālu transports mežā (pievešana)

Pieņemts, ka visos mežos pievešanu veic ar forvarderiem. Tā kā pētījuma vajadzībām informācija par kokmateriālu krautuvju atrašanās vietām nebija pieejama, bet par LVM apsaimniekotajiem mežiem ir zināms pievešanas attālums, tad pieņemts, ka pārējos mežos:

- Forvarderu ražīgums kailcirtē ir $14,08 m^3$ motorstundā. Vidējais pievešanas attālums $0,48 km$;
- Forvarderu ražīgums kopšanas cirtē ir $6,54 m^3$ motorstundā. Vidējais pievešanas attālums $0,46 km^{18}$.

Savukārt LVM mežos forvardera ražīgums vienlaidus cirtes veikšanas gadījumā aprēķināts, izmantojot sakarības:

$$FR_{vienl.} = 9,47 * (1 / (0,474 + 0,00032 * Dist)), \text{ kur} \quad (5)$$

$FR_{vienl.}$ = forvardera ražīgums vienlaidus cirtē, $m^3 h^{-1}$.
Dist – pievešanas attālums, m

$$FR_{izlc.} = 5,08 * (1 / (0,5396 + 0,00032 * Dist)), \text{ kur} \quad (6)$$

$FR_{izlc.}$ = forvardera ražīgums izlases/ kopšanas cirtē, $m^3 h^{-1}$.
Dist – pievešanas attālums, m

Traucējuma ilgums aprēķināts atbilstošajā poligona izcirsto kokmateriālu daudzumu (m^3) dalot ar ražīgumu ($m^3 h^{-1}$) un pēc tam dalot ar poligona platību 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. Pieņemts, ka kokmateriālu pievešana nav veikta ligzdas virzienā, t.i., virzienā, kas ir prom no ligzdas. 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.

Kokmateriālu transportēšana pa ceļiem

Kokmateriālu transportēšana pa uzņēmuma un vispārējās lietošanas ceļiem ligzdu tuvumā šajā pētījumā nav iekļauta, jo pētījuma vajadzībām nebija pieejama informācija par augšgala krautuvju vietām, izvešanas maršrutiem, un pa tiem izvestajiem kokmateriālu apjomiem attiecīgajā laika periodā (III-IV, III-VIII), tādēļ pieņemts, ka grants seguma ceļu garums aproksimē koksnes transporta radīto slodzi.

¹⁸ [Mežizstrādes pakalpojuma sniedzēju efektivitātes rādītāji 2020 \(lvm.lv\)](#)

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.

Meliorācijas sistēmas platību (ha), pārrēķina uz grāvju garumu.

Teorētiski atkarībā no būvdarbu veida apjoma un tehnoloģijas, būtu aprēķināma darbietilpība, ražīgums un attiecīgi arī traucējums, kas tiek radīts objektu būves laikā, tomēr tā kā nav zināmi būvdarbu apjomi, tad trašu posmu garumu kā tādu nav iespējams pārveidot rādītājā, kurš raksturotu traucējuma apjomu stundās attiecīgajā laika periodā (sezonā).

Datu pārveide

Poligoni, kuros reģistrētas cirsmas, nogabali, kuros veikta meža mākslīga (antropogēna) atjaunošana, ieaudzēšana vai jaunaudžu kopšana, pārveidoti 20×20 m rastra slānī, datorprogrammā ArcGIS 10.5, izmantojot funkciju *polygon to raster*. Rastra slānim pikseliem, kuros ir atbilstošais poligons ar meža stādīšanu, ieaudzēšanu vai jaunaudžu kopšanu, piešķirta vērtība 1, savukārt nogabaliem, kuros veikta cirte, piešķirta vērtība, kas atbilst darbietilpībai h uz 0,04 ha.

Pēc tam datorprogrammā QGIS 3.10 veikta zonālās statistikas analīze (*zonal statistics*) ap katru līdzi 100 m buferzonā, 250 m buferzonā, 500 m buferzonā un 1000 m buferzonā aprēķinot pikseļu skaitu un pikseļu vērtību summu (*count, sum*). Meža antropogēnas atjaunošanas, ieaudzēšanas un jaunaudžu kopšanas ražīgums pieņemts 0,085 ha stundā.

2.2.3. Traucējuma intensitātes (meža apsaimniekošanas (saimnieciskās darbības mežā) radītā trokšņa) aprēķins

Troksnis ir gaisa vidē nevēlamas, traucējošas visu veidu skaņas, kas rada diskomfortu, ietekmē dzirdi un traucē akustisko saziņu. Lai varētu salīdzināt pēc to ietekmes dažādus saimnieciskās darbības veidus, aprēķinos iekļauts arī to radītais skaņas piesārņojums. 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),
- baļķvedēja automašīna iekraušanas darbu laikā – 85 dB(A),
- Koksnes šķeldotājs – 125dB(A).

Pieņemts, ka strādājot ar rokas darba instrumentiem maksimālais (max) skaņas līmenis ir 60 dB.

Ar benzīnmotorzāģi nozāģēts, krītošs koks var radīt skaņu līdz 125 dB(A), taču tas, visticamākais, var mainīties atkarībā no koka dimensijām, atkarībā no tā vai lūzt zari, vai koks krītot atsitās pret citiem kokiem utt.. Tā kā informācijas par šo aspektu pētījumā nav, šis rādītājs modelī nav iekļauts, bet viennozīmīgi tas palielina nenoteiktību.

Skaņas samazināšanās līdz ar attālumu aproksimēta izmantojot ar noisetools.net skaņas izplatīšanās līmeņa kalkulatoru, kas balstīts uz ISO 9613-2:1996 standartu¹⁹ 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.

Aprēķināti skaņas līmeņi dažādos attālos no 20 m līdz 1000 m, iegūtie dati aproksimēti ar sekojošu sakarību:

$$L_{\text{dist}} = LWA_i - 10,754 \ln(x) - 7,24; \text{ kur} \quad (7)$$

L_{dist} – skaņas līmenis db(A) attālumā x m no skaņas avota,
 LWA_i – Skaņas avota i skaņas līmenis dB,
x – attālums no skaņas avota.

Par traucējošu cilvēkiem un arī putniem tiek uzskatīts troksnis, kas pārsniedz 40 dB(A)²⁰. Fona skaņas/trokšņa līmenis dabiskos apstākļos L50 SPL (mediānais (50 procentile) skaņas spiediena līmenis) tas var būt no mazāk nekā 20 dB(A) līdz pat 40 dB(A), parasti diennakts skaņas līmenim dabas teritorijās ir 30 – 40 dB(A). Piem., lapu čabēšana lēnā vējā ir ~ 20 dB(A). Šajā pētījumā pieņemts kā atskaites punkts 35 dB(A). Tā kā skaņas līmenim palielinoties par katriem 10 dB subjektīvi uztverts skaļums (volume) dubultojas, tad to var aprēķināt atbilstoši sakarībai

$$\text{Skaļums} = 0,0884 \exp(0,0693 * (L_{\text{dist}})), \text{ kur} \quad (8)$$

L_{dist} – skaņas līmenis db(A) attālumā x m no skaņas avota.

Traucējumstundu skaits, kad tas pārsniedz 35 dB aprēķināts, kā vidējais atbilstošajā zonā no ligzdas, atspoguļots 2.2. tabulā, savukārt pieņemtais relatīvais traucējuma līmenis atkarībā no trokšņa avota līdz ligzdai parādīts 2.3. tabulā.

2.2. tabula

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

¹⁹ ISO 9613-2:1996 standartā rekomendēta frekvence, gadījumos ja nav zināms skaņas avota jaudas sadalījums pa oktāvām.

²⁰ <https://www.euro.who.int/en/health-topics/environment-and-health/noise/publications/2018/environmental-noise-guidelines-for-the-european-region-2018>

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.

Bez skaņas piesārņojuma, traucējošs efekts var būt arī, ja cilvēks pietuvojas pārāk tuvu vai ir redzams putnam no ligzdas. Pieņemts, ka darbība 100 m zonā no ligzdas ir traucējoša neatkarīgi no radītā trokšņa.

2.2.4. Saimnieciskās darbības ietekmes aprēķins

Tā kā ne par visiem darbu veidiem pētījuma vajadzībām ir pieejama informācija par to veikšanas vietu, apjomu un laiku, piem., augsnes sagatavošana, mežsaimnieciskās palīgdarbības, pieņemts, ka tie atspoguļo fona ietekmi, bet detālāk ir analizētas reģistrētās cirtes, meža antropogēna atjaunošana/ieaudzēšana, jaunaudžu kopšana, savukārt meža meliorācijas sistēmu būvi, meža autoceļu būve apskatīta atsevišķi. Analīze veikta atbilstoši piedāvātajai metodiskajai pieejai:

Analizējamie faktori - potenciālie traucējuma faktori 1); to klātbūtne analizējama līdz 1 km rādiusā ap katru ligzdu riskantajā periodā²¹ (1. marts - 30. aprīlis)²²; potenciālie ietekmējošie faktori (2.-5.), analīzi veic 3 km rādiusā (ligzdošanas teritorija):

1. Mežsaimnieciskā darbība (ir/nav jebkāda veida cirte, ir/nav meža autoceļu/meža meliorācijas sistēmu būvniecība/pārbūve) 1km rādiusā:
 - (1) periodā 1. marts - 30. aprīlis;
 - (2) periodā 1. marts - 31. augusts²³.
2. Asfalta/grants seguma autoceļu garums 3 km rādiusā (fragmentāciju raksturojošs faktors).
3. Pieauguša meža īpatsvars 3 km rādiusā (fragmentāciju raksturojošs faktors).
4. Dabisku ūdensteču garums 3 km rādiusā (līkumotas, netaisnotas upes = barošanās biotops).
5. Regulētu ūdensteču un grāvju garums 3 km rādiusā (barošanās biotops).

Visas 100 pārbaudītās ligzdas grupētas divās paraugkopās – sekmīgās ligzdas (≥ 1 pull) un pārējās (nesekmīgās) ligzdas (stārķu neapmeklētās, stārķu apmeklētās bez dējuma, beigti mazuļi/neizšķīlušās olas/olu čaumalas). Katrai paraugkopai salīdzināts zemāk uzskaitīto faktoru atšķirību būtiskums, izmantojot (atkarībā no pieejamās informācijas) sekojošos variantos:

²¹ Riskantā perioda beigas – 30. aprīlis, Strazds M (2011) Melnā stārķa saglabāšanas ekoloģija Latvijā. Disertācijas kopsavilkums, Rīga.

²² Atbilstoši datu bāzē "Dabas dati.lv" 2020. gadā melnais stārķis pirmo reizi Latvijā konstatēts 10. martā Skrundas novadā, pēc tam vairāki novērojumi dažu dienu laikā – 19. martā Ugāles novadā, 21. martā Rugāju novadā, 22. martā Alūksnes novadā. Tādēļ kā potenciāli traucējoša pieņemta arī saimnieciskā darbība, kas veikta arī martā.

²³ Tā kā otrais ligzdu apsekojums veikts no 15. jūnija līdz 14. jūlijam, tad aprēķinos mežsaimnieciskā darbība kā traucējuma process, ņemtas vērā darbības, kuras notikušas līdz jūlijam ieskaitot.

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 platībā 1 km zonā,
 - 60 g. un vecāku audžu platībā 3 km zonā,
 - pieaugušu un pāraugušu audžu platībā 1 km zonā,
 - pieaugušu un pāraugušu audžu platībā 3 km zonā,
 - dabisku ūdensteču garumā 3 km zonā,
 - grāvju garumā 3 km zonā,
 - regulētu ūdensteču garumā 3 km zonā,
 - regulētu ūdensteču un grāvju garumā 3 km zonā,
 - dabisku ūdensteču un grāvju garumā 3 km zonā,

 - autoceļu garumā 1 km zonā,
 - autoceļu garumā 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.

Ar augstu iespējamību var pieņemt, ka pārējos mežos atjaunošana ir veikta martā, aprīlī vai maijā. Tādēļ to var iekļaut analīzē kā traucējumus III-VII, bet nevar iekļaut analīzē nodalot periodu (III-IV), savukārt jaunaudžu kopšana, visiespējamākais, ir veikta jūnijā vai jūlijā, tādēļ pieņemts, ka tā iekļaujama gan aprēķiniem III-IV (t.i., tā nav veikta šajā periodā), gan III-VII (pieņemot, ka tā ir veikta šajā periodā). Savukārt par koku ciršanu pārējos mežos nav iespējams izveidot pamatotus pieņēmumus par konkrēto audžu ciršanas periodu, tādēļ ligzdas, kuru atbilstošajā zonā veikta koku ciršana pārējos mežos, no konkrētās analīzes izslēgtas.

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, proti, darbībai, kas notikusi zonā $100 \text{ m} < \text{distance} \leq 250 \text{ m}$, svars ir 0,29, darbībai, kas notikusi zonā $250 \text{ m} < \text{distance} \leq 500 \text{ m}$, svars ir 0,13, bet darbībai, kas notikusi zonā $500 \text{ m} < \text{distance} \leq 1000 \text{ m}$, svars ir 0,07. Tādējādi saimnieciskajai darbībai, kas notikusi tuvāk ligzdai ir attiecīgi lielāks “svars”, nekā saimnieciskajai darbībai, kas notikusi tālāk no ligzdas.

Trokšņa efekta svērtās traucējumstundas aprēķinātas atbilstoši apakšnodaļā “Traucējuma intensitātes (meža apsaimniekošanas (saimnieciskās darbības mežā) radītā trokšņa) aprēķins” dotajam aprakstam.

Saimnieciskās darbības ietekmes novērtējumam izmantota binārā loģistiskā regresija un papildus pārbaudīta izmantojot Mann-Whitney U testu. Aprēķini veikti datorprogrammā IBM SPSS V22, 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.). Parametru atbilstība normālajam sadalījumam pārbaudīta izmantojot Kolmogorova -Smirnova testu, nepieciešamības gadījumā normalizācija veikta, balstoties uz logaritmisko transformāciju. 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").

3. Rezultāti un diskusija

3.1. Vispārējs ligzdošanas dzīvotņu (vietas un ainavas) raksturojums

No 2020. g. 100 pārbaudītajām ligzdām par stārķu apmeklētām (dažādās ligzdu apdzīvotības un sekmības stadijās) tika atzītas 92 ligzdas. Atlikušajās 8 pārbaudītajās ligzdās 3 ligzdās tika konstatēta peļu klijānu ligzdošana un 5 ligzdās stārķu klātbūtne netika konstatēta. Stārķu ligzdošana (ligzdas, kurās konstatēta vismaz viens ola, neatkarīgi no turpmākajām ligzdošanas sekmēm) tika konstatēta 51 ligzdā jeb 55,4% no visām stārķu apmeklētajām ligzdām. 39 sekmīgās ligzdās (42,3% no visām stārķu apmeklētajām ligzdām), otrās uzskaites laikā tika konstatēts vismaz 1 dzīvs jaunais putns ($\text{pull} \geq 1$). Turpmāk aprakstīti sekmīgo ($n=39$) un pārējo ($n=61$) ligzdu vides rādītāju salīdzinājuma rezultāti. Ligzdošanas dzīvotni raksturojošo parametru vispārējie statistiskie rādītāji ir apkopoti 1. pielikumā. Tālāk dots vispārējs apraksts un salīdzinājums zonām ap ligzdām, kurās ligzdošana 2020.g. bija sekmīga, un pārējām ligzdām.

3.1.1. Ligzdošanas dzīvotnes raksturojums (fona stāvoklis)

Mežainums 1km zonā

Atbilstoši meža valsts reģistra datiem 1 km apkārtnē (zonā) ap 100 pētījumā iekļautajām ligzdām ir 26,73 tūkst. ha meža zemju. Meža zemju īpatsvars vidēji ir 91,5%, taču tas mainās no 34,7% līdz pat 100% (skat. 3.1.tabula). Jānorāda, ka sekmīgas ir arī ligzdas, kuru apkārtnē 1 km zonā ir tikai 35% ir meža zemes. Ņemot vērā, ka vidējais meža zemju īpatsvars Latvijā 55% (meža zemju platība atbilstoši meža statistikās inventarizācijas datiem 2016.-2020.g. ir 3599,14±25,24 tūkst. ha), tad secināms, ka melnā stārķa ligzdas ir teritorijās ar ievērojami augstāku mežainumu nekā vidēji valstī.

3.1.tabula

Meža zemju platība 1km buferzonā ap ligzdām

Ligzdas statuss	Ligzdu skaits	Vidēji	MIN	MAX	Mediāna
Sekmīgs ($\text{pull} \geq 1$)	39	0,839	0,347	1,000	0,948
Pārējās ligzdas	61	0,856	0,386	0,995	0,909
Kopā	100	0,85	0,347	1,000	0,915

Savukārt mežaudžu platības īpatsvars 1 km rādiusā ap ligzdām ir vidēji 79%, mediāna 85% (skat. 3.2. tabula). Lai arī mežaudžu īpatsvars ainavā, kurā ir ligzdas, ir lielāks nekā vidēji valstī, tomēr ir bijusi sekmīga ligzdošana arī objektā, kura mežaudžu īpatsvars ir tikai 32%.

