

KINNITATUD
Keskkonnaameti
4.01.2023
korraldusega nr 1-3/23/2

Lendorava (*Pteromys volans*) kaitse tegevuskava



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti tuleviku heaks



KOKKUVÕTE

Lendorav (*Pteromys volans*) on varjatud eluviisiga loom, keda tema öise eluviisi, väikesete kehamõõtmete, praktiliselt hääletu liikumise ja päeval puuõõntesse varjumise tõttu vähesed on kohanud. Lisaks on ta kogu oma levila piires suhteliselt madala asustustihedusega. Liik on kantud esmatähtsa liigina Loodusdirektiivi II ja IV lisa liikide nimestikku. Eestis on lendorav paigutise levilaga liik, kelle levila on viimasel sajandil oluliselt vähenenud ja kes asustab veel vaid Virumaa ja Põhja-Jõgevamaa vanu metsi. Lendorav kuulub I kaitsekategooriasse ja 2018. aasta hindamise kohaselt Eesti punase nimestiku kriitiliselt ohustatud (*Critically Endangered*; EELIS) liikide hulka.

Lendorava lähiaja kaitse-eesmärkideks on:

- jooksva aasta kohta on asustatud vähemalt 125 lendorava elupaika, kogupindalaga vähemalt 2500 ha;
- levila ulatus püsib vähemalt 2021. aasta tasemel (ohustatuse hindamise metoodika alusel 1832 km²);
- paranenud on alampopulatsioonide sisene sidusus. Sidusaks saab lugeda elupaiga, kui liikumiskoridori pikkus järgmise elupaigaga on maksimaalselt 1 km ja/või on iga 1 km tagant nn astmelaud;
- isoleeritud alampopulatsioonide vahelise sidususe parandamise läbi väheneb alampopulatsioonide arv poole võrra (st lendorava elupaikadest moodustub maksimaalselt 3-4 alampopulatsiooni).

Lühiajaliste kaitse-eesmärkide saavutamiseks on oluline parandada kompensatsioonimeetmeid eraomanikele nii kaitsealade kui ka püsielupaikade sihtkaitsevööndites ning püsielupaikade piiranguvööndites. Oluline on, et lendorava levialal ja lähipiirkonnas tõuseks ekstensiivse metsamajandamise osakaal ja paraneks eramaaomanike suhtumine lendorava kaitseks.

Pikaajalisteks kaitse-eesmärkideks on:

- jooksva aasta kohta on asustatud vähemalt 250 lendorava elupaika;
- populatsiooni arvukus on vähemalt 500 looma (sigimisperioodi eelselt, kevad-talvisel perioodil);
- levila ulatus püsib vähemalt 2021. aasta tasemel (ohustatuse hindamise metoodika alusel 1832 km²);
- on tagatud sidusus võimalikult parema seisundi saavutamiseks vajaliku elupaigahulga (30 000 ha/12 450 ha; vajalik lendorava võimalikult soodsa seisundi saavutamiseks, vt ptk 6.1) vahel (loob eelduse ja võimalikkuse liigi seisundi paranemiseks tasemele „ohulähedane“);
- teadaolevad leiukohad jagunevad kaheks sisemiselt sidusaks alampopulatsiooniks ning olemas on eeldused nende alampopulatsioonide liitmiseks.

Liigi võimalikult soodsa seisundi (ohulähedane, *Near Threatened*) saavutamiseks peab olema populatsioonis üle 1000 suguküpse isendi ning stabiilne või tõusev arvukuse trend ja sidus asurkond. Sellise arvukuseni jõudmiseks on vaja kaitsta vähemalt 12 450 ha sidusat pesametsa.

Lendorava asurkonna säilimist mõjutavatest teguritest on kriitilise tähtsusega elupaikade kadumine ja killustumine ning asurkonda moodustavate loomade väike arv. Potentsiaalselt

suure tähtsusega ohuteguriks on väikestes isoleeritud asurkondades kumuleeruva efektiga kisklus, keskmiseks ohuteguriks taristust tulenevad mõjud.

Ohutegurite mõju minimeerimiseks on I prioriteedi tegevuseks potentsiaalsete lendorava elupaikade inventeerimine, geneetilistel markeritel põhinev seisundiseire meetodika väljatöötamine ja rakendamine, elupaikade kaitse alla võtmine ja sidusa võrgustiku tagamine, II prioriteediga tegevusteks on tehispesade paigaldamine ja hooldus, tehislake liikumiskoridoride planeerimine ja paigaldamine kriitilistele levikutõkkealadele, lendorava püsielupaikade metsade sihttaastamise kava koostamine ja rakendamine, piiranguvööndite metsade kujunduskavade koostamine ja rakendamine, lendorava võimalikult soodsa seisundi tagamiseks vajaliku elupaigahulga modelleerimine, kodupiirkonna ja ruumikasutuse uuringud, raiete mõju analüüs lendorava elupaikade asustatusele, riiklik seire, teavitavad tegevused, kaitse tegevuskava uuendamine ning asjakohaste õigusaktide korrigeerimine ja toetusmeetmete ajakohastamine.

Tegevuskava kogumaksumus viieks aastaks on 319 715 eurot, I ja II prioriteedi tegevusteks on seejuures kavandatud vastavalt 15 820 ja 174 695 eurot.

SISUKORD

Sissejuhatus	5
1. Liigi bioloogia, levik ja arvukus	6
1.1. Bioloogia	6
1.1.1. Üldiseloomustus	6
1.1.2. Toitumine	7
1.1.3. Elupaik ja kodupiirkond	7
1.1.4. Sigimine	10
1.1.5. Hajumine	11
1.2. Levik ja arvukus	12
1.2.1. Lendorava levik maailmas	12
1.2.2. Lendorava levik Eestis	13
1.2.3. Lendorava arvukus Eestis	17
1.2.4. Leiukohtade jaotus maaomandi ja kaitstavatel aladel paiknemise põhjal	20
2. Ülevaade seirest, uuringutest ja inventuuridest	21
2.1. Riiklik seire	21
2.2. Ülevaade tehtud uuringutest, inventuuridest ja liigikaitseprojektidest	23
3. Lendorava kaitsestaatus ja senise kaitse tõhuse analüüs	27
3.1. Lendorava kaitsestaatus	27
3.2. Senise kaitsetõhususe analüüs	28
3.2.1. Eelmise tegevuskava (perioodiks 2016-2020) eesmärgid ning nende täitmine	28
3.2.2. Lendorava püsielupaikade kaitse alla võtmine ja kaitsekorra muutus	29
3.2.3. Ühenduskoridoride kaitse	30
4. Lendorava kaitse tegevuskava 2016–2020 täitmine	32
5. Ohutegurid	36
5.1. Elupaikade kadumine ja killustumine	36
5.1.1. Elupaikade kadumine	36
5.1.2. Elupaikade killustumine	39
5.1.3. Taristu mõjud	40
5.2. Väike populatsioon	41
5.3. Kisklus	42
5.4. Häirimine	43
6. Kaitse-eesmärgid	45
6.1. Liigi võimalikult soodsa seisundi tagamise tingimused	46
6.2. Elupaiga määramise ja keskkonnaregistrisse kandmise põhimõtted	47
6.3. Püsielupaiga jm kaitstava ala moodustamise, tsoneerimise ja piiritlemise kriteeriumid	48
6.3.1. Automaatsed püsielupaigad	48
6.3.2. Lendorava elupaiganõudlust arvestavad looduslike piiridega püsielupaigad	49
6.3.3. Püsielupaikade kaitsekord	50
6.3.4. Püsielupaikade kaitse alt välja arvamine	52
6.4. Seos teiste kaitsealuste ja ohustatud liikide kaitsega	53
6.5. Lendorava elupaikade kaitsest saadav kasu kohalikule elanikkonnale ning maaomanikke rahuldavate kompensatsioonimeetmete väljatöötamine	54
6.6. Lendorava pesakastide paigaldamine liigi elupaikadesse, püsielupaikadesse ning liikumiskoridoridesse	55
7. Liigi soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed, nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava	57
7.1. Tugihoidusmeetmete rakendamine	59
7.1.1. Ex situ tingimuste loomine lendoravate paljundamiseks	59

7.1.2. Tehispesade paigaldamiseks sobilike kohtade väljaselgitamine ning nende paigaldamine ja hooldus	60
7.1.3. Kisklussurve vähendamine	60
7.1.4. Tehislike liikumiskoridoride planeerimine ja paigaldamine kriitilistele levikutõkkealadele	61
7.2. Elupaiga kaitse ja kvaliteedi tõstmine	61
7.2.1. Lendorava püsielupaikade sihtkaitsevööndite metsade sihttaastamise kava koostamine	61
7.2.2. Lendorava püsielupaikade sihtkaitsevööndite metsade sihttaastamine	62
7.2.3. Piiranguvööndite metsade kujunduskavade koostamine ja rakendamine, metsamajandamise juhendi koostamine	62
7.2.4. Vääriselupaikade (VEP) inventeerimine potentsiaalsetes lendorava elupaikades	62
7.3. Inventuurid/uuringud/seire	63
7.3.1. Potentsiaalsete lendorava elupaikade inventeerimine	63
7.3.2. Lendorava soodsa seisundi tagamiseks vajaliku sidusa elupaigahulga modelleerimine	63
7.3.3. Lendorava kodupiirkonna ja ruumikasutuse uuringud (GPS-kaelustega)	64
7.3.4. Geneetilistel markeritel põhineva populatsiooni seisundiseire meetodika väljatöötamine ja rakendamine	64
7.3.5. Raiete mõju analüüs lendorava elupaikade asustatusele	65
7.3.6. Kiskluse mõju uuring	65
7.3.7. Maastikumuutuste analüüs	66
7.3.8. Sotsioloogiline uuring suhestumisest lendoravaga	66
7.3.9. Riiklik seire	66
7.4. Teavitavad tegevused e. teadmiste üldise taseme tõstmine	67
7.4.1. Lendorava temaatikat tutvustava infomaterjali koostamine	67
7.4.2. Lendorava kaitse õppepäevad ja huvigruppide nõustamine	67
7.4.3. Avalikkusele suunatud lendoravat tutvustavad tegevused	68
7.4.4. Rahvusvaheline koostöö	68
7.5. Edasise kaitse planeerimine	69
7.5.1. Kaitse tegevuskava uuendamine	69
7.5.2. Lendorava kaitse tegevuskava avaldamine	69
7.5.3. Elupaikade kaitse alla võtmine	69
7.5.4. Leiukohtade sidusa võrgustiku tagamine	69
7.5.5. Asjakohaste õigusaktide korrigeerimine ja toetusmeetmete ajakohastamine	70
8. Kaitse tulemuslikkuse hindamine	71
Eelarve	72
Kasutatud kirjandus	77
Lisa 1	81
Lisa 2	85

Sissejuhatus

Lendorav (*Pteromys volans*) kuulub Eestis I kaitsekategooriasse. Kuna lendorava elupaigaks on vanad haava osalusega metsad, mis on ühtlasi metsamajandusliku huvi objektiks, eksisteerib selge oht, et metsade majandamise käigus võidakse hävitada liigile sobilikud elupaigad ning liik sureb elupaikade kadumise või veel säilinud elupaikade eraldatuse tõttu Eestis välja. Lendorava kaitse tegevuskava eesmärgiks on, lähtuvalt lendorava bioloogiast ja ökoloogiast, töötada välja tõhusad kaitsemeetmed liigi pikaajalise säilimise tagamiseks Eestis.

Esimene lendorava kaitse tegevuskava koostati 2006. aastal perioodiks 2007–2011 (Timm, 2006) ning teine 2015. aastal perioodiks 2016–2020 (Timm, Ojaste, 2015). Käesolev tähtjatu kaitse tegevuskava põhineb nimetatud kavadel ning aktuaalsel infol. Selles antakse ülevaade liigi bioloogiast, levikust ja asustustihedusest, viimastel aastatel läbi viidud uuringutest, analüüsitakse senise kaitse tõhusust ja liigi kaitsestaatust Eestis, kirjeldatakse liiki ohustavaid tegureid ja neist tulenevaid vajalikke kaitsemeetmeid, hinnatakse eelmise kavaga planeeritud tegevuste täitmist, seatakse pika- ja lähiaja kaitse-eesmärgid, kirjeldatakse kaitse tulemuslikkuse hindamise kriteeriume ja esitatakse kaitse korraldamise eelarve aastateks 2023–2028.

Lendorava kaitse tegevuskavas antakse tegevuskava koostamisel kogutud teabele (eksperthinnangud, inventuurid, seirearuanded jm) tuginevad suunised, et tagada lendorava soodne seisund. Tegemist on lendorava kaitsega tegelevatele asutustele suunatud korraldusliku materjaliga, mis ei piira otseselt haldusväliste isikute õigusi ega pane neile kohustusi. Tegevuskavas esitatud suuniseid ja lendorava kaitse põhimõtteid arvestab asjaomane asutus õigusaktides sätestatud kaalutusõiguse teostamisel, kuid tegevuskava koostamise eesmärk ei ole juhtumispõhiste eelotsuste tegemine.

Tegevuskava eelnõu koostasid Keskkonnaameti tellimusel Uudo Timm, Liisa Rennel ja Raido Kont (Eesti Looduseuurijate Selts). Tegevuskava koostamisel on kasutatud olemasolevat teaduskirjandust ja kõiki Eesti alalt lendoravate kohta kogutud materjale (inventuurid, uuringud, seired). Lendorava kaitse tegevuskava eelnõusse tegid korrekture Keskkonnaameti, Keskkonnaagentuuri, Keskkonnaministeeriumi, Riigimetsa Majandamise Keskuse ja Eesti Erametsaliidu spetsialistid.

Esikaanel oleva lendorava foto autor on Uudo Timm.

1. Liigi bioloogia, levik ja arvukus

1.1. Bioloogia

1.1.1. Üldiseloostus

Lendorav kuulub näriliste (*Rodentia*) seltsi oravlaste (*Sciuridae*) sugukonna perekonda lendorav (*Pteromys*). Tegemist on oma perekonna ainsa esindajaga nii Eestis kui ka kogu Euroopas (MacDonald & Barret 2002, Wilson & Reeder 2005). Emasloomade keskmine kaal on $150 \text{ g} \pm 17,5 \text{ g}$ ja isasloomadel $127 \pm 12,8 \text{ g}$ (Hanski *et al.* 2000a). Eestis on emasloomade kaal seniste mõõtmiste põhjal olnud 95-120 g ja isasloomadel 100-130 g (Uudo Timmi avaldamata andmetel). Lendorava eluiga on looduses kuni 7 aastat (Moks *et al.* 2015). Suguküpseks saavad noored lendoravad järgmisel kevadel (Mäkelä 1996). Lendorava elumus sõltub tema vanusest ning täiskasvanud loomadel on Soomes selleks väärtuseks hinnatud 0,43–0,76 (Lampila *et al.* 2009; Brommer *et al.* 2017; Mäkeläinen 2016). Noorloomade kaks korda madalam elumus (0,22–0,3) näitab tegelikult noorlooma ellujäämist ja püsijäämist uuringualal esimesel talvel (Lampila *et al.* 2009, Koskimäki 2011).

Lendoravad on aktiivsemad videvikus ja öösel ning nende ööpäevane aktiivsus sõltub sesoonist ja isendi sigimisaktiivsusest. Lendorav ei maga talveund, kuid käib talvel pesast väljas harvem ning on suhteliselt passiivne (Airapetyants & Fokin 2003). Talvel on täheldatud 2-3 looma talvitumist ühes õõnsuses, kusjuures kõige sagedamini on täheldatud koos talvitumas emas- ja isaslooma, tõenäoliselt motiveerituna talvitumisele järgnevast sigimisperiodist (Selonen *et al.* 2014, Asari & Yanagawa 2016, U. Timmi avaldamata andmed).

Lendorava hüpped puult puule ulatuvad sageli 30–50 meetrini (Selonen & Hanski 2003), “lend” on hääletu, kusjuures sabaga tüürides võib ta muuta suunda nii horisontaal- kui ka vertikaalsihis. Pehmeks maandumiseks sirutab lendorav käpad ette ja lennusekurrud aitavad hoogu langevarjuna pidurdada. Lendorav käib maas harvemini kui harilik orav (*Sciurus vulgaris*) ja läbib enamasti vaid väikeseid, 5–12 m pikkuseid vahemaid (Airapetyants & Fokin 2003).

Lendorava väljaheiteid leiab enamasti puu alt kas üksikutena või väikese hunnikuna, harvem puutüvedelt ja väga harva pesast. Ekskrementid on piklikud, riisitera suurused, ümardunud otstega, värvuselt rohekaskollased või kollakasrohelised, vahel ka hallid või tumerohelised (joonis 1). Nende värvus sõltub tarbitud toidust (kase ja sarapuu urvad – kollane; haava urvad – hall; lepa urvad – punakas; lehed – roheline).



Joonis 1. Lendorava väljaheited pesapuu jalamil (haaval)

1.1.2. Toitumine

Lendorav on taimtoiduline imetaja, kelle põhiline toit on haavapuu lehed, pungad, urvad ja noorte okste koor (Moks *et al.* 2015). Talvel ja varakevadel moodustavad lendoravate põhitoitu kase- ja lepa urvad (Hanski *et al.* 2001), kusjuures kase urvad moodustavad 80% toidust, kuigi eelistatumad on lepa urvad (Mäkelä 1996). Vähemal määral ka leht- ja okaspuude pungad (Hanski *et al.* 2000a). Pärast pungade puhkemist moodustavad lehtpuude (haab, kask, paju, lepp) lehed põhiosa lendoravate toidust (Mäkelä 1996). Vähemal määral süüakse pungid ja noori võrseid. Sügisel läheb lendorav vaikselt jälle urvatoidule üle. Talveks kogub lendorav kõrgele kuuseokstele või pesakastidesse väikseid lepa urvadest koosnevat toiduvarusid (Selonen & Wistbacka 2016).

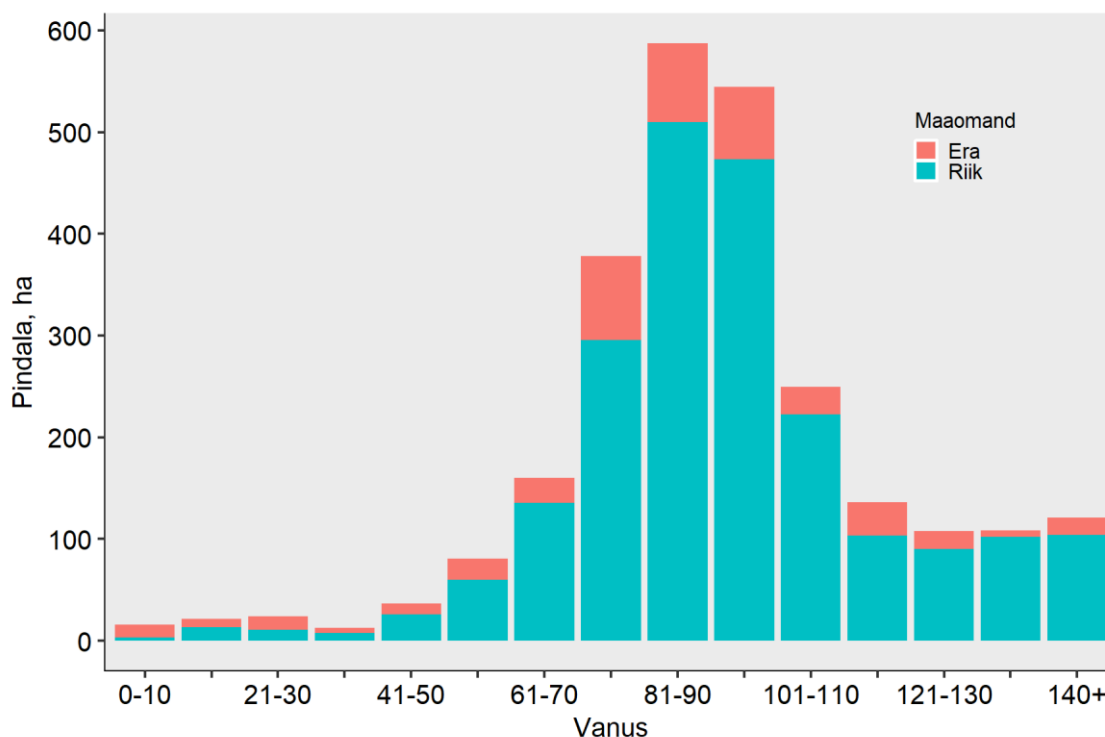
Lendorava hambad ja seedetrakt on kohastunud eelkõige koredamate taimeosade söömisele ja seedimisele. Lendorav ei ole harilikule oravale ei toidu- ega elupaigakonkurendiks (Tõnisson 1975). Põhiline toitumine toimub väikestel tuumaladel, mis moodustavad vaid ligikaudu 10% kodupiirkonnast (Hanski 1998, Hanski 2000).

Toitumiseks kasutavad nii noor- kui ka vanaloomad kindlaid puid (Airapetyants & Fokin 2003). Toitumiseks kasutatakse puud on väga erivanuselised, alustades ca 10 cm läbimõõduga puudest kuni vanade puudeni välja (Mäkelä 1996).

Lendorav on võimeline valima vastavalt aastaajale kalore- ja vitamiinirikamat toitu. Eestis lendoravate toitumist spetsiaalselt uuritud ei ole, kuid seniste telemeetriliste uuringute käigus on tuvastatud lendoravate toitumine haaval, kasel, remmelgal ja lepal (Absalon *et al.* 2012).

1.1.3. Elupaik ja kodupiirkond

Lendorav elab kogu levila ulatuses vanades kuuse-enamusega segametsades, kus esineb märkimisväärses osas lehtpuid, eriti haaba, kaske ja leppa (Reunanen *et al.* 2000). Eestis on lendoravate eelistatud elupaikadeks üle 65-aastaste haabadega segametsad ja haavikud (joonis 2), kus puistu koosseisus on vähemalt teises rindes kuusk (Tõnisson 1975). Puhtaid haavikuid, vaatamata õõnsuste esinemisele, lendorav reeglina ei asusta. Lendoravale eriti sobivateks on jänesekapsa-mustika, angervaksa, naadi, mustika ja karusambla-mustika kasvukohatüüpide metsad (Rennel *et al.* 2008, Timm 2008).