3.2.tabula

Mežaudžu īpatsvars 1 km buferjoslā ap ligzdām

Ligzdas statuss	Ligzdu skaits	Vidēji	MIN	MAX	Mediāna
Sekmīgs ($\text{pull} \geq 1$)	39	0,770	0,320	0,980	0,830
Pārējās ligzdas	61	0,809	0,362	0,981	0,860
Kopā	100	0,790	0,320	0,990	0,850

Vecu audžu platības 1 km un 3 km zonā

Tā kā potenciāli stārķa ligzdošanai ir piemērotas audzes, kuru vecums pārsniedz 60 gadu, tās šī darba izpratnē nodēvētas par vecām, lai arī no mežsaimniecības viedokļa atkarībā no valdošās koku sugas tās var būt gan pāraugušas, piem., apsei, vai tikai vidēja vecuma audzes piem., priedei. Pēdējās gan tikai var būt piemērotas, ja tajās ir saglabājušies lielu dimensiju un/vai iepriekšējās paaudzes koki (Strazds, 2011). Izvērtējot audžu, kas vecākas par 60 gadiem un mežsaimnieciskā izpratnē pieaugušu un pāraugušu audžu platības 1 km un 3 km zonā ap ligzdām, konstatēts, ka vecākas par 60 gadiem, vidēji 1 km zonā ir 126,4 ha, bet pieaugušas un pāraugušas audzes 79,7 ha, savukārt 3 km zonā vecākas par 60 gadiem ir 776,1 ha, bet pieaugušas un pāraugušas 462,0 ha (Skat. 3.3.tabula).

3.3.tabula

Vecu audžu platība 1 km un 3 km zonā ap melnā stārķa ligzdām

Ligzdas statuss	Parametrs	Vidēji	MIN	MAX	mediāna
Sekmīgs (pull \geq 1)	Audzes vecākas par 60 gadiem 1km	124,6	36,2	258,1	116,1
	Audzes vecākas par 60 gadiem 3 km	803,4	244,1	1700,3	765,9
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 1 km	80,5	29,6	184,7	72,1
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 3 km	483,8	193,8	989,4	445,8
Pārējās	Audzes vecākas par 60 gadiem 1km	127,5	40,2	271,9	122,6
	Audzes vecākas par 60 gadiem 3 km	758,7	138,6	1771,3	693,2
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 1km	79,2	25,1	232,2	70,9
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 3 km	448,1	135,9	1022,3	395,5
Kopā	Audzes vecākas par 60 gadiem 1km	126,4	36,2	271,9	120,1
	Audzes vecākas par 60 gadiem 3 km	776,1	138,6	1771,3	721,7
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 1km	79,7	25,1	232,2	71,5
	Pieaugušas/pāraugušas audzes 3 km	462,0	135,9	1022,3	417,0

Savstarpēji salīdzinot sekmīgas un pārējās ligzdas, izmantojot Mann-Whitney U testu, konstatēts, ka būtisku atšķirību starp grupām nav nevienā no minētajiem vides faktoriem - par 60 gadus vecāku audžu platība, pieaugušu un pāraugušu audžu platība attiecīgi 1 km un 3 km zonā, t.i., ligzdošanas teritorijas ir statistiski līdzīgas (Testa vērtības skat. 2. pielikumā).

Morfoloģiskā telpiskā raksta analīze

Izvērtējot ligzdu atrašanos dažāda telpiskā raksta klašu zonās (mežaudzes, kuru kokaudžu vidējais augstums ir lielāks par 5m, 100 m pikselis) konstatēts, ka lielākajā daļā gadījumu (60% no ligzdām) (skat. 3.4. tabula) tās atrodas kodolā jeb iekšienē (*core area*), t.i., tālāk par 100 m no malas, 17 ligzdas – meža platību (plankumos, kuros ir kodols) malā (*edge*), bet 23 ligzdas atrodas tiltā (*bridge*) (t.i., meža gabalā, kuram attiecīgajā vietā nemaz kodola nav, bet tas savieno platības ar kodolu. Būtiski, ka neviena no ligzdām neatradās uz “salas” (*islet*) 100m px telpiskajā izšķirtspējā, t.i., meža fragmenta platība ir lielāka par 8 ha. No sekmīgajām ligzdām 17 (43%), savukārt no pārējām ligzdām pat 43 jeb 70% atrodas kodolā.

3.4.tabula

Ligzdu sadalījums pēc to atrašanās mežaudžu, kuru kokaudžu H>5m, dažādās telpiskā raksta klasēs

Ligzdas statuss	Telpiskā raksta klase			Kopā
	Tilts, zars	Kodols	Mala	
Sekmīgs (pull \geq 1)	14	17	8	39
Pārējās ligzdas	9	43	9	61
Kopā	23	60	17	100

Ja rastra kartes pikselis atbilst 100 m, iekšiene pēc 2019.g. novērtējuma Latvijā vidēji bija 23,8 %, no mežaudžu (H>5m) platības, kas nozīmē, ka melnie stārķi ligzdošanai izvēlas iekšienes zonu ievērojami (2,6 reizes) biežāk nekā tas ir vidēji Latvijā.

Fragmentācijas analīze (Mežaudžu platību blīvums)

Šī darba izpratnē sākotnēji kā ligzdošanas vietas surogāts analīzei, līdzīgi kā citos pētījumos Baltijā, izmantota 3 km zona ap ligzdu (Löhmus et al., 2005, Strazds, 2011). Tomēr pēc literatūras datiem ligzdošanas teritorija var sasniegt pat 9 tūks. ha, arī pētījumi Igaunijā liecina par barošanas līdz 6 km attālumā no ligzdas (Löhmus&Sellis, 2001), tādēļ papildus tika veikts salīdzinājums, izmantojot mežaudžu (H>5m) platības blīvumu rādītāju (FAD) dažāda lieluma telpiskajās vienībās.

Salīdzinot mežainumu (%) īpatsvaru dažādos attālumos no ligzdas 49 ha zonā (100FAD7), tas vidēji ir 80 %, bet 169 ha zonā (100FAD13), mežainums vidēji ir 70%, un pakāpeniski samazinās līdz 48% 6561 ha teritorijā, kas ir tuvs Latvijas vidējam mežainumam (3.5.tabula).

3.5. tabula

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

Platību blīvuma rādītājs	Platība, ha	Ligzdas statuss	
		Pārējās ligzdas	Sekmīgs (pull≥1)
M5_100FAD7*	49	82,0	77,7
M5_100FAD13	169	70,5	68,3
M5_100FAD27	729	61,1	61,2
M5_100FAD81	6561	46,8	50,2
M5_20FAD7	1,96	99,0	97,0
M5_20FAD13	6,76	95,5	90,9
M5_20FAD27	29,16	87,8	83,4
M5_20FAD81	262,44	70,7	69,6
M5_20FAD243	2361,96	70,7	69,3
M5_100FADapp5_7	49	67,8	69,4
M5_100FADapp5_13	169	61,8	63,2
M5_100FADapp5_27	729	55,2	56,2
M5_100FADapp5_81	6561	45,9	47,4

*Koda skaidrojums M5 – mežaudzes, kuru kokaudžu augstums pārsniedz 5m, 20,100 - telpiskā izšķirtspēja m (px). 7, 13, 27, 81 – aprēķinos izmantotā kustīgā loga lielums pikseļos. app – vidējots plankumam.

Izmantojot 20 m pikseli mežaudžu platību blīvums 20FAD7 (jeb 2,0 ha zonā) vidēji ir 98% un pat līdz 20FAD27, jeb 29,1 ha platībai, vidējais mežainums ir 86%. 20FAD243 (2362 ha) vidējais mežainums ir 70%, kas vēlreiz norāda, ka melnā stārķa ligzdas atrodas galvenokārt relatīvi mežainākās teritorijās nekā vidēji Latvijā, t.i., teritorijās, kurās mežs ir dominējošs ainavā vai veido vidieni (*interior*). Salīdzinot katru no FAD grupām savstarpēji, sekmīgajām ligzdošanas vietām un pārējām, izmantojot Mann-Whitney U testu, netika konstatētas būtiskas atšķirības starp gradācijas klasēm, izņemot 20FAD7 (2 ha) un 20FAD13 (6,7 ha platībā), kur sekmīgajām ligzdām mežainums bija mazāks nekā nesekmīgajām. Bet abos gadījumos tas pārsniedz 90% un šai atšķirībai varētu nebūt bioloģiska skaidrojuma.

Lai arī nav būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām, dažāda lieluma telpiskajās zonās (100FAD), tomēr jānorāda, ka 4 no sekmīgajām ligzdām pat 49 ha lielā platības zonā ir vietās, kur mežaudžu augstāku par 5m īpatsvars ir tikai 50%, savukārt 169 ha lielā platībā 4%, bet 729 ha platībā – 10% (skat.3.1.attēls). Šajā gadījumā uzsvars ir nevis uz atšķirībām starp sekmīgām vai nesekmīgām ligzdām, bet gan uz to, kādās vietās vispār atrodas melnā stārķa ligzdas. Pagaidām nav pieejama informācija par to, kāda bija meža struktūra laikā, kad ligzdas tika veidotas.

Potenciāli nozīmīgi barošanās biotopu raksturojums

Kā potenciāli nozīmīgi barošanās biotopi tiek uzskatīti regulētas upes, grāvji un dabiskās ūdenstece, bebru appludinājumi, zivju dīķi, zāļu un pārejas purvi, mitrāji (Strazds, 2011). Tomēr vizuāli izvērtējot atsevišķus poligonus, kuri atbilst kategorijai “bebru appludinājums”, konstatēts, ka bez papildus pārbaudes dabā vai attālās izpētes datu analīzes, šī informācija nav izmantojama modelēšanā, jo daļā gadījumu LĢIA ortofotoattēlos (2019.g. vai 2020.g.) nekas neliecina par ūdens spoguļa esamību bebrainēs. Iespējams, tās ir likvidētas, nojaucot bebru veidotos dambjus. Grāvju, regulētu upju, un dabisku ūdensteču garums ap līgzdām ir atšķirīgos daudzumos. Salīdzinot dažādus ūdensteču veidus gan 1 km zonā, gan 3 km zonā vislielākais garums ir grāvjiem, to garums ir 1 km zonā ~2 reizes lielāks, nekā dabisko ūdensteču garums, bet 3 km zonā pat 6 – 7 reizes lielāks (3.6. tabulā).

3.6. tabula

Ūdensteču garuma 1 km un 3 km zonā ap līgzdām statistiskie rādītāji

Līgzdas statuss	Parametrs	Vidēji	MIN	MAX	Mediāna
Sekmīgs (pull≥1)	Regulētas upes 1km zonā, km	0,40	0,00	2,18	0,00
	Grāvju garums 1km zonā, km	2,18	0,00	21,74	0,00
	Dabiskas ūdenstece 1km zonā, km	1,12	0,00	4,29	0,82
	Regulētas upes 3km zonā, km	4,94	0,00	21,89	3,50
	Grāvju garums 3km zonā, km	86,83	14,38	244,85	71,00
	Dabiskas ūdenstece 3km zonā, km	13,55	3,23	23,00	13,63
Pārējās	Regulētas upes 1km zonā, km	0,57	0,00	3,82	0,00
	Grāvju garums 1km zonā, km	2,43	0,00	16,87	0,00
	Dabiskas ūdenstece 1km zonā, km	1,18	0,00	3,99	0,73
	Regulētas upes 3km zonā, km	6,35	0,00	19,28	4,90
	Grāvju garums 3km zonā, km	93,41	0,00	262,67	81,01
	Dabiskas ūdenstece 3km zonā, km	13,06	2,81	25,42	13,71
Kopā	Regulētas upes 1km zonā, km	0,51	0,00	3,82	0,00
	Grāvju garums 1km zonā, km	2,34	0,00	21,74	0,00
	Dabiskas ūdenstece 1km zonā, km	1,16	0,00	4,29	0,74
	Regulētas upes 3km zonā, km	5,80	0,00	21,89	4,71
	Grāvju garums 3km zonā, km	90,84	0,00	262,67	78,27
	Dabiskas ūdenstece 3km zonā, km	13,25	2,81	25,42	13,61

Reģistrēto grāvju, regulētu upju, un dabisku ūdensteču garums 1 km un 3 km zonā ap līgzdām statistiskie rādītāji doti 1. pielikumā. Savstarpēji salīdzinot sekmīgās un pārējās līgzdas, izmantojot Mann-Whitney U testu, konstatēts, ka būtisku atšķirību starp grupām nav nevienā no minētajiem vides faktoriem. Tomēr nav zināms, cik esošie grāvji ir piemēroti kā barošanās biotopi, t.i., vai tie nav aizauguši ar kokiem un krūmiem. Lai arī šie dati (ūdensteču, t.sk., grāvju garuma km) norāda uz tendencēm, tomēr pret šiem vērtējumiem būtu jāizturas piesardzīgi, jo vizuāli salīdzinot LĢIA ortofotoattēlos un grāvju, ūdensteču un regulēto ūdensteču slāņu datus, ir redzama nesakritība, vai pat līniju dublēšanās, līdzīgi konstatētas ievērojamas atšķirības dažādās datu bāzēs reģistrēto grāvju garumā, tādēļ turpmākajos pētījumos būtu nepieciešams precizēt atbilstošos poligonus vai līnijas un novērtēt grāvju stāvokli.

Citu potenciāli traucējumu izraisīto vides faktoru raksturojums

Kā citi potenciālie traucējuma līmeni ietekmējoši vides faktori uzskatīti attālums līdz autoceļiem, lauksaimniecībā izmantojamai zemei, apdzīvotām vietām. Detāli attālumu līdz ceļiem, apdzīvotām vietām, lauksaimniecībā izmantotai zemei doti 1.pielikumā, bet rādītāju vērtības sekmīgām ligzdām un pārējām ligzdām dots 3.7.tabulā. Savstarpēji salīdzinot sekmīgās un pārējās ligzdas, izmantojot Mann-Whitney U testu, konstatēts, ka būtisku atšķirību starp grupām nav nevienā no minētajiem vides faktoriem.

3.7.tabula

Traucējumu avoti 1 km un 3 km zonā ap ligzdām un to statistiskie rādītāji

Ligzdas statuss	Parametrs	Vidēji	MIN	MAX	Mediāna
Sekmīgs (pull \geq 1)	Asfaltēto ceļu garums 1 km zonā, km	0,19	0,00	1,93	0,00
	Grants ceļu garums 1 km zonā, km	2,10	0,00	7,10	1,78
	Asfaltēto ceļu garums 3 km zonā, km	3,01	0,00	10,83	0,97
	Grants ceļu garums 3 km zonā, km	17,97	3,01	35,64	18,04
	Attālums līdz tuvākajam LAD reģistrētam laukam, m	978	116	3048	796
	Attālums līdz LAD reģistrētai aramzemei 3km zonā, m	963	116	2861	812
	Attālums līdz tuvākai apdzīvotai vietai, m	1158	373	2146	1063
	Attālums līdz tuvākai pilsētai, m	13278	2633	27519	11626
	Attālums līdz tuvākajiem mazdārziņiem (3km zonā), m	1290	382	2540	1513
	Attālums līdz tuvākajam LVC galvenajam ceļam (A), m	18820	1090	48549	16500
	Attālums līdz tuvākajam LVC reģionālajam ceļam (P), m	4585	205	15940	3529
	Attālums līdz tuvākajam LVC vietējam ceļam (V), m	2409	353	6902	1941
	Pārējās	Asfaltēto ceļu garums 1 km zonā, km	0,13	0,00	2,32
Grants ceļu garums 1 km zonā, km		2,29	0,00	5,38	2,15
Asfaltēto ceļu garums 3 km zonā, km		1,99	0,00	11,68	0,00
Grants ceļu garums 3 km zonā, km		19,71	0,74	37,60	19,12
Attālums līdz tuvākajam LAD reģistrētam laukam, m		860	104	2486	733
Attālums līdz LAD reģistrētai aramzemei 3km zonā, m		1076	211	2906	8645
Attālums līdz tuvākai apdzīvotai vietai, m		1303	348	2868	1245
Attālums līdz tuvākai pilsētai, m		11848	571	25752	11147
Attālums līdz tuvākajiem mazdārziņiem (3km zonā), m		2282	2215	2349	2282
Attālums līdz tuvākajam LVC galvenajam ceļam (A), m		16868	366	43720	13941
Attālums līdz tuvākajam LVC reģionālajam ceļam (P), m		4371	440	9658	3886
Attālums līdz tuvākajam LVC vietējam ceļam (V), m		2133	142	9807	1850
Kopā		Asfaltēto ceļu garums 1 km zonā, km	0,2	0,0	2,3

Ligzdas statuss	Parametrs	Vidēji	MIN	MAX	Mediāna
	Grants ceļu garums 1 km zonā, km	2,2	0,0	7,1	2,1
	Asfaltēto ceļu garums 3 km zonā, km	2,4	0,0	11,7	0,0
	Grants ceļu garums 3 km zonā, km	19,0	0,7	37,6	18,3
	Attālums līdz tuvākajam LAD reģistrētam laukam, m	906	104	3049	776
	Attālums līdz LAD reģistrētai aramzemei 3km zonā, m	1034	116	2906	844
	Attālums līdz tuvākai apdzīvotai vietai, m	1251	348	2868	1108
	Attālums līdz tuvākai pilsētai, m	12406	571	27519	11236
	Attālums līdz tuvākajiem mazdārziņiem (3km zonā), m	1573	382	2540	1625
	Attālums līdz tuvākajam LVC galvenajam ceļam (A), m	17629	366	48549	15034
	Attālums līdz tuvākajam LVC reģionālajam ceļam (P), m	4455	205	15940	3759
	Attālums līdz tuvākajam LVC vietējam ceļam (V), m	2241	142	9807	1864

Jāatzīmē, ka daļa no rādītājiem ir relatīvi stabili (piem., attālums līdz tuvākajam valsts ceļam, asfaltēto ceļu garums, attālums līdz LAD reģistrētai lauksaimniecības zemei), bet citi var mainīties vai nu ikgadēji (piem., attālums līdz aramzemei) vai teritorijas attīstības gaitā samazināties (piem., izplešoties pilsētām).