Joonis 2. Lendorava leiuohtade vanuseline jaotumine pindalade lõikes (*Metsaregister: juuni 2021*)

Nii emas- kui ka isasloomad on väga paigatruud ning emasloomad võivad kasutada sama pesaõõnsust aastaid (Hanski *et al.* 2000a). Isas- ja emasloomade territooriumite suurused erinevad siiski oluliselt (Hanski *et al.* 2000a, Absalon 2013, Asari & Yanagawa 2019). Isaste lendoravate kodupiirkonna suurus on Eestis seniste andmete põhjal keskmiselt 15,8 ha ning emasloomadel 5,6 ha (Absalon 2013). Siiski on tegemist väikese valimiga (neli isas- ja viis emaslooma), mistõttu ei ole tulemus statistiliselt usaldusväärne. Soomes on lendoravate keskmine kodupiirkonna suurus isasloomadel 59,9 ha ja emasloomadel 8,3 ha (Hanski *et al.* 2000a, Hanski *et al.* 2001). Emasloomade väiksem asustustihedus ning ilmselt ka elupaikade isolatsioon (Selonen *et al.* 2001, Hanski *et al.* 2001) seletab ka erinevusi lendoravate kodupiirkonna suuruste vahel Eestis ja Soomes. Tuumala moodustab isasloomadel 9% ja emasloomadel 11% kodupiirkonnast (Hanski *et al.* 2000a). Soomes oli igal loomal 1–6 tuumala, kust nad leiti 85% õistest asukohamäärangutest (Hanski *et al.* 2000a). Emasloomad on valdavalt seotud ühe elupaigalaiguga, kuid isasloomad kasutavad mitmeid eraldiseisvaid elupaigalaike (Selonen *et al.* 2001). Hanski (1998) näitas, et tuumaladel oli suurem haava, lepa ja üldisem lehtpuude tihedus ning suurem võrastiku katvus kui mujal kodupiirkonnas. Järeldati, et kodupiirkonna kasutus on mõjutatud toitumisalade kättesaadavusest ja varjupaikade paiknemisest (Hanski 1998).

Isasloomade ruumikasutus näib sõltuvat aga emasloomade territooriumite paiknemisest ja nende hulgast ehk kui emasloomade asustustihedus on kõrge, on isaste kodupiirkonnad väiksemad (Selonen *et al.* 2001). Isasloomad on liikuvamad kui emasloomad, ööga liigutakse pesapuust keskmiselt 292 m kaugusele (Hanski 2000). Kevadel ja sügisel liiguvad isasloomad ringi suurel alal, sageli ühe öö jooksul isegi üle terve kodupiirkonna (Hanski 2000).

Emasloomad on väga territoriaalsed ja tüüpiliselt emasloomade kodupiirkonnad ei kattu teiste emasloomade kodupiirkondadega (Selonen *et al.* 2013). Isasloomade kodupiirkonnad võivad kattuda nii teiste isasloomade (Soomes keskmiselt 35,1% ulatuses; Selonen *et al.* 2013), aga ka mitme emaslooma kodupiirkonnaga (Hanski *et al.* 2000a, Asari *et al.* 2006). Samas on nii Eestist kui ka Jaapanist ja Soomest teada üksikuid juhtumeid, kus ema ja tütre kodupiirkonnad kattusid ning lisaks kasutasid nad koos samu pesakaste (Asari & Yanagawa 2016; Uudo Timmi avaldamata andmetel). Eestis kasutati kahel juhul (2012. aastal) ka samu looduslikke õõnsusi (Uudo Timmi avaldamata andmetel).

Emasloomade territooriumit limiteerivaks faktoriks peetakse Soome lendorava populatsiooni näitel lehtpuude hulka ning vähem elupaigaks oleva metsa pindala. Kuna emaste kodupiirkond on väiksem, võib talvel tekkida probleeme toidu leidmisega, kui toitumiseks sobivad puud paiknevad territooriumil hajusalt. Soomes kirjeldatud olukord, kus emasloomad eelistavad erinevalt isasloomadest selgelt lehtmetsa kuusemetsa asemel, näitab lehtpuude tähtsust emasloomadele (Selonen *et al.* 2001). Lendorava kvaliteetset kodupiirkonda iseloomustab paiknemine metsalaamas, suur lehtpuude hulk ning teise asustatud kodupiirkonna lähedus (Hurme 2008).

Soome uuringute (Hanski *et al.* 2000a) põhjal on lendoravate asustustihedused väga madalad (0,04-0,08 looma/ha). Arvatakse, et põhjuseks võib olla kase ja lepaurbade kättesaadavus talvel, kui temperatuurid on madalad ja energiavajadus suur (Hanski *et al.* 2000a).

Suuremas ruumimastaabis eelistavad Eesti lendoravad viibida vanade haabadega puistutes oluliselt rohkem kui kõigis teistes eristatud biotoopides ning segametsades rohkem kui avatud aladel, raiesmikel ja lehtmetsades (Absalon 2013). Kodupiirkonna tuumalal eelistavad lendoravad oluliselt enam alasid, kus teise rinde ja järelkasvu kuuskede katvus on >50% (Absalon 2013). Vanade haabade (>75 a) sagedus lendorava öise aktiivsusperioodi jooksul registreeritud asupaigapunktide ümbruses oli usaldusväärselt kõrgem keskmiselt kuni 70 m raadiuses (Absalon 2013). Hanski (1998) on näidanud, et tuumaladel on suurem haava, lepa ja lehtpuude tihedus kui mujal kodupiirkonnas. Ka võrastiku katvus on tuumaladel suurem. Võrastiku suurem katvus võib näidata nii paremaid toitumisvõimalusi kui ka pakkuda tõhusamat kaitset röövlomade eest (Hanski 1998).

Noori metsi (kõrgus 8–18 m), seemnepuudega raiesmikke ja võsastikke (kõrgus 3–8 m) kasutatakse peamiselt liikumiseks ühest metsast teise, harvem ka toitumiseks. Lendoravad väldivad põlde, ilma puudeta raiesmikke ja väga noori võsastikke, samuti männikuid ja soometsi (Hanski 1998, Hanski *et al.* 2001, Selonen *et al.* 2001, Selonen & Hanski 2003, 2004). Soome uuring viitab, et lagedad alad, mis on laiemad kui 100 m, on levikutõkkeks, kuid neid võidakse aeg-ajalt ületada, kui seal asuvad üksikud puud (Selonen & Hanski 2004). Selline levikutõke on tõenäoliselt põhjustatud ka lendorava liu pikkusest, mis on otseselt seotud puude kõrgusega puistus – liu pikkus on selle stardipunktist ca 3x pikem, ehk siis 30 m kõrgete puude puhul on lendorava liu maksimaalseks pikkuseks ca 90 m (Virtanen *et al.* 2014). Siiski on nad üldiselt valmis ületama võrdlemisi kitsaid (30-40 m) lagedaid alasid (Selonen & Hanski 2003).

Asustatava elupaigalaigu suurus fragmenteeritud metsas ning hajuvate isendite näitel on olnud keskmiselt 11,1 ha (Selonen & Hanski 2004) ning see moodustab osa suuremast metsalaamast. Elupaiga olulisteks komponentideks on sobivate õõnsustega pesapuude olemasolu ning pesapaiga lähiümbrus. Pesapuud ümbritsevas metsas peab esinema ka

mitmeid teisi õõnsustega puid, mida kasutatakse ajutise varjekohana või asenduspesana (ilmselt pesaparasiitide ja vaenlaste tõttu), ning toiduks olulisi lehtpuid nagu kask, haab, lepp ja sarapuu (Hanski *et al.* 2001, Airapetyants & Fokin 2003). Lehtpuude olemasolu on eriti oluline suveperioodil emasloomadele, sest oma kodupiirkonnast kättesaadava toidukogusega peavad nad pojad üles kasvatama (Hanski 1998).

Vanemate allikate (Soffel 1921, Aul 1931) põhjal ehitab lendorav pesa enamasti õõnsus(t)ega lehtpuusse, peamiselt haaba ja kaske, väga harva okaspuu tüvesse. Soomes uuritud 136 lendorava pesapuust 95% olid haavad ja 4% kased (Hanski *et al.* 2000a). Lendorava pesapuude infot on käsitlenud ka Timm ja Kiristaja (2002) ning Rennel *et al.* (2008), järgnev info põhinebki nendel kahel tööl. Viimase 30 aasta uuringute põhjal on lendorava pesapuudeks Eestis olnud valdavalt õõnsustega haavad, mille vanus on enamasti 65–110 aastat. Pesapuuks olevate haabade keskmine kõrgus on 24 m (vahemikus 17–30 m) ja diameeter 1,3 m kõrguselt keskmiselt 46 cm (vahemikus 28–82 cm). Pesaõõnsuse avad asuvad kõrgemal kui 4 m, keskmiselt on aga 6,6 m kõrgusel erinevates ilmakaartes. Asustatud õõnsused on reeglina varjatud kas pesapuu või lähedal kasvava puu (enamasti esimesse või teise rindesse jääva kuuse) okstega. Nii ongi lendorava pesapuude lähimateks naabriteks 90% kuused, 5% haavad ja 5% kased, mis kasvavad kuni 2,5 m kaugusel, keskmiselt aga 1 m kaugusel pesapuust. Üksikutel juhtudel on ka Eestis lendoravate pesi leitud kaskede õõnsustest.

Lendoraval on tüüpiliselt 2-12 pesa (Hanski *et al.*, 2000a). Ta kasutab nii isetekkelisi (tüvemädaniku tekkelisi) kui ka rähnide rajatud õõnsusi (Hanski *et al.* 2000a). Lendorav kasutab valdavalt suur-kirjurähni (*Dendrocopos major*) poolt rajatud pesaõõnsusi (Hanski *et al.* 2000a), kuid potentsiaalseteks pesarajajateks on ka valgeselg-kirjurähn (*Dendrocopos leucotos*), hallrähn (*Picus canus*) ja laanerähn (*Picoides tridactylus*). Mida rohkem on metsas rähne ja nende poolt rajatud õõnsusi, seda paremaid võimalusi see loob lendoravatele sobivate pesa- ja varjupaikade leidmiseks. Lendorav võib kasutada ka oravapesi või ehitada ise oravapesaga sarnase pesa puuokstele (Hanski *et al.* 2000a), milles mitu looma võivad koos talvituda (Tõnisson 1975). Soome uuringu (221 pesa) näitel oli 61% pesadest õõnsustes, 36% risupesad ja 3% pesakastides, emasloomad kasutasid peaaegu eranditult vanu rähniõõnsusi (Hanski *et al.* 2000a). Lendorav vooderdab pesa sambla, (habe)samblike, puukõdu, männiokste, peenestatud niinekiudude ja karvadega (Soffel 1921, Aul 1931). Asustatud pesaõõnsuste ava läbimõõt on 3–4 cm ning oluline on, et õõnsuste seinad oleksid piisavalt paksud. Viimane tagab turvalisuse, et metsnugised (*Martes martes*) ei suudaks õõnsuse ava suuremaks närida.

Lendoravatega samu õõnsusi asustavad imetajatest nahkhiired ja vahel ka kaelushiir (*Apodemus flavicollis*), lindudest rasvatihane (*Parus major*), must-kärbsenäpp (*Ficedula hypoleuca*), aga ka mitmed kiletivalised (*Hymenoptera*) nagu mesilased (*Aspis spp*), herilased (*Vespinae spp*) ja vapsikud (*Vespa carbo*).

1.1.4. Sigimine

Lendoravate puhul esineb polügaamia-promiskuiteet e segapaarumine – mõlemast soost loomad võivad paarituda rohkem kui ühe partneriga. Siiski esineb suhteliselt vähe pesakondi, kus poegadel on erinevad isad ning selle tõenäoliseks põhjuseks arvatakse olevat madal populatsiooni tihedus (Selonen *et al.* 2013).

Lendoravatel sünnib aastas üks kuni kaks pesakonda (Hanski *et al.* 2000a, Uudo Timmi avaldamata andmetel). Sigimisperiood algab märtsis (Eestis on jooksuaeg märtsis-aprillis) ning kestab mai keskpaigani, mil ka teine pesakond on viljastatud (Hanski *et al.* 2000a, Moks *et al.* 2015). Emasloomade tiinus kestab 40–42 päeva (Airapetyants & Fokin 2003). Esimene pesakond sünnib tavaliselt aprilli lõpus – mai alguses ja teine juunis (Mäkelä 1996b, Hanski *et al.* 2001, Airapetyants & Fokin 2003). Kaks pesakonda sünnib 15–30% emasloomadest (Hanski *et al.* 2000b; Selonen & Wistbacka 2016). Eestis leidis esmakordselt kinnitust aastas kahe pesakonna esinemine alles 2018. aastal (Uudo Timmi avaldamata andmed). Kuigi Eestis on poegi leitud ka juunis ja juulis, võivad need kuuluda ka alles esimest korda sigivatele loomadele, kelle sigimisperiood on võrreldes vanaloomadega hilisem (Airapetyants & Fokin 2003). Poegi on pesakonnas 1–4, kõige sagedamini 2–3 (Mäkelä 1996, Airapetyants & Fokin 2003). Noortel emasloomadel on pesakonnas 1–2 poega, optimaalne sigimisvanus on teine ja kolmas eluaasta, kui pesakonnas on 2–4 poega. Emasloomade sigimisedukus sõltub toidu hulgast sigimisele eelneval talvel ja kevadel (Selonen & Wistbacka 2016).

Vastsündinud lendoravad on juba lennunahaga, kuid täiesti paljad ja pigmendita. Silmalaud ja kõrvaavad on suletud, tagajalgade varbad lahknemata. Silmad avanevad 17. elupäeval või veidi varem. Hambad hakkavad lõikuma alates kuuendast elupäevast ja 30. päevaks on hammastu täielik. Poegade imetamisperiood kestab 42–45 päeva. Pojad hakkavad pesaõõnsusest väljas käima 40–45 päeva vanuselt. 50 päeva vanuselt toituvad pojad juba iseseisvalt, liuglevad ühelt puult teisele ja uurivad ümbrust (Airapetyants & Fokin 2003).

1.1.5. Hajumine

Noored lendoravad hakkavad sünnikohast hajuma kolme kuu vanuselt (Mäkelä 1996, Airapetyants & Fokin 2003). Enne hajumist liiguvad noorloomad emasloomade territooriumil iseseisvalt aktiivselt ringi. Pesapiirkonnast hajumise ajal kulgu emasloomad teadaolevalt ei mõjuta, nagu ei mõjuta hajumise suunda ka isasloomade territooriumi paiknemine. Hajuvad noorloomad kasutavad metsatukkade vahel liikudes sagedamini noori puustuid ja avatud alasid, kui vanaloomad oma territooriumi kasutamise käigus (Selonen and Hanski 2006). Uue kodupiirkonna otsingul hajub enamik noorloomadest sünnikohast kuni mitme kilomeetri kaugusele ning erinevasse suunda (Mäkelä 1996, Selonen & Hanski 2004, 2010). Selonen ja Hanski (2004) jagavad hajumiskauguse järgi noorloomad paigatruudeks (kuni 400 m pesast), lähijagajateks (*short-distance dispersers*; 400–2500 m) ja kaughajajateks (*long-distance dispersers*; >2500 m). Paigatruudust on tuvastatud Soome lendoravatel üksnes noorte isasloomade (ca 40%) seas (Selonen & Hanski 2006). Lühi- ja pikamaa hajujate seas soolisi erinevusi ei esinenud (Selonen & Hanski 2004). Soome noorloomade keskmised hajumisdistsid olid emastel 2,4 km ja isastel 1,1 km, samas kui maksimaalseks hajumisteekonna pikkuseks oli emasel 8,7 km ja isasel 5,9 km (Selonen *et al.* 2007). Hajumine toimub peaaegu sirgjooneliselt, va leviku tõkete vältimisel (Selonen & Hanski 2004). Soomes on noorte lendoravate hajumise kaugus positiivselt seotud isendi geneetilise mitmekesisusega (Selonen & Hanski 2010). Tuginedes emasloomade kõrgele hajumispotentsiaalile, arvatakse, et emasloomad konkureerivad pesapaikade pärast, mis rahuldavad samaaegselt nii pesapaiga- kui toiduvajadused (Hanski & Selonen 2009; Selonen & Hanski 2012).

Hajuvad noorloomad asustavad enamasti madalama kvaliteediga (suurte haabade olemasolu ja lehtpuude osakaalu alusel) elupaikasad, kui need, kus nad olid sündinud. Samas asustasid

väikestes elupaigalaikudes ja selle servas asunud pesaõnsuses sündinud noorloomad peale hajumist väikesi elupaigalaike ning õnsusi selle servas (Selonen *et al.* 2007). Eestis on mitmed noored emasloomad jäänud sünnikohtadesse, mis on tõenäoliselt tingitud elupaikade isoleeritusest.

1.2. Levik ja arvukus

1.2.1. Lendorava levik maailmas

Lendoravlaste sugukonda kuuluvast umbes kümnest perekonnast esineb enamik Vana Maailma troopilises vööndis. Sugukonna üks väiksemaid esindajaid, lendorav on taiga faunistiline element. Ta on levinud palearktise põhjaosa metsavööndites – ulatudes Euroopa põhjaosas Soomest Siberi, Mongoolia, Korea ja Kirde-Hiina metsadeni. Lendorava levila põhjapiir kulgeb Koola poolsaarelt mööda metsavööndi piiri üle Uraalide ja Jenissei jõe kuni Tšukotkani. Teda esineb ka Sahhalini ja Shantari saarel ning Sihhote-Alini mägedes. Leviku lõunapiir ühtib idas enam-vähem metsastepi ja läänes laialehiste metsade lõunapiiriga (Ognev 1940). Euroopas esineb lendorav vaid Soomes, Eestis, Valgevenes ja Venemaal (joonis 3).



Joonis 3. Lendorava levik maailmas (IUCN 2008).

Alates 20. sajandi algusest on lendorava esinemiskohtade arv levila lääneosas pidevalt kahanenud ning ta on kantud regionaalsetesse Punastesse ja kaitstavate liikide nimestikesse.

Lendorav on kogu levila ulatuses levinud hajusalt, olles kõikjal väikesearvuline. Levila idaosas on ta sagedasem, kui lääne pool. Siberi vanades lehisepuistutes on lendorav olnud tavaline, Karjalas väiksearvuline, Lõuna- ja Kesk-Soomes (20. sajandi alguses) tavaline ja J. Auli (1931) järgi on esinenud ka Lapimaal. Valgevenes oli lendorav 19. sajandil levinud üle riigi, kuid muutus 20. sajandil haruldaseks (Grichik 2006). Peale 20 aastat taasleiti lendorav 2017. aastal Kirde-Valgevenest (Abramchuk 2021, [Anon](#) 2020).

Lendorav esineb tänaseks Euroopa Liidu riikidest vaid Soomes ja Eestis. 2003. aastal registreeriti taas üle paljude aastate lendoravate esinemine Kirde-Lätis Aluksne (Aluliina)

regioonis. Selles piirkonnas, üsna Eesti piiri lähedal, paiknesid ka möödunud sajandi lõpus viimased lendoravate teada olnud leiukohad. 2006. aasta kevadel leiti lendorava tegevusjälgi ka Põhja-Vidzemest, mõne kilomeetri kauguselt Eesti piirist ja Sookuninga looduskaitsealast. Leedus on lendorav välja surnud (Shar *et al.* 2008). Kuigi Läti 2007. aastal EL esitatud Loodusdirektiivi¹ liikide 2001–2006 perioodi aruandes (Eionet 15.03.2013) märgitakse liigi esinemist ühes leiukohas ning IUCN Ohustatud liikide punases nimekirjas (Shar *et al.* 2008) märgitakse liigi levialaks ka Läti, ei ole seal peale 2006. aastat teada ühtegi tõendatud liigi leidu (Pilāts 2010, Ikauniece 2013).

Levila lääneosas on lendorav kõige laiemalt levinud Soomes. Sealne lendorava põhiasurkond asub Lõuna-Soomes ja leviku põhjapiir on Oulu-Kuusamo joonel (Hanski *et al.* 2001). Ka Soomes täheldati 1940-ndate aastate lõpust kuni 1980-ndate alguseni lendoravate arvukuse järsku langust ja levila kahanemist poole võrra (Hokkanen *et al.* 1982). Viimase 10–20 aasta jooksul on lendoravate levila ja arvukus Soomes jätkuvalt vähenenud 20–58%. Peamiseks põhjuseks peetakse metsade intensiivset raiet, millega kaasneb nii sobivate elupaikade vähenemine kui ka killustumine. Samas on kohati täheldatud ka uute alade asustamist või varasemate leiukohtade taasasustamist (Hanski 2006).

Lendoravate leviku kohta Venemaal on väga vähe andmeid. Euroopa osas on teda kohatud Moskva, Jaroslavl ja Kirovi ümbruses ning hajusate punktidenä Valdai kõrgustikul ja Karjalas. Siiski on viimastel kümnenditel ka Venemaalt andmeid lendoravate tõenäolisest väljasuremisest Nizhniy Novgorodi Volgast lõunasse jäävas piirkonnas (Dmitriev & Bucca 2003), Kaluga (Red Data Book of the Kaluga region 2006), Orenburgi (Pogodin & Kiselyova 2005) ja Bryanski (Sitnikova 2004) regioonidest. Lendorav ei ole kantud Vene Föderatsiooni punasesse nimestikku (2001), kuid on märgitud ära mitme oblasti punases nimestikus. Lendorav on kaitstud (ei kuulu jahiulukite nimekirja) vaid Karjala ja Leningradi regioonides, mujal riigis kuulub lendorav jahiulukite hulka (Kurhinen *et al.* 2011).

1.2.2. Lendorava levik Eestis

Lendorav on Eestis oma levila läänepiiril, lokaalse levikuga liik, kes praeguste andmete kohaselt esineb veel vaid Alutaguse piirkonnas Kirde-Eestis.

Andmed Eesti alal registreeritud lendorava leidude kohta on jagatud seitsmesse ajavahemikku, mis on tingitud nende kogumise perioodilisusest:

- I levik enne 1918. aastat;
- II levik ajavahemikul 1918–1940 a;
- III levik ajavahemikul 1941–1959 a;
- IV levik ajavahemikul 1960–1979 a;
- V levik ajavahemikul 1980–2005 a;
- VI levik ajavahemikul 2008–2015 a;
- VII levik alates 2016. aastast.

I Lendorava levik Eestis enne 1918. aastat

¹ Nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta

Esimesed kirjalikud andmed lendorava esinemisest tänapäevasel Eesti alal on välja toodud juba A. W. Hupelil 1777. aastal. Ta märgib, et lendorav esineb Pärnumaa metsades (Hupel 1777). Esimesed tõestusmaterjalidega andmed lendorava kohta pärinevad 1854. aastast, mil krahv Stackelberg Jõhvi kihelkonnast Pagarist viis ühe lastud lendorava Tartu Ülikooli Zooloogia muuseumi. Zooloogia muuseumi kogudesse anti ka 1856. aastal Pärnumaalt Saarde mõisast ja Tori kihelkonnast pärit loomad. 1885. aastal kirjutab Lövis, et lendorav esineb Peipsi-äärsetes laantes, Roelas ja Kirde-Eestis on ta sage (Lövis, 1885). Esimese ulatuslikuma ülevaate lendorava levikust Ida-Balti aladel teeb F. E. Stoll 1906. aastal, milles tuuakse aastate lõikes välja kõikide teadaolevate lendoravate tabamise ja nägemise kohad (Stoll 1906). Lendorav oli tol ajal väga haruldane Kuramaal. Liivimaal oli ta sagedasem põhja- ja idaosas, eriti Pärnumaal ja Valkamaal (praegusel Läti territooriumil). Eestimaa kubermangus esinesid lendoravad tema andmetel Virumaa metsades.

K. Grevé märgib 1909. aastal ilmunud töös "Säugetiere Kur-, Liv-, Estlands", et F. E. Stoll arvates hakkab lendorav Eesti kirdeosas kaduma, kuid Pärnumaal on ta sage. Pärnumaal pidas Stoll leviku tsentriks Saarde ja Halliste kihelkondi (Grevé, 1909). Tundub, et Baltisaksa mõisnikele pakkus lendorav küllalt suurt huvi, sest sajandi vahetusel ilmus selle looma kohta mitmetelt autoritelt üsna palju ka väiksemaid artikleid.

Lendorav oli sellel perioodil Eestis suhteliselt laialt levinud, sagedamini kohati neid Pärnumaa, Viljandimaa ja Virumaa suuremates metsades (joonis 4). Andmeid lendoravate esinemise kohta oli ka mitmelt poolt Kagu-Eestis.

II Lendorava levik Eestis ajavahemikus 1918–1940

Ankeetküsitluse (originaalid TÜ Zooloogia muuseumis) alusel esines lendoravaid 1920-ndatel aastatel Eestis kolmes piirkonnas: Kirde-Eestis, Pärnumaal ja Kagu-Eestis vastu Läti piiri. Kirde-Eesti asurkonna levila oli jäänud umbes sama suureks kui sajandi vahetuselgi. Pärnu- ja Viljandimaa oli aga lendorav jäänud tunduvalt haruldasemaks. Hargla ja Misso kandis elanud lendoravad kuulusid Põhja-Läti asurkonda.

Tänu looduskaitse usaldusmeeste võrgu loomisele G. Vilberg-Vilbaste poolt 1930-ndatel aastatel, saadi lendoravate leiuteateid ka mõnedest uutest kohtadest, kus varasemad teated selle liigi esinemisest puudusid (Sagadi, Oruveski, Remniku ja Ahja metskondadest, Narva lähedalt ning Urvastest).

Lendorav võeti 1934. aasta jahiseadusega loodusmälestisena kaitse alla, mis kehtestas küttimise keelu. Juba 1937. aastal osutab Johannes Lepiksaar vajadusele lendorava kaitseks säilitada tema elupaiku (Lepiksaar, 1937).

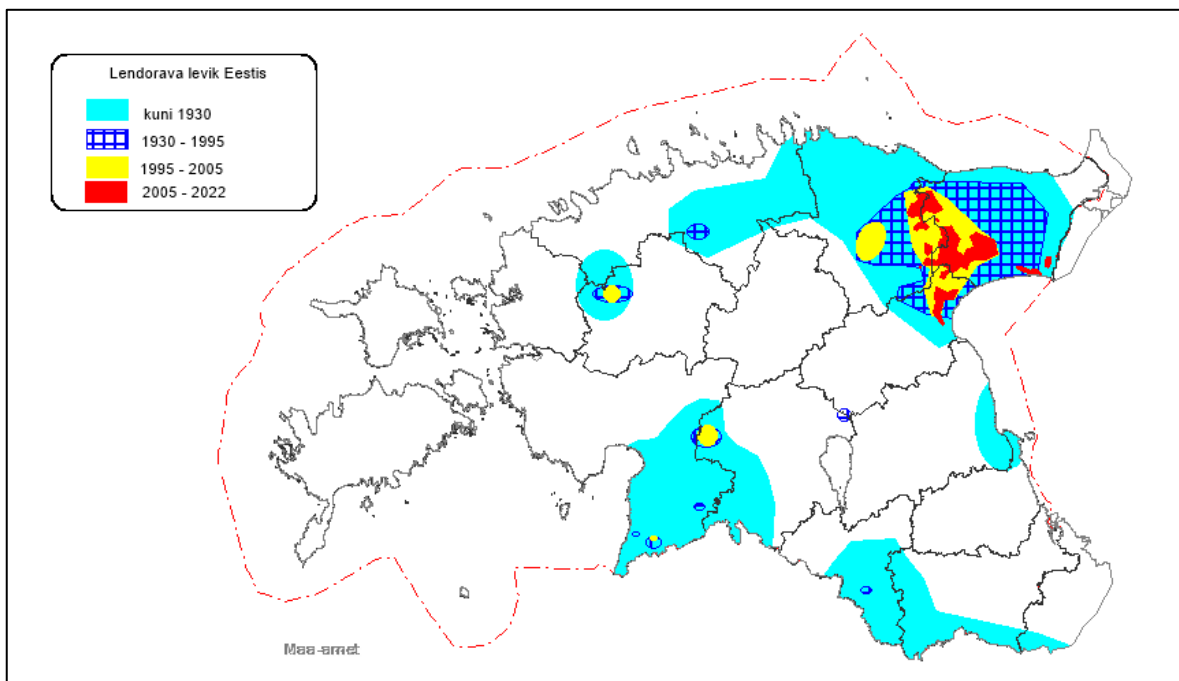
III Lendorava levik Eestis ajavahemikul 1941-1959

1950-ndatel aastatel koguti andmeid kõikide Eestis elavate imetajaliikide kohta. Selleks viis 1954. a Harry Ling läbi ankeetküsitluse, mille tulemused on kokku võetud nii H. Lingi kandidaadi väitekirjas (1955) kui ka monograafias "Eesti NSV imetajad" (Aul *et al.* 1957). Nende andmete põhjal oli lendorava Kagu-Eestis asurkond hävinud. Pärnu- ja Viljandimaa asurkonnast, mida sajandi vahetusel peeti Eesti alal kõige elujõulisemaks, oli säilinud vaid kaks leiukohta: üks Kariste ja teine Kõpu metskonnast (joonis 3). Kirde-Eesti asurkonnast samuti teadete arv võrreldes varasemate aegadega tunduvalt vähenenud. Kuid andmeid

leidub ka lendorava uutest esinemiskohtadest: Märjamaa lähedalt Haimrest, Loobu metskonnast ja Mustjõelt. Monograafias väidetakse, et lendoravat on pidevalt vähemaks jäänud ja neid on kohatud vaid üksikisenditena.

IV Lendorava levik Eestis ajavahemikul 1960-1979

Võrreldes eelneva perioodiga, oli registreeritud lendorava leiukohti 1960-ndatel aastatel Kirde-Eestis tunduvalt rohkem ning levikupilt langes suures osas kokku 1920-ndate aastate omaga. Leiukohtade arvu suurenemine ei olnud siiski ilmselt seotud lendorava arvukuse tõusu ja levila laienemisega, vaid tingitud läbiviidud uuringute põhjalikumast iseloomust. V. Eenmaa andmete põhjal oli Kirde-Eesti asurkonna levila 1970-ndatel aastatel ahenenud. Paljudest varasematest leiukohtadest olid lendoravad metsatööde või muude põhjuste tõttu hävinud. Sagedamini võis neid veel kohata Oonurme, Tudulinna, Iisaku ja Sonda metskondades. Pärnu- ja Viljandimaalt, kus põhjalikumaid uuringuid ei tehtud, oli teada vaid kaks leiukohta: Kariste metskonnast ja Kanaküläst 7 km edelas.



Joonis 4. Lendorava ajalooline levik Eestis.

V Lendorava levik Eestis ajavahemikul 1980-2008

1986. aasta lõpul korraldas Eesti Terioloogia Selts metskondades suurimetajate ja haruldaste pisiimetajate, sh lendorava leviku selgitamiseks ankeetküsitluse. Teateid lendoravate esinemisest 1980-ndatel aastatel laekus vaid 13 metskonnast. Nende põhjal selgus, et lendorava levila on Kirde-Eestis veelgi ahenenud. Mõnevõrra üllatusena on tulnud teated lendorava esinemise kohta Rapla maakonnast Vardi metskonnast ja Harjumaalt Tuhalast. Täpseid leiukohti ei suudetud üles leida Häädemeeste ja Paunküla metskondades. Suure ettevaatlikkusega tuleb suhtuda teatesse lendorava esinemise kohta Palmse metskonnas, kus teda tudengite andmetel olevat nähtud.

1991. aastast on lendoravatega seotud uuringuid koordineerinud Eestimaa Looduse Fondi ja Eesti Terioloogia Seltsi ühine „Lendorava töörühm“. Säilinud lendoravate leiukohtade selgitamiseks korraldati välitöid peamiselt Virumaal. 1994. aastast on toimunud lendoravate riiklik seire, mille käigus leiti mitmeid lendoravate leiukohti. Osa neist asusid aastaid tagasi teada olnud leiukohtades või nende lähedal, kuid vahepeal polnud lendorava esinemine neis paigus teada. Samas leiti ka uusi leiukohti. Neist huvipakkuvamad on olnud teated Rapla- ja Pärnumaalt. Mõlemas maakonnas ei olnud juba pikka aega lendorava täpseid leiukohti teada. Sellel perioodil sai lendoravate esinemine Nigula looduskaitsealal ja Märjamaa lähedal Lümendus taas kinnitust. Lendoravate ulatuslikud otsingud 2004. aastal Võrumaal selle looma esinemist ei suutnud tõestada, kuid sobivaid elupaiku, eriti Misso, Mõniste ja Sõmerpalu kandis veel leidis (Timm, 2004a).

VI Lendorava levik ajavahemikul 2008–2015

2008. aastal algasid sihipärased lendorava inventuurid potentsiaalselt sobivates metsades, mis sisaldasid peamiselt üle 75 aasta vanust haaba, eeskätt Virumaal, aga ka väiksemas mahu teistes varasemate leiukohtade piirkondades. Sealhulgas kontrolliti igal aastal kümneid metsi, mis asusid reformimata maadel ning olid takseerandmeteta. Vaatamata oluliselt ulatuslikumatele inventuuridele registreeriti perioodi viimastel aastatel lendoravaid siiski vaid Kirde-Eestist. Teistes piirkondades oli lendorav suure tõenäosusega välja surnud. Ka Virumaal oli lendorava levila võrreldes varasemate perioodidega oluliselt ahenenud. Nii ei ole nende tegevusjalgi enam üle kümne aasta leitud Lääne-Virumaalt endise Triigi metskonna piirkonnast.

VII Levik alates 2016. aastast.

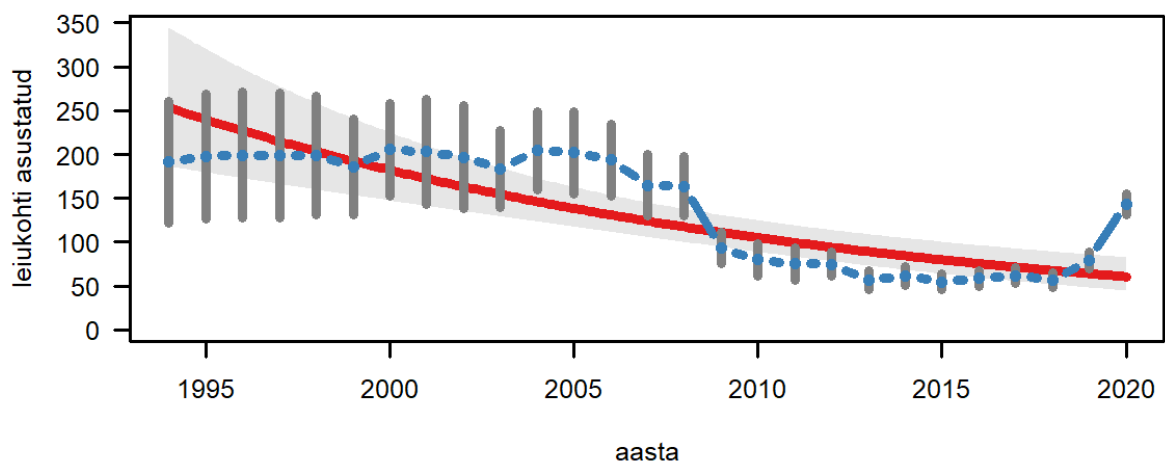
2016. aastal alustati lendorava leiukohtade iga-aastase seirega. Sel perioodil inventeeritud metsaosade arv on olnud ligi kümme korda suurem kui eelmisel perioodil, kuid aastast leitud uute leiukohtade arv ei ole siiski oluliselt muutunud. Teisalt on taas kinnitust leidnud lendoravate esinemine Alajõe ja Permisküla vaheliselt alalt, kus viimati oli teda kohatud 1970-ndatel aastatel. Kahjuks on viimasel paaril aastal siiski kõige idapoolsemad leiukohad tühjad olnud. 2021. aastal leiti lendorava pabulaid Permisküla piirkonnast, mis annab alust lootusele, et lähiajaloo on Eesti ja Venemaa lendoravapopulatsioonid seotud olnud. Tänapäeval on Narva jõe Eesti küljel väga vähe sobivat elupaika järele jäänud ning piirkonda eraldab ülejäänud Eesti lendoravapopulatsioonist täiendavalt >100 m laiune kõrgepingeliini koridor. Viimastel aastatel on levila tõmbunud koomale lõuna suunal, kuid laienenud kahe leiukoha võrra lääne suunal.

2021. aastal koosneb Eesti lendoravapopulatsioon tinglikult seitsmest alampopulatsioonist (A-G). Isoleerituks loetakse alampopulatsioonid, mis on üksteisest kaugemal kui viiekordne keskmine hajumisdistants (Bijlsma *et al.* 2018). Lendoravate puhul arvestame keskmiseks hajumisdistantsiks 1 km ja loeme eraldatuks leiukohad, mis on üksteisest kaugemal kui 5 km. Tegemist on väga ligikaudse hinnanguga, mis ei arvesta leiukohtade funktsionaalse sidususega (maastiku reaalne läbitavus). Täpsema hinnangu saame käesoleva kavaga ettenähtud tegevuste 7.3.2 ja 7.3.4 teostamise järgselt. Alampopulatsioonid B ja C koosnevad vaid ühest leiukohast, mistõttu ei ole neid ilmselt päris korrektne alampopulatsiooniks lugeda.

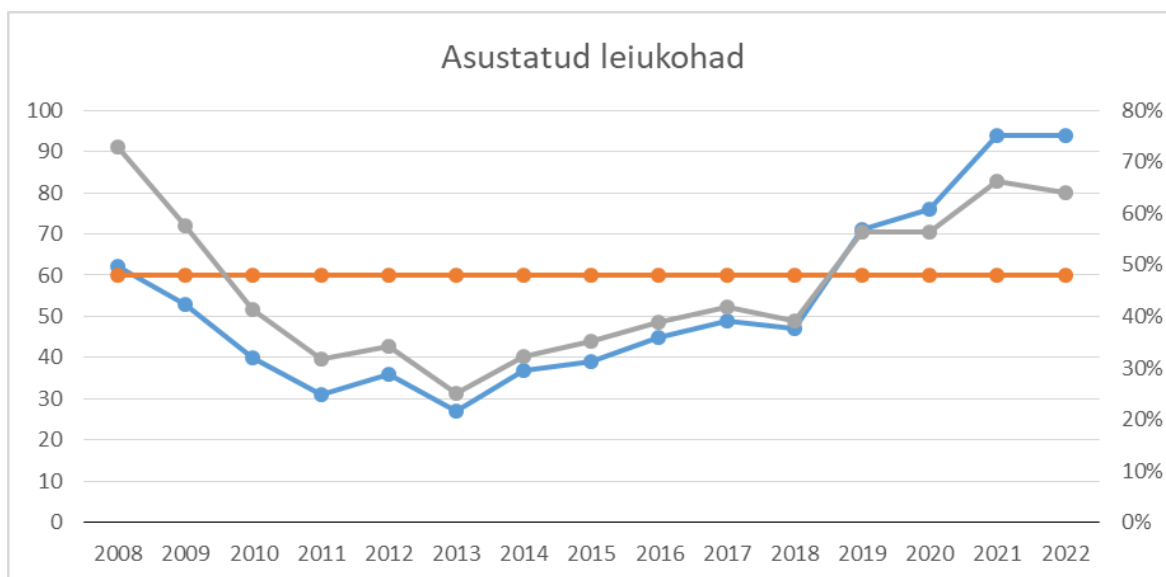
Kokkuvõtteks võib öelda, et lendorava levik on Eestis viimase sajandi jooksul tugevalt vähenenud ja lendoravaid võib leida veel vaid Kirde-Eestist, kusjuures populatsioon on jagunenud mitmeks grupiks.

1.2.3. Lendorava arvukus Eestis

Üheks liigi asurkonda iseloomustavaks parameetriks on arvukus. Kui suuremate ja samas vähearvukate loomade puhul on võimalik asurkonna suurust hinnata küllaltki täpselt, siis sellise suuruse ja bioloogiaga loomade puhul nagu lendorav, võib arvukuse hindamisel tehtav viga olla väga suur. Liigikaitsete otsuste jaoks on vajalik oluliselt väiksemat juhuslikku eksimist tagav arvukuse indeks, mistõttu on lendorava puhul Eestis arvestust peetud leiukohtade arvu alusel. Asustatud leiukohtade arvu muutused on esitatud joonistel 6 ja 7. Kusjuures joonis 6. põhineb modelleeritud andmetel ning joonis 7. seire ja inventuuride andmetel.



Joonis 6. Asustatud leiukohtade arvu hinnang (hallid vurrud = usaldusvahemik, sinine punkt = keskväärtus) ja selle trend (punane joon) 1994-2020 (TRIM arvukus Keskkonnaagentuur 2021).



Joonis 7. Asustatud lendorava leiukohtade arv (sinine), keskkonnastrateegia ja lendorava kaitse tegevuskava (2016-2020) miinimumeesmärk (oranž) ning leiukohtade asustatuse protsent aastatel 2008-2022 (hall).

Vaatamata sellele, et lendoravad ei asusta kõiki leiukohti igal aastal ning sobivad metsad võivad olla mõned aastad asustamata, hakkas alates 2009. aastast teadaolevate leiukohtade asustatus väga kiiresti langema (joonis 6 ja 7).

Asustatud leiukohtade osakaal langes 2013. aastaks lausa 25 protsendini (27 leiukohta). Ka paljudes püsielupaikades jäid leiukohad aastateks asustamata. Selle põhjuseks võib olla leiukohtade vahel liikumiskoridoride katkemine, aga ka kõrgem rõõvluse surve lendoravale just 2010. ja 2011. aasta lumerohtketel talvedel, mil pisinäriiliste tabamine paksu lumekatte alt oli metsnugistel ja kakkudel raskendatud. Isolatsiooni jäänud leiukohti ei pääsenud taasasustama ka lähikonnas sündinud noorloomad. Varasemast oluliselt mahukamate inventuuride ja elupaiga prognoosimudeli kasutamine võimaldas siiski leida lendoravate uusi leiukohti. Alates 2015. aastast on seire käigus tuvastatud mitmete leiukohtade taasasustamist, mis on olnud oluliseks teguriks asustatud kohtade arvu suurenemisel viimastel aastatel. Paljudes kohtades on taasasustamine võtnud aega üle 10 aasta, mida suurel määral on tinginud leiukohtade isoleeritus ümbritsevatest lagedatest aladest, sealhulgas lageraietest ja madalatest noorendikest. Leiukohtade asustatuse protsendi tõus 2019. ja 2020. aastal on seotud just eelkõige varasemate leiukohtade, sealhulgas ka püsielupaikade taasasustamisega. Leiukohtade naabruses käesoleva sajandi alguses tehtud raielankidele, mis katkestasid ära liikumiskoridorid, on kasvanud uus noor 10-15 meetri kõrgune mets, mida lendoravad saavad nüüd liikumiseks taas kasutada. Liikumiskoridorid on vajalikud, et isalloomad saaksid külastada paikseid emasloomi ja saada ühiselt järglasi, aga ka noorloomadele endale vaba elupaiga leidmiseks. Elupaikade asustatuse suurenemine on mõneti ilmselt tingitud ka põhiliste vaenlaste (händkakk, metsnugis) arvukuse madalalseisudest viimastel aastatel. Händkaku asustustihedus oli perioodil 2004-2010 tugevas langustrendis, seejärel arvukus stabiliseerus ning on püsinud sealt alates ligi kaks korda madalamal tasemel võrreldes arvukuse languse eelse tasemega (Jair 2018, Väli 2021). Metsnugise jäljeindeks on nii Ida- kui ka Lääne-Virumaal korduvalt üsna madalad olnud (Keskkonnaagentuur 2021).

Asustatud elupaikade arvu suurenemine viitab populatsiooni suurenemisele või asustustiheduse muutusele (Hurme 2008). Siiski on suur osa Sonda, Tudu ja Oonurme piirkondade elupaiku jätkuvalt taastasustamata.

Kui proovida hinnata meie lendorava populatsiooni isendite arvu, siis võime seda tuletada järgmiselt. Keskkonnaregistrisse kantud reeglina väikesepindalalistes leiukohtades jagub territoriaalsetele emasloomadele, kelle kodupiirkonna suurus on ca 8-15 ha, sobivat pesametsa vaid keskmiselt kahele-kolmele emasloomale. Seega võime Eesti lendorava asurkonna suurust kaudselt hinnata valemiga: asustatud kohtade arv \times (1-3 emaslooma + sama palju isasloomi). 2021. aastal saame hinnanguks 192 – 576 isendit. Saadud arvukuse vahemik on paraku üsna suur ning hinnang sisaldab suurt viga, sest seires läheb elupaik asustatuna kirja ka siis, kui sealt on leitud vaid üksikuid pabulaid (nt on isasloom sealt partneri otsingul läbi liikunud vmt). Küllaltki täpse emasloomade arvu saab siis, kui kaardistada ühel aastal kõigis leiukohtades kõik pesapuud.

2022. aastal katsetati esmakordselt lendoravate seirel uut meetodikat nn „lausseiret“ (vt meetodikat täpsemalt ptk 2.1). Lausseiret teostati juhuvalimi alusel 18 elupaigas, kuuel püsiseirealal ja kaheksas uues leiukohas, seega kaeti 2022. aastal lausseirega 19% leiukohtadest. Seire käigus tuvastati 29-36 emaslooma kodupiirkonda. Kui jätta kõrvale uued elupaigad (0 tulemuse saamine ei ole võimalik), siis saame elupaigalaigu kohta 0,7-1 emaslooma territooriumi. 162 teadaoleva elupaiga puhul oleks kogu populatsiooni arvukus sel juhul 226-324 täiskasvanud looma (seniste teadmiste põhjal on populatsioonis emas- ja isasloomi võrdselt). Siiski on tegemist esimese lausseire aasta tulemusega, mida saaks täpsustada, kui arvestada ka elupaigalaikude pindaladega.

Lendoravate arvukuse hindamiseks pindalaühiku kohta määratakse emasloomade (kodupiirkondade) ligikaudne arv püsivaatlusaladel pabulate esinemise järgi. Nii on võimalik määratleda kodupiirkondade tuumalad, mida on kinnitanud ka hilisemad raadiotelemeetrilised uuringud. Lendorava seirel hinnatakse lendoravate asustustihedust püsivaatlusaladel märtsist kuni mai kuuni enne tiheda rohurinde kujunemist.