3.2. Vispārējs saimnieciskās darbības raksturojums ligzdu tuvumā

Atbilstoši meža valsts reģistrā reģistrētajiem datiem 2020. gadā ligzdu tuvumā 1 km zonā ietilpstošajos nogabalos saimnieciskā darbība veikta 2708,86 ha (MVR datu bāzē lauks "expl. mezs"). Lielākā daļa no saimnieciskās darbības (82,6%) veikta valsts mežos (skat. 3.8.tabula). Tomēr kopumā dažādās īpašuma formās apsaimniekošanas intensitāte bijusi relatīvi līdzīga – 15% privātajos mežos un 2,1% pašvaldību mežos.

3.8.tabula

Saimnieciskās darbības veidi un platības dažādu īpašnieku mežos 2020.g. 1 km zonā ap melnā stārķa ligzdām (MVR datu bāze)

Darbības veids	Fiziska persona	Juridiska persona	Pašvaldība	Valsts	Kopā
Koku ciršana	121,05	69,26	37,72	1374,57	1602,60
Atjaunošana/kopšana	7,06	7,64	3,75	3,75	22,20
Meža atjaunošana	37,14	33,44	9,17	228,84	308,59
Meža ieaudzēšana	1,28	26,98		14,10	42,36
Jaunaudžu kopšana	38,79	71,86	6,60	615,86	733,11
Kopā veikta saimnieciskā darbība	205,32	209,18	57,24	2237,12	2708,86

Saimnieciskā darbība 2020. g. no 1. marta līdz 31. jūlijam (LVM mežos) vai nezināmā laikā (pārējos mežos), 1 km zonā reģistrēta pie 90 ligzdām (skat. 3.9. tabulu). Saimnieciskā darbība mežā

1 km zonā tikai LVM mežos reģistrēta pie 36 ligzdam, 20 gadījumos tikai pārējos mežos, 34 gadījumos gan LVM, gan pārējos mežos.

0-100 m zonā no ligzdas saimnieciskā darbība reģistrēta pie 1 ligzdas – 1 jaunaudžu kopšana martā (0,12 ha). Tādēļ analīzi par šo zonu tālākajā darbā netiek veikta, tomēr jānorāda, ja iepriekšējos pētījumos konstatēts, ka, ja pie traucējuma vidējā attāluma 500 m vidējā sekmīgās ligzdošanas varbūtība ir aptuveni 0,5, tad tā samazinās līdz ~ 0,25 pie attāluma 100 m, un tad, ja traucējuma attālums ir mazāks nekā 100 m, līdz pat ~0,05 (Strazds, 2011, 16. attēla vizuāla interpretācija).

0-250 m zonā mežsaimnieciskā darbība mežos ir reģistrēta pie 13 ligzdam no 100. Pārējos mežos tā nav reģistrēta pie 94 ligzdam, bet LVM mežos – pie 92 ligzdam, t.i., tikai pārējos mežos saimnieciskā darbība ir reģistrēta pie 5 ligzdam, bet tikai LVM mežos - pie 8 ligzdam.

Savukārt 0-500 m zonā saimnieciskā darbība veikta pie 56 ligzdam, t.sk., pie 31 ligzdas saimnieciskās darbības veikta tikai LVM mežos, bet tikai pārējos mežos – pie 20 ligzdam.

3.9. tabulā norādītās platības aprēķinātas no izveidotajiem rastra karšu slāņiem, ar pikseļu lielumu 20×20 m, ņemot vērā tikai to daļu, kas atrodas attiecīgajā distances zonā, tādēļ tās (platības) var nesakrist ar taksācijas aprakstos dotajām nominālajām vērtībām vai nogabalu poligonu platībām.

3.9. tabula

Saimnieciskās darbības veidi un periods meža zemēs 1 km zonā ap melnā stārķa ligzdam pēc rastra slāņu datiem

Distance	Rādītājs	ATJ_C*	JK_C	Cirte C	ATJ_L III IV	ATJ_L V-VII	JK_L III-IV	JK_L V-VII	Cirte_L III_IV*	Cirte_L V-VII*
0-100	N ligzdas	0	0	0	0	0	1	0	0	0
0-100	Plat, ha	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0
0-100	N sekmīgs	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0-100	Sekmju %	-	-	-	-	-	0	-	-	-
0-250	N ligzdas	1	3	2	1	4	1	0	1	1
0-250	Plat, ha	0,0	1,2	2,9	0,0	1,9	1,1	0,0	1,4	0,4
0-250	N sekmīgs	0	2	0	0	2	0	0	1	1
0-250	Sekmju %	0	67	0	0	50	0		100	100
0-500	N ligzdas	9	10	14	8	10	8	4	7	15
0-500	Plat, ha	15,2	9,7	28,5	9,4	22,5	9,9	0,9	10,0	10,0
0-500	N sekmīgs	5	4	3	6	2	1	3	4	5
0-500	Sekmju %	56	40	21	75	20	13	75	57	33
0-1000	N ligzdas	23	27	36	19	26	30	18	27	41
0-1000	Plat, ha	59,9	73,8	149,6	56,6	108,9	83,8	37,7	135,9	283,2
0-1000	N sekmīgs	11	9	9	11	12	11	10	13	14
0-1000	Sekmju %	48	33	25	58	46	37	56	48	34

ATJ_C – meža atjaunošana pārējos mežos, JK_C – jaunaudžu kopšana pārējos mežos, Cirte_C – Cirte pārējos mežos, ATJ_L_IV – atjaunošana LVM pārvaldītos mežos (aprīlis); ATJ_L V-VI – atjaunošana LVM pārvaldītos mežos (maijs-jūnijs). JK_L III-IV – jaunaudžu kopšana LVM pārvaldītos mežos (marts- aprīlis). JK_L V-VII – jaunaudžu kopšana LVM pārvaldītos mežos (maijs-jūlijs); Cirte_L III-IV – cirte LVM pārvaldītos mežos (marts-aprīlis), Cirte_L V-VII – cirte LVM pārvaldītos mežos (maijs-jūlijs).

* Daži no nogabaliem vienlaicīgi ir uzskaitīti gan III-IV, gan V-VII, jo IV ir veikta koku ciršana, bet V – koku pievešana.

Atbilstoši LAD lauku datiem platības, kur tiek audzētas lauksaimniecības kultūras, kam nepieciešama augsnes apstrāde (aramzeme) vai vairākkārtēja kultūru apstrāde veģetācijas periodā, 2020. gadā 100-250 m attālumā ir pie 3 ligzdām, savukārt 250-500 m attālumā vēl 24 ligzdām (skat. 3.10.tabulu), bet 1000 m zonā tā veikta pie 56 no 100 ligzdām.

Mežsaimniecības (3.9.tabula) un lauksaimniecības (3.10.tabulu) platību, kurās veikta saimnieciskā darbība, salīdzinājumā redzams, ka to ietekmēto platību lielums dažādās attālumu zonās ir visai līdzīgs, kas norāda uz nepieciešamību izvērtēt arī šo darbību mijiedarbības ietekmi.

3.10.tabula

Saimnieciskās darbības lauksaimniecības zemēs (aramzeme) 1 km zonā pēc rastra slāņiem

Rādītājs	0-100 m	0-250 m	0-500 m	0-1000 m
Ligzdas kopā	0	3	27	56
Aramzemes platība, ha	0	3,9	126,4	1784,7
Sekmīgas ligzdas	0	2	11	21
Sekmīgo ligzdu īpatsvars, %	-	67	41	38

3.3. Mežsaimnieciskās darbības traucējuma laiks un veids (attālums, periods, ilgums)

3.3.1. Mežsaimniecības darbu summārās ietekmes analīze III_VII

Informācija par reģistrētās saimnieciskās darbības veikšanas vietas attālumu no ligzdas 1 km zonā un ticamāko darbu izpildes laiku (traucējumstundas) ir pieejama par visiem mežu īpašumiem, bet par periodu (mēnesis – III, IV, V, VI, VII, VIII) – vai citā laikā ir tikai par LVM apsaimniekotiem mežiem. Izvērtējot visu saimniecisko darbību, kas veikta laika periodā no III-VII LVM mežos, konstatēts, ka 250 m zonā tikai LVM mežos tā ir veikta 8 gadījumos, 500 m zonā - 31, bet 1000 m zonā – 36 gadījumos. Tomēr virknē gadījumu izmantota arī informācija par tām ligzdām, kurās veikta saimnieciskā darbība pārējos mežos.

Attāluma no ligzdas zona 100-250m, III-VII

Ligzdām, kuru 100-250 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, (N=12, sekmīgas 6), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald test 0,835, sig.0,361). Vidējais traucējumstundu skaits ir 4,22 (min 0,02, max 21,18). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=14,0; Wilcoxon W=35,0; Z=-0,641; Asymp. Sig. (2-tailed)=0,522. Detālas testu vērtības ir 3.pielikumā.

Attāluma no ligzdas zona 250-500m, III-VII

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 250–500 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, (N=43, sekmīgas 18), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald test 0,004, sig.0,951).

Vidējais traucējumstundu skaits ir 16,29 (min 0,00, max 73,41). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney $U=220,0$; Wilcoxon $W=391,0$; $Z=-0,123$; Asymp. Sig. (2-tailed)=0,902).

Attāluma no ligzdas zona 500-1000m, III-VII

Ligzdām, kuru 500–1000 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, (N=55, sekmīgas 27), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās Wald test 0,285, sig.0,594).

Vidējais traucējumstundu skaits ir 87,85 (min 0,20, max 363,75). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney $U=376,0$; Wilcoxon $W=754,0$; $Z=-0,034$; Asymp. Sig. (2-tailed)=0,973).

Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-VII

Ligzdām, kuru 100–500 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, (N=43, sekmīgas 18), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās Wald test 0,01, sig.0,92).

Vidējais traucējumstundu skaits ir 17,26 (min 0,00, max 94,59). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney $U=217,0$; Wilcoxon $W=388,0$; $Z=-0,185$ Asymp. Sig. (2-tailed)=0,853).

Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-VII

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–1000 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, (N=56, sekmīgas 27), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald test 0,3421, sig.0,558).

Vidējais traucējumstundu skaits ir 96,09 (min 0,2, max 399,51). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney $U=390,0$; Wilcoxon $W=825,0$; $Z=-0,025$ Asymp. Sig. (2-tailed)=0,680).

3.3.2. Mežsaimniecības darbu distances svērtā summārās ietekmes analīze III_VII

Šajā analīzē izmantotas tikai tās ligzdas, par kurām zināms, ka tajās atbilstošajā zonā nav veiktas cirtes citos mežos, atjaunošana citos mežos, vai jaunaudžu kopšana citos mežos. Tā kā svāri distances ietekmei visām saimnieciskajām darbībām attiecīgajā zonā ir vienādi, tad nav jēga salīdzināt atsevišķas zonas ietvaros, jo rezultāti sakrītīs ar iepriekšējā nodaļā veikto analīzi, bet analizējama tikai summārā ietekme pa vairākām zonām.

Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-VII

Ligzdām, kuru 100–500 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, (N=43, sekmīgas 18), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās Wald test 0,021, sig.0,886).

Vidējais traucējumstundu skaits ir 1,668 (min 0,0, max 10,3). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney $U=218,0$; Wilcoxon $W=543,0$; $Z=-0,172$ Asymp. Sig. (2-tailed)=0,863).

Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-VII

Ligzdām, kuru 100–1000 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, ($N=56$, sekmīgas 27), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās Wald test 0,43, sig.0,493).

Vidējais traucējumstundu skaits ir 6,056 (min 0,0, max 33,1). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney $U=386,0$; Wilcoxon $W=764,0$; $Z=-0,0905$ Asymp. Sig. (2-tailed)=0,928).

3.3.3. Mežsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā summārās ietekmes analīze III_VII

Attāluma no ligzdas zona 100-250m, III-VII

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–250 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, ($N=12$, sekmīgas 6), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 0,076, sig.0,783).

Vidējais traucējumstundu skaits ir 9,897 (min 0,0, max 55,5). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney $U=17,0$; Wilcoxon $W=38,0$; $Z=-0,160$ Asymp. Sig. (2-tailed)=0,937).

Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-VII

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–500 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, ($N=43$, sekmīgas 18), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 0,764, sig.0,382). Vidējais traucējumstundu skaits ir 12,10 (min 0,0, max 102,7). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney $U=183,0$; Wilcoxon $W=360,0$; $Z=-0,886$ Asymp. Sig. (2-tailed)=0,375).

Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-VII

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–1000 m zonā pārējos mežos nav reģistrēta koku ciršana un LVM mežā vai pārējos mežos ir reģistrēta vai ar augstu iespējamību ir veikta saimnieciskā darbība laikā no III līdz VII, ($N=46$, sekmīgas 27), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 1,078, sig.0,299). Vidējais traucējumstundu skaits ir 69,29 (min 0,2, max 466,5). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney $U=344,0$; Wilcoxon $W=722,0$; $Z=-0,779$ Asymp. Sig. (2-tailed)=0,436).

3.3.4. Mežsaimniecības darbu summārās ietekmes analīze III_IV

Šajā analīzē izmantotas tikai tās ligzdas, par kurām zināms, ka tajās atbilstošajā zonā nav veiktas cirtes citos mežos, atjaunošana citos mežos vai jaunaudžu kopšana citos mežos, kā arī LVM apsaimniekotajos mežos saimnieciskā darbība veikta martā vai aprīlī.

Attāluma no ligzdas zona 100-250m, III-IV

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–250m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, (N=3, sekmīgas 1), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 0,360 sig.0,548). Vidējais traucējumstundu skaits ir 4,37 (min 0,41, max 11,29). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=1,0; Wilcoxon W=2,0; Z=0,00 Asymp. Sig. (2-tailed)=1,00).

Attāluma no ligzdas zona 250-500m, III-IV

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 250–500 m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, (N=23, sekmīgas 11), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 0,638 sig.0,424). Vidējais traucējumstundu skaits ir 9,72 (min 0,08, max 49,41). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=52,0; Wilcoxon W=118,0; Z=0,863 Asymp. Sig. (2-tailed)=0,388).

Attāluma no ligzdas zona 500-1000m, III-IV

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 500–1000 m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, (N=31, sekmīgas 16), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 0,258 sig.0,612). Vidējais traucējumstundu skaits ir 330,8 (min 0,68, max 160,08). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=114,0; Wilcoxon W=250,0; Z=-0,237 Asymp. Sig. (2-tailed)=0,8139).

Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-IV

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–500 m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, (N=23, sekmīgas 11), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 0,943 sig.0,331). Vidējais traucējumstundu skaits ir 10,45 (min 0,05, max 49,41). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=44,0; Wilcoxon W=100,0; Z=-1,356 Asymp. Sig. (2-tailed)=0,175).

Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-IV

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–1000 m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, (N=31, sekmīgas 16), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu

iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 0,037 sig.0,847). Vidējais traucējumstundu skaits ir 45,41 (min 1,41, max 162,48). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney $U=115,0$; Wilcoxon $W=251,0$; $Z=-0,198$, Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,843).

3.3.5. Mežsaimniecības darbu distances svērtā summārās ietekmes analīze III_IV

Šajā analīzē izmantotas tikai tās ligzdas, par kurām zināms, ka tajās atbilstošajā zonā nav veiktas cirtes citos mežos, atjaunošana citos mežos, vai jaunaudžu kopšana citos mežos.

Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-IV

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–500 m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, ($N=23$, sekmīgas 11), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 1,160 sig.0,282). Vidējais traucējumstundu skaits ir 1,49 (min 0,0, max 7,7). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney $U=44,0$; Wilcoxon $W=110,0$; $Z=-1,356$, Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,175).

Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-IV

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–1000 m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, ($N=31$, sekmīgas 16), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 0,018, sig.0,894). Vidējais traucējumstundu skaits ir 3,64 (min 0,1, max 15,2). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney $U=116,0$; Wilcoxon $W=252,0$; $Z=-0,158$, Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,874).

3.3.6. Mežsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā summārās ietekmes analīze III_IV

Šajā analīzē izmantotas tikai tās ligzdas, par kurām zināms, ka tajās atbilstošajā zonā nav veiktas cirtes citos mežos, atjaunošana citos mežos, vai jaunaudžu kopšana citos mežos.

Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-IV

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–500 m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, ($N=23$, sekmīgas 11), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās Wald tests 2,641, sig.0,104). Vidējais traucējumstundu skaits ir 5,93 (min 0,0, max 49,4). Tomēr Manna-Vitneja testā konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney $U=29,5$; Wilcoxon $W=95,5$; $Z=-2,248$, Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,025 (pie sekmīgām ligzdām traucējumstundas ir mazāk nekā pie pārējām).

Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-IV

Atlasot analīzei ligzdas, kuru 100–1000 m zonā pārējos mežos nav veikta koku ciršana, antropogēna (mākslīgā) atjaunošana vai jaunaudžu kopšana, (N=31, sekmīgas 16), loģistiskās regresijas analīzē netika konstatēta būtiska sakarība ar starp traucējumstundu skaitu un ligzdu iedalījumu sekmīgās un pārējās (Wald tests 0,76, sig. 0,383). Vidējais traucējumstundu skaits ir 32,57 (min 0,3, max 142,6). Arī ar Manna-Vitneja testu netika konstatētas būtiskas atšķirības starp sekmīgām un pārējām ligzdām (Mann-Whitney U=98,0; Wilcoxon W=234,0; Z=-0,8708, Asymp. Sig. (2-tailed)= 0,385).

3.3.7. Atsevišķu darbu veidu ietekmes analīze

Meža atjaunošana/ieaudzēšana

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%). Tādējādi 2020.g. sezonas rezultāti ir atšķirīgi no M. Strazda veikto ilglaicīgo pētījumu rezultātiem (Strazds, 2011), kuros konstatēts, ka pēc traucējuma pavasarī, neatkarīgi no saimnieciskās darbības veida, 70% traucēto pāru ir neproduktīvi, un neviena no aprīlī traucētām ligzdām nav sekmīga. Iespējams, tas saistīts ar darbības apjomu 2020.g. un minimālo distanci līdz ligzdai, jo 2020.g. neviena no platībām, kurās veikta atjaunošana, nav tuvāk ligzdai par 250 m.

Jaunaudžu kopšana

Jaunaudžu kopšana no 1. marta līdz 30. aprīlim līdz 100 m attālumam no ligzdas veikta pie 1 ligzdas 0,12 ha no 1,2 ha nogabala, kurš ir arī vienīgais koptais 100–250 m zonā (pie visām 100 ligzdām). Ligzdošana attiecīgajā ligzdā 2020.g. nebija sekmīga, lai arī darbība konkrētajā gadījumā pabeigta (DPNA parakstīts 30. martā). 250–500 m attālumā veiktas pie 7 ligzdām - no tām sekmīga ir viena (14,2%). Lai arī nelielās paraugkopas dēļ atšķirības sekmīgumā, salīdzinot ar ligzdām, kuru tuvumā šajā periodā nav veikta jaunaudžu kopšana, nav statistiski būtiska (Fisher exact test statistic value = 0,2417), tomēr testa jauda (power of the test) ir tikai 0,22, kas nozīmē, ka ar lielu varbūtību var tikt pieļauta 2. veida kļūda, t.i., nepamatoti nav noraidīta 0 hipotēze. Tādējādi rezultāti lielā mērā saskan ar M. Strazda ilggadīgo pētījumu rezultātiem (Strazds, 2011).

Koku ciršana

Koku ciršana LVM apsaimniekotos mežos no 1. marta līdz 30. aprīlim 100–250 m attālumā no ligzdas veikta vienā objektā (ligzdošana sekmīga). 250–500 m pie 7 ligzdām, no tām sekmīgas 4 (57%). Savukārt 500 m – 1 km attālumā pie 27, no kurām sekmīgas 13 (48%). Arī šie 2020.g. sezonas rezultāti ir pretrunā ar ilglaicīgo novērojumu (Strazds, 2011) rezultātiem. Iespējams, ka to nosaka atšķirības veikto darbu apjomā un minimālajā attālumā no ligzdas pētījumos izmantotajās paraugkopās.

Vides (fona) faktoru mijiedarbība un darbību veidu mijiedarbība

No 24 ligzdām, pie kurām nav notikusi (nav reģistrēta) saimnieciskā darbība no 1. marta līdz 30. aprīlim, sekmīgas ir 8 (33%), savukārt no ligzdām, pie kurām saimnieciskā darbība nav reģistrēta

laika perioda no 1. marta līdz 31. jūlijam (n=10), sekmīgas ir 3 (30%). Neskatoties uz nelielo novērojumu skaitu, 2020.g. būtiski atšķiras no ilglaicīgo pētījumu (Strazds, 2011) rezultātiem – sekmīgas ligzdošanas varbūtība 0,718 (z-statistic =2,857, Significance level P = 0,043; 95% CI of observed proportion 6,67% to 65,25%). Nav būtiskas atšķirības starp ligzdām, kuru tuvumā nav reģistrēta mežsaimnieciskā darbība un kopējo sekmīgumu 2020.g. (39 sekmīgas no 100 analizē iekļautajām ligzdām).

Kā jau iepriekš tika konstatēts, nav būtiskas atšķirības lielākajā daļā no analizētajiem fona faktoriem starp sekmīgajām un pārējām ligzdām (izņēmums ir M5_20FAD7, M5_20FAD13, (mežaudžu h>5 m īpatsvars atbilstošajā zonā. Būtiska atšķirība ir arī VA60k_ha250 (audžu, kas vecākas par 60 gadiem platība 250m zonā). Šajā gadījumā pat pie sekmīgajām ligzdām audžu, kas vecākas par 60 gadiem platība ir mazāka nekā pie nesekmīgajām. Tas, ticamākais, ir saistīts ar ligzdošanas vietas izvēlei piemērotu faktoru kombināciju – piemērota ligzdas koka esamību, ligzdošanai piemērotas audzes esamību, barošanās vietu esamību un drošību (pastāvīgu traucējumu neesamību). No relatīvi strauji mainīgajiem fona faktoriem, lai arī statistiski nebūtisks (p=0,059), iespējams, nozīmīgs rādītājs varētu būt augsnes mitruma indeksa anomālija, t.i., sekmīgu ligzdošanas vietu gadījumā nav tik liels augsnes sausums jūnijā salīdzinot ar ilggadīgo vidējo. Atlasot vides rādītājus, kuru savstarpējā absolūtā korelācija (Kendall`s tau) ir mazāka par 0,7 un izmantojot binārajā loģistikajā regresijā backward LR metodi parametru atlasē (visi objekti), kā nozīmīgākie palika ln(AL_500ha) (artā platība 500m zonā, ha), SMIAN_JUN (augšnes mitruma indeksa anomālija jūnijā, standartnovirze), VA60k_ha250 (audžu vecāku par 60 gadiem 250m zonā, ha), ln(VA60k_ha3000) (audžu vecāku par 60 gadiem 3 km zonā, ha). Statistiski būtiski ir SMIAN_JUN (Wald test 4,22; sig 0,040, exp(B)=1.764)), ln(VA60k_ha3000) (Wald test 5,306; sig 0,021, exp(B)=4.025), un VA60k_ha250 (Wald test 4,91; sig 0,027, exp(B)=0.871) savukārt pārējie faktori nav būtiski. Skat.3.11.tabula.

3.11. tabula

Mainīgie parametri loģistikās regresijas vienādojumā ligzdošanas sekmīguma noteikšanai (visas ligzdas)

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a LN_AL500	.611	.553	1.221	1	.269	1.842	.623	5.447
LN_AL1000	-.038	.291	.017	1	.897	.963	.544	1.705
M5_100FAD13	-.005	.039	.019	1	.890	.995	.921	1.074
SMIAN_JUN	.666	.378	3.109	1	.078	1.946	.928	4.078
LN_GRAVJI_3km	-.007	.321	.001	1	.982	.993	.529	1.863
Grants_g_km	-.158	.170	.872	1	.350	.854	.612	1.190
Dabiskas_u3km_km	.017	.046	.142	1	.707	1.017	.930	1.113
M5_100FAD7	-.001	.032	.002	1	.965	.999	.938	1.063
NR_PILS	.000	.000	.559	1	.455	1.000	1.000	1.000
VA60k_ha250	-.189	.224	.714	1	.398	.828	.534	1.283
LN_VA60_500	.645	2.631	.060	1	.806	1.905	.011	330.490
LN_VA60_1000	.128	1.537	.007	1	.934	1.136	.056	23.090
LN_VA60_3000	.645	1.528	.178	1	.673	1.906	.095	38.076
LN_VP1000	.512	1.664	.095	1	.758	1.669	.064	43.564
LN_VP_500	-.418	1.122	.139	1	.710	.659	.073	5.935
LN_VP_3000	.791	1.742	.206	1	.650	2.206	.073	67.004
Constant	-9.589	7.615	1.586	1	.208	.000		
Step 13 ^a LN_AL500	.567	.337	2.839	1	.092	1.764	.912	3.412

Mainīgie parametri loģistiskās regresijas vienādojumā ligzdošanas sekmīguma noteikšanai (visas ligzdas)

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
SMIAN_JUN	.712	.347	4.219	1	.040	2.038	1.033	4.019
VA60k_ha250	-.138	.062	4.911	1	.027	.871	.770	.984
LN_VA60_3000	1.392	.604	5.306	1	.021	4.025	1.231	13.160
Constant	-7.467	3.843	3.775	1	.052	.001		

a. Variable(s) entered on step 1: LG_AL500, LG_AL1000, M5_100FAD13, SMIAN_JUN, LG_GRAVJI_3km, Grants_g_km, Dabiskas_u3km_km, M5_100FAD7, NR_PILS, VA60k_ha250, LG_VA60_500, LG_VA60_1000, LG_VA60_3000, LG_VP1000, LG_VP_500, LG_VP_3000.

Savukārt atlasot tikai tās ligzdas, kuras uzskatāmas par derīgām 1 km zonas analīzei, t.i., tādas, kurās pārējos mežos nav veiktas cirtes (N=64), konstatēts, ka neviens no saimniecisko darbību apjomu raksturojošiem rādītājiem nav būtisks skat. 3.12.-3.14.tabulas.

3.12. tabula

Mainīgie parametri (darba stundas dažādos darbu veidos 1 km zonā) loģistiskās regresijas vienādojumā ligzdošanas sekmīguma noteikšanai (ligzdas, pie kurām nav veikta koku ciršana pārējos mežos)

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a LG_ATJ36Hc1km	.096	.154	.388	1	.534	1.101	.814	1.488
LG_ATJ34Hc1km	.317	.224	2.001	1	.157	1.373	.885	2.131
LG_JK34Hc1km	-.189	.190	.991	1	.319	.828	.571	1.201
LG_JK57Hc1km	.173	.225	.590	1	.442	1.189	.765	1.849
LG_C34Hc1km	.115	.345	.110	1	.740	1.121	.571	2.203
LG_C57Hc1km	.164	.497	.109	1	.741	1.178	.445	3.122
LG_LC37Hc1km	-.161	.541	.088	1	.766	.852	.295	2.457
Constant	-.363	.439	.684	1	.408	.696		
Step 7 ^a LG_ATJ34Hc1km	.355	.208	2.903	1	.088	1.426	.948	2.145
Constant	-.344	.282	1.490	1	.222	.709		

a. Variable(s) entered on step 1: LG_ATJ36Hc1km, LG_ATJ3Hc1km, LG_JK3Hc1km, LG_JK5Hc1km, LG_C3Hc1km, LG_C5Hc1km, LG_LC37Hc1km.

3.13. tabula

Mainīgie parametri (trokšņa svērtās traucējuma stundas dažādos darbu veidos 1 km zonā) loģistiskās regresijas vienādojumā ligzdošanas sekmīguma noteikšanai (ligzdas pie kurām nav veikta koku ciršana pārējos mežos)

Parametrs	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a LN_ATJ36dBhw	-.052	.507	.010	1	.919	.950	.351	2.567
LN_ATJ34dBhw	1.644	1.141	2.076	1	.150	5.176	.553	48.443
LN_JK34dBhw	-.206	.181	1.292	1	.256	.814	.571	1.160
LN_JK57dBhw	.209	.295	.505	1	.477	1.233	.692	2.196
LN_C34dBhw	.052	.465	.012	1	.911	1.053	.424	2.618
LN_C57dBhw1km	.047	.664	.005	1	.944	1.048	.285	3.853
LN_LC37dBh1km	-.003	.714	.000	1	.997	.997	.246	4.044
Constant	-.180	.405	.197	1	.657	.835		
Step 7 ^a LN_ATJ34dBhw	1.601	.970	2.726	1	.099	4.957	.741	33.163
Constant	-.322	.274	1.380	1	.240	.725		

a. Variable(s) entered on step 1: LN_ATJ36_dBhw, LN_ATJ3dBhw, LN_JK3dBhw, LN_JK5dBhw, LN_C3dBhw, LN_C5dBhw1km, LN_LC37_dBhw1km.

3.14. tabula

Mainīgie parametri (summārās trokšņa svērtās stundas dažādos darbu veidos dažādos attālumos no ligzdas) loģistiskās regresijas vienādojumā ligzdošanas sekmīguma noteikšanai (ligzdas pie kurām nav veikta koku ciršana pārējos mežos)

Parametrs	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a LN_SDH_NW37c250	-.062	.792	.006	1	.938	.940	.199	4.438
LN_SDH_NW37c500	-.611	.326	3.525	1	.060	.543	.287	1.027
LN_SDH_NW37c1k	.190	.169	1.263	1	.261	1.209	.868	1.683
Constant	-.176	.452	.152	1	.696	.838		
Step 3 ^a LN_SDH_NW37c500	-.435	.244	3.178	1	.075	.647	.401	1.044
Constant	.202	.306	.439	1	.508	1.224		

a. Variable(s) entered on step 1: LN_SDH_NW37c250, LN_SDH_NW37c500, LN_SDH_NW37c1k.

Savukārt 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=23), konstatēts, ka arī šajā gadījumā neviens no saimniecisko darbību apjomu raksturojošiem rādītājiem nav būtisks, skat. 3.15.tabula, tomēr, jānorāda, ka trokšņa svērtā summārās darbības ietekmes būtiskums ir 0,057 un tas norāda uz tendenci, ka lielāka saimnieciskās darbības radīta trokšņa gadījumā, varētu būt lielāka nesekmīgas ligzdošanas varbūtība.

3.15. tabula

Mainīgie parametri (dažādu darbu summārais traucējums martā aprīlī 500m attālumā no ligzdas) loģistiskās regresijas vienādojumā ligzdošanas sekmīguma noteikšanai (ligzdas pie kurām nav veikta mežsaimnieciskā darbība pārējos mežos)

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I.for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a LN_SDH_34_c500	1.044	2.466	.179	1	.672	2.840	.023	356.662
LN_SDH_DW34c500	-1.631	4.708	.120	1	.729	.196	.000	1990.140
LN_SDH_NW34c500	-1.589	1.001	2.521	1	.112	.204	.029	1.451
Constant	.881	1.167	.570	1	.450	2.413		
Step 3 ^a LN_SDH_NW34c500	-1.272	.668	3.626	1	.057	.280	.076	1.038
Constant	1.348	.833	2.619	1	.106	3.848		

a. Variable(s) entered on step 1: LN_SDH_34_c500, LN_SDH_DW34c500, LN_SDH_NW34c500.

3.4.Citu saimniecisko darbību radīto traucējuma intensitāte (attālums, periods, ilgums)

3.4.1. Ceļu būve/ meliorācijas sistēmu pārbūve

Ceļu būves un meliorācijas sistēmu traucējuma efekts traucējumstundās nav rēķināts, jo nav pietiekami informācijas par darbietilpībām un attiecīgi radīto traucējumu, tomēr jānorāda, ka meliorācijas sistēmas pārbūve ir tikai vienā objektā no 100, bet meža ceļu pārbūve 7 objektos, no kuriem 2-os darbības nav veiktas laika periodā no marta līdz jūnijam. Visos objektos tuvākais ceļa posms, kurā tika veikta pārbūve, ir tālāk nekā 500 m no ligzdas (vidēji tuvākais ceļa posms līdz ligzdai ir 0,75 km (min 0,54km, max 0,92km). Vidējais pārbūvējamā posma garums 1 km zonā 0,32 km (min 0,16 km, max 0,78 km). No 7 ligzdām, kuru 1 km zonā veikta ceļu būve sekmīgas ir 2 (29%), kas nav statistiski būtiski atšķirīgi no pārējo ligzdu sekmīguma (The Fisher exact test statistic vērtība 0,7021).

Meža meliorācijas sistēmas (MMS) pārbūve 1 km zonā veikta pie vienas ligzdas. MMS platība 67,9 ha. Kopējais grāvju garums 4,6 km no tiem 0,67 km 250-500 m zonā. Minimālais attālums 0,32 km. Tā kā MMS atjaunošana veikta tikai pie vienas ligzdas ietekmes būtiskuma aprēķini nav veikti, jo brīvības pakāpju skaits ir 0.

Pilotpētījumos par būvdarbu ietekmi uz putniem to ligzdošanas laikā nekonstatēja būtiskas atšķirības starp putnu uzvedību dažādos attālumos no ligzdas (400 m – 50 m) imitētas saimnieciskās darbības laikā un kontroles periodā²⁴. Te gan jānorāda, ka dažādas putnu sugas, dažādos apstākļos uz troksni reagē atšķirīgi (Bayne et al., 2008), tādēļ secinājumi nav vispārināmi.

3.4.2. Citu darbību ietekmes izvērtējums

Pētījumā nav informācija par ciršanas apjomu, kas mazāks par 10 m³, jo tas īpašniekam/valdītājam nav jāziņo VMD. Ticamākais, ka šī koksnes ieguve tiek veikta izmantojot benzīnmotorzāģi, kas ir potenciāli viens no skaļākajiem (skaņas līmenis 118 dB(A)) no meža apsaimniekošanā izmantotajiem motorinstrumentiem. Tomēr ar lielu varbūtību var pieņemt, ka malkas sagāde netiek veikta martā, aprīlī, kad koksnes mitrums ir visaugstākais.

Pētījumā nav informācijas par pārējiem MEŽSAIMNIECĪBAS darbiem, t.sk. mežsaimniecības palīgdarbiem, kuri potenciāli var radīt traucējumu. Mašinizēta augsnes sagatavošana, mašinizēta stādīšana vai sēšana, koku un krūmu ciršanu meliorācijas grāvjos, koku un krūmu atvašu plaušana meliorācijas grāvjos tiek veikta izmantojot mašīnas un motorinstrumentus, tādējādi tās var būt nozīmīgs trokšņa avots un attiecīgi arī traucējuma cēlonis. Šeit gan atkārtoti jānorāda, ka 2020.g. LVM pārvaldītajos mežos 1 km zonā ap ligzdām mašinizēta stādīšana nav reģistrēta. Pētījumā nav informācijas par mežizstrādes ietvaros veikto koksnes atlieku vākšanu un šķeldas ražošanu enerģijas ieguvei, tieši šķeldošanas process rada vislielāko troksni (skaņas līmenis var sasniegt pat 124 dB(A))²⁵. Attiecībā uz citām mežsaimnieciskajām darbībām un mežsaimnieciskajām palīgdarbībām, tās tiek veiktas bez motorizētiem darba rīkiem, tādēļ traucējoša varētu būt tikai cilvēku klātbūtne tiešā ligzdas tuvumā. Nav arī pieejama informācija par dronu izmantošanas meža apsaimniekošanas plānošanā kā traucējuma nozīmīgumu.

Pētījumā nav informācijas par citu saimniecisko darbību radīto traucējumu, piem., pētniecisko, profesionālo organizāciju darbība, tūrisma pakalpojumi utt., taču ir norādes, ka atsevišķos gadījumos tas varētu būt nozīmīgs traucējums (Strazds, 2011, www.goris.lv).

Ogotāju / sēnotāju darbības ietekme nav izvērtēta, taču ar augstu iespējamību var pieņemt, ka ogotāji un sēnotāji mežā uzturas ne ātrāk kā sākot ar jūnija 3. dekādi, kad mežos nozīmīgos apjomos sāk augt sēnes un sāk nogatavoties mellenes.

Pētījumā nav informācijas par atpūtnieku radīto traucējumu, taču ar augstu iespējamību var pieņemt, ka atpūtnieki visbiežāk mežā atrodas tuvāk apdzīvotām vietām, vai atpūtniekus piesaistošiem vides objektiem – atpūtas vietām, apskates objektiem, peldvietām, dabas takām. LVM datu bāzē reģistrētas dabas takas, sabiedrībai nozīmīgas vietas, tūrisma infrastruktūra vai DAP datu bāzē “Ozols” (publiskajā versijā) reģistrētas infrastruktūras līnijas vai infrastruktūras poligoni 1 km zonā ir tikai pie 6 ligzdām, no tām pie 3 ligzdām 250 – 500 m zonā. No pēdējām 1 ir sekmīga. Nav arī informācijas par motobraucējiem u.c. atpūtniekiem, kā arī “sportistiem”. Motobraucēju (off-road) pārvietošanās ārpus ceļiem pašlaik nav kvantificējama.

Attiecībā uz lauksaimnieciskās darbības ietekmi, jānorāda, ka no 3 ligzdām, pie kurām 100–250 m zonā veikta augsnes apstrāde, 2 bija sekmīgas, bet pie ligzdas, kura nebija sekmīga, šajā zonā mežsaimnieciskā darbība nav veikta. 100–500 m zonā veiktas lauksaimnieciskās darbības gadījumā sekmīgas 11 no 27 (40%). No 16 nesekmīgajām ligzdām šajā zonā mežsaimnieciskā darbība nav veikta pie 6, t.i., lauksaimnieciskā darbība ir vienīgā reģistrētā saimnieciskā darbība.

²⁴ [Dillon-and-Moore_2020_Avian-Noise-Disturbance-Study.pdf \(usgs.gov\)](https://www.usgs.gov/media/document/dillon-and-moore-2020-avian-noise-disturbance-study)

²⁵ <https://www.hse.gov.uk/research/rrhtm/rr618.htm>

Citos pētījumos, konstatēts, ka bez saimnieciskās darbības Latvijā ietekmi uz ligzdošanu var atstāt arī laiks, kad atgriežas putni. Vēlu atgriezušies pāri var arī neligzdot²⁶.

Secinājumi

1. Sekmīgas ir 39 no 100 analizē 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 sekmīgumu, no relatīvi strauji mainīgajiem vides rādītājiem būtiski atšķirīga sekmīgām un pārējām ligzdām bija augsnes mitruma indeksa anomālijai jūnijā, t.i., ap sekmīgajām ligzdām augsnes mitrums bija augstāks vai līdzīgs ilggadīgajam vidējam, bet pārējām ligzdām zemāks, kas varētu norādīt mitro ieplaku izzūšanu 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. Mežsaimnieciskajai darbībai tādā apjomā, intensitātē un veidā kā tā realizēta 2020.g. nav pierādīta būtiska ietekme uz ligzdošanas sekmīgumu.
4. Salīdzinot atsevišķus saimnieciskās darbības veidus, kas veikti 250 – 500 m zonā martā vai aprīlī, konstatēts, ka sekmīgas ir 6 no 8 ligzdām, pie kurām reģistrēta (nemehanizēta) meža atjaunošana šajā periodā, 1 no 7 ligzdām, pie kurām veikta jaunaudžu kopšana un 4 no 7 ligzdām, pie kurām veikta koku ciršana. Atšķirība no fona kopas (pārējo ligzdu, kuru tuvumā šajā zonā un perioda nav reģistrēta saimnieciskā darbība) sekmīguma nav statistiski būtiska, tomēr testu jauda ir zema, kas nozīmē, ka ir iespējama kļūdaina 0 hipotēzes (hipotēze, ka saimnieciskajai darbībai nav ietekme) nenoraidīšana.
5. Netika konstatēta statistiski būtiska sakarība starp ligzdošanas sekmīgumu un summāro saimnieciskās darbības stundu skaitu (SDh), distances svērto (DW_SDh) un trokšņa svērto summāro traucējuma stundu (NW_SDh) skaitu un, tomēr jānorāda, ka NW_SDh būtiskums ir 0,057 un tā norāda uz tendenci, ka lielāka saimnieciskās darbības radīta trokšņa gadījumā, varētu būt lielāka nesekmīgas ligzdošanas varbūtība.

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.

²⁶ www.goris.lv

Literatūra

- Abola, A., Strazds, M., Gavare, Z., & Veilande, R. (2021). Assessing mercury pollution using black stork eggshells. *Environment, Technologies. Resources. Proceedings of the International Scientific and Practical Conference*, 1, 12-16. doi:<https://doi.org/10.17770/etr2021vol1.6528>
- Bayne E.M., L. Habib, and S. Boutin. 2008. Impacts of chronic anthropogenic noise from energy-sector activity on abundance of songbirds in the boreal forest. *Conservation Biology* 22: 1186–93.
- Bušs K., Zālītis P., Beņķis K., 1973. Nosusinātie meži un hidrotehniskās būves Latvijas republikā. Rīga LRZTIPI. 50.lpp.
- de Roo, A., C. Wesseling, and W. van Deursen. 2000. Physically based river basin modelling within a GIS: the LISFLOOD model, *Hydrological Processes*, 14, 1981–1992. [https://doi.org/10.1002/1099-1085\(20000815/30\)14:11/12<1981::AID-HYP49>3.0.CO;2-F](https://doi.org/10.1002/1099-1085(20000815/30)14:11/12<1981::AID-HYP49>3.0.CO;2-F)
- Kamiński M., Bańbura J., Janic B., Kaldma K., Konovalov A., Marszał L., Minias P., Väli Ü., Zieliński P., Brood sex ratio and nestling physiological condition as indicators of the influence of weather conditions on breeding black storks *Ciconia nigra*, *Ecological Indicators*, Volume 104, 2019, Pages 313-320, ISSN 1470-160X, <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2019.04.086>.
- Klapars G. 2010. Mežu meliorācija Latvijā. 136 lpp.
- Ķerus V., Dekants A., Auniņš A. un Mārdega I. (2021) Latvijas ligzdojošo putnu atlanti 1980–2017, Putnu skaits, izplatība un to pārmaiņas. Rīga: Latvijas Ornitoloģijas biedrība.
- Lõhmus A, Sellis U (2001) Foraging habitats of the Black Stork in Estonia. (igauņu valodā) *Hirundo* 14:109–112
- Lõhmus, A., Sellis, U. & Rosenvald, R. Have recent changes in forest structure reduced the Estonian black stork *Ciconia nigra* population?. *Biodivers Conserv* 14, 1421–1432 (2005). <https://doi.org/10.1007/s10531-004-9667-5>
- Roy V, Amyot M, Carignan R. Beaver ponds increase methylmercury concentrations in Canadian shield streams along vegetation and pond-age gradients. *Environ Sci Technol.* 2009 Aug;43(15) 5605-5611. doi:10.1021/es901193x. PMID: 19731651.
- Rosenvald R., Lõhmus, A. (2003) Nesting of the black stork (*Ciconia nigra*) and white-tailed eagle (*Haliaeetus albicilla*) in relation to forest management, *Forest Ecology and Management*, Volume 185, Issue 3, 2003, Pages 217-223, ISSN 0378-1127, [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(03\)00216-0](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(03)00216-0).
- Strazds M. (2006). Mežsaimnieciskās darbības ietekme uz melnā stārķa ligzdošanas sekmēm. https://www.lvm.lv/images/lvm/meza_darbu_ietekme.pdf
- Strazds M. 2005. Melnā stārķa (*Ciconia nigra*) aizsardzības pasākumu plāns Latvijā. ĶNP.
- Strazds, M. 2011: Conservation ecology of the black stork in Latvia. — PhD dissertation, University of Latvia. Riga, Latvia. 96 pp
- Strazds, M., Bauer, H. G., Väli, Ü., Kukāre, A. and Bartkevičs V.(2015) Recent impact of DDT contamination on Black stork eggs. *Journal of Ornithology*, Vol. 156, pp. 187–198, 2015. <https://doi.org/10.1007/s10336-015-1244-z>
- Tamás Enikő Anna (2012) Breeding and migration of the Black Stork (*Ciconia nigra*), with special regard to a Central European population and the impact of hydro-meteorological factors and wetland status. Available from: <https://www.researchgate.net/publication/342232837>.
- Юрко В.В. (2017) Гнездовая биология черного аиста (*Ciconia nigra*) в Полесском государственном радиационно-экологическом заповеднике (Беларусь). *Экологія Беркут* 26 Вып. 1 2017 43 - 48

Pielikums

1.pielikums

Vides parametru un veiktās mežsaimnieciskās darbības aprakstošā statistika

	N	Artim. Vidējias	Standartnovirze	Minimums	Maksimums	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
NR_REG_UPE 3km, m	81	1392.71	789.36	129.87	2893.09	771.44	1257.69	1998.92
NR_CEL_BUV 1km, m	7	759.68	138.92	539.46	932.15	640.76	811.23	868.98
NR_LAD	100	906.14	666.03	104.14	3048.91	358.16	775.88	1215.59
NR_ARAMZEME_3km	96	1033.84	686.49	115.97	2905.83	431.54	844.36	1333.72
NR_APDZ_V	94	1250.62	614.38	347.63	2868.45	725.93	1107.71	1778.52
NR_PILSĒTA	100	12405.68	5912.91	571.18	27519.38	8924.93	11236.37	15701.62
NR_MAZDĀRZIŅI 3km	7	1573.18	891.90	381.59	2539.55	390.06	1624.68	2348.78
NR_LVMauto 1km	78	485.63	235.82	66.50	991.23	321.80	465.79	637.03
NR_LVC_A_DIST	100	17629.46	11684.81	366.00	48549.00	8925.25	15033.50	23222.00
NR_LVC_P_DIST	100	4454.85	3025.97	205.00	15940.00	1978.25	3759.00	6574.00
NR_LVC_V_DIST	100	2241.14	1710.04	142.00	9807.00	1029.50	1863.50	2990.50
AL_100m, ha (arti lauki)	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
AL_250m, ha	100	0.04	0.33	0.00	3.28	0.00	0.00	0.00
AL_500m, ha	100	1.26	3.06	0.00	13.84	0.00	0.00	0.50
AL_1000m, ha	100	17.85	30.10	0.00	141.04	0.00	1.44	29.08
M5_100FAD7	100	80.32	15.01	37.00	100.00	73.00	82.00	92.00
M5_100FAD13	100	69.65	14.92	24.00	99.00	61.25	69.50	80.00
M5_100FAD27	100	61.15	16.19	21.00	91.00	50.50	61.00	74.00
M5_100FAD81	100	48.11	15.04	18.00	81.00	38.00	47.00	60.00
M5_20FAD7	100	98.20	5.83	67.00	100.00	100.00	100.00	100.00
M5_20FAD13	100	93.72	9.17	64.00	100.00	91.25	99.00	100.00
M5_20FAD27	100	86.10	13.10	46.00	100.00	78.50	90.00	97.00
M5_20FAD81	100	70.30	14.40	28.00	98.00	61.25	72.00	81.00
M5_20FAD243	100	70.16	14.49	28.00	98.00	61.00	72.00	81.00
M5_100FADapp5_7	100	68.40	7.95	39.00	101.00	65.00	69.00	74.00
M5_100FADapp5_13	100	62.30	9.73	31.00	101.00	59.00	63.00	68.00
M5_100FADapp5_27	100	55.59	11.57	23.00	101.00	49.00	58.00	64.00
M5_100FADapp5_81	100	46.47	13.17	17.00	101.00	35.00	51.00	57.00
SMIAN_APR	100	-1.26	0.88	-3.53	0.20	-1.76	-1.24	-0.61
SMIAN_MAY	100	-1.00	0.87	-3.30	0.56	-1.51	-0.97	-0.40
SMIAN_JUN	100	-0.78	0.77	-2.80	0.97	-1.25	-0.77	-0.20
SMIANaver	100	-0.92	0.75	-3.11	0.29	-1.26	-0.85	-0.37
LVMcirsana1km34	26	3.76	3.56	0.04	12.08	0.95	2.35	6.03
LVMCirsana1km3_8	52	8.39	9.57	0.02	46.01	1.94	5.56	11.37
LVMmelior_ha_1km	100	0.68	6.77	0.00	67.69	0.00	0.00	0.00
LVM_CB_1km, m	100	29.13	119.40	0.00	781.00	0.00	0.00	0.00
Asfalta_celji_1km, km	100	0.15	0.46	0.00	2.32	0.00	0.00	0.00
Grants_celji_1km, km	100	2.22	1.57	0.00	7.10	1.15	2.10	3.38
Reg_upes 1km, km	100	0.51	0.90	0.00	3.82	0.00	0.00	0.94