Lendorava üldine asustatus ja asustustihedus kuuel püsivaatlusalal näitab selget negatiivset trendi. Püsivaatlusaladest on lendoravate kodupiirkondade arv olnud enam-vähem stabiilne vaid Tudulinna vaatlusaladel. Teistel püsivaatlusaladel on nende arv olnud aastaid madalseisus või on need olnud lendoravate poolt sootuks asustamata. Üheks arvukuse madalseisu põhjuseks võib olla lendorava elupaikade isoleeritus. Väikestes isoleeritud gruppides osutub ka mõne looma langemine looduslike vaenlaste saagiks suureks riskiks elupaiga asustatusele pikemas perspektiivis. Oht suureneb servaeefekti ja looduslike vaenlaste kõrge arvukuse tingimustes. Seniste raadiotelemeetriliste uuringute andmetel on Eestis üheks olulisemaks lendorava surma põhjustajaks just nugised ja händkakud, kes kasutavad pesapaigana ja toitumisalana vanade metsade servaalasid.

Üheks perspektiivseks mooduseks Eesti lendorava populatsiooni arvukuse hindamisel on geneetiliste meetodite kasutamine, mis võimaldab väljaheidetest/pabulatest eraldatud DNA põhjal indiviidide eristamist ning seeläbi nii minimaalse isendite arvu määramist kui ka efektiivse populatsiooni suuruse arvutamist.

1.2.4. Leiukohtade jaotus maaomandi ja kaitstavatel aladel paiknemise põhjal

Eesti Looduse Infosüsteemis (*edaspidi EELIS*) on seisuga 21.11.2022 registreeritud 162 lendorava leiukohta (1 punktobjekt ja 161 pindobjekti). Lendorava leiukohtade jaotus maaomandi ja kaitstavatel aladel paiknemise alusel on toodud tabelites 1 ja 2. Analüüsiks on kasutatud 2022. a oktoobri maaüksuste kihte. Pindalad on arvutatud *Cartesian* valemiga.

Lendorava elupaikadest paikneb 21.11.2022 seisuga pindalaliselt 77% riigimaal ning väljaspool kaitstavaid alasid pindalaliselt 30% elupaikadest. Kava koostamisel ajal 2022. aastal on töös kahe menetlusena 22 uue lendorava püsielupaiga moodustamine ja 11 olemasoleva lendorava püsielupaiga piiride ja/või tsoneeringu muutmine (vt ptk 3.2.2), mille kaitse alla võtmise järel on kaitse all kõik teadaolevad lendorava elupaigad, va juhuslikud leiukohad.

Tabel 1. Lendorava leiukohtade jaotus maaomandi alusel (EELIS: Keskkonnaagentuur, seisuga 21.11.2022).

Maa omandivorm	Pindobjektid		Punktobjektid	
	Pindala (ha)	Osakaal (%)	Arv	Osakaal
Eraomand	713	22	-	-
Riigiomand	2442,7	77	1	100
Munitsipaalomand	5,9	0	-	-
Segaomand	-	-	-	-
Avalik-õiguslik omand	-	-	-	-
Jätkuvalt riigi omandis ¹	11,9	0	-	-
KOKKU	3173,6		1	

¹ Sh veekogud, kus maaomandit pole.

Tabel 2. Lendorava leiukohtade jaotus kaitstavatel aladel paiknemise alusel (EELIS: Keskkonnaagentuur, seisuga 21.11.2022).

Kaitstav ala	Pindobjektid		Punktobjektid	
	Pindala (ha)	Osakaal (%)	Arv	Osakaal
Püsielupaiga sihtkaitsevöönd ²	986,3	31	-	-
Kaitseala sihtkaitsevöönd või reservaat	1045	33	1	100
Püsielupaiga piiranguvöönd	139,4	4	-	-
Kaitseala piiranguvöönd ³	43,2	1	-	-
Hoiuala	0,7	0	-	-
Kudemisala ⁴	0,1	0	-	-
Üksikobjekti kaitsetsoon ⁵	-	-	-	-
Väljaspool kaitstavat ala	958,8	30	-	-
KOKKU	3173,6		1	

² Kattumise korral piiranguvööndi või hoiualaga on arvestatud rangemat kaitsekorda.

³ Sh pargid/puistud, KOV alad, vana kaitsekorrage alad.

⁴ Ainult see osa, mis teiste kaitstavate aladega ei kattu.

2. Ülevaade seirest, uuringutest ja inventuuridest

2.1. Riiklik seire

Lendorava seire põhineb korduvatel regulaarse intervalliga toimuvatel seirevaatlustel, mis viiakse alates 2015. aastast läbi kõigis keskkonnaregistrisse kantud leiukohtades. Lendorava pabulad on kõige kergemini leitavad varakevadel kuni rohurinde tekkimiseni, seetõttu tuleb seiretöö läbi viia ajavahemikul märtsist kuni maikuuni. Elupaik loetakse seireaastal asustatuks, kui elupaigast leitakse lendorava pabulaid. Lendoravate arvukuse/asustustiheduse hindamiseks registreeritakse püsivaatlusaladel kõik pabulatega puud ning nende paiknemise alusel määratakse kodupiirkondade arv. Kuna kõikide registrisse kantud leiukohtade arv on küllaltki suur, siis seireks sobivate ilmastikuoludega aja maksimaalseks kasutamiseks piirduakse paljudes kohtades vaid esimeste tegevusjälgede leidmisega selles leiukohas. Elupaiga kvaliteedi hindamiseks registreeritakse pabulatega puu liik, puistu koosseis, haabade, kuuskede, põõsarinde olemasolu, inimtegevuse esinemine ning elupaiga sidusus. Lendorava elupaigaks sobivate metsade asustatuse hindamiseks kontrollitakse elupaiga mudeli järgi sobivate metsaosade asustatust, mis võimaldab avastada ka uusi asustatud kohti.

Seire sagedus oli kuni 2014. aastani vähemalt üks kord viie aasta jooksul. Seoses lendorava seisundi kiire halvenemisega kontrollitakse alates 2015. aastast igal aastal kõikide EELISes registreeritud leiukohtade asustatust (kõigi elupaikade iga-aastane seire muutus kohustuslikuks 2016. aastast). Riikliku seire käigus kontrollitakse ka kohalike elanike ja loodusvaatlejate laekunud vihjeid lendoravate võimalikest esinemistest.

Lisaks riiklikule seirele teostab Riigimetsa Majandamise Keskus seiret riigimaale määratletud lendorava koridorides ja astmelaudadel, et hinnata nende toimimist. Nii on viimastel aastatel sealsetest astmelaua metsadest leitud uusi leiukohti. Samuti kogutakse andmeid kiskluse kohta (tähelepanekud metsnugise väljaheidete ja händkaku räppetompude ohtruse ning sisu kohta).

Riikliku seire tulemustest (elupaikade asustatus) annab ülevaate joonis 7. Seire andmetel toimus lendoravate asustatud leiukohtade arvu järsk langus kuni 2013. aastani. Peale seda on asustatud leiukohtade arv hakanud vähehaaval tõusma. 2019. aastal ületas asustatud leiukohtade arv keskkonnastrateegias püstitatud miinimumeesmärgi, milleks on jooksva aastal 60 asustatud lendorava leiukoha olemasolu. Asustatud leiukohtade arv tõusis ka aastatel 2020 ja 2021. 2022. aastal jäi elupaikade asustatus eelneva aastaga samale tasemele.

2022. aasta seire aruandes tõdetakse, et paljudes kohtades on lendoravate varasem leiukoht jätkuvalt teistest sobivatest elupaikadest piirnevate lagedate alade ja/või madalate noorendike tõttu suures osas või täielikult isoleeritud. Paljud lendoravate poolt asustatud metsaosad külgnevad mitmest või halvemal juhul ümberringi lageraielankidega või kuni paarikümneaastaste noorendikega. Vaid kaitsealadel ja osades püsielupaikades paiknevatel leiukohtadel on tänu raiepiirangutele säilinud parem ühendus teiste vanemate metsadega, kus leidub ka lendoravatele sobivaid pesa- ja varjepuid. Jätkuvalt on sagedad juhtumid, kus lendoravate leiukohti ühendavad, vähesed liikumiseks sobivad metsaribad on lageraietega läbi lõigatud.

Seire aruandes leitakse, et Alutaguse piirkonna metsades on oluline raiete planeerimisel tagada elupaikade sidusus (minimaalselt ca 100 m laia ja 15 m kõrguse metsaga) ning liigi

elutingimuste säilimiseks pikemas perspektiivis tuleb hakata noorematest metsadest kujundama uusi sobivaid elupaiku (st hooldusraiete käigus tuleb säilitada ka osa haava järelkasvust).

2022. aastal võeti Eesti-Soome ühisprojekti „Co-operation for improving the conservation of the Flying squirrel in Europe” (edaspidi ka *LIFE projekt*) raames eesmärgiks leida võimalikult ressursitõhus seiremetoodika, mis annaks senisest täpsemat infot elupaikade asustatuse ja emasloomade asustustiheduse kohta. Kuna elupaikasid on suhteliselt palju ja ressursid piiratud, siis ei ole peale lendorava LIFE projekti lõppu enam võimalik igal aastal üle vaadata kõiki elupaikasid, samas on vajalik saada piisavalt detailne andmestik lendorava seisundi hindamiseks ning loodusdirektiivi (Artikkel 17) aruandluse tarbeks. Lähtudes loodusdirektiivi aruandlusperioodist, on vaja elupaigad detailselt vaadata üle vähemalt kord viie aasta jooksul. Seega koostati LIFE projekti raames juhuvalim, millesse haarati vähemalt viiendik EELISes registreeritud lendorava elupaikadest. Viimasele lisanduvad püsiseirealad ning ka osa uutest elupaikadest.

Uus meetodika (lausseire) näeb ette kõigi elupaigalaigus esinevate kodupiirkondade tuumalade tuvastamist (Rennel 2022). Selleks läbitakse (peale lume sulamist ja enne rohurinde kujunemist) sobiv elupaigalaik selliselt, et kõik potentsiaalsed pesapuude grupid saaksid läbi vaadatud. Kõik pabulatega puud registreeritakse ning hinnatakse leitud pabulate hulka järgmisel skaalal: 1-10 pabulat, 10-100 pabulat, 100-500 pabulat ja >500 pabula (kindel pesapuu). Pabulate hulga registreerimine võimaldab analüüsida kevad-talvel kasutatavate puude asustatust ning nende puude paiknemise dünaamikat, mis omakorda annab infot elupaiga kasutuse kohta. Saadud andmed on omakorda olulised argumenteeritumaks elupaiga ja püsielupaiga piiritlemiseks ning lendoravasõbraliku metsa kasutamise/majandamise korraldamiseks. Samuti võimaldab selline lähenemine koguda pabulaproove geneetiliseks genotüpeerimiseks, et saada infot nt isendite elupaiga kasutamise, sugulusristumise jms kohta.

Pesapuude paiknemise alusel hinnatakse emaslooma territooriumide hulka asustatud elupaigas, lähtudes emaslooma kodupiirkonna keskmisest suurusest. Emaslooma kodupiirkond on keskmiselt 8,3 ha (Hanski *et al.* 2000), st ühtlase metsa puhul mahuvad ühe emaslooma pesapuud ca 150 m raadiusega ringi sisse.

2023. ja 2024. on plaanis lendorava LIFE projekti raames katsetada lausseire meetodikat paralleelselt riikliku seirega ja kui lausseire meetodika osutub efektiivsemaks kui senine meetodika, siis minna 2025. aastal riikliku seirega üle lausseire meetodikale.

Soovitused lendorava seire meetodika täiendamiseks:

Lendorava seire käigus on oluline täiendavalt registreerida ja keskkonnaregistrisse kanda info leitud pabulate hulga kohta (nt 1-10 pabulat, 10-100 pabulat, > 100 pabulat (võimalik pesapuu/oluline toitumispuu) ja >500 pabula (kindel pesapuu)). Pabulate hulga registreerimine võimaldab analüüsida kevad-talvel kasutatavate puude asustatust ning nende puude paiknemise dünaamikat, mis omakorda annab infot elupaiga kasutuse kohta. Saadud andmed on omakorda olulised argumenteeritumaks elupaiga ja püsielupaiga piiritlemiseks ning metsa kasutamise/majandamise korraldamiseks.

2.2. Ülevaade tehtud uuringutest, inventuuridest ja liigikaitselistest projektidest

Alljärgnevalt on toodud ülevaade perioodil 2016-2021 läbi viidud olulisematest liigi uuringutest, inventuuridest ja liigikaitselistest projektidest. Varasemad tööd on toodud lisas 1.

- **Ojaste, I., Kiristaja, K., Tõnisalu, G., Rennel, T., Timm, U. 2016. Lendorava kaitse tegevuskava rakendamise 2016. aasta aruanne.** Eesti Looduseuurijate Selts. Tartu. Käsikiri, 9 lk. Keskkonnaameti rahastatud.

Kirde-Eestis inventeeriti 153 metsaeraldist ja korraldamata metsaosa leiukohtade vahelistel aladel ja piirkondades, kus elupaigamudeli alusel paiknesid suuremad sobivate metsaosade kogumikud. Inventuuri käigus leiti 2 uut lendorava leiukohta. Lendorava elupaikadesse paigaldatud pesakastide kontrollimisel selgus, et suur osa vanemaid pesapakke on amortiseerunud ja 145 kontrollitud pesakastist olid lendoravatele jätkuvalt kasutuskõlblikus seisus 71. 2016. aastal olid sagedasemateks pesakastide kasutajateks rasvatihased ja herilased. Peale nende olid pesakaste kasutanud veel must-kärbsenäpid, vapsikud (*Vespa crabro*), kaelushiired (*Apodemus flavicollis*) ja värbkakud (*Glaucidium passerinum*). Lendoravad kasutasid pesakaste Roogendiku püsielupaigas.

Lendorava kaitse paremaks korraldamiseks tehti ettepanek nii seire kui inventuuride käigus avastatud uutes leiukohtades püsielupaikade moodustamiseks.

- **2017. aasta loodushoiutöö „20 lendorava pesakasti valmistamine ja paigaldamine“.** Eesti Looduseuurijate Selts. Keskkonnaameti rahastatud.

Töö raames paigutati 4 pesakasti Kodassaare (Kukemurrumetsa), 9 Roogendiku, 2 Luissaare ja 5 Pasuna lendorava püsielupaika.

- **Ojaste, I. 2017. Lendorava 2017. aasta inventuuri aruanne** („Liigitegevuskavade rakendamine 2017 II riigihanke osa nr 9 Lendorava inventuuriandmete esitamine“). Eesti Looduseuurijate Selts. Tartu. Käsikiri, 5 lk. Keskkonnaameti rahastatud.

2017. aastal Kirde-Eestis lendoravatele sobivate metsade inventuuri käigus inventeeriti kokku 164 metsaeraldist ja korraldamata metsaosa ning leiti vaid üks uus lendorava leiukoht Taga-Roostoja külas.

- **Lendorava Eesti asurkonna geneetiline uuring. Lõpparuanne. 2017. SA Lutreola.**

Keskkonnainvensteeringute Keskuse (edaspidi KIK) rahastatud projekt „Lendorava Eesti asurkonna geneetiline uuring ja avalikustamine“ (Taotleja SA Eestimaa Looduse Fond)

Lendorava Eesti asurkonna geneetilise uuringu eesmärgiks oli selgitada, kas lendorava Eesti, Soome ning Karjala populatsioonid erinevad üksteisest geneetiliselt oluliselt. Seejärel oli ülesandeks selgitada, kui suur on lendorava populatsiooni geneetiline mitmekesisus Eestis ning võrrelda seda Soome ja Karjala lendoravatega. Lisaülesandeks oli uurida ülegenoomse sekveneerimise võimalikkust kolmest populatsioonist pärit isendite alusel.

Töös kasutati kahte mitokondriaalse DNA (mtDNA) markerit (tsütokroom b (CytB) ja kontrollregiooni järjestusi) ja mikrosatelliitmarkerit. Töös analüüsitud proovide koguarv oli 160 (148 väljaheiteproovi (109 Eesti proovi) kogutud aastatel 2015-2017, 35 Karjala proovi (kogutud 2004. aastal) ja 4 Soome proovi (kogutud 2013. aastal) ja 12 olid koeproovid (Soome proovid)). Töös võrreldi lendoravate CytB geeni järjestusi pikkusega 580-1039 aluspaari ja kontrollregiooni järjestusi pikkusega 157 – 787 aluspaari. Lendorava tuumsed ehk mikrosatelliitsed markerid on eelnevalt kirjeldatud 2004. aastal (Painter et al., 2004), millest selleks tööks kasutati kaheksat markerit (Pvol11, Pvol10, Pvol41, Pvol74, PvolE1, PvolE5, PvolE6 ning PvolE10).

Karjala proovid ei olnud piisavalt hea kvaliteediga, mistõttu ei õnnestunud mikrosatelliitanalüüsi tulemusi saada, siiski õnnestus mõningate proovide puhul mitokondriaalsete markerite analüüs.

Geneetilise uuringu käigus leiti, et Eesti lendorava asurkond on geneetiliselt lähedane Soomes elava asurkonnaga, kuid geneetiline varieeruvus on Soomega võrreldes vaatamata proovide suurele arvule (109) suhteliselt väike. Lisaks leiti, et Eesti lendorava asurkonnas esineb sugulusristumist. Genoomi sekveneerimiseks koguti vajalik alusmaterjal ning selgitati maastik tulevase sekveneerimise reaalseks teostamiseks. Lisaks astuti ka esimesi samme koostöö edendamiseks genoomi sekveneerimise edukaks teostamiseks lähitulevikus

Uuringu baasil avaldati 2020. aastal teadusartikkel: Nummert, G., Aaspõllu, A., Kuningas, K., Timm, U., Hanski, I., K., Maran, T., 2020. Genetic diversity in Siberian flying squirrel (*Pteromys volans*) in its western frontier with a focus on the Estonian population. Mammal Research. <https://link.springer.com/article/10.1007/s13364-020-00509-8>

- **Ojaste, I. 2018. Lendorava kaitse tegevuskava rakendamise 2018. aasta aruanne.** Eesti Looduseuurijate Selts. Tartu. Käsikiri, 9 lk. Keskkonnaameti rahastatud.

2018. aastal inventeeriti Kirde-Eestis kokku 237 metsaeraldist ja korraldamata metsaosas. Inventeerimiseks korraldati talgupäev. Inventuuri käigus leiti 7 uut leiukohta. Lendorav õnnestus taas registreerida Kõrve ja Suigu metsavahi piirkonnas. Kõrve piirkonnas registreeriti lendoravate esinemine viimati 1998. aastal (20 aastase vahega) ja Suigu metsavahi leiukohas 2001. aastal (17 aastase vahega).

2018. aastal kontrolliti ja hooldati 120 erinevatel aastatel lendoravatele paigaldatud pesakasti. Kontrollimisel selgus, et ligi kolmandik, eelkõige üle viie aasta vanused, pesakastid olid erinevatel põhjustel lendoravatele kasutuskõlbmatuks muutunud. Lisaks tegevusjälgede alusel pesakastide kasutajate tuvastamisele paigaldati kahes asustatud elupaigas pesakastide juurde ka rajakaamerad. Nende abil tuvastati, et lendoravad käivad pesakaste külastamas üsna sageli. Samas ei jätnud nad sinna märgatavaid tegevusjälgi. Seega näitavad märgatavad tegevusjäljed vaid väikest osa tegelikust pesakastide kasutamisest. Kontrolli käigus tuvastati, et ühte pesakasti kasutas lendorava emasloom poegade kasvatamiseks.

- **Pärnamäe lendorava püsielupaiga metsakujunduskava. Marje Talvis, Metsaruum OÜ. 2018 (Keskkonnaameti poolt tellitud töö), 16 lk.**

Eesmärk oli koostöös maaomanike ja lendorava eksperdiga koostada lendorava elupaiganõudlusest lähtuv eraldise- ja kinnistupõhine metsakujunduskava Pärnamäe lendorava püsielupaigale, eesmärgiga tagada seal lendoravale sobiva metsa järjepidev olemasolu võimalikult suurel pindalal.

- **2018. aasta lõpust alates on käimas Eesti-Soome ühisprojekt „Co-operation for improving the conservation of the Flying squirrel in Europe”** (edaspidi lendorava LIFE projekt), mis keskendub lendorava elupaikade säilitamisele ja elupaigavõrgustiku taastamisele.

Projekti eesmärgiks on täpsustada lendorava levikut ning elupaiganõudlust, tõsta avalikkuse teadlikkust lendoravast ja temaga seotud probleemistikust ning leida viis lendoravasõbralikuks metsade majandamiseks lendorava püsielupaikade piiranguvööndites ning ühenduskoridorides. Seni on edukalt kulgenud lendoravale potentsiaalselt sobilike metsade inventeerimine. Raskusi on tekitanud erinevate huvigruppide vahel ühise arusaama kujundamisega lendorava elupaikade metsade kujundamise/majandamise võimaluste osas. Projekt kestab 2025. aastani. Info: <https://keskkonnaamet.ee/uudised/keskkonnaamet-koos-partneritega-alustab-tegevusi-lendorava-arvukuse-languse-peatamiseks>

- **Palo, A., Tammekänd, I., 2020. Ekspert hinnang lendorava elupaigakvaliteedi tõstmiseks mõeldud kujundusraietele Adoni (70201:003:0112), Ivaski (90101:001:0433) ja Iisaku maastikukaitseala metsade näitel.**

Ekspert hinnangu olulisimad järeldused:

- a) Sihtkaitsevööndites on aktiivse sekkumisega võimalik väga harvadel juhtudel lendorava elupaiku parandada ja sedagi väheoluliselt. Sihtkaitsevööndis on raietega suur tõenäosus lendorava elupaiku hoopis kahjustada ja seetõttu peab seal raiest, sh kujundusraiest hoiduma.
- b) Piiranguvööndis on vajalik metsade püsimetsana majandamine ehk uuendusraietest loobumine. Oluline on seejuures tagada riigi poolt toetuse maksmine kõikidele lendorava piiranguvööndisse jäävatele eramaakinnistute omanikele.
- c) Keskenduda majanduskavade koostamisel piiranguvööndites ja ümbritseval projektialal majandustegevuse suunamisele. Piiranguvööndis ja piirnevatel lendorava elualadel tuleb tegeleda elupaigakvaliteeti säilitavate või kujundavate majandusvõtetega (Hardenbol *et al.* 2020) nagu segapuistute kasvatamine, täpsed suunised haava ja laialehiste puude säilitatavale osakaalule valgustus- ning hooldusraie käigus, haava ja kuuse paaride säilitamine, teatud puistutes raievanuse tõstmine, lankide mõõtmete vähendamine, lankide sihituse valik ja laiuse vähendamine jne.
- d) Teha kogu projektiala hõlmav lendorava elupaikade taastumispotentsiaali mudel, mis eeldab olemasoleva elupaigamudeli arvutuste kordamist, liites alusandmetes nt 50 aastat metsakorralduses toodud metsa vanusele ja võttes arvesse andmeanalüüsist selgunud haava osakaalu põismetsades. Kui võrd loodusressursside kaitset on seni käsitletud põhiliselt riigi ülesandena, vastab selline planeering muuseas küsimusele, kas tulevikus on võimalik lendorava asurkonna täielik taastumine eelkõige riigimaadel. See on aeganõudev, kuid võimalik strateegia konfliktide vähendamiseks piirkonna metsaomanikega. Seal, kus see on võimalik – praeguse asurkonna vahetus läheduses paikneb riigimaal suurel pindalal sobivaid metsa kasvukohatüüpe – tuleks viivitamatult lõpetada metsa majandamine ja lasta puistutel kujuneda looduslähedaselt ebaühtlaseks segametsaks. Kui lendorav need alad tulevikus asustab, on võimalik järk-järgult

leevendada metsa majandamise piiranguid vähemalt osadel eramaadel, nihutades sinna koridorid ja toitumisalad, kus saab kasutada püsimetsamajandust.

- **Leivits, M. 2021. Lendorava elupaigamudel.**

Elupaigamudeli alusel koostati lendorava elupaiga prognooskaart, kus värvusskaala peegeldab elupaiga esinemise tõenäosust. Mudelis osutusid olulisemateks tunnusteks haava vanus 1. rindes, taimkatte maksimaalne kõrgus, Landsat 8 OLI tagasipeegeldusarv rohelise valguse lainealas, tagasipeegeldusprotsent kõrgusvahemikus 0..1 m ja tagasipeegeldusprotsent kõrgusvahemikus 10..20 m.

3. Lendorava kaitsestaatus ja senise kaitse tõhuse analüüs

3.1. Lendorava kaitsestaatus

Lendorav kuulub Eestis I kaitsekategooriasse². Vastavalt Eesti ohustatud liikide Punase nimestiku hindamiskriteeriumitele kuulub lendorav 2018. aastal tehtud hindamise alusel kategooriasse “kriitiliselt ohustatud” (*Critically endangered* – CR; EELIS). Lendorav on kantud Loodusdirektiivi II ja IV lisasse. Loodusdirektiivi II lisas on ühenduse tähtsusega looma- ja taimeliigid, kelle kaitsmine nõuab erikaitsealade määramist, seejuures on lendorav esmatähtis liik, kelle kaitsmise eest nii ühendus kui ka liikmesriik erilist vastutust kannavad. Loodusdirektiivi IV lisas on ühenduse tähtsusega looma- ja taimeliigid, kes vajavad ranget kaitset. IUCN punase nimestiku alusel kuulub lendorav kategooriasse “soodsas seisundis” (*Least concern*), kuid liigi populatsiooni trendi hinnatakse kõikjal langevaks (Shar *et al.* 2008). Lisaks kuulub lendorav Berni konventsiooni II lisasse. Vene Föderatsioonis ei ole lendorav kantud punasesse nimestikku (2001), kuid on märgitud ära mitme oblasti punases nimestikus (täpsemalt ptk 1.2.1). Soomes, kus lendorava seisund on naaberriikidest kõige parem, on ta kantud kategooriasse ohualdis (Liukko *et al.* 2019). Valgevenes taasleiti lendorav hiljuti ning Lätis on lendorav loetud väljasurnuks (täpsemalt ptk 1.2.1).

Lendorava ohustatus ja kaitsestaatus on toodud kokkuvõtvalt tabelis 3.

Tabel 3. Lendorava ohustatus ja kaitsestaatus.

Akt	Kategooria	Sisu
Ohustatus maailmas	Soodsas seisundis (<i>Least Concern</i>)	Soodsas seisundis laia leviala tõttu, kuid üldine populatsiooni trend langev
Berni konventsioon	II lisa	Rangelt kaitstav loomaliik
Loodusdirektiiv	II* ja IV lisa	II lisa liikide elupaikades moodustatakse loodushoiualad, et luua neil konkreetsete liikide ökoloogilistele nõudmistele vastavad tingimused; IV lisa – ranget kaitset vajav liik; *
Eesti punane nimestik	Kriitiliselt ohustatud	Suguküpsete isendite arv <250, asustatava ala pindala < 10 km ²
Kaitsestaatus Eestis	I kaitsekategooria	Kõik teadaolevad elupaigad peavad olema kaitstud. Pesapuu ja seda ümbritsev 25 m raadiusega ala on leidmise hetkest sihtkaitsevööndi kaitsekorruga.

* Ühenduse tähtsusega liik

Eestis kehtivad õigusaktid on lendorava asurkonna kaitseks vajalikud ning kooskõlas rahvusvaheliste õigusaktidega. Kaaluda tuleb pesapuu kaitseks automaatselt moodustuva sihtkaitsevööndi korruga ala raadiuse suurendamist.

² Vabariigi Valitsuse 20.05.2004 määrus nr 195

3.2. Senise kaitsetõhususe analüüs

Keskkonnastrateegias aastani 2030 on püstitatud eesmärk, et Eestis peaks olema jooksva aasta kohta registreeritud vähemalt 60 lendorava asustatud leiukohta. Kuuekümne asustatud leiukoha piir ületati 2019. aastal, 2020. aastal ja 2021. aastal oli asustatud leiukohtade arv vastavalt 76 ja 94 (joonis 7; ptk 1.2). Samas ei moodusta need leiukohad ühtset sidusat võrgustikku, vaid on jagunenud mitmeks väiksemaks isoleeritud osaks.

3.2.1. Eelmise tegevuskava (perioodiks 2016-2020) eesmärgid ning nende täitmine

Eelmise lendorava kaitse tegevuskava (perioodiks 2016-2020) lähiaja eesmärkideks oli:

- 1) lendorava säilimine Eestis vabalt looduses elava liigina;
- 2) saavutada leviku tase, mille puhul jooksva aasta kohta oleks registreeritud vähemalt 60 asustatud lendorava elupaika;
- 3) liikumiskoridoride tagamine Alutaguse piirkonna lendorava elupaikade vahel;
- 4) arvukuse languse peatamine;
- 5) lendorava levialal potentsiaalsete, kuid praegu asustamata lendoravale sobivate elupaikade kaitse, võimaldamaks säilitada loomade omavahelist sotsiaalset sidet ning populatsioonil taastuda.

1., 2. ja 4. eesmärk täideti tegevuskava perioodi jooksul. 3. eesmärk on täidetud osaliselt, st liikumiskoridorid on tagatud üksteise lähedal paiknevate elupaikade vahel, kuid Eesti lendoravapopulatsioon on jagunenud jätkuvalt 6-7 üksteisest isoleeritud osaks. 5. eesmärgi puhul saab väita, et kaitstud on mingil ajahetkel teadaolevalt asustatud olnud lendorava elupaigad, kuid kaitstud pole potentsiaalselt sobivad elupaigad väljaspool kaitstavaid alasid, mis tagaksid lendoravale vajaliku elupaiga kogupindala (hulga) ja sidususe, mistõttu senisest rohkem tuleb tähelepanu pöörata lendorava soodsa seisundi tagamiseks vajaliku elupaiga hulga kaitsele.

Lendorava kaitse pikaajalisteks (2016-2031) eesmärkideks oli seatud:

- 1) lendorava säilimine Eestis vabalt looduses elava liigina;
- 2) lendorava elujõulise asurkonna tagamine, mis koosneb vähemalt 250-st asustatud leiukohast;
- 3) liikumiskoridoride tagamine Alutaguse piirkonna lendorava elupaikade vahel;
- 4) lendorava populatsiooni arvukus on stabiilne või positiivse trendiga.

Tänase seisuga on reaalne 1., 3. ja 4. eelmises tegevuskavas seatud pikaajalise eesmärgi täitmine. Vähem tõenäoliseks saab pidada 2. eesmärgi täitmist, kuid asustatud leiukohtade arvust olulisem on kaitstud sidusa elupaiga pind ja selle potentsiaalne mahutavus (st populatsiooni suurenemiseks loodud eeldused).

3.2.2. Lendorava püsielupaikade kaitse alla võtmine ja kaitsekorra muutus

2006. aastal võeti kaitse alla 24 lendorava püsielupaika Ida- ja Lääne-Virumaal³. Püsielupaigad olid suhteliselt väikesed (keskmine pindala 44 ha) ja ei katnud mitmes püsielupaigas isegi ühe emaslooma kodupiirkonda tervikuna, sest toona ei olnud veel kuigi palju teavet lendoravate kodupaiga suurusest, liikumisest ja elupaikade kasutamisest. Püsielupaikades kehtestati piiranguvööndi kaitsekord, sest raiesurve lendoravate elupaikadele ei olnud võrreldes praegusega kuigi suur. Viisteist aastat tagasi esitati raietaotlusi lendoravate elupaikadega seotud metsadesse aastas vaid kaks kuni viis. 2012. aastal ulatus see arv juba üle 20 ning jäi sellele tasemele ka järgnevatel aastatel. Sageli tehti püsielupaikade ümbruses ulatuslikke raieid, mille tõttu jäid püsielupaiga metsad isoleeritud saarekeseks ning lendoravad on sealt ikkagi ära kadunud/hävinud. Raie surve suurenedes selgus, et piiranguvööndi kaitsekord lendoravatele vajaliku elupaiga kvaliteedi säilimist ei taga ja liigi olukord (teadaolevate elupaikade asustatus) halvenes jätkuvalt. 2013. ja 2014. aastal esitas lendorava ekspert Uudo Timm uued ettepanekud lendoravate täiendavate püsielupaikade moodustamiseks ning kaitsekorra muutmiseks. Ettepanekutes nähti ette sihtkaitsevööndi režiimi kehtestamist lendorava pesametsades. Kehtima hakkas projekteeritavate alade staatus, mille alusel peatati raied lendorava pesametsades. 2013. aastal hakkas seni püsivas languses olnud lendorava elupaikade asustatus aeglaselt tõusma (ELUS 2020). 2016. aastal muudeti lendorava püsielupaikade kaitse-eeskirja, lendorava pesametsades kehtestati sihtkaitsevöönd, mis ümbritseti piiranguvööndiga, et tagada lendorava pesametsa ümbritsev kaitsevöönd ning võimaldada liikumiskoridoride säilimist naaberelupaikade vahel. Kehtiv kaitse-eeskiri hõlmab 2021. aasta seisuga 48 lendorava püsielupaika. 2013. aastal hakkas RMK riigimaal kavandama lendoravate liikumiskoridore viimastel aastatel asustatud elupaikade vahel (vt täpsemalt 3.2.3). Praeguseks on lendorava liikumiskoridorid riigimaadele määratletud suuremal osal lähestikku paiknevate leiukohtade vahele. Elupaikade sidusus ei ole tagatud üle eramaade.

2019. aastal tegi ekspert Uudo Timm ettepaneku Postikaasiku püsielupaiga moodustamiseks, et kaitsta juba raiesse kavandatud esinduslikku lendorava elupaika.

Eestimaa Looduse Fond (edaspidi *ELF*) tegi 21.08.2020 ettepaneku Alutaguse rahvuspargi laiendamiseks. Nimetatud ettepanek hõlmas ka Alutaguse piirkonna riigimaadel paiknevaid lendorava elupaiku (12 väljaspool kaitstavaid alasid paiknevat elupaika ja 28 lendorava püsielupaikades asuvat elupaika).

Väljaspool kaitstavaid alasid asuvate või ebapiisavalt kaitstud elupaikade kaitseks tegi Keskkonnaamet 2020. aasta lõpus ettepaneku võtta kaitse alla 12 uut lendorava püsielupaika (Adra-Kõrtsi, Aru, Haigru, Jõepere, Lassi, Pikanõmme, Pilsneri-Müüri, Postikaasiku, Smolnitsa, Sonda, Uuetoa, Vahtra), muuta 10 olemasoleva lendorava püsielupaiga (Eigale, Kautvere, Kellassaare, Kruusoja, Kõveriku, Oonurme, Palasi, Suigu, Uljaste-Liiva, Väljaotsa) välispiiri ja tsoneeringut ning muuta Tudusoo looduskaitseala kaitsekorda ja tsoneeringut. Hiljem täiendati ettepanekut veel kolme uue, valdavalt riigimaal asuva püsielupaiga moodustamiseks (Tõnussaare, Kütametsa ja Mädaoja).

Lisaks tegi Keskkonnaamet 2022. aasta juulis ettepaneku võtta kaitse alla 7 uut (Kaasiksaare, Mängumetsa, Permisküla, Punasoo, Sõrumäe, Tagajõe, Änniksaare) ning laiendada olemasolevat Paadenurme püsielupaika. Vajalik on laiendada ka Smolnitsa püsielupaika.

³ Keskkonnaministri 14.07.2006 määrus nr 52

Keskkonnaameti ja ELFi ettepanekute rakendamisel on tagatud kõigi praegu teadaolevate lendorava elupaikade kaitse. Erandiks on Püssinuka (KLO9112125), Veinmanni (KLO9126873) ja Kaanissoo (KLO9128246) elupaigad ning paar ebatüüpilist leiukohta Sirtsu piirkonnas, kus püsivad asustatust tõestada ei ole suudetud ning seetõttu ei ole nende elupaikade osas kaitse alla võtmise ettepanekut tehtud.

Pikaajaliste kaitse-eesmärkide saavutamiseks on vajalik lisaks elupaikade püsielupaikadena kaitse alla võtmisele ja liikumiskoridoride tagamisele ka piiranguvööndi kaitsekorra karmistamine, st seni lubatud väikesepindalaliste lageraielankide asendamine püsimetsandusega. Püsimetsandusele üleminek võimaldab:

- läbi servaeefekti vähendamise vähendada kiskluskoormust pesametsale;
- hoida eramaal piiranguvööndid oluliselt väiksemad (püsimetsandus tagab vajalikud funktsioonid (nt täiendavate toitumisvõimaluste ja varjevõimaluste pakkumine) väiksemal alal);
- võimaldab eramaadel väiksemas mahus sihtkaitsevööndi režiimi kehtestada (püsimetsandust saab lubada pesametsale oluliselt lähemale kui lageraieid);
- vähendada loomade hukkumist ühenduskoridorides;
- aidata kaasa laiemate rohe-eesmärkide saavutamisele.

3.2.3. Ühenduskoridoride kaitse

Lendorav on piiratud levimisvõimega liik, seega on lisaks pesitsuselupaikade kaitsele oluline ka lendoravate elupaikade vaheliste ühenduskoridoride säilitamine. Viimast ei käsitle tänasel päeval ükski õigusakt. Kui 2016. aastal lendorava püsielupaikade tsoneeringut muudeti, siis tagati lähestikku paiknevate lendorava leiukohtade vaheline sidusus piiranguvööndite abiga. Sama praktikat kasutab ka 2020. aasta lõpus ja 2022. aastal tehtud lendorava püsielupaikade kaitse alla võtmise ettepanek.

Alates 2013. aastast on riigimaal paiknevate liikumiskoridoride kaitse osas initsiatiivi üles näidanud Riigimetsa Majandamise Keskus (RMK), kes on määratlenud ja hoiab riigimaal lendoravate liikumiskoridore. RMK juhatuse 06.10.2020 otsusega nr 1-32/95 kinnitati RMK lendorava kaitsestrateegia aastani 2030 (edaspidi ka *RMK lendorava kaitsestrateegia*), mis sõnastab RMK eesmärgid ja tegevused lendorava kaitseks RMK valduses oleval maal, et aidata seeläbi saavutada lendorava kaitse tegevuskavas püstitatud riiklikke eesmärke. Strateegia eesmärgiks on tagada RMK valduses olevas metsas kogu lendorava levikuala ulatuses lendoravale sobiliku levikuvõrgustiku olemasolu.

Strateegia kohaselt on levikukoridorid (nende laius on strateegias määratlemata) kavandatud suunduma võimalikult otse ning sobivaid kasvukohatüüpe ja puistuid arvestades teise elupaiga suunas (joonis 8). Maksimaalseks koridori lõigu pikkuseks on arvestatud 2,5 km, millele järgneb elupaik või elupaiga tunnustele vastav astmelaud (4-7 ha). Koridoris ei ole lubatud tekitada uusi metsakatkestusi risti leviku suunaga. Lendorava levikuvõrgustikus rakendatakse metsauuendamise rajamisel ja hooldusriietel põhimõtteid, et elupaiga tingimustele sobilikes kasvukohatüüpides oleks alates keskealisest puistust I rinde koosseisus vähemalt 20% pehmet lehtpuud ja jänesekapsa-mustika, naadi ning angervaksa kasvukohatüüpides 5% haaba.



Joonis 8. Lendorava elupaiku ühendavate liikumiskoridoride skeem.

Kollane triibustik – RMK lendorava liikumiskoridoride võrgustik; punane triibustik – lendorava leikohad; roheline joon – liikide püsielupaigad.

Lahenduse miinuseks on koridori lõigu maksimaalne pikkus (2,5 km) ehk vahemaa, mis loomadelt tuleb öö jooksu läbida. Lühimaa hajujad, keda on 55% loomadest, läbivad ööga keskmiselt 886 m ja pikamaa hajujad (26%) 2092 m (Selonen & Hanski 2004). Seega võivad koridori lõigud paljudele hajujatele liiga pikaks jääda. Teiseks probleemiks on astmelaua pindala (4-7 ha). Selonen ja Hanski (2004) leidsid, et kasutatud astmelaua keskmine pindala on 11,1 ha ja kasutamata astmelaua keskmine pindala 4,8 ha. Kasutatud astmelauad on keskmisest suuremad. Selonen jt (2001) oletavad, et suuremate astmelaudade kasutamine võib olla tingitud asjaolust, et suurematel aladel on suurem tõenäosus leida öö veetmiseks sobilik õõnsus. Kolmanda nõrkusena võib välja asjaolu, et strateegia ei käsitle koridoride laiust. Koridoride laiuse arvestamisel tuleb arvestada kindlasti ka servaepektiga ning asjaoluga, et neid hakkavad kasutama ka kiskjad, sh nugised. Lendorava ühed olulisimad vaenlased metsnugised eelistavad toituda just metsaservades, puuridades ja väikestes metsatukkades (Preboom *et al.* 2008).

Kaitsestrateegia kohaselt loetakse lendoravale oluliseks liikumistakistuseks alla 12 m kõrgust puistut. Tuginedes lendorava kaitse tegevuskavale ning kaitse-eeskirjale oleks otstarbekas kasutada ühtselt piirmäärana 15 meetrit.

RMK juhatuse 06.02.2020 otsusega nr 1-32/17 on kinnitatud Lendorava levikuvõrgustiku planeerimise ning neis metsamajanduse suunamise juhend, mis sõnastab RMK kriteeriumid lendorava levikuvõrgustiku planeerimiseks, levikuvõrgustikuga seotud planeerimistegevused ning nõuded metsamajandamisele lendorava levikuvõrgustikus. Nimetatud juhend määratleb muuhulgas ka levikukoridoride laiuse, milleks on minimaalselt 100 meetrit, va juhendis toodud erandite korral.

Suunised kaitsekorra tõhustamise osas on välja toodud peatükis 6.3.3. Püsielupaikade kaitsekord.

4. Lendorava kaitse tegevuskava 2016–2020 täitmine

Eelmist kaitsekorraldusperioodi võib vaatamata raskustele üldkokkuvõttes pidada edukaks (tabel 4). Peale pikale veninud püsielupaikade kaitse alla võtmise protsessi (2013-2016) on suudetud siiski olulised lendorava elupaiga metsad säilitada ning samuti on riigimaadel moodustatud lendorava leiukohtade vahele liikumiskoridorid. Ilma nende eeldusteta ei oleks olnud võimalik asustatud leiukohtade arvu languse peatamine ja kaitsekorraldusperioodi viimaste aastate kasvutrend. Samuti õnnestus neljandal katsel käivitada rahvusvaheline LIFE projekt, mis on teinud võimalikuks kaasata lendorava kaitsesse täiendavaid ressursse ning püüelda senisest enam lendoravasõbraliku metsamajandamise poole lendorava püsielupaikade piiranguvööndites.

Eelmise kava perioodiga ette nähtud (tabel 4) kaks I prioriteedi tegevust on täidetud (püsielupaikade moodustamine ja potentsiaalsete elupaikade inventeerimine). 2016. aastal muudeti määrusega 13 püsielupaiga piire ja kaitsekorda (lendorava elupaikade tuumaalad tsoneeriti sihtkaitsevööndisse) ning moodustati 25 uut lendorava püsielupaika. Käesoleva kava vastuvõtmise ajal on käimas täiendavate lendorava püsielupaikade kaitse alla võtmise protsess. II prioriteediga oli ette nähtud 11 tegevust, neist üks lükati edasi (tugiasustamine), kolm on täidetud (õppepäevad ja huvigruppide nõustamine, riiklik seire ja uue tegevuskava koostamine), viis said osaliselt täidetud (tehispesade paigaldamine ja hooldus, kisklussurve vähendamine, kodupiirkonna ja ruumikasutuse uuringud, lendorava populatsiooni suuruse ja isoleerituse määramine ja metsamajandamisjuhise koostamine) ning kaks on jätkuvalt täitmisel (kaitsekorralduskavade koostamine ja elupaikade taastamine; tegevuskava uuendamine). III prioriteedi tegevustena oli eelmises kavas märgitud kolm tegevust, neist kaks on täidetud (avalikkusele suunatud lendoravat tutvustavad tegevused ja rahvusvaheline koostöö) ning üks täitmata (kaitse tegevuskava avaldamine).

Tabel 4. Lendorava kaitse tegevuskava 2016–2020 täitmine (kasutatud lühendid: KeA – Keskkonnaamet, KeM – Keskkonnaministeerium, KIK – Keskkonnainvesteeringute Keskus, KAUR – Keskkonnaagentuur, ELF – SA Eestimaa Looduse Fond, RE – riigieelarve).

Tegevus	Prioriteet	Planeeritud eelarve (võimalik rahastaja)	Kasutatud eelarve (tegelik korraldaja või projekt)	Täitmine
Püsielupaikade moodustamine	I	Ei planeeritud (KeA, KeM)	KeA	<u>Täidetud.</u>
Lendorava elupaikade kaitsekorralduskavade koostamine	II	29 000 (KIK, muud allikad)	4296 (KeA) 31 000 (LIFE; 14 000 KeA ja 17 000 Metsakorralduse büroo eelarvest)	<u>Täitmisel.</u> 2018. aastal telliti KeA poolt metsakujunduskava koostamine Pärnamäe lendorava püsielupaigale. Töid tehakse lendorava LIFE projekti raames. LIFE projekt algas 2018. aasta lõpus. Kuna selgus, et sihtkaitsevööndites on vaid üksikutel juhtudel võimalik lendorava elupaigatingimusi parandada, siis pannakse põhirõhk piiranguvööndite metsakujunduskavade koostamisse.
Lendorava elupaikade taastamine	II	Ei planeeritud (KeA/RMK)	-	<u>Täitmisel.</u> Kuni 2020. aastani tegevusi ei olnud. Töid tehakse lendorava LIFE projekti raames.
Tugihoidusmeetmete rakendamine				
Tugiasustamine	II	Ei planeeritud (KIK, muud allikad)	-	<u>Edasi lükatud.</u> Puudus vajadus.
Tehispesade paigaldamine ja hooldus	II	6250 (KIK, muud allikad)	726* (KeA)	<u>Osaliselt täidetud.</u> 2016. aasta pesakastide kontrollimisel selgus, et suur osa vanemaid pesakaste olid amortiseerunud ja 145 kontrollitud pesakasti oli lendoravateke jätkuvalt kasutuskõlblikus seisus (töö telliti KeA poolt koos potentsiaalsete elupaikade inventuuriga). 2017. paigaldati kümme pesakasti Pasuna, Saaremaa ja Allikakopli leiukohtadesse. 2018. aastal kontrolliti 120 erineval ajal paigaldatud pesapakku ja –kasti. 2019-2020 LIFE-projekti raames tegevusi ei olnud.
Kisklussurve vähendamine	II	12 500 (KeA, jahipiirkonna korraldajad)	0	<u>Osaliselt täidetud.</u> RMK jagas jahimeestele metsnugise kastlõksusid Sirtsipiirkonnas. Ida- ja Lääne-Virumaal kütiti kokku sellel perioodil 267 nugist.