	N	Artim. Vidējais	Standartnovirze	Minimums	Maksimums	Procentiles		
						25th	50th (Median)	75th
Gravji_1km, km	100	2.34	4.66	0.00	21.74	0.00	0.00	1.70
Dabiskas_upes 1km, km	100	1.16	1.26	0.00	4.29	0.00	0.74	2.03
Melioracija_LVM3km, ha	100	6.86	46.82	0.00	416.57	0.00	0.00	0.00
Asfalta_celī 3km, km	100	2.39	3.37	0.00	11.68	0.00	0.00	5.56
Grants_celī 3km, km	100	19.03	7.41	0.74	37.60	14.23	18.28	24.21
Reg_upes 3km, km	100	5.80	5.49	0.00	21.89	0.71	4.71	9.95
Gravji 3km, km	100	90.84	56.65	0.00	262.67	52.65	78.27	122.87
Dabiskas_upes 3km, km	100	13.25	5.48	2.81	25.42	9.76	13.61	16.88
LAUKI_ARTI_ha3000	100	418.44	384.12	0.00	1552.56	106.33	300.34	661.35
VA60k_ha100	100	2.60	0.61	0.48	3.20	2.20	2.74	3.12
VA60k_ha250	100	13.21	3.94	1.32	19.72	10.36	13.22	16.35
VA60k_ha500	100	40.53	14.74	7.04	76.60	28.54	40.86	49.52
VA60k_ha1000	100	126.38	54.13	36.16	271.88	81.09	120.12	161.85
VA60k_ha3000	100	776.13	364.68	138.64	1771.32	499.61	721.68	1030.61
VP_ha100	100	2.27	0.82	0.00	3.20	1.84	2.46	2.92
VP_ha250	100	9.96	4.40	1.24	19.24	7.17	9.98	13.16
VP_ha500	100	28.11	13.79	4.48	69.80	18.53	25.90	34.06
VP_ha1000	100	79.67	38.84	25.12	232.16	48.98	71.50	94.97
VP_ha3000	100	461.99	173.79	135.88	1022.32	336.80	416.98	544.17
DAC_ha100c	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DAC_ha250c	100	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
DAC_ha500c	100	0.15	0.61	0.00	3.92	0.00	0.00	0.00
DAC_ha1000c	100	0.60	1.71	0.00	10.76	0.00	0.00	0.00
DAC_dBh100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DAC_dBh250	100	0.00	0.00	0.00	0.04	0.00	0.00	0.00
DAC_dBh500	100	0.11	0.43	0.00	2.77	0.00	0.00	0.00
DAC_dBh1000	100	0.16	0.45	0.00	2.72	0.00	0.00	0.00
DCC_ha 100c	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DCC_ha 250c	100	0.03	0.22	0.00	2.12	0.00	0.00	0.00
DCC_ha 500c	100	0.29	1.16	0.00	8.40	0.00	0.00	0.00
DCC_ha 1000c	100	1.50	3.71	0.00	20.40	0.00	0.00	1.07
DCC_h 100c	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DCC_h 250c	100	0.51	4.39	0.00	43.37	0.00	0.00	0.00
DCC_h 500c	100	3.18	13.78	0.00	110.86	0.00	0.00	0.00
DCC_h 1000c	100	14.60	44.67	0.00	350.10	0.00	0.00	8.06
DCC_dBh 100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DCC_dBh 250	100	0.68	5.89	0.00	58.12	0.00	0.00	0.00
DCC_dBh 500	100	1.82	7.07	0.00	45.89	0.00	0.00	0.00
DCC_dBh 1000	100	2.17	6.28	0.00	45.46	0.00	0.00	0.88
DJC_ha100c	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DJC_ha250c	100	0.01	0.08	0.00	0.72	0.00	0.00	0.00
DJC_ha500c	100	0.10	0.44	0.00	3.68	0.00	0.00	0.00
DJC_ha1000c	100	0.74	2.19	0.00	12.16	0.00	0.00	0.30

	N	Artim. Vidējais	Standartnovirze	Minimums	Maksimums	Procentiles		
						25th	50th (Median)	75th
DJC_dBh100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
DJC_dBh250	100	0.59	3.86	0.00	34.39	0.00	0.00	0.00
DJC_dBh500	100	2.04	9.29	0.00	81.04	0.00	0.00	0.00
DJC_dBh1000	100	9.21	27.13	0.00	157.88	0.00	0.00	0.44
LA1k3_ha100c	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LA1k3_ha250c	100	0.00	0.00	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00
LA1k3_ha500c	100	0.09	0.43	0.00	2.72	0.00	0.00	0.00
LA1k3_ha1000c	100	0.57	1.88	0.00	13.60	0.00	0.00	0.00
LA1k3_h100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LA1k3_h250	100	0.00	0.04	0.00	0.41	0.00	0.00	0.00
LA1k3_h500	100	1.10	5.05	0.00	31.59	0.00	0.00	0.00
LA1k3_h1000	100	5.55	19.70	0.00	160.00	0.00	0.00	0.00
LA1k3_dBh100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LA1k3_dBh250	100	0.00	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00	0.00
LA1k3_dBh500	100	0.07	0.30	0.00	1.90	0.00	0.00	0.00
LA1k3_dBh1000	100	0.17	0.59	0.00	4.80	0.00	0.00	0.00
LA1k5_ha100c	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LA1k5_ha250c	100	0.02	0.18	0.00	1.80	0.00	0.00	0.00
LA1k5_ha500c	100	0.22	0.98	0.00	7.52	0.00	0.00	0.00
LA1k5_ha1000c	100	1.09	2.78	0.00	14.84	0.00	0.00	0.38
LA1k5_h100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LA1k5_h250	100	0.22	2.12	0.00	21.18	0.00	0.00	0.00
LA1k5_h500	100	2.42	9.91	0.00	67.29	0.00	0.00	0.00
LA1k5_h1000	100	10.17	25.25	0.00	136.47	0.00	0.00	0.00
LA1k5_dBh100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LA1k5_dBh250	100	0.02	0.23	0.00	2.33	0.00	0.00	0.00
LA1k5_dBh500	100	0.15	0.59	0.00	4.04	0.00	0.00	0.00
LA1k5_dBh1000	100	0.31	0.76	0.00	4.09	0.00	0.00	0.00
LJ1k3_ha100c	100	0.00	0.01	0.00	0.12	0.00	0.00	0.00
LJ1k3_ha250c	100	0.01	0.11	0.00	1.08	0.00	0.00	0.00
LJ1k3_ha500c	100	0.10	0.53	0.00	4.20	0.00	0.00	0.00
LJ1k3_ha1000c	100	0.84	1.72	0.00	7.96	0.00	0.00	0.81
LJ1k3_h100	100	0.01	0.14	0.00	1.41	0.00	0.00	0.00
LJ1k3_h250	100	0.11	1.13	0.00	11.29	0.00	0.00	0.00
LJ1k3_h500	100	1.04	5.56	0.00	49.41	0.00	0.00	0.00
LJ1k3_h1000	100	8.70	17.87	0.00	72.94	0.00	0.00	6.59
LJ1k3_dBh100	100	0.10	0.96	0.00	9.61	0.00	0.00	0.00
LJ1k3_dBh250	100	0.46	4.59	0.00	45.85	0.00	0.00	0.00
LJ1k3_dBh500	100	2.12	11.41	0.00	101.29	0.00	0.00	0.00
LJ1k3_dBh1000	100	10.62	21.80	0.00	88.99	0.00	0.00	8.04
LJ1k5_ha100c	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LJ1k5_ha250c	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LJ1k5_ha500c	100	0.01	0.06	0.00	0.48	0.00	0.00	0.00

	N	Artim. Vidējais	Standartnovirze	Minimums	Maksimums	Procentiles		
						25th	50th (Median)	75th
LJ1k5_ha1000c	100	0.38	0.93	0.00	3.72	0.00	0.00	0.00
LJ1k5_h100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LJ1k5_h250	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LJ1k5_h500	100	0.10	0.66	0.00	5.65	0.00	0.00	0.00
LJ1k5_h1000	100	4.33	10.80	0.00	42.95	0.00	0.00	0.00
LJ1k5_dBh100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LJ1k5_dBh250	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LJ1k5_dBh500	100	0.07	0.45	0.00	3.84	0.00	0.00	0.00
LJ1k5_dBh1000	100	1.73	4.32	0.00	17.18	0.00	0.00	0.00
LC1k3_ha100c	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LC1k3_ha250c	100	0.01	0.14	0.00	1.40	0.00	0.00	0.00
LC1k3_ha500c	100	0.10	0.78	0.00	7.76	0.00	0.00	0.00
LC1k3_ha1000c	100	1.36	4.96	0.00	43.12	0.00	0.00	0.11
LC1k3_h100c	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LC1k3_h250c	100	0.01	0.09	0.00	0.91	0.00	0.00	0.00
LC1k3_h500c	100	0.13	0.63	0.00	4.99	0.00	0.00	0.00
LC1k3_h1000c	100	5.23	17.93	0.00	114.56	0.00	0.00	0.17
LC1k3_h100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LC1k3_h250	100	0.01	0.09	0.00	0.91	0.00	0.00	0.00
LC1k3_h500	100	0.12	0.57	0.00	4.09	0.00	0.00	0.00
LC1k3_h1000	100	5.10	17.94	0.00	114.56	0.00	0.00	0.17
LC1k3_dBh100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LC1k3_dBh250	100	0.01	0.12	0.00	1.21	0.00	0.00	0.00
LC1k3_dBh500	100	0.08	0.39	0.00	2.78	0.00	0.00	0.00
LC1k3_dBh1000	100	2.04	7.18	0.00	45.82	0.00	0.00	0.07
LC1k5_ha100c	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LC1k5_ha250c	100	0.00	0.04	0.00	0.36	0.00	0.00	0.00
LC1k5_ha500c	100	0.10	0.40	0.00	3.12	0.00	0.00	0.00
LC1k5_ha1000c	100	2.83	6.01	0.00	39.40	0.00	0.00	2.96
LC1k5_h100c	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LC1k5_h250c	100	0.00	0.01	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
LC1k5_h500c	100	0.33	1.58	0.00	13.48	0.00	0.00	0.00
LC1k5_h1000c	100	25.45	68.33	0.00	390.94	0.00	0.00	7.75
LC1k5_h100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LC1k5_h250	100	0.00	0.01	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00
LC1k5_h500	100	0.33	1.58	0.00	13.48	0.00	0.00	0.00
LC1k5_h1000	100	25.11	68.13	0.00	390.93	0.00	0.00	7.35
LC1k5_dBh100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LC1k5_dBh250	100	0.00	0.01	0.00	0.10	0.00	0.00	0.00
LC1k5_dBh500	100	0.23	1.07	0.00	9.17	0.00	0.00	0.00
LC1k5_dBh1000	100	10.05	27.25	0.00	156.37	0.00	0.00	2.94
LC1k37_ha100c	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LC1k37_ha250c	100	0.02	0.14	0.00	1.40	0.00	0.00	0.00

	N	Artim. Vidējais	Standartnovirze	Minimums	Maksimums	Procentiles		
						25th	50th (Median)	75th
LC1k37_ha500c	100	0.19	0.86	0.00	7.76	0.00	0.00	0.00
LC1k37_ha1000c	100	3.53	6.69	0.00	46.08	0.00	0.01	5.21
LC1k37_h100c	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LC1k37_h250c	100	0.02	0.14	0.00	1.36	0.00	0.00	0.00
LC1k37_h500c	100	0.49	1.80	0.00	13.48	0.00	0.00	0.00
LC1k37_h1000c	100	31.88	75.07	0.00	390.94	0.00	0.02	21.96
LC1k37_h100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LC1k37_h250	100	0.02	0.14	0.00	1.36	0.00	0.00	0.00
LC1k37_h500	100	0.48	1.75	0.00	13.48	0.00	0.00	0.00
LC1k37_h1000	100	31.39	74.87	0.00	390.93	0.00	0.02	18.22
LC1k37_dBh100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
LC1k37_dBh250	100	0.02	0.18	0.00	1.82	0.00	0.00	0.00
LC1k3_dBh500	100	0.33	1.19	0.00	9.17	0.00	0.00	0.00
LC1k3_dBh1000	100	12.56	29.95	0.00	156.37	0.00	0.01	7.29
ATJ36_H100	100	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
ATJ36_H250	100	0.23	2.12	0.00	21.18	0.00	0.00	0.00
ATJ36_H500	100	4.27	11.85	0.00	67.29	0.00	0.00	0.01
ATJ36_H1000	100	15.59	27.86	0.00	137.22	0.00	0.20	20.39
ATJ36_Hc1km	100	20.09	36.53	0.00	175.34	0.00	0.30	24.24
ATJ36_dBHw	100	0.97	1.66	0.00	7.33	0.00	0.17	1.18
ATJ3Hc1km	100	6.65	22.17	0.00	160.00	0.00	0.00	0.00
ATJ3dbHw	100	0.23	0.76	0.00	4.80	0.00	0.00	0.00
JK3Hc1km	100	9.86	20.19	0.00	93.65	0.00	0.00	9.53
JK3dBHw	100	13.29	28.38	0.00	155.26	0.00	0.00	11.63
JK5Hc1km	100	4.43	10.93	0.00	43.76	0.00	0.00	0.00
JK5dBHw	100	1.80	4.41	0.00	17.73	0.00	0.00	0.00
JK_N_Hc1km	100	8.69	25.80	0.00	143.06	0.00	0.00	3.53
JK_N_dBHw	100	11.84	36.08	0.00	206.84	0.00	0.00	4.31
C3Hc1km	100	5.23	17.93	0.00	114.56	0.00	0.00	0.17
C3dBHw	100	2.13	7.18	0.00	45.82	0.00	0.00	0.07
C5Hc1km	100	25.45	68.33	0.00	390.94	0.00	0.00	7.75
C5dBHw1km	100	10.27	27.39	0.00	156.38	0.00	0.00	3.21
c_N_Hc1km	100	14.60	44.67	0.00	350.10	0.00	0.00	8.06
c_N_dBHw1km	100	4.67	17.32	0.00	149.47	0.00	0.00	1.68
LC37Hc1km	100	31.88	75.07	0.00	390.94	0.00	0.02	21.96
LC37_dBH1km	100	12.90	30.10	0.00	156.38	0.00	0.01	9.31
SDH_37_250	100	0.51	2.55	0.00	21.18	0.00	0.00	0.00
SDH_37_500	100	7.92	15.80	0.00	73.41	0.00	0.00	9.11
SDH_37_1k	100	72.94	87.59	0.00	398.93	10.29	49.74	100.47
SDH_37_c250	100	0.52	2.62	0.00	21.18	0.00	0.00	0.00
SDH_37_c500	100	8.44	17.19	0.00	94.59	0.00	0.00	9.11
SDH_37_c1k	100	81.38	95.01	0.00	399.51	12.00	53.88	117.85
SDH_DW37c250	100	0.10	0.54	0.00	4.69	0.00	0.00	0.00

	N	Artim. Vidējais	Standartnovirze	Minimums	Maksimums	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_DW37c500	100	0.85	1.81	0.00	10.33	0.00	0.00	0.78
SDH_DW37c1k	100	5.32	6.87	0.00	33.15	0.43	2.97	6.74
SDH_NW37c250	100	1.19	6.70	0.00	55.47	0.00	0.00	0.00
SDH_NW37c500	100	6.22	18.82	0.00	102.74	0.00	0.00	2.14
SDH_NW37c1k	100	59.79	91.94	0.00	466.49	1.73	20.72	63.82
SDH_34_250	100	0.13	1.14	0.00	11.29	0.00	0.00	0.00
SDH_34_500	100	2.24	7.37	0.00	49.41	0.00	0.00	0.00
SDH_34_1k	100	15.61	27.16	0.00	160.08	0.00	0.42	20.85
SDH_34_c250	100	0.14	1.27	0.00	12.71	0.00	0.00	0.00
SDH_34_c500	100	2.40	7.83	0.00	49.41	0.00	0.00	0.00
SDH_34_c1k	100	21.88	39.08	0.00	164.91	0.00	1.88	24.29
SDH_DW34c250	100	0.05	0.47	0.00	4.69	0.00	0.00	0.00
SDH_DW34c500	100	0.34	1.18	0.00	7.68	0.00	0.00	0.00
SDH_DW34c1k	100	1.70	3.17	0.00	15.17	0.00	0.13	1.71
SDH_NW34c250	100	0.14	1.27	0.00	12.71	0.00	0.00	0.00
SDH_NW34c500	100	1.36	6.19	0.00	49.41	0.00	0.00	0.00
SDH_NW34c1k	100	15.46	31.45	0.00	164.91	0.00	0.25	14.40

NR – attālums līdz tuvākajam, CEL_BUV – ceļu būve, LAD – LAD reģistrēta lauksaimniecībā izmantojamā zeme. Aramzeme – LAD reģistrētas kultūras, kuru apsaimniekošanā nepieciešama augsnes apstrāde, APDZ_V – ēka apdzīvotā viensētā vai apdzīvotā vietā, LVMauto – LVM autoceļš, LVC – Latvijas valsts ceļi, A – valsts nozīmes ceļš, P, reģionālas nozīmes ceļš, V – vietējās nozīmes ceļš. AL – arta platība, M5 – mežaudzes, kuru kokaudžu vidējais augstums lielāks par 5m. SMIAN – augsnes mitruma indeksa anomālija, VA60 – audzes vecākas par 60 gadiem, VP – pieaugušas un vecākas audzes. DAC -DAP sniegtajā datu bāzē reģistrēta atjaunošana citu (ne LVM) īpašnieku mežos. DCC – cirte citos mežos, DJC – jaunaudžu kopšana citos mežos. dBh – decibels h- stunda, ha- hektārs LA – LVM mežos atjaunošana, LJ – LVM mežos jaunaudžu kopšana, LC- LVM mežos cirte

2.pielikums

Sekmīgo un pārējo ligzdu vidi raksturojošo parametru atšķirību būtiskuma novērtējums