Tegevus	Prioriteet	Planeeritud eelarve (võimalik rahastaja)	Kasutatud eelarve (tegelik korraldaja või projekt)	Täitmine
Inventuurid/uuringud				
Potentsiaalsete lendorava elupaikade inventeerimine	I	47 500 (RE, KIK, muud allikad)	13 600* (KeA) ~ 31 000 (LIFE)	<u>Täidetud. 2016. aastal inventeeriti KeA tellimusel 153 metsaeraldist ja korraldamata metsaosa leiukohtade vahelistel aladel ja piirkondades, kus elupaigamudeli alusel paiknesid suuremad sobivate metsaosade kogumikud. Inventuuri käigus leiti 2 uut lendorava leiukohta (Mustassaare ja Sildlasoo). 2017. aastal inventeeriti KeA-ga sõlmitud lepingu raames 164 metsaeraldist ja korraldamata metsaosa. 2018. aastal KeA poolt tellitud töö raames inventeeriti 237 metsaeraldist ja takseerimata metsaosa. Inventuuri käigus õnnestus lendorava esinemine tuvastada 7-st leiukohast (14-lt metsaeraldise või takseerimata metsa osalt). LIFE-projekti raames on inventeeritud ~4000 ha elupaiku.</u>
Kodupiirkonna ja ruumikasutuse uuringud	II	Ei planeeritud (KIK)	-	<u>2016. aastal oli üks ning 2017. aasta suvel 2 saatjaga varustatud lendoravat, kuid loomade järjepidevat jälgimist ei toimunud (kasutatud saatjad vajasisid inimesepoolset antenniga asukoha määramist. Asukohaandmeid salvestavad saatjad lendorava suurustele öise eluviisiga liikidele täna teadaolevalt veel puuduvad.</u>
Lendorava populatsiooni suuruse ja isoleerituse määramine	II	25 000	47 910 (ELF ja SA Lutreola)	<u>Osaliselt täidetud. Välja on töötatud DNA eraldamise meetoodika ja läbi viidud esmane võrdlev geneetiline uuring. Markerite valikust ja väiksest arvust tingituna ei saadud kahjuks loodetud infot populatsiooni suuruse ja osapopulatsioonide isoleerituse kohta. Ilmunud on üks teadusartikkel Nummert <i>et al.</i> 2020.</u>
Teavitavad tegevused				
Metsamajandamisjuhise koostamine	II	2000 (KIK)	~5500 (LIFE)	<u>Osaliselt täidetud. Koostatud esialgne juhend (2020), mida LIFE projekti käigus jooksvalt täiendatakse.</u>

Tegevus	Prioriteet	Planeeritud eelarve (võimalik rahastaja)	Kasutatud eelarve (tegelik korraldaja või projekt)	Täitmine
Lendorava kaitse õppepäevad ja huvigruppide nõustamine	II	2000 (KIK)	? (ELF)	<u>Täidetud.</u> Läbi viidud 4 õppepäeva piirkonna metsaomanikele.
Avalikkusele suunatud lendoravat tutvustavad tegevused	III	7500 (KIK)	- (KeA/KAUR)	<u>Täidetud.</u> Esinetud ettekannetega loodusõhtutel, kirjutatud artikleid Eesti Looduses ja ajalehtedes, käsitletud lendorava kaitsega seotud teemasid televisioonis ja raadios.
Lendorava kaitse tegevuskava avaldamine	III	2000 (KIK)	-	<u>Täitmata.</u> Kava paberandjal avaldamisest loobuti, kuid kava on avaldatud Keskkonnaministeeriumi kodulehel.
Kaitse tegevuskava uuendamine	II	4000 (KIK)	3480 (KeA)	<u>Täidetud.</u> <u>Käesoleva kava kinnitamise järgselt saab tegevus täidetud.</u>
Riiklik seire	II	Ei planeeritud (RE)	KAUR	<u>Täidetud.</u> Lendorava seire on olnud riikliku keskkonnaseire programmi raames iga-aastaselt tellitud töö.
Rahvusvaheline koostöö	III	7500	~1600 (LIFE)	<u>Täidetud.</u> Käimas on Eesti-Soome ühisprojekt „ <i>Co-operation for improving the conservation of the Flying squirrel in Europe</i> ”.

*-eelarved on omavahel seotud.

Perioodil 2016-2021 omandas riik lendorava püsielupaikades viis kinnisasja kogusummas 356 001 eurot.

5. Ohutegurid

Ohutegurite tähtsust on hinnatud järgmise üldkasutatava skaala alusel:

- kriitilise tähtsusega** – võib viia liigi hävimisele 20 aasta jooksul;
- suure tähtsusega** – võib viia 20 aasta jooksul populatsiooni kahanemisele enam kui 20% ulatuses;
- keskmise tähtsusega** – võib viia 20 aasta jooksul populatsiooni kahanemisele märkimisväärsel osal areaalist vähem kui 20% ulatuses;
- väikese tähtsusega** – teguri mõju lokaalne, populatsiooni kahanemine on 20 aasta jooksul väiksem kui 20%.

Tabelis 5 on esitatud lendorava ohutegurid ja nende mõju kolmes lendorava kaitse tegevuskavas (aasta kajastab kava koostamise aastal antud hinnangut). Euroopa Liidu riikidest leidub lendoravat vaid Soomes ja Eestis ning tervikuna loetakse liigile suurimaks ohuks elupaikade kadumist ja fragmenteerumist tulenevalt maakasutuse muutustest⁴.

Tabel 5. Lendorava ohutegurid ja nende mõju lendorava asurkonnale kaitse tegevuskava erinevatel perioodidel.

Ohutegur	Mõju 2007	Mõju 2014	Mõju 2022
5.1.1 Elupaikade kadumine	suur	kriitiline	kriitiline
5.1.2 Elupaikade killustumine	suur	kriitiline	kriitiline
5.1.3 Taristu mõjud	-	-	keskmine
5.2 Väike populatsioon	-	kriitiline	kriitiline
5.3 Kisklus	väike	keskmine	suur (?)
5.4 Häirimine	väike	väike	väike
Pesapuude sihilik raie	väike	väike	*

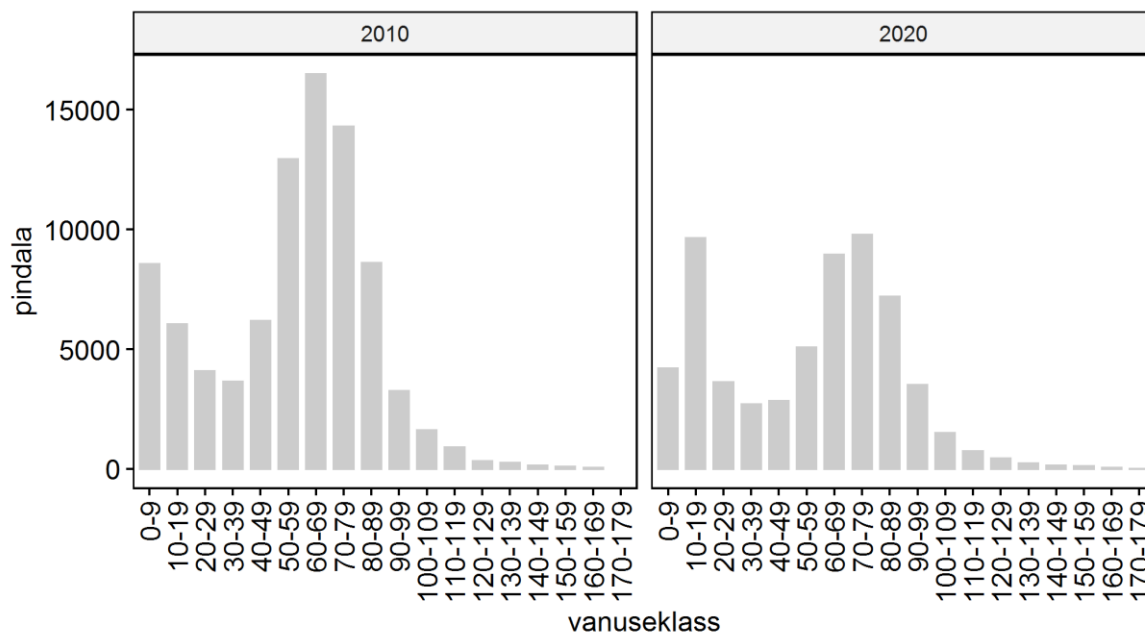
*käesolevas tegevuskavas käsitletakse pesapuude raiet osana elupaikade kadumisest
- nimetatud ohutegurit ei käsitletud vastavas tegevuskavas

5.1. Elupaikade kadumine ja killustumine

5.1.1. Elupaikade kadumine

Lendoravate elumus ja populatsiooni suurus on seotud elupaikade hävimisega peamiselt metsamajanduse tagajärjel (Lampila *et al.* 2009a; Koskimäki *et al.* 2014). Lendorava eelistatud elupaigaks on viljaka kasvukoha vanad haava-kuuse metsad (Rennel *et al.* 2008, Remm *et al.* 2017). Sagedaseim lendorava elupaik on 80–100 aastat vana puistu – palju vanem, kui tänapäeval tavaliselt raiesse võetav mets. Alutaguse metsamassiivis raiutakse igal aastal umbes 10–20 km² küpseid haavikuid ja haava-segametsi (1000 metsaeraldist; ELUS 2019), mis paarikümne aasta pärast võiksid kujuneda lendoravale hästi sobivaks elupaigaks. Viimase kümne aasta jooksul on Ida- ja Lääne-Virumaal kadunud kolmandik küpsetest haavikutest (Keskkonnaagentuur; joonis 9).

⁴ <https://webgate.ec.europa.eu/life/publicWebsite/project/details/4952>



Joonis 9. Haava osalusega puistute pindala muutus Ida- ja Lääne-Virumaal metsaregistri andmetel (Keskkonnaagentuur 2020)

Seega on raiesurve lendoravale sobilikele metsadele väga suur ning kahandab oluliselt lendorava eluala ja noorloomade hajumise võimalusi. Virumaa metsamaast on veel vaid ca 3% üle 80-aastaseid haava-segametsi, kus haaba on üle 5% (Keskkonnaagentuur 2020). Elupaikade kadumise suhtes on emasloomad rohkem tundlikud kui isasloomad. Erinevalt emasloomadest võivad isased ühe elupaigalaigu kadumisel selle asendada uue alaga ja elupaiga killustumise kompenseerimiseks laiendada oma kodupiirkonda, liikudes erinevate elupaikade vahel (Selonen *et al.* 2001, Hanski *et al.* 2001). Isasloomade puhul on näidatud, et ebasobiva elupaiga osakaalu tõus 500 m raadiuses näib suurendavat loomade suremust (Mäkeläinen 2016). Mönkkönen *et al.* 1997 leidsid, et avatud elupaiga (sood, lageraie langid, rohumaad, põllud) hulga suurenemine omab selget negatiivset efekti elupaiga asustamisele lendoravate poolt raadiuses 500-2000 m. Elupaikadeks sobiva metsa vähenemist ja killustumist saab jälgida ortofotodelt (joonis 10).

Haavikute raievanus on sõltuvalt boniteediklassist vähemalt 30–50 aastat, seega on võimalik olukord, kus riigi majandusmetsas 60-aastaseid ja vanemaid haavikuid tulevikus praktiliselt enam ei esine. Seega võib paarikümne aasta möödudes vanu haavikuid kohata ainult kaitstavatel aladel ja erametsas, kus omanik metsa intensiivselt ei majanda.

Haaba kasvab ka teiste puistute koosseisus, kus peapuuliigiks on eelkõige kuusk või kask. Kuusikute raievanus on seaduse kohaselt vähemalt 60–90, kaasikute raievanus vähemalt 60–70 aastat.

Nii turbe-, sanitaar- kui ka hooldusraiete käigus võivad kergesti minna langetamisele just vanad, õõnsustega haavad, mis on (või võivad potentsiaalselt olla) lendoravate pesapaikadeks. Alates 1920-ndatest aastatest kuni siiani avastatakse lendoravaid paljudel juhtudel just alles pesapuude maha võtmisel. J. Tõnissoni (1970) andmetel langetati aastail 1953–1968 vähemalt 30 lendorava pesapuud. Selle tagajärjel hukkus saadud põrutusest

vähemalt 25 lendoravat. Umbes sama palju loomi jäi esialgu küll elama, kuid nende edasine saatus on teadmata. Ellujäänud loomad on sunnitud otsima uut elupaika, kuid see võib asuda kaugel ja selle otsingutel võib lendorav sattuda kiskjate saagiks.

Kaasajal laekub teateid lendoravate kohtamisest raiete käigus harva, millel on mitmeid põhjuseid. Esiteks kasutatakse praegu metsaraiel valdavalt langetustraktoreid, millega langetatakse metsa ööpäevaringselt. Sellisel juhul on pesapuust põgenevat lendoravat märgata väga harv juhul. Teiseks on tõenäolised ka juhtumid, kus peale lendorava pesapuu langetamist jätkatakse raietegevust ning pesapuu leidmisest ei informeerita Keskkonnaametit, kuigi see on looduskaitseaduse alusel kohustuslik.



Joonis 10. Elupaikadeks sobiva metsa kadumine ja metsamaastiku killustumine Tudu ümbruses. Ortofotod 1988. (ülal) ja 2019. aastast (all).

Meetmed:

- *Elupaikade kaitse alla võtmine (tegevus 7.5.3).*
- *Lendorava püsielupaikade sihtkaitsevööndi metsade sihttaastamise kava koostamine ja sihttaastamine (7.2.1 ja 7.2.2).*
- *Piiranguvööndi metsade kujunduskava koostamine ja rakendamine (7.2.3).*
- *Potentsiaalsete elupaikade inventeerimine (tegevused 7.3.1 ja 7.2.4).*
- *Lendorava võimalikult soodsa seisundi tagamiseks vajaliku sidusa elupaigahulga modelleerimine (tegevus 7.3.2).*
- *Teavitavad tegevused, mis aitavad kaasa metsamajandajate teadlikkuse tõstmisele (tegevused 7.4.1 – 7.4.3).*
- *Raiete mõju ja maastikumuutuste analüüs ning kodupiirkonna ja ruumikasutuse uuringud (7.3.3., 7.3.5, 7.3.7).*
- *Geneetilistel markeritel põhineva populatsiooni seisundiseire metoodika väljatöötamine ja rakendamine (7.3.4).*
- *Sotsioloogiline uuring suhestumisest lendoravaga (7.3.8).*
- *Tehispesade paigaldamine ja hooldus (tegevus 7.1.2).*
- *Rahvusvaheline koostöö (7.4.4).*
- *Asjakohaste õigusaktide korrigeerimine, ametkonnasiseste kaalutlusaluste rakendamine (7.5.5).*
- *Riiklik seire (tegevus 7.3.9).*

5.1.2. Elupaikade killustumine

Lendoravad on suhteliselt paigalise eluviisiga loomad, kusjuures emasloomad on paiksemad ja isasloomad rohkem liikuvad (suurem kodupiirkond). Oluliseks levikutõkkeks lendoravatele on lagedad alad, sealhulgas laiad (> 30 m) lageraielangid, männikud ja soometsad ning alla 10 m kõrgused noorendikud/põõsastikud. Eestis on lendoravate leiukohtade isoleeritust analüüsinud Martin Absalon oma magistritöös (Absalon 2013). Leiti, et teadaolevad lendoravate leiukohad on üksteisest suuremal või vähemal määral isoleeritud ning võimalikud levikukoridorid on läbi lõigatud viimase 15-20 aasta jooksul. Kuna vanametsa osakaal Alutaguse piirkonnas väheneb pidevalt, siis on ka kasvama jäänud vana metsaga eraldiste omavaheline kaugus järjest suurem. Elupaikade siduse parandamiseks on üheks vahendiks elupaikade vaheliste liikumiskoridoride säilitamine. Riigimaal paiknevate liikumiskoridoride parameetreid reguleerib RMK Lendorava levikuvõrgustiku planeerimise ning neis metsamajanduse suunamise juhend, mis sätestab levikukoridoride puistu minimaalseks laiuseks 100 meetrit (va juhendis toodud erandid). Paraku selline laius ei ole kooskõlas ettevaatusprintsipi, ekspertarvamuse ning rahvusvaheliste allikatega⁵, mille kohaselt on liikumiskoridoride puistu minimaalseks laiuseks määratud 300 meetrit, ning seega säilib oht, et liiga kitsad liikumiskoridorid ei täida oma eesmärki. Sobivate elupaikade killustumine viib pikema aja jooksul elupaiga isoleerumiseni ehk hakkab populatsiooni mõjutama pikemaajalisema viibega kui elupaiga füüsiline kadumine (Selonen *et al.* 2001, Absalon 2013).

Lisaks elupaikade füüsilisele kaugenemisele suureneb serva osakaal. Servaefekt on kahe külgneva ökosüsteemi interaktsiooni tulem, kui neid kaht eristab järsk üleminek ehk serv (Murica 1995). Järsuks servaks loetakse lageraietud ala ja majandamata metsa vahele

⁵ <https://www.biologicaldiversity.org/publications/papers/wild-corridors.pdf>

tekkivat piiri (Matlack 1993, Esseen 1994, Parry 1997, viidatud Lindenmayer & Franklin 2002 kaudu). Lendoravate puhul võib kahtlustada servaefektist tingituna suuremat kiskluskooormust, sest nii metsnugis kui ka händkakk on servadel küttijad (Hokkanen et al. 1982, Preboom *et al.* 2008, Obuch *et al.* 2014). Samad tulemused on saanud ka näiteks Červinka, J. *et al.* 2011 ja Šálek, Jakub *et al.* 2010, kes mõlemad viitavad, et mesokiskjad (sh metsnugis) eelistavad toituda ning nende arvukus on kõrgem servaaladel ja väikestes metsafragmentides.

Riikliku seire käigus on kinnitust leidnud asjaolu, et lageraiete ja noorendikega ümbritsetud ja naaberleiukohtadest isoleeritud leiukohtades ei suuda lendoravad sageli pikemat aega püsima jääda. Alles aastate pärast, kui noorendike kõrgus ulatub ca 15 meetrini, pääsevad lendoravad vahepeal vabasid sobivaid elupaiku taasasustama. Nii on mitmed leiukohad olnud isegi üle 10 aasta isoleerituse tõttu asustamata, kuid ühenduse taastumisel 2019. ja 2020. aastal taasasustatud. Isoleeritud asurkonnas suurenevad lisaks sugulusristumisega kaasnevad geneetilised riskid. Eesti lendorava populatsioonis esinevale sugulusristumisele viitas 2017. aastal läbi viidud geneetilise uuring (Nummert *et al.* 2020).

Meetmed:

- *Elupaikade kaitse alla võtmine (tegevus 7.5.3).*
- *Leiukohtade vahelise sidusa võrgustiku tagamine (tegevused 7.3.2 ja 7.5.4; RMK lendorava kaitsestrateegia aastani 2030 ning RMK Lendorava levikuvõrgustiku planeerimise ning neis metsamajanduse suunamise juhendi täiendamine ning kooskõlla viimine kaitsetegevuskava ja kaitse-eeskirja põhimõtetega).*
- *Tehispesade paigaldamine ja hooldus (tegevus 7.1.2).*
- *Teavitavad tegevused (7.4.1-7.4.3).*
- *Tehislike liikumiskoridoride planeerimine ja paigaldamine kriitilistele levikutõkkealadele 7.1.4).*
- *Asjakohaste õigusaktide korrigeerimine, ametkonnasiseste kaalutlusaluste rakendamine (tegevus 7.5.5).*

Elupaikade hävimine ja killustumine on lendoravale kriitilise tähtsusega ohutegurid.

5.1.3. Taristu mõjud

Taristu mõjud on oma olemuslikult küll elupaikade hävimist ja killustumist põhjustava iseloomuga, kuid toodud eraldi välja, et juhtida keskkonnakasutuslike kooskõlastuste tegijate tähelepanu taristuga (ka väikeste sihtide ja kraavidega) seonduvale olulisele ja sageli väga püsivale mõjule. Erinev taristu (elektriliinid, teed, kraavid, sihid, trassid jms) põhjustab elupaikade killustumist (ja kadu), raskendades loomade hajumist ja liikumist erinevate elupaikade vahel ja sees. Killustumisega kaasneb servaefekti suurenemine, mis omakorda põhjustab kiskluskooormuse suurenemist.

Maaparandussüsteemide hoiutööde ja tee hooldustööde puhul tuleb kaalutlusotsustega minimeerida elupaiga killustumise võimalusi (lendorava elupaikades ja lendorava püsielupaikade ning lendorava kaitse eesmärgiga kaitsealade sihtkaitsevööndites), st metsa raiet ja sellega kaasnevat asjatut elupaiga fragmenteerumist tuleb nende tegevuste puhul vältida. Lendorava püsielupaikade sihtkaitsevööndites on kaitse-eeskirja alusel püsielupaiga valitseja nõusolekul lubatud olemasolevate maaparandussüsteemide hooldustööd ja mh tee, tehnovõrgu rajatise või tootmisotstarbeta rajatise püstitamise püsielupaigas kinnistu või

püsielupaiga tarbeks ja olemasolevate ehitiste hooldustööd. Need tööd on lubatud, kui sellega ei kaasne metsaraie ega muul viisil lendorava häirimine või tema elupaiga seisundi halvenemine.

Taristu mõjude puhul tuleb arvestada, et mõnedel juhtudel on mõjud väga püsivad, näiteks uute elektriliinitrasside, teede jms puhul.

Mõnel juhul võib taristu mõjude leevendamine omada kriitilist rolli lendorava osapopulatsioonide jätkusuutlikkuse tagamisel. Nii Uljaste-Sonda kui ka Remniku-Permisküla piirkondades (elupaigad on eraldatud raudtee, maantee või kõrgepingeliiniga) vajalik leida lahendused lendoravate liikumisteede taastamiseks. Mujal maailmas on taristu negatiivsete mõjude vähendamiseks ja liuglevate imetajate populatsioonide taasühendamiseks kasutatud nii spetsiaalseid poste kui ka ripsildu (Soanes *et al.* 2015).