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Būtiskums
NR_REG_UPE 3km	680	2058	-0.729	0.466	
NR_CEL_BUV 1km	3	6	-0.775	0.439	
NR_LAD	1067	2958	-0.866	0.387	
NR_ARAMZEME_3km	973	1639	-0.81	0.418	
NR_APDZ_V	879	1474	-1.11	0.267	
NR_PILS	1076	2967	-0.802	0.422	
NR_MAZDARZ 3km	2	17	-1.162	0.245	
NR_LVMauto 1km	615	1021	-0.885	0.376	
NR_LVC_A_DIST	1072	2963	-0.83	0.406	
NR_LVC_P_DIST	1121.5	1901.5	-0.481	0.631	
NR_LVC_V_DIST	1105.5	2996.5	-0.594	0.553	
AL_100m, ha	1189.5	1969.5	0	1	
AL_250m, ha	1147	3038	-1.016	0.309	
AL_500m, ha	1124.5	3015.5	-0.588	0.557	
AL_1000m, ha	1157.5	3048.5	-0.236	0.813	
M5_100FAD7	1049	1829	-0.994	0.32	
M5_100FAD13	1065	1845	-0.88	0.379	
M5_100FAD27	1150	3041	-0.279	0.78	
M5_100FAD81	1016.5	2907.5	-1.223	0.221	
M5_20FAD7	967.5	1747.5	-2.398	0.016	Būtisks
M5_20FAD13	807	1587	-2.846	0.004	Būtisks
M5_20FAD27	1011	1791	-1.263	0.206	
M5_20FAD81	1167	1947	-0.159	0.874	
M5_20FAD243	1147.5	1927.5	-0.297	0.766	
M5_100FADapp5_7	1102	2993	-0.621	0.535	
M5_100FADapp5_13	1125.5	3016.5	-0.454	0.65	
M5_100FADapp5_27	1149	3040	-0.287	0.774	
M5_100FADapp5_81	1166	3057	-0.167	0.868	
SMIAN_APR	1140.5	1920.5	-0.346	0.729	
SMIAN_MAY	1082.5	2973.5	-0.756	0.45	
SMIAN_JUN	930.5	2821.5	-1.83	0.067	
SMIANaver	1043.5	2934.5	-1.032	0.302	
LVMciršana1km34	63	199	-0.896	0.37	
LVMCiršana1km3_8	286	881	-0.385	0.7	
LVMmelior_ha_1km	1170	1950	-0.8	0.424	
LVM_CB_1km, m	1151	1931	-0.615	0.538	
Asfalta_g_1km, km	1097	2988	-1.119	0.263	
Grants_g_1km, km	1037	1817	-1.079	0.281	
Reg_upes 1km, km	1107.5	1887.5	-0.7	0.484	
Gravju_gar 1km, km	1116	1896	-0.595	0.552	
Dabiskas_upes 1km, km	1170	1950	-0.142	0.887	
Melioracija_LVM3km_ha	1149	3040	-0.968	0.333	
Asfalta_g3km_km	984	2875	-1.574	0.115	

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Būtiskums
Grants_g 3km, km	1033	1813	-1.106	0.269	
Reg_upes 3km_km	957.5	1737.5	-1.647	0.1	
Gravju_gar_3km, km	1106	1886	-0.59	0.555	
Dabiskas_upes 3km, km	1112.5	3003.5	-0.544	0.586	
LAUKI_ARTI_ha3000	1135	1915	-0.385	0.7	
VA60k_ha100	914.5	1694.5	-1.947	0.052	
VA60k_ha250	830.5	1610.5	-2.537	0.011	Būtisks
VA60k_ha500	1043	1823	-1.035	0.301	
VA60k_ha1000	1140	1920	-0.35	0.726	
VA60k_ha3000	1098	2989	-0.647	0.518	
VP_ha100	942	1722	-1.75	0.08	
VP_ha250	987.5	1767.5	-1.428	0.153	
VP_ha500	1133.5	1913.5	-0.396	0.692	
VP_ha1000	1145	3036	-0.314	0.753	
VP_ha3000	1022	2913	-1.184	0.237	
DAC_ha100c	1189.5	1969.5	0	1	
DAC_ha250c	1170	1950	-0.8	0.424	
DAC_ha500c	1119	3010	-1.004	0.316	
DAC_ha1000c	1101.5	2992.5	-0.844	0.399	
DAC_dBh100	1189.5	1969.5	0	1	
DAC_dBh250	1170	1950	-0.8	0.424	
DAC_dBh500	1119	3010	-1.004	0.316	
DAC_dBh1000	1097	2988	-0.887	0.375	
DCC_ha 100c	1189.5	1969.5	0	1	
DCC_ha 250c	1150.5	1930.5	-1.136	0.256	
DCC_ha 500c	1062	1842	-1.494	0.135	
DCC_ha 1000c	981	1761	-1.715	0.086	
DCC_h 100c	1189.5	1969.5	0	1	
DCC_h 250c	1150.5	1930.5	-1.136	0.256	
DCC_h 500c	1060	1840	-1.517	0.129	
DCC_h 1000c	966	1746	-1.839	0.066	
DCC_dBh 100	1189.5	1969.5	0	1	
DCC_dBh 250	1150.5	1930.5	-1.136	0.256	
DCC_dBh 500	1060	1840	-1.517	0.129	
DCC_dBh 1000	987	1767	-1.68	0.093	
DJC_ha100c	1189.5	1969.5	0	1	
DJC_ha250c	1147	3038	-1.016	0.309	
DJC_ha500c	1181.5	3072.5	-0.109	0.914	
DJC_ha1000c	1125	1905	-0.583	0.56	
DJC_dBh100	1189.5	1969.5	0	1	
DJC_dBh250	1147	3038	-1.016	0.309	
DJC_dBh500	1182	3073	-0.102	0.919	
DJC_dBh1000	1141.5	1921.5	-0.44	0.66	
LA1k3_ha100c	1189.5	1969.5	0	1	
LA1k3_ha250c	1170	1950	-0.8	0.424	

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Būtiskums
LA1k3_ha500c	1048.5	2939.5	-2.118	0.034	Būtisks
LA1k3_ha1000c	1010	2901	-1.853	0.064	
LA1k3_h100	1189.5	1969.5	0	1	
LA1k3_h250	1170	1950	-0.8	0.424	
LA1k3_h500	1048.5	2939.5	-2.118	0.034	Būtisks
LA1k3_h1000	1019	2910	-1.76	0.078	
LA1k3_dBh100	1189.5	1969.5	0	1	
LA1k3_dBh250	1170	1950	-0.8	0.424	
LA1k3_dBh500	1048.5	2939.5	-2.118	0.034	Būtisks
LA1k3_dBh1000	1019	2910	-1.76	0.078	
LA1k5_ha100c	1189.5	1969.5	0	1	
LA1k5_ha250c	1168.5	3059.5	-0.437	0.662	
LA1k5_ha500c	1099.5	1879.5	-1.222	0.222	
LA1k5_ha1000c	1107.5	2998.5	-0.751	0.452	
LA1k5_h100	1189.5	1969.5	0	1	
LA1k5_h250	1168.5	3059.5	-0.437	0.662	
LA1k5_h500	1099.5	1879.5	-1.222	0.222	
LA1k5_h1000	1068	2959	-1.146	0.252	
LA1k5_dBh100	1189.5	1969.5	0	1	
LA1k5_dBh250	1168.5	3059.5	-0.437	0.662	
LA1k5_dBh500	1099.5	1879.5	-1.222	0.222	
LA1k5_dBh1000	1068	2959	-1.146	0.252	
LJ1k3_ha100c	1170	1950	-0.8	0.424	
LJ1k3_ha250c	1170	1950	-0.8	0.424	
LJ1k3_ha500c	1080.5	1860.5	-1.637	0.102	
LJ1k3_ha1000c	1170	1950	-0.17	0.865	
LJ1k3_h100	1170	1950	-0.8	0.424	
LJ1k3_h250	1170	1950	-0.8	0.424	
LJ1k3_h500	1080.5	1860.5	-1.637	0.102	
LJ1k3_h1000	1185	3076	-0.04	0.968	
LJ1k3_dBh100	1170	1950	-0.8	0.424	
LJ1k3_dBh250	1170	1950	-0.8	0.424	
LJ1k3_dBh500	1080.5	1860.5	-1.637	0.102	
LJ1k3_dBh1000	1185	3076	-0.04	0.968	
LJ1k5_ha100c	1189.5	1969.5	0	1	
LJ1k5_ha250c	1189.5	1969.5	0	1	
LJ1k5_ha500c	1117	3008	-1.509	0.131	
LJ1k5_ha1000c	1040.5	2931.5	-1.572	0.116	
LJ1k5_h100	1189.5	1969.5	0	1	
LJ1k5_h250	1189.5	1969.5	0	1	
LJ1k5_h500	1117	3008	-1.509	0.131	
LJ1k5_h1000	1046.5	2937.5	-1.509	0.131	
LJ1k5_dBh100	1189.5	1969.5	0	1	
LJ1k5_dBh250	1189.5	1969.5	0	1	
LJ1k5_dBh500	1117	3008	-1.509	0.131	

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Būtiskums
LJ1k5_dBh1000	1046.5	2937.5	-1.509	0.131	
LC1k3_ha100c	1189.5	1969.5	0	1	
LC1k3_ha250c	1159	3050	-1.251	0.211	
LC1k3_ha500c	1122	3013	-1.078	0.281	
LC1k3_ha1000c	1066	2957	-1.117	0.264	
LC1k3_h100c	1189.5	1969.5	0	1	
LC1k3_h250c	1159	3050	-1.251	0.211	
LC1k3_h500c	1124	3015	-1.046	0.295	
LC1k3_h1000c	1062	2953	-1.153	0.249	
LC1k3_h100	1189.5	1969.5	0	1	
LC1k3_h250	1159	3050	-1.251	0.211	
LC1k3_h500	1124	3015	-1.046	0.295	
LC1k3_h1000	1067	2958	-1.107	0.268	
LC1k3_dBh100	1189.5	1969.5	0	1	
LC1k3_dBh250	1159	3050	-1.251	0.211	
dBLC1k3_h500	1124	3015	-1.046	0.295	
dBLC1k3_h1000	1067	2958	-1.107	0.268	
LC1k5_ha100c	1189.5	1969.5	0	1	
LC1k5_ha250c	1159	3050	-1.251	0.211	
LC1k5_ha500c	1152	1932	-0.427	0.67	
LC1k5_ha1000c	1045.5	1825.5	-1.142	0.254	
LC1k5_h100c	1189.5	1969.5	0	1	
LC1k5_h250c	1159	3050	-1.251	0.211	
LC1k5_h500c	1149	1929	-0.461	0.645	
LC1k5_h1000c	1055	1835	-1.066	0.286	
LC1k5_h100	1189.5	1969.5	0	1	
LC1k5_h250	1159	3050	-1.251	0.211	
LC1k5_h500	1149	1929	-0.461	0.645	
LC1k5_h1000	1032	1812	-1.257	0.209	
LC1k5_dBh100	1189.5	1969.5	0	1	
LC1k5_dBh250	1159	3050	-1.251	0.211	
LC1k5_dBh500	1149	1929	-0.461	0.645	
LC1k5_dBh1000	1032	1812	-1.257	0.209	
LC1k37_ha100c	1189.5	1969.5	0	1	
LC1k37_ha250c	1128.5	3019.5	-1.778	0.075	
LC1k37_ha500c	1181	1961	-0.088	0.93	
LC1k37_ha1000c	1063	1843	-0.956	0.339	
LC1k37_h100c	1189.5	1969.5	0	1	
LC1k37_h250c	1128.5	3019.5	-1.778	0.075	
LC1k37_h500c	1181	1961	-0.088	0.93	
LC1k37_h1000c	1058	1838	-0.993	0.32	
LC1k37_h100	1189.5	1969.5	0	1	
LC1k37_h250	1128.5	3019.5	-1.778	0.075	
LC1k37_h500	1180	1960	-0.098	0.922	
LC1k37_h1000	1056	1836	-1.009	0.313	

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Būtiskums
LC1k37_dBh100	1189.5	1969.5	0	1	
LC1k37_dBh250	1128.5	3019.5	-1.778	0.075	
dBLC1k3_h500	1180	1960	-0.098	0.922	
dBLC1k3_h1000	1056	1836	-1.009	0.313	
ATJ36_H100	1189.5	1969.5	0	1	
ATJ36_H250	1171.5	1951.5	-0.309	0.757	
ATJ36_H500	1120.5	3011.5	-0.632	0.527	
ATJ36_H1000	956	2847	-1.75	0.08	
ATJ36_Hc1km	993.5	2884.5	-1.463	0.143	
ATJ36_dBHw	968	2859	-1.654	0.098	
ATJ3Hc1km	1010	2901	-1.853	0.064	
ATJ3dbHw	1008	2899	-1.874	0.061	
JK3Hc1km	1170	1950	-0.17	0.865	
JK3dBHw	1161	1941	-0.248	0.804	
JK5Hc1km	1040.5	2931.5	-1.572	0.116	
JK5dBHw	1040.5	2931.5	-1.572	0.116	
JK_N_Hc1km	1125	1905	-0.583	0.56	
JK_N_dBHw	1126	1906	-0.574	0.566	
C3Hc1km	1062	2953	-1.153	0.249	
C3dBHw	1060	2951	-1.171	0.242	
C5Hc1km	1055	1835	-1.066	0.286	
C5dBHw1km	1056	1836	-1.058	0.29	
c_N_Hc1km	966	1746	-1.839	0.066	
c_N_dBHw1km	952	1732	-1.954	0.051	
LC37Hc1km	1058	1838	-0.993	0.32	
LC37_dBH1km	1059	1839	-0.986	0.324	
SDH_37_250	1127.5	3018.5	-0.776	0.438	
SDH_37_500	1155.5	3046.5	-0.258	0.796	
SDH_37_1k	1126.5	3017.5	-0.446	0.656	
SDH_37_c250	1127.5	3018.5	-0.776	0.438	
SDH_37_c500	1155	3046	-0.262	0.793	
SDH_37_c1k	1132.5	3023.5	-0.403	0.687	
SDH_DW37c250	1126.5	3017.5	-0.789	0.43	
SDH_DW37c500	1132	3023	-0.436	0.663	
SDH_DW37c1k	1140.5	3031.5	-0.347	0.729	
SDH_NW37c250	1122.5	3013.5	-0.839	0.402	
SDH_NW37c500	1180	3071	-0.072	0.943	
SDH_NW37c1k	1110.5	1890.5	-0.559	0.576	
SDH_34_250	1181	1961	-0.203	0.839	
SDH_34_500	1102	2993	-0.839	0.402	
SDH_34_1k	1016.5	2907.5	-1.291	0.197	
SDH_34_c250	1181	1961	-0.203	0.839	
SDH_34_c500	1110	3001	-0.762	0.446	
SDH_34_c1k	1010	2901	-1.34	0.18	
SDH_DW34c250	1181	1961	-0.203	0.839	

	Mann-Whitney U	Wilcoxon W	Z	Asymp. Sig. (2-tailed)	Būtiskums
SDH_DW34c500	1110	3001	-0.762	0.446	
SDH_DW34c1k	1011.5	2902.5	-1.329	0.184	
SDH_NW34c250	1181	1961	-0.203	0.839	
SDH_NW34c500	1124.5	3015.5	-0.623	0.533	
SDH_NW34c1k	1046	2937	-1.071	0.284	

3.pielikums

Mežsaimniecisko darbu ietekmes uz ligzdošanas sekmēm novērtējuma statistiskie rādītāji

3.3.1. Mežsaimniecības darbu summārās ietekmes analīze III_VII

Attāluma no ligzdas zona 100-250m, III-VII

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	12	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	12	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		12	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

		Predicted		
		sekm_bin		Percentage Correct
Observed		.0	1.0	
Step 1	sekm_bin .0	2	4	33.3
	1.0	1	5	83.3
Overall Percentage				58.3

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	SDH_37_250	-.109	.119	.835	1	.361	.897	.710	1.133
	Constant	.424	.723	.343	1	.558	1.528		

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_37_250.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_37_250	12	4.2184	6.44608	.02	21.18	.3140	1.1493	7.2941
sekm_bin	12	.500	.5222	.0	1.0	.000	.500	1.000

Mann-Whitney U test

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_37_250	.0	6	7.17	43.00
	1.0	6	5.83	35.00
Total		12		

Test Statistics^a

	SDH_37_250
Mann-Whitney U	14.000
Wilcoxon W	35.000
Z	-.641
Asymp. Sig. (2-tailed)	.522
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.589 ^b

a. Grouping Variable: sekm_bin

b. Not corrected for ties.

Attāluma no ligzdas zona 250-500m, III-VII

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	43	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	43	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		43	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

		Predicted		
		sekm_bin		Percentage Correct
Observed		.0	1.0	
Step 1	sekm_bin .0	25	0	100.0
	1.0	18	0	.0
Overall Percentage				58.1

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	SDH_37_500	.001	.016	.004	1	.951	1.001	.971	1.032
	Constant	-.344	.401	.738	1	.390	.709		

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_37_500.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_37_500	43	16.2942	20.03626	.00	73.41	1.2090	9.4763	23.0588
sekm_bin	43	.419	.4992	.0	1.0	.000	.000	1.000

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_37_500	.0	25	22.20	555.00
	1.0	18	21.72	391.00
	Total	43		

Test Statistics^a

	SDH_37_500
Mann-Whitney U	220.000
Wilcoxon W	391.000
Z	-.123
Asymp. Sig. (2-tailed)	.902

a. Grouping Variable: sekm_bin

Attāluma no ligzdas zona 500-1000m, III-VII

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	55	100.0
	Missing Cases	0	.0

Total	55	100.0
Unselected Cases	0	.0
Total	55	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

		Predicted		
		sekm_bin		Percentage Correct
Observed		.0	1.0	
Step 1	sekm_bin .0	12	16	42.9
	1.0	11	16	59.3
Overall Percentage				50.9

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	SDH_37_1k	-.002	.003	.285	1	.594	.998	.993	1.004
	Constant	1.102	.374	8.075	1	.004	1.108		

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_37_1k.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_37_1k	55	87.8508	93.12096	.20	363.75	20.0261	54.7188	103.4562
sekm_bin	55	.491	.5045	.0	1.0	.000	.000	1.000

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_37_1k	.0	28	28.07	786.00
	1.0	27	27.93	754.00
	Total	55		

Test Statistics^a

	SDH_37_1k
Mann-Whitney U	376.000
Wilcoxon W	754.000
Z	-.034
Asymp. Sig. (2-tailed)	.973

a. Grouping Variable: sekm_bin

Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-VII

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	43	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	43	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		43	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

		Predicted		
		sekm_bin		Percentage Correct
Observed		.0	1.0	
Step 1	sekm_bin .0	25	0	100.0
	1.0	18	0	.0
Overall Percentage				58.1

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a SDH_37_c500	-.001	.014	.010	1	.920	.999	.971	1.027
Constant	-.304	.394	.596	1	.440	.738		

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_37_c500.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_37_c500	43	17.2526	22.11385	.00	94.59	1.2090	9.4763	23.5294
sekm_bin	43	.419	.4992	.0	1.0	.000	.000	1.000

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_37_c500	.0	25	22.30	557.50
	1.0	18	21.58	388.50
Total		43		

Test Statistics^a

	SDH_37_c500
Mann-Whitney U	217.500
Wilcoxon W	388.500
Z	-.185
Asymp. Sig. (2-tailed)	.853

a. Grouping Variable: sekm_bin

Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-VII

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases			
	Included in Analysis	56	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	56	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		56	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

		Predicted		
		sekm_bin		Percentage Correct
Observed		.0	1.0	
Step 1	sekm_bin .0	17	12	58.6
	1.0	15	12	44.4

Overall Percentage		51.8
--------------------	--	------

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a SDH_37_c1k	-.002	.003	.342	1	.558	.998	.993	1.004
Constant	.082	.373	.048	1	.827	1.085		

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_37_c1k.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_37_c1k	56	96.0914	100.45308	.20	399.51	19.7399	57.6159	126.0698
sekm_bin	56	.482	.5042	.0	1.0	.000	.000	1.000

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_37_c1k	.0	29	28.45	825.00
	1.0	27	28.56	771.00
	Total	56		

Test Statistics^a

	SDH_37_c1k
Mann-Whitney U	390.000
Wilcoxon W	825.000
Z	-.025
Asymp. Sig. (2-tailed)	.980

a. Grouping Variable: sekm_bin

3.3.2. Mežsaimniecības darbu distances svērtā summārās ietekmes analīze III_VII

Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-VII

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	43	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	43	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		43	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

	Observed	Predicted		
		sekm_bin	Percentage	Correct
Step 1	sekm_bin .0	25	0	100.0
	1.0	18	0	.0
Overall Percentage				58.1

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)
--	---	------	------	----	------	--------	---------------------

							Lower	Upper
Step 1 ^a	SDH_DW37c500	.020	.136	.021	1	.886	1.020	1.330
	Constant	-.361	.384	.884	1	.347	.697	

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_DW37c500.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_DW37c500	43	1.668	2.2944	.0	10.3	.132	.734	2.508
sekm_bin	43	.419	.4992	.0	1.0	.000	.000	1.000

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_DW37c500	.0	25	21.72	543.00
	1.0	18	22.39	403.00
	Total	43		

Test Statistics^a

	SDH_DW37c500
Mann-Whitney U	218.000
Wilcoxon W	543.000
Z	-.172
Asymp. Sig. (2-tailed)	.863

a. Grouping Variable: sekm_bin

Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-VII

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	56	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	56	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		56	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

			Predicted		
			sekm_bin		Percentage Correct
Observed			.0	1.0	
Step 1	sekm_bin	.0	17	12	58.6
		1.0	14	13	48.1
Overall Percentage					53.6

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	SDH_DW37c1k	-.027	.039	.471	1	.493	.974	.902	1.051
	Constant	.089	.354	.064	1	.801	1.093		

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_DW37c1k.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles
--	---	------	----------------	---------	---------	-------------

						25th	50th (Median)	75th
SDH_DW37c1k	56	6.056	7.1361	.0	33.1	1.219	3.525	7.418
sekm_bin	56	.482	.5042	.0	1.0	.000	.000	1.000

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_DW37c1k	.0	29	28.69	832.00
	1.0	27	28.30	764.00
Total		56		

Test Statistics^a

	SDH_DW37c1k
Mann-Whitney U	386.000
Wilcoxon W	764.000
Z	-.090
Asymp. Sig. (2-tailed)	.928

a. Grouping Variable: sekm_bin

3.3.3. Mezsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā summārās ietekmes analīze III_VII

Attāluma no ligzdas zona 100-250m, III-VII

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	12	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	12	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		12	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

		Predicted		
		sekm_bin		Percentage Correct
Observed		.0	1.0	
Step 1	sekm_bin .0	1	5	16.7
	1.0	2	4	66.7
Overall Percentage				41.7

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a SDH_NW37c250	-.010	.035	.076	1	.783	.990	.925	1.060
Constant	.094	.670	.020	1	.888	1.099		

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_NW37c250.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_NW37c250	12	9.897	17.6226	.0	55.5	.043	.759	13.852
sekm_bin	12	.500	.5222	.0	1.0	.000	.500	1.000

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_NW37c250	.0	6	6.33	38.00
	1.0	6	6.67	40.00
	Total	12		

Test Statistics^a

	SDH_NW37c250
Mann-Whitney U	17.000
Wilcoxon W	38.000
Z	-.160
Asymp. Sig. (2-tailed)	.873
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.937 ^b

a. Grouping Variable: sekm_bin

b. Not corrected for ties.

Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-VII

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	43	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	43	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		43	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

		Predicted		
		sekm_bin		Percentage Correct
Observed		.0	1.0	
Step 1	sekm_bin .0	25	0	100.0
	1.0	18	0	.0
Overall Percentage				58.1

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a SDH_NW37c500	-.013	.015	.764	1	.382	.987	.959	1.016
Constant	-.187	.342	.301	1	.584	.829		

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_NW37c500.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_NW37c500	43	12.100	26.0451	.0	102.7	.551	1.941	9.049
sekm_bin	43	.419	.4992	.0	1.0	.000	.000	1.000

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_NW37c500	.0	25	23.44	586.00
	1.0	18	20.00	360.00
	Total	43		

Test Statistics^a

	SDH_NW37c500
Mann-Whitney U	189.000
Wilcoxon W	360.000
Z	-.886
Asymp. Sig. (2-tailed)	.375

a. Grouping Variable: sekm_bin

Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-VII

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	56	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	56	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		56	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

		Predicted		
		sekm_bin		Percentage Correct
Observed		.0	1.0	
Step 1	sekm_bin .0	14	15	48.3
	1.0	10	17	63.0
Overall Percentage				55.4

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a SDH_NW37c1k	-.003	.003	1.078	1	.299	.997	.991	1.003
Constant	.137	.331	.170	1	.680	1.146		

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_NW37c1k.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_NW37c1k	56	69.294	99.6035	.2	466.5	5.962	32.794	87.967
sekm_bin	56	.482	.5042	.0	1.0	.000	.000	1.000

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_NW37c1k	.0	29	30.14	874.00
	1.0	27	26.74	722.00
Total		56		

Test Statistics^a

	SDH_NW37c1k
Mann-Whitney U	344.000
Wilcoxon W	722.000
Z	-.779
Asymp. Sig. (2-tailed)	.436

a. Grouping Variable: sekm_bin

3.3.4. Mežsaimniecības darbu summārās ietekmes analīze III_IV

Attāluma no ligzdas zona 100-250m, III-IV

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	3	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	3	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		3	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

		Predicted		
		sekm_bin		Percentage Correct
Observed		.0	1.0	
Step 1	sekm_bin .0	1	1	50.0
	1.0	1	0	.0
Overall Percentage				33.3

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a SDH_34_250	-.272	.453	.360	1	.548	.762	.313	1.852
Constant	.144	1.587	.008	1	.928	1.155		

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_34_250.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_34_250	3	4.3682	6.01839	.41	11.29	.4105	1.4000	11.2941
sekm_bin	3	.333	.5774	.0	1.0	.000	.000	1.000

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_34_250	.0	2	2.00	4.00
	1.0	1	2.00	2.00
Total		3		

Test Statistics^a

	SDH_34_250
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	2.000
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^b

a. Grouping Variable: sekm_bin

b. Not corrected for ties.

Attāluma no ligzdas zona 250-500m, III-IV

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
-------------------------------	--	---	---------

Selected Cases	Included in Analysis	23	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	23	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		23	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

		Predicted		
		sekm_bin		Percentage Correct
Observed		.0	1.0	
Step 1	sekm_bin .0	6	6	50.0
	1.0	4	7	63.6
Overall Percentage				56.5

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	SDH_34_500	-.029	.036	.638	1	.424	.972	.906	1.043
	Constant	.183	.532	.119	1	.731	1.201		

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_34_500.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_34_500	23	9.7226	12.97737	.08	49.41	.4800	4.2353	19.7647
sekm_bin	23	.478	.5108	.0	1.0	.000	.000	1.000

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_34_500	.0	12	13.17	158.00
	1.0	11	10.73	118.00
	Total	23		

Test Statistics^a

	SDH_34_500
Mann-Whitney U	52.000
Wilcoxon W	118.000
Z	-.863
Asymp. Sig. (2-tailed)	.388
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.413 ^b

a. Grouping Variable: sekm_bin

b. Not corrected for ties.

Attāluma no ligzdas zona 500-1000m, III-IV

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	31	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	31	100.0
Unselected Cases		0	.0

Total	31	100.0
-------	----	-------

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

	Observed	Predicted		
		sekm_bin		Percentage Correct
Step 1	sekm_bin .0	7	8	46.7
	1.0	9	7	43.8
Overall Percentage				45.2

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a SDH_34_1k	.006	.012	.258	1	.612	1.006	.983	1.029
Constant	-.127	.519	.060	1	.807	.881		

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_34_1k.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_34_1k	31	33.0811	33.04856	.68	160.08	9.4118	19.8847	54.1176
sekm_bin	31	.516	.5080	.0	1.0	.000	1.000	1.000

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_34_1k	.0	15	16.40	246.00
	1.0	16	15.63	250.00
Total		31		

Test Statistics^a

	SDH_34_1k
Mann-Whitney U	114.000
Wilcoxon W	250.000
Z	-.237
Asymp. Sig. (2-tailed)	.813
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.830 ^b

a. Grouping Variable: sekm_bin

b. Not corrected for ties.

Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-IV

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	23	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	23	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		23	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

		Predicted		
		sekm_bin		Percentage
Observed		.0	1.0	Correct
Step 1	sekm_bin .0	5	7	41.7
	1.0	3	8	72.7
Overall Percentage				56.5

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	SDH_34_c500	-.034	.035	.943	1	.331	.967	.903	1.035
	Constant	.252	.537	.221	1	.638	1.287		

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_34_c500.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_34_c500	23	10.4479	13.70439	.05	49.41	1.3498	4.2353	19.7647
sekm_bin	23	.478	.5108	.0	1.0	.000	.000	1.000

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_34_c500	.0	12	13.83	166.00
	1.0	11	10.00	110.00
Total		23		

Test Statistics^a

	SDH_34_c500
Mann-Whitney U	44.000
Wilcoxon W	110.000
Z	-1.356
Asymp. Sig. (2-tailed)	.175
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.190 ^b

a. Grouping Variable: sekm_bin

b. Not corrected for ties.

Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-IV

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	31	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	31	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		31	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

		Predicted		
		sekm_bin		Percentage
Observed		.0	1.0	Correct
Step 1	sekm_bin .0	1	14	6.7

	1.0	2	14	87.5
Overall Percentage				48.4

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a SDH_34_c1k	.002	.008	.037	1	.847	1.002	.985	1.018
Constant	-.008	.521	.000	1	.987	.992		

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_34_c1k.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_34_c1k	31	45.4071	44.06375	1.41	162.48	14.5882	24.5087	72.9412
sekm_bin	31	.516	.5080	.0	1.0	.000	1.000	1.000

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_34_c1k	.0	15	16.33	245.00
	1.0	16	15.69	251.00
Total		31		

Test Statistics^a

	SDH_34_c1k
Mann-Whitney U	115.000
Wilcoxon W	251.000
Z	-.198
Asymp. Sig. (2-tailed)	.843
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.861 ^b

a. Grouping Variable: sekm_bin

b. Not corrected for ties.

3.3.5. Mežsaimniecības darbu distances svērtā summārās ietekmes analīze III_IV

Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-IV

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	23	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	23	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		23	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

	Observed	Predicted		Percentage Correct
		sekm_bin .0	1.0	
Step 1	sekm_bin .0	4	8	33.3
	1.0	3	8	72.7
Overall Percentage				52.2

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper
Step 1 ^a SDH_DW34c500	-.261	.242	1.160	1	.282	.770	.479	1.239
Constant	.278	.526	.279	1	.597	1.320		

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_DW34c500.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_DW34c500	23	1.494	2.1206	.0	7.7	.175	.551	2.569
sekm_bin	23	.478	.5108	.0	1.0	.000	.000	1.000

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_DW34c500	.0	12	13.83	166.00
	1.0	11	10.00	110.00
	Total	23		

Test Statistics^a

	SDH_DW34c500
Mann-Whitney U	44.000
Wilcoxon W	110.000
Z	-1.356
Asymp. Sig. (2-tailed)	.175
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.190 ^b

a. Grouping Variable: sekm_bin

b. Not corrected for ties.

Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-IV

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	31	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	31	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		31	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

		Predicted		
		sekm_bin		Percentage Correct
Observed		.0	1.0	
Step 1	sekm_bin .0	2	13	13.3
	1.0	2	14	87.5
Overall Percentage				51.6

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

	B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
							Lower	Upper

Step 1 ^a	SDH_DW34c1k	-.013	.095	.018	1	.894	.987	.819	1.190
	Constant	.111	.500	.049	1	.825	1.117		

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_DW34c1k.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_DW34c1k	31	3.640	3.8344	.1	15.2	1.026	1.716	5.106
sekm_bin	31	.516	.5080	.0	1.0	.000	1.000	1.000

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_DW34c1k	.0	15	16.27	244.00
	1.0	16	15.75	252.00
	Total	31		

Test Statistics^a

	SDH_DW34c1k
Mann-Whitney U	116.000
Wilcoxon W	252.000
Z	-.158
Asymp. Sig. (2-tailed)	.874
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.892 ^b

a. Grouping Variable: sekm_bin

b. Not corrected for ties.

3.3.6. Mežsaimniecības darbu trokšņa efekta svērtā summārās ietekmes analīze III_IV

Attāluma no ligzdas zona 100-500 m, III-IV

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	23	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	23	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		23	100.0

a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

		Predicted		
		sekm_bin		Percentage Correct
Observed		.0	1.0	
Step 1	sekm_bin .0	7	5	58.3
	1.0	1	10	90.9
Overall Percentage				73.9

a. The cut value is .500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	SDH_NW34c500	-.379	.233	2.641	1	.104	.685	.433	1.081
	Constant	.972	.679	2.048	1	.152	2.643		

a. Variable(s) entered on step 1: SDH_NW34c500.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_NW34c500	23	5.934	12.0039	.0	49.4	.480	1.941	5.901
sekm_bin	23	.478	.5108	.0	1.0	.000	.000	1.000

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_NW34c500	.0	12	15.04	180.50
	1.0	11	8.68	95.50
	Total	23		

Test Statistics^a

	SDH_NW34c500
Mann-Whitney U	29.500
Wilcoxon W	95.500
Z	-2.248
Asymp. Sig. (2-tailed)	.025
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.023 ^b

- a. Grouping Variable: sekm_bin
- b. Not corrected for ties.

Attāluma no ligzdas zona 100-1000 m, III-IV

Case Processing Summary

Unweighted Cases ^a		N	Percent
Selected Cases	Included in Analysis	31	100.0
	Missing Cases	0	.0
	Total	31	100.0
Unselected Cases		0	.0
Total		31	100.0

- a. If weight is in effect, see classification table for the total number of cases.

Classification Table^a

		Predicted		
		sekm_bin		Percentage Correct
Observed		.0	1.0	
Step 1	sekm_bin .0	6	9	40.0
	1.0	4	12	75.0
Overall Percentage				58.1

- a. The cut value is .500

Variables in the Equation

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)	95% C.I. for EXP(B)	
								Lower	Upper
Step 1 ^a	SDH_NW34c1k	-.009	.011	.760	1	.383	.991	.971	1.012
	Constant	.362	.495	.536	1	.464	1.437		

- a. Variable(s) entered on step 1: SDH_NW34c1k.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum	Percentiles		
						25th	50th (Median)	75th
SDH_NW34c1k	31	32.569	36.1867	.3	142.6	4.099	17.882	54.588

sekm_bin	31	.516	.5080	.0	1.0	.000	1.000	1.000
----------	----	------	-------	----	-----	------	-------	-------

Ranks

	sekm_bin	N	Mean Rank	Sum of Ranks
SDH_NW34c1k	.0	15	17.47	262.00
	1.0	16	14.63	234.00
	Total	31		

Test Statistics^a

	SDH_NW34c1k
Mann-Whitney U	98.000
Wilcoxon W	234.000
Z	-.870
Asymp. Sig. (2-tailed)	.385
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.401 ^b

a. Grouping Variable: sekm_bin

b. Not corrected for ties.