Meetmed:

- *Ametkonnasiseste kaalutlusaluste rakendamine (tegevus 7.5.5).*
- *Kisklussurve vähendamine (7.1.3).*
- *Kiskluse mõju uuring (7.3.6).*
- *Tehislike liikumiskoridoride planeerimine ja paigaldamine kriitilistele levikutõkkealadele (tegevus 7.1.4).*

Taristu on hinnatud keskmise tähtsusega ohuteguriks, kuid see on väga põhimõttelises ja tugevas seoses elupaikade kao ja killustumisega, mis on hinnatud kriitilise tähtsusega ohuteguriteks.

5.2. Väike populatsioon

Eesti lendorava populatsiooni täpne arvuks ei ole teada, kuid hinnanguliselt võib see olla paarsada looma (vt täpsemalt 1.2.4), mis on pikemas perspektiivis liigi püsijäämiseks liiga madal. IUCN-i hindamiskriteeriumite kohaselt on populatsioon ohustatud, kui sigivate isendite arv on väiksem kui 250 isendit (IUCN 2000). Pealegi on meie lendorava asurkond killustunud mitmeks isoleeritud grupiks. Seega on meil tegemist väikese, isoleeritud osa-asurkondadeks jagunenud populatsiooniga. Mida väiksem on populatsioon, seda tugevam on demograafilise stohhastilisuse pikaajaline mõju ja juhuste kokkulangemise korral (näiteks aasta, mil sündimus on madal ja suremus kõrge) võib populatsioon tõenäolisemalt ka välja surra (Lande 1998, Primarc *et al.* 2008). Vaatamata elupaiga vähenemisele püsivad lendorava vanaloomad veel oma kodupiirkonnas, kuid säilinud elupaigad on ilmselt liiga isoleeritud ja väikesed, et võimaldada sigimist või järglaste üleskasvatamist (Hanski *et al.* 2001). Kuid ka näiteks vanaloomade veel stabiilne elumus või sigimisedukus või mõlemad üheskoos võivad olla liiga väikesed selleks, et kompenseerida suremust ning põhjustada seeläbi populatsiooni jätkuvat kahanemist (Koskimäki 2011). Väikest, allapoole kriitilist taset langenud populatsiooni ohustab lisaks ka Allee efekt ehk sotsiaalsete funktsioonide kadumine. Sellises populatsioonis ei leia loomad enam paaritumiseks sobivat partnerit ning keskmine sündimus langeb veelgi (Primarc *et al.* 2008).

Väikeste populatsioonidega seotud negatiivsed mõjud võivad avalduda nii olukorras, kus kogu asurkonna arvukus langeb madalaks, kui ka juhul, kui populatsioon on killustunud mitmeks teineteisest isoleeritud väikeseks asurkonnaks. Kuna lendorava levila on Eestis

viimastel aastakümnetel oluliselt ahenenud ja säilinud elupaigad üha enam killustunud, ohustab teda inbriiding ehk sugulusristumine, mille tagajärjel võib halveneda loomade immuunsus ja viljakus ning känguda kasv (Nummert *et al.* 2020). Eesti lendoravaasurkond on jagatud 6–7 teineteisest isoleeritud osaks (ELUS, 2019), mis omakorda suurendab populatsiooni haavatavust.

Meetmed:

- *Elupaikade kaitse alla võtmine (tegevus 7.5.3).*
- *Geneetilistel markeritel põhineva populatsiooni seisundiseire metoodika väljatöötamine ja rakendamine (tegevus 7.3.4).*
- *Leiukohtade vahelise sidusa võrgustiku tagamine (tegevused 7.3.2 ja 7.5.4; RMK lendorava kaitsestrateegia aastani 2030 täiendamine ning kooskõlla viimine kaitsetegevuskava ja kaitse-eeskirja põhimõtetega).*
- *Ex situ tingimuste loomine lendoravate paljundamiseks (tegevus 7.1.1).*
- *Rahvusvaheline koostöö (7.4.4).*
- *Vajaduse ilmnedes metsnugiste küttimissurve suurendamine lendorava elupaikade läheduses (tegevus 7.1.3).*

Lendorava väikese arvukusega populatsioon on kriitilise tähtsusega ohutegur.

5.3. Kisklus

Lendorava levila Euroopa poolses osas on peamiste röövloomadena nimetatud händkakku (*Strix uralensis*), kassikakku (*Bubo bubo*), kodukakku (*Strix aluco*), kanakulli (*Accipiter gentilis*) ja metsnugist (Hanski *et al.* 2000b, Selonen *et al.* 2010b). Elamute lähistel võivad lendoravad langeda ka kodukassi (*Felis catus*) saagiks (Mäkeläinen 2016). Pesakastide puhul võivad ohtu kujutada ka nirk ja kärp. Viimast on filmitud lendorava pesakasti rüüstamas (Kuopio Loodusteaduste Muuseum 2021). Ei ole teada, kas nirgi või kärbi rüüste võib aset leida ka looduslike õõnsuste korral, sest need asuvad pesakastidest oluliselt kõrgemal.

Kõige suurema mõjuga lendoravale on leitud olevat metsnugis, kodukakk ja kodukass (Selonen *et al.* 2010). Lendorav on teadaolevalt siiski suhteliselt juhuslik toidukomponent analüüsitud kiskjate toidus (Selonen *et al.* 2010) ning ka metsnugise puhul ei ole lendorav põhiliseks saakloomaks (Hanski *et al.* 2001). Selonen *et al.* (2010) on leidnud, et lendoravate arv kotkaste ja händkaku toidus tõusis aastatel, mil uruhiiri oli rohkem (võrreldes uruhiirte vaeste aastatega), kusjuures punaoravate puhul selline seos puudus. Lendoravate esinemine händkaku pesa läheduses on ebatõenäoline, kuid tulenevalt röövlindude gildasisesest konkurentsist on lendorava esinemine positiivses seoses kanakulli olemasoluga, kui need kaks liiki samas piirkonnas esinevad (Byholm *et al.* 2012). Lendorava ja kanakulli aktiivsusperioodid reeglina ei kattu, kui lendorav on aktiivne valdavalt öötundidel (välja arvatud imetavad emasloomad ja noorloomad, kes käivad õõnsusest väljas ka päeval), siis kanakull püüab saaki päevasel ajal. Ka tuleb kanakulli põhiline saak isaslinnult ja pesast kaugemal (Ülo Väli suulistel andmetel).

Kuna mitmed lendorava elupaigad asuvad suurte soomassiivide servas, siis omab nendes elupaikades metsnugise arvukuse reguleerijana tõenäoliselt olulist rolli kaljukotka. Metsnugis on kaljukotka saagis imetajate seas jäneste järel teisel kohal (Sein 2013).

Paksu lumega talvedel, kui pisinäriliste kättesaamine on raskendatud, suureneb oletatavasti metsnugise surve lendoravale kui alternatiivsele toidule. Kuna mitmed lendorava elupaigad on jäänud isolatsiooni, siis ühes sellega suureneb ka oht sattuda kiskja saagiks. Metsnugise suurt survet lendoravale tõendavad ka raadiotelemeetriilised uuringud, kus mitmete loomade jäänused on leitud juba mõne nädala jooksul peale märgistamist. Eestis ei ole kiskluse mõju lendoravale spetsiaalselt uuritud, kuid Eestis on kinnitust leidnud lendoravate langemine metsnugise, händkaku ja kodukassi saagiks.

Kisklus on loomulik osa looduslikest protsessidest ning lendorava elupaiga katkematu leviku ja tugeva populatsiooni korral ei tuleks seda käsitleda ohutegurina. Kuna aga lendorava elupaigad on juba jäänud või jäämas isolatsiooni ning sobilike elupaikade pindala väheneb pidevalt, siis täiendav kiskluse surve, eriti lendorava vanaloomadele, omab madala arvukusega lendorava populatsioonile kumuleeruvat mõju ning võib oluliselt kiirendada lendorava asurkonna kahanemist. Isolatsiooni jäänud elupaiga taasisustamise tõenäosus on nulli lähedane seni, kuni elupaika ümbritsevatele raiesmikele kasvab noor mets. Kui lendorav hakkab ületama raiesmikku või muud alla 15 m kõrguse puittaimestikuga ala, võivad nad osutada händkakkudele, metsnugistele ja teistele kiskjatele kergeks saagiks. Noorendike ja lagedate aladega põimitud metsamaastikus kasutavad nii kakud kui ka nugised puhke- ja pesapaikadena valdavalt vanemaid metsaosi, sealhulgas lendorava elupaiku. Sellisel juhul kasvab veelgi nende ja lendoravate kohtumise tõenäosus, mis sageli võib lõppeda lendorava langemisega saagiks.

Lisaks toovad lageraied ja noorendikud metsamaastikesse avamaastike näriilised, suurendades kiskluskoormust veelgi. Näriiliste hulk lageraielankidel ja noorendikes on oluliselt kõrgem kui vanas metsas (ELUS 2020, 2021; [Bogdziewicz & Zwolak](#), 2013).

Elupaikade hävimine ja killustumine põhjustab olulist elupaiga kvaliteedi langust, mis omakorda suurendab kiskluse survet lendorava populatsioonile. Väikese ja mitmekes alamasurkonnaks jagunenud populatsiooni korral võib kisklus saada määravaks ohuteguriks ning põhjustada mõne alampopulatsiooni kadumise.

Meetmed:

- *Kanakulli seisundi paranemine ja arvukuse tõus lendorava levialas (st kanakulli kaitse tegevuskava rakendamine).*
- *Kaljukootka seisundi paranemine ja arvukuse tõus lendorava levialas (st kaljukootka kaitse tegevuskava rakendamine).*
- *Kiskluse mõju uuring (tegevus 7.3.6).*
- *Kisklussurve vähendamine (tegevus 7.1.3).*

Kisklus on kumuleeruva tegurina tõenäoliselt suure tähtsusega ohutegur.

5.4. Häirimine

Kuna inimeste ja lendoravate ööpäevased aktiivsused reeglina ei kattu, siis inimeste tavapärane metsas liikumine lendoravaid ei häiri. Soomest on teada mitmeid juhtumeid, kus lendoravad elavad inimasustuse vahetus läheduses või isegi hoonetes. Ka lisaks asuvad mõned pesapuud hoonete vahetus läheduses. Kuna sellistel juhtudel on liigi kokkupuude

inimesega vältimatu, näitab see, et lendorav inimese lähedust otseselt ei väldi. Häirimine tuleb kõne alla vaid siis, kui häiriv tegevus (näiteks metsaraie) toimub pesapuu juures või on seotud pesapuuga. Tavaliselt lendorav pesaõhnest ohu korral välja ei tule. Vaid pesapuu langetamisel, ilmselt vibratsiooni mõjul või naaberpuu langemisel pesapuu otsa, võivad lendoravad õõnsusest välja tulla. Osa lendoravaid ei lahku õõnsusest ka pesapuude langetamisel. Häirimise suhtes on emasloomad tundlikumad jooksuajal ja enne poegade sündimist. Metsamajanduslike tegevuste, teetööde ja maaparandustööde häirivat mõju lendoravale ei ole teadaolevalt uuritud, kuid oletada võib, et kui eeltoodud tegevused toimuvad lendorava elupaigas või selle lähistel, võib eeldada mõningast negatiivset mõju lendoravale. Lendorava seiretööde ja inventuuride käigus on ilmnunud juhtumeid, kus lendorava elupaik on jäänud asustamata peale naabruses toimunud metsaraiet või suuremaid teetöid. Näiteks tuvastati 2021. aasta seire käigus, et aastaid kasutusel olnud pesapuu oli hüljatud pärast Sirtsu soo taastamistööde käigus teostatud kraavide sulgemist (ELUS 2021), kus negatiivset mõju tõenäoliselt põhjustasid trassiraied, ehitustehnika töö jms, ning võib eeldada, et kraavide sulgemisel oluliste häiringuteta (nt käsitsi) poleks pesapuud hüljatud. **Leiti, et edaspidi tuleb suurte sihtliigi või elupaigatüübi taastamisprojektide käigus rohkem tähelepanu pöörata alal paiknevatele teistele loodusväärtustele ja leida sobilikud lahendused erinevate loodusväärtuste säilitamiseks.**

Ebaselge on allmaakaevandamise mõju. Allmaakaevandatud aladel on säilinud vähesel määral lendorava elupaigaks sobivaid metsi, kuid seni puuduvad andmed, et lendoravad neid asustaksid. Põhjus, miks lendoravad on nendest metsadest hävinud, ei ole teada. Seega kuni puudub kindel arusaam allmaakaevanduse mõjust lendoravale ja tema elupaikadele, ei saa lähtuvalt ettevaatusprintsipist allmaakaevandamist lendorava PEPides ja looduskaitsealadel, kus lendorav esineb, lubada.

Lendorav on kahtlemata üks huvipakkuvamaid loodusturismi objekte. Kuna aga lendorav on üldjuhul vaadeldav vaid loetud sekundite jooksul, mil ta väljub puhkepaigast ning siirdub toituma, siis vastava eksperdi juhendamisel toimuv vaatlemine lendoravat teadaolevalt ei häiri. Siinkohal tuleb siiski tähelepanu pöörata vaatluste intensiivsusele ja eripäradele, sest kindlasti eksisteerib intensiivsustase ja vaatluseripära (lisavalgustuse kasutamine, müratase, lähedus pesapuule jms), mille puhul muutub tegevus lendoravatele/asurkonnale häirivaks.

Meetmed:

- *Elupaikade kaitsmine piisava ulatusega püsielupaikadena (tegevus 7.5.3) vähendab teadaoleva elupaiga lähedal toimuvate raiete häirivat mõju.*
- *Raiete mõju analüüs lendorava elupaikade asustatusele (7.3.5).*

Kui inimtegevus ei puuduta otseselt lendorava pesapuud, siis võib häirimist lugeda tänasel päeval lendorava jaoks **väikese tähtsusega ohuteguriks**.

Lisaks eeltoodud ohuteguritele tuleks eeloleval kaitsekorralduse perioodil pöörata tähelepanu ja kujundada seisukoht kuivenduse mõjudest lendorava elupaikadele, sest kuivendus võib mõjutada oluliselt kuuskede elumust. Hetkel lendorava elupaikades kuuskede ebalooslikult suurt suremust täheldatud ei ole, kuid see võib olla tingitud savisest aluskorrast. Samas viimaste aastate põuaste suvede kontekstis võib saabuda punkt, kus savine aluskord enam ei kaitse kuivenduse negatiivsete mõjude eest.

6. Kaitse-eesmärgid

Lähiaja kaitse-eesmärkideks (viie aasta perspektiivis) on:

- jooksva aasta kohta on asustatud vähemalt 125 lendorava elupaika, kogupindalaga vähemalt 2500 ha;
- levila ulatus püsib vähemalt 2021. aasta tasemel (ohustatuse hindamise meetodika alusel 1832 km²);
- paranenud on alampopulatsioonide sisene sidusus. Sidusaks saab lugeda elupaiga, kui liikumiskoridori pikkus järgmise elupaigaga on maksimaalselt 1 km ja/või on iga 1 km tagant nn astmelaud). *Täpsem meetodika ja põhimõtted sidususe hindamiseks vajavad veel väljatöötamist*;
- isoleeritud alampopulatsioonide vahelise sidususe parandamise läbi väheneb alampopulatsioonide arv poole võrra (st lendorava elupaikadest moodustub maksimaalselt 3-4 alampopulatsiooni).

Kaitse-eesmärkide saavutamiseks on oluline parandada kompensatsioonimeetmeid eraomanikele nii kaitsealade kui ka püsielupaikade sihtkaitsevööndites ning püsielupaikade piiranguvööndites. Oluline on, et lendorava levialal ja lähipiirkonnas tõuseks ekstensiivse metsamajandamise osakaal (uuendusraiate osakaal piirkonnas väheneb võrreldes eelmise perioodiga 2016-2020) ja paraneks eramaomanike suhtumine lendorava kaitseesse.

Arvukuse suurenemisega seotud eesmärkide seadmisel on jäänud pigem konservatiivseks ja realistlikuks, sest viimastel aastatel aset leidnud elupaikade asustuse püsiv tõus võib olla tingitud kiskluse ajutisest madalseisust ega pruugi jätkuda samas hoos järgneval viiel aastal. Asustatuks loetakse elupaika, kus on kohatud vähemalt ühe vanalooma tegutsemisjalgi.

Pikaajalisteks kaitse-eesmärkideks (15 aasta perspektiivis) on:

- jooksva aasta kohta on asustatud vähemalt 250 lendorava elupaika;
- populatsiooni arvukus on vähemalt 500 looma (sigimisperioodi eelselt, kevad-talvisel perioodil);
- levila ulatus püsib vähemalt 2021. aasta tasemel (ohustatuse hindamise meetodika alusel 1832 km²);
- on tagatud sidusus võimalikult parema seisundi saavutamiseks vajaliku elupaigahulga (30 000 ha/12 450 ha; vajalik lendorava võimalikult soodsa seisundi saavutamiseks, vt ptk 6.1) vahel (loob eelduse ja võimalikkuse liigi seisundi paranemiseks tasemele „ohulähedane“);
- teadaolevad leiukohad jagunevad maksimaalselt kaheks sisemiselt sidusaks alampopulatsiooniks ning olemas on eeldused nende alampopulatsioonide liitmiseks (vt ptk 1.2.2);

Pikaajaliste kaitse-eesmärkide saavutamiseks on oluline, et lendorava levialal ja lähipiirkonnas on valdavad jätkusuutlik metsandus ja loodushoid (omanikul on huvi majandada metsa püsimetsana ning ekstensiivsemalt, võrreldes kava koostamise aegse seisuga) ning metsa püsimetsana majandajate osakaal piirkonnas tõuseb (st uuendusraiate osakaal väheneb lendorava leviala metsades võrreldes eelmise kava perioodiga).

Draku loodusala kaitse-eesmärk

Eestis on 12 Natura 2000 võrgustikku kuuluvat loodusala, mille kaitse eesmärgina on nimetatud lendorava elupaikade kaitse⁶. Nendel loodusaladel asuvad lendorava elupaigad on välja toodud Lisas 3 olevas tabelis. Ainsana on Adraku loodusala moodustatud üksnes lendorava elupaikade kaitseks.

Adraku loodusala hõlmab Kõveriku lendorava püsielupaika (KLO9102001) ja Adraku lendorava püsielupaiku (KLO9101998, KLO9102000). Adraku loodusala kaitse-eesmärgiks on lendorava esinemine mõlemal lahustükil ja sobiva elupaiga dünaamiline säilimine vähemalt samas ulatuses (25.11.2022 seisuga hõlmab Adraku loodusala kolme lendorava elupaika 55,5 ha ulatuses).

6.1. Liigi võimalikult soodsa seisundi tagamise tingimused

Eesti imetajate piirkondliku ohustatuse hindamise (2019) järgi kuulub lendorav kategooriasse „kriitiliselt ohustatud“ (CR B2; C2 – *Critically Endangered*; EELIS). Eesti lendoravapopulatsioon on väike, killustunud ja naaberpopulatsioonidest isoleeritud.

Tuginedes IUCN kriteeriumitele, on Eestis realistlik taotleda populatsiooni seisundi paranemist tasemele „ohulähedane“ (*Near Threatened*). Selleks peab olema populatsioonis üle 1000 suguküpse isendi ning stabiilne või tõusev arvukuse trend ja sidus asurkond. Praeguste teadmiste kohaselt on lendorava populatsioonis emasloomi ja isasloomi võrdselt, seega on liigi soodsa seisundi saavutamiseks vaja vähemalt populatsiooni 500 emast ja 500 isast suguküpset looma (= ca 250 elupaika, igasse elupaika arvestatud 2 isas- ja kaks emaslooma, osa-asurkondade vahel peaks toimuma geenisiire). Osaasurkondades peab seejuures olema vähemalt 50 indiviidi, et populatsiooni väljasuremistõenäosust juhuslikest faktoritest tingituna oluliselt vähendada ning ära hoida lähiristumissurutist (*inbreeding depression*). Lendoravate puhul on populatsiooni arvukuse hindamine väga keeruline, mistõttu on otstarbekam jälgida pesametsaks sobiva elupaiga hulka ning sidusust (kättesaadavust). Tuhandele suguküpsele loomale vastava elupaigahulga arvutamisel lähtutakse tinglikult **sigimisüksusest, milleks on arvestatud isaslooma territoorium (60 ha), millele jääb kolme emaslooma territooriumi (8,3 ha) jagu pesametsa**. Seega on meil vaja 30 000 ha (60 ha × 500 isaslooma) elupaika, millest 12 450 ha oleks pesitsuselupaik (3 emaslooma × 8,3 ha × 500 isaslooma). Tegemist on lihtsustatud kalkulatsiooniga, mis annab meile ligikaudsed suurusjärgud tagamaks vajalik elupaiga hulk tuhandele suguküpsele loomale. Lisaks vajaliku elupaigahulga tagamisele on populatsiooni jätkusuutlikkuse tagamiseks oluline saavutada sidusus nii alamasurkondade sees kui ka vahel.

Elupaikade sidusus on arvatavasti üks olulisematest teguritest, mis mõjutab potentsiaalsete elupaigalaikude asustamist (Taylor *et al.*, 1993). Lendorava elupaigavõrgustik koosneb sigimisaladest ja ühenduskoridoridest ning nende vahelistest astmelaudadest. Ühenduskoridore ja astmelaudu kasutavad isasloomad partneri otsingul ning noorloomad hajumiseks.

Koridoride planeerimisel on olulisteks parameetriteks korruga (öö jooksul) läbitava vahemaa maksimaalne pikkus, koridori laius ning astmelaua pindala ja puistulised parameetrid. Korruga läbitava vahemaa pikkus on maksimaalselt kuni 1 km, kusjuures hajumise käigus

⁶ Vabariigi Valitsuse 05.08.2004 korraldus nr 615

suudetakse ületada maksimaalselt 100-120 m levikutõkkeid, seda eeldusel, et lähtepuu on 35-40 m kõrgune (vt ka ptk-st 1.1.3). Liikumiskoridorid peaksid soovituslikult olema maksimaalse võimaliku laiusega ning minimaalselt ~300 m laiused⁷, kui need hõlmavad selles ulatuses levimiseks sobivat maastikku. Soomes aastatel 1997-2000 läbi viidud uuring märgib, et liikumiskoridoride kaitsest on olulisem keskenduda pesapaiga kaitsele ning majandatava metsa kvaliteedi säilitamisele/tõstmisele (Selonen & Hanski 2003). Astmelaua keskmine pindala võiks olla ligikaudu 11 ha ja mitte oluliselt väiksem (vt ptk-st 1.1.3). Lisaks on lendoravate poolt kasutatud astmelaudade puhul välja toodud keskmine haava osakaal (6,4%), keskmine lehtpuude osakaal (28,9%) ja keskmine kõrgus 23,7 m (Selonen & Hanski 2004).

Populatsiooni hinnang ohulähedane (NT) võiks olla hinnanguliselt saavutatav 2050. aastaks. Tänapäevase seisuga on meil seitse väiksemal või suuremal määral isoleeritud alampopulatsiooni, viited inbriidingule, mis võivad vähendada loomade elumust ja viljakust ning isoleerituse tõttu suurendada sigimises mitte osalevate emasloomade arvu. Senised kogemused on näidanud, et kui koridorid on juba läbi lõigatud, siis nende taastumine võtab 15-20 aastat. Lisaks tuleb arvestada pikkade vahemaadega osasurkondade vahel, asurkondade vahel tuleb tuvastada sobivad elupaigalaigud, tagada neile piisav kaitse ja sidusus.

Kui sidusust ja stabiilset või positiivset populatsiooni trendi ei suudeta tagada, siis on populatsiooni ohulähedase seisundi saavutamine hoopis keerulisem. Kui arvukuse trend on negatiivne ja populatsioon jagunenud alampopulatsioonideks, siis tuleb kasutada ohustatuse hindamisel kriteeriumit C ja vaja oleks vähemalt 10 000 suguküpset isendit (IUCN 2012). M. Absalon on oma magistritöös arvanud, et Virumaal on potentsiaalset elupaika 1704-5600 loomale (Absalon 2013), kuid võrreldes selle ajaga on sobilike elupaikade hulk vähenenud peaaegu kolmandiku võrra (joonis 9, Keskkonnaagentuur 2020).

6.2. Elupaiga määratlemise ja keskkonnaregistrisse kandmise põhimõtted

Leiuukohtade registreerimise aluseks on lendoravate tegevusjälgede (pabulate) abil leitud lendoravatele olulised puud. Lendorava pesapuuks loetakse kõik lendorava pabulatega puud (st lendorava väljaheidet on leitud kas puu alt või selle pealt), mis asuvad lendoravale sobilikus elupaigas, sest käesoleval hetkel puudub parem meetoodika lendoravate pesapuude kindlaks tegemiseks. Valdavalt on pabulatega puudeks vanad haavad, milles või mille lähedal olevas puus on õõnsuse esinemise tõenäosus küllalt suur. Kuna lendoravad on territoriaalsed, siis on pabulatega puud kindlasti lendorava kodupiirkonnas lendoravale nõ olulised puud. Asjakohane ei ole pesapuuks olemist seostada pabulate hulgaga, sest lendoravate pabulate tuvastamine on reeglina võimalik vaid varakevadel, kuid lendoravad kasutavad ja vahetavad pesapuid ka muul ajal, mil pabulate tuvastamine on väga keeruline. Suvisel ajal konsumeeritakse lendorava pabulad erinevate metsaselgrootute poolt kiiresti. Lisaks on nii Eestist kui ka Soomest näiteid, kus asustatud pesapuu alt ei ole pabulaid leitud, küll aga kevadperioodil selle lähiümbruse puude alt (Uudo Timmi ja Tuomas Lahti suulistel andmetel).

Lendorava elupaiga piiritlemisel lähtutakse lendoravatele oluliste (pesa)puude asukohtadest ning elupaigaks (vt ptk 1.1.3 Elupaik ja kodupiirkond) sobiva metsaosaga (eraldiste) piiridest.

⁷ <https://www.biologicaldiversity.org/publications/papers/wild-corridors.pdf>

Lendorava eelistatud elupaigaks on üle 65-aastaste haabadega segametsad ja haavikud, kus puistu koosseisus on vähemalt teises rindes kuusk. Juhul kui metsaeraldise(t)e puistu on ebaühtlase koosseisuga, piiritletakse elupaigana lendoravale sobilik metsaosa nii, et pesapuu(d) või potentsiaalseteks pesapuudeks olevad vanemad haavad jäävad leiukoha piiresse. Lendoravate pesapuude asukohad kaardistatakse punktidenäolise leiukoha alamkirjetena. Elupaik peaks võimalusel mahutama vähemalt ühe emaslooma kodupiirkonna ehk olema minimaalselt 8,3 ha suurune, mis on optimaalne suurus tagamaks liigi soodsat seisundit.

Lendorava elupaik arhiveeritakse keskkonnaregistris juhul, kui elupaigapuistu on valdavas osas hävinud või kui pikalt asustamata elupaik asub asustatud elupaikadest nii kaugel, et selle taasasustamine on äärmiselt ebatõenäoline. Registrist kustutamine toimub liigi elupaiganõudlust hästi tundvat eksperti kaasates. Asustamata, muude elupaikade lähistel või nendega liikumiskoridoride abil ühendatud elupaiku registrist ei kustutata, et tagada sobivate elupaikade olemasolu, kuhu lendorav arvukuse tõusu korral saab hajuda ja need taasasustada.

Looduskaitseaduse § 50 lg 2 alusel hakkab alates lendorava pesapuu leidmisest kehtima pesapuu ümber 25 meetri raadiuses sihtkaitsevööndi kaitsekorruga püsielupaik.

6.3. Püsielupaiga jm kaitstava ala moodustamise, tsoneerimise ja piiritlemise kriteeriumid

Lähtuvalt Looduskaitseadusest tagatakse kõikide teadaolevate lendoravate elupaikade kaitse kaitsealade või hoiualade moodustamise või püsielupaikade kindlaksmääramisega. Lendorava puhul on elupaikade säilimise kõrval võtmetähtsusega ka nende omavahelise sidususe tagamine, mis võimaldab noorloomadel hajuda uutesse elupaikadesse ning tagab vanaloomade omavahelise sotsiaalse suhtlemise säilimise.

Püsielupaik moodustub lendoravale kehtiva LKS alusel kahel viisil:

- 1) esmase pesapuu kaitse tagab LKS § 50 lg 2 p 1, mille alusel moodustub pesapuust 25 meetri raadiuses olevale maa-alale nn automaatne püsielupaik,
- 2) elupaiga kaitse tagab LKS § 10 lg 2 alusel määrusega kaitse alla võetud ehk looduslike piiridega püsielupaik.

6.3.1. Automaatsed püsielupaigad

Automaatselt tekkiv teadaolevast pesapuust 25 meetri raadiusega püsielupaik (pindala 0,19 ha) (joonis 11) ei taga lendoravale sobiliku elupaiga säilimist. 25 meetrine kaitsevöönd hoiab ära loomade hukkamise pesapuude langetamise käigus, kuid ei taga lendoravale püsivaks elutsemiseks piisavalt turvalist elupaika, sest kasvama jäänud pesapuud jäävad servaeefekti tõttu liiga avatuks. 2008. aastal tehti Võhkassaares endise Tudu metskonna majandusmetsas, värskelt leitud lendorava leiukohas lageraie. Kuigi lendorava pesapuude ümber jäeti mets kasvama seaduse järgselt kehtestatud 25 meetri raadiuses ning lisaks säilisid ka ühendused kõrval eraldistel kasvava metsaga, jätsid lendoravad need pesapuud maha. 2009. aastast alates ei ole lendoravaid sellelt ega ka naabereraldistelt leitud. Sama stsenaarium kordus 2017. aastal Tubamäel ja 2019. aastal Karolis.

Kaaluda tuleb LKS-s sätestatud automaatse 25 meetri raadiusega püsielupaiga tekkimise muutmist, kas suurema raadiusega alana või registrisse kantud lendorava elupaiga piirides. Lisaks võtab LKS § 10 lg 2 alusel püsielupaiga moodustamine küllalt kaua aega, mille käigus on võimalik seadust rikkumata lendorava elupaik hävitada. Minimaalne vajadus oleks 150 m raadiusega automaatne püsielupaik (ca 7 ha), kuna sellele vastab peaaegu ühe emaslooma kodupiirkonna keskmine suurus (8,3 ha). Suurema raadiuse ja/või pindalaga automaatselt kaitse alla võetav sihtkaitsevöönd võimaldab eramaaomanikel kiiremat ja tõenäolisemat juurdepääsu sihtkaitsevööndi toetustele (Natura erametsamaa toetus ja maamaksu vabastus), sest looduskaitseesadusest tulenevalt on elupaik vaja niikuinii kaitse alla võtta, kuid selle protsessi kestus võib võtta mitmeid aastaid.



Joonis 11. Lageraie lank lendorava leiukohas. Kasvama on jäetud seaduse kohaselt nõutud 25 m raadiusega mets ümber lendorava pesapuu.

6.3.2. Lendorava elupaiganõudlust arvestavad looduslike piiridega püsielupaigad

Jätkuvalt on vajalik automaatselt moodustuva ringikujulise püsielupaiga asemel kaitse alla võtta lendorava elupaiganõudlusi ja maastiku olusid arvestav ning võimalusel looduses jälgitavate piiridega püsielupaik, mis koosneb reeglina nii sihtkaitsevööndist kui ka puhveralaks olevast piiranguvööndist.

Sihtkaitsevööndisse on vajalik haarata kogu lendoravale sobiv metsaosa (vt pt 1.1.3 Elupaik ja kodupiirkond) koos pesapuudega ja neid ümbritsev elupaik vähemalt 150 meetri raadiuses. Sihtkaitsevööndi eesmärk on tagada lendorava asurkonnale minimaalselt vajaliku killustamata loodusliku metsaosa kaitse/teke, sest lendorav vajab eelkõige talle oluliste metsa struktuurielementide järjepidevust, sh loodusmetsale omast mitmekesisest rindelise struktuuri (Palo ja Tammekänd 2020). Optimaalselt vajalik on haarata sihtkaitsevööndisse lendoravale sobiv metsaosa, mis vastaks 3-4 emaslooma kodupiirkonnale (st olema

suurusega ~25-32 ha). Sellisel juhul peaks olema tagatud metsa looduslikule arengule jätmise korral õõnsustega haabade olemasolu (Palo ja Tammekänd 2020).

Sihtkaitsevöönd ümbritsetakse vajadusel piiranguvööndiga, mille funktsiooniks on pesapuistu juurdekasvu ja tormikindluse suurendamine, ühenduskoridoride ja toitumisalade loomine, servaepektist tuleneva negatiivse mõju vähendamine sihtkaitsevööndile (sh kiskluse mõju vähendamine). Piiranguvööndi planeerimisel tuleb mh arvesse võtta sihtkaitsevööndi suurst ja sealse asurkonna eraldatust ning väiksemate ning isoleeritumate asurkondade puhul kavandada suhteliselt suuremad piiranguvööndid. Suurte kaitstavate alade puhul, kus piirnevad kaitstavad alad katavad ka piiranguvööndi funktsioonid, võib piiranguvööndi moodustamisest loobuda. Samuti pole vajalik piiranguvööndit moodustada, kui sihtkaitsevöönd piirneb muude kõlvikutega (niidud, sood, asulad, teed jms).

Puhveralana lisatud (servaepekti mõju vähendamiseks) piiranguvööndi laius peaks olema minimaalselt 100 m (Environment Canada 2013), kuid sihtkaitsevööndi piiril olevate pesapuude kaitseks on põhjendatud 150 m laiuse piiranguvööndi lisamine sihtkaitsevööndi serva. Püsielupaikade piiranguvööndite planeerimisel liikumiskoridoride kaitse eesmärgil on vajalik tagada minimaalselt 300 m laiuse ühenduskoridori kaitse, seda põhjusel, et püsielupaikade puhul peab piiranguvöönd täitma erinevaid funktsioone nagu toitumisalade loomine, kiskluse mõju vähendamine, puistu tormikindluse suurendamine ja toimivate ühenduskoridoride tagamine erinevate elupaikade vahel.

Riigimaadel tuleb võimalusel sihtkaitsevööndi pindala suurendada, et tulevikus oleks võimalik tagada lendoravate kaitse riigimaadel ja vähendada järkjärgult piiranguid eramaadel (Palo & Tammekänd 2020). Eramaa tuleb haarata sihtkaitsevööndisse, kui seal paiknevad lendorava pesapuud või see jääb lendorava pesapuu gruppide (nt kahe lähestikku paikneva emaslooma pesitsusterritooriumi) vahele. Piiranguvööndisse tuleb haarata eramaa, kui see on vältimatult vajalik ühenduskoridoride kaitseks (nt on lendorava elupaik eramaadest ümbritsetud ja sidusust ei ole võimalik tagada riigimaa kaudu) või kui lendorava pesapuud jäävad sihtkaitsevööndi piirile. Eramaa suuremal hulgal piiranguvööndisse kaasamine on põhjendatud väiksemate sihtkaitsevööndite korral ning samuti olukorras, kus vastav asurkond on eraldiseisvam ja isoleeritum.

Kui lendorava elupaik piirneb teega, siis ei ole põhjendatud piiranguvööndit teisele poole teed laiendada, sest sellisel juhul on servaepekt vältimatu. Piiranguvöönd lisatakse teisele poole teed vaid olukorras, kus on vaja tagada elupaikade sidusust.

6.3.3. Püsielupaikade kaitsekord

Lendorava püsielupaikades kehtib keskkonnaministri 14.07.2006 määruses nr 52 „Lendorava püsielupaikade kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri“ (edaspidi *kaitse-eeskiri*) sätestatud kaitsekord. Sihtkaitsevööndis kehtestatud kaitsekorra eesmärgiks on lendorava pesametsade ja nende kvaliteedi säilimise tagamine majandustegevuse piirangute kaudu. Kehtiv kaitsekord tagab selle ning ei vaja muutmist. Sihtkaitsevööndites on lähtuvalt kehtivast kaitse-eeskirjast lubatud kujundusraie lendorava elupaigatingimuste parandamiseks. Tammekänd ja Palo (2020) leidsid, et sihtkaitsevööndites on väga harva võimalik lendorava elupaiku parandada ja sedagi väheoluliselt ning pigem on raietega suur tõenäosus lendorava elupaiku hoopis kahjustada, mistõttu peab raiest, sh kujundusraiest hoiduma. Sihtkaitsevööndites saab kujundusraiet lubada vaid suktsessiooni kiirendamiseks noortes (< 30 a) üheliigilistes puistutes. Selliste raiete lubamisel tuleb aga kriitiliselt arvesse

võtta raieala paiknemist sihtkaitsevööndis ning juurdepääsu- ning puidu kokkuveo võimalusi. Kujundusraieid, mille tegemisega kaasneb oluline sihtkaitsevööndi killustumine, ei ole põhjendatud lubada.

Lendorava püsielupaikade sihtkaitsevööndites on kaitse-eeskirjaga püsielupaiga valitseja nõusolekul lubatud olemasolevate maaparandussüsteemide hooldustööd ja mh tee, tehnovõrgu rajatise või tootmisotstarbeta rajatise püstitamine püsielupaigas kinnistu või püsielupaiga tarbeks ja olemasolevate ehitiste hooldustööd. Arvestades, et lendorava puhul on üheks kriitilisematest ohuteguritest elupaikade killustumine ja kadumine, tuleb võimalusel elupaiga põhjendamatu killustamist vältida (nt maaparandussüsteemide hooldustöödele seada tingimusi mitte teha trassiraieid, teetrasse mitte laiendada jms).

Kuna piiranguvööndi eesmärgiks on eelkõige pesametsade kaitse ja elupaikade siduse tagamine, on piiranguvööndis majandustegevus lubatud, arvestades LKS §-s 31 toodud kitsendusi. Lendorava pikaajaliste kaitse-eesmärkide (250 asustatud leiukohta) saavutamiseks on vajalik tagada mh elupaikade vaheline sidusus. Selleks tuleb piiranguvööndis metsi majandada püsimeetsana, mis tähendab loobumist uuendusraietest (Palo & Tammekänd 2020). Uuendusraieid välistava metsanduse käigus ei teki lendoravate liikumist takistavaid lagedaid alasid ning metsamaastiku killustumist. Viimane põhjustab kaasneva efektina nii kiskjate kui ka kakkude kogunemist lendorava elupaiga metsadesse ja kiskluse surve suurenemist. Kuna tänaseks on selge, et meie lendoravapopulatsioon on jagatud 6–7 teineteisest isoleeritud osaks, siis võib kisklus kujuneda määravaks ohuteguriks, mistõttu on väga oluline vähendada servaeffekti (keelata uuendusraieid) lendorava püsielupaikade piiranguvööndites.

Piiranguvööndi kaitsekorra karmistamine võimaldab hoida sihtkaitsevööndi pindala väiksemana (osa eramaid saab jätta piiranguvööndisse ning võimaldada seal nt küttepuude varumist) ning valmiva või raieküpse metsa olemasolul tekib omanikul võimalus maa riigile müüa.

Vastavalt LKS § 20 lõikele 1 võib riik kokkuleppel kinnisasja omanikuga omandada kinnisasja, mille sihtotstarbelist kasutamist ala kaitsekord oluliselt piirab, kinnisasja väärtusele vastava tasu eest. Uuendusraiate keelustamisega on metsamaa sihtotstarbeline kasutamine oluliselt piiratud ning kinnisasja omanikul on õigus teha lendorava püsielupaikade puhul lisaks sihtkaitsevööndile ettepanek ka piiranguvööndis asuva maa riigi poolt omandamiseks. Selline lahendus arvestab enam eramaaomanike huve lendorava tulemuslikumat kaitset silmas pidades, võimaldades soovi korral metsa edasi majandada (ilma uuendusraieteta, st püsimeetsana) või metsamajandusliku soovi puudumisel selle riigile müüa.

Piiranguvööndis on kehtiva kaitse-eeskirja järgi raied lubatud 1. septembrist 15. märtsini, v.a valgustus- ja kujundusraie, millel ajaline piirang puudub. Piirang on vajalik häirimise vähendamiseks ning see hõlmab ajavahemikku poegade kasvatamisest kuni noorloomade hajumiseni. Kavandatava kaitsekorra järgi⁸ on harvendus-, sanitaar-, valik- ja trassiraie lubatud 1. septembrist 15. märtsini, valgustus- ja kujundusraiel ajaline piirang puudub,

⁸ Lendorava püsielupaikade kaitse alla võtmise ettepanek ja väljatöötamise kavatsus ning Tudusoo looduskaitseala kaitsekorra ja tsoneeringu muutmise ettepanek, 31.12.2020 Keskkonnaamet

uuendusraied on keelatud. Valikraiate korral on arvestatud, et neid tehakse looduskaitseeaduse lisas sätestatud kriteeriumite alusel.

Kuna lendorav vajab segapuistuid, on piiranguvööndis keelatud puhtpuistute kujundamine ja energiapuistute rajamine.

Piiranguvööndis tuleb kehtiva kaitse-eeskirja kohaselt valik-, valgustus- ja harvendusraiel arvestada järgmisi tingimusi:

- punkt 1: lehtpuude osakaal puistu esimeses rindes ei tohi jääda alla 15%;
- punkt 2: kui haava osakaal puistus on alla 15%, tuleb säilitada kõik haavad ning kõik neid 10 meetri raadiuses ümbritsevad puud;
- punkt 3: kui haava osakaal puistus on üle 30%, siis tuleb kujundada segapuistu haava osakaaluga vähemalt 15%, kusjuures säilitada tuleb kõik üle 50 aasta vanused haavad ja õõnsustega haavad ning neid 10 meetri raadiuses ümbritsevad puud.

Viimasel kaitsekorraldusperioodil raietele seatud tingimusi praktikas rakendades on ilmnenud sõnastusest tulenevad kitsaskohad, sest punkt 2 ei ole valgustusraiate puhul rakendatav ning punkt 3 ei ole rakendatav puistutes, kus üle 50 aasta vanuste haabade osakaal on üle 30%.

Alljärgnevalt ettepanek sõnastuse korrigeerimiseks.

Piiranguvööndis tuleb valik-, valgustus-, harvendusraietel arvestada järgmisi tingimusi:

- punkt 2: kui haava osakaal puistus on alla 15%, tuleb valik- ja harvendusraiel säilitada kõik I rinde haavad ja kõik neid 10 meetri raadiuses ümbritsevad puud, valgustusraiel tuleb säilitada kõik haavad;
- punkt 3: kui haava osakaal puistus on üle 30%, siis tuleb kujundada segapuistu haava osakaaluga vähemalt 15%, seejuures tuleb valik- ja harvendusraiel säilitada eelistatult üle 50 aasta vanused haavad ja õõnsusega haavad ning neid 10 meetri raadiuses ümbritsevad puud.

Lähtuvalt sellest, et metsateatiste menetlemiseks on vajalik käsitleda sanitaarraieid ning elustiku mitmekesisuse säilitamist arvesse võttes on põhjendatud ka sanitaarraiate puhul lähtuda samadest tingimustest kui valik- ja harvendusraiate puhul, on tulevikus vajalik täiendav kaitse-eeskirja § 4 lg 10 sõnastuse korrigeerimine ka sanitaarraiate osas. LIFE projekti raames on koostamisel ka detailne metsamajandamise juhend, kus esitatakse raiesoovitused erinevate raieviiside lõikes.

6.3.4. Püsielupaikade kaitse alt välja arvamine

Määrusekohased püsielupaigad arvatakse kaitse alt välja vaid juhul, kui püsielupaigas on elupaik hävinud (nt ulatusliku tormi tagajärjel) ja taasisustamine seetõttu võimatu. Püsielupaiga kaitse alt välja arvamise vajadus ning põhjendatus otsustatakse koostöös lendorava elupaiganõudlusi hästi tundva eksperdiga. Asustamata püsielupaikade säilitamine on väga oluline metapopulatsioonide teooriast lähtuvalt elupaikade taasisustamise võimaldamiseks.

Elupaigaks sobivaid metsi jääb lendorava Eesti levila piirkonnas aina vähemaks, seega on asustamata leiukohtade säilitamine arvukuse tõusuks ülioluline ja võimaldab noorloomadel sobiva elupaiga leida.

Seire tulemused on näidanud, et sobiva elupaiga säilides on lendoravad selle taastasustanud. Nii on näiteks taastasustamine kinnitust leidnud Kõrve leiukohas peale 19 aastast vaheaega. Üle kümne aasta on taastasustamine aega võtnud järgmistes elupaikades: Adraku, Kütametsa, Palasi (Kabeli), Adra, Kruusoja, Peressaare kooli ja Kuntori. Rihulas ja Jalastus on elupaikade taastasustamine võtnud 10 aastat. Seega tasub kaitsta ka asustamata elupaiku juhul, kui seal on säilinud piisava suurusega lendoravale pesametsaks sobiv mets.

6.4. Seos teiste kaitsealuste ja ohustatud liikide kaitsega

Lendoravat saab lugeda katusliigiks ning teda kaitstes on kaitstud arvukad teisedki küpseid kuuse enamusega metsi asustavad liigid (Hurme *et al.* 2008). Lendorav jagab ühist elupaika 300-400 teise vanades metsades elava haruldase ja/või ohustatud liigiga (I. Tammekänd suul. 2020, Leito 2010), kellest tuntumateks liikidest on näiteks must-toonekurg (*Ciconia nigra*), õõnetuvi (*Columba oenas*), väike-konnakotkas (*Aquila pomarina*), kanakull (*Accipiter gentilis*), herilaseviu (*Pernis apivorus*), hiireviu (*Buteo buteo*), metsis (*Tetrao urogallus*), hallpea-rähn, laanerähn, laanepüü (*Tetrastes bonasia*), väike-kärbsenäpp (*Ficedula parva*), karvasjalg-kakk (*Aegolius funereus*), händkakk (*Strix uralensis*), mitmed nahkhiireliigid (*Chiroptera spp.*), putukatest väike-punalamesklane (*Cucujus cinnaberinus*), mitmed kimalaseliigid (*Bombus sp.*), mitmed torikseened nagu nt haavanääts (*Junghuhnia pseudozilingiana*), taiga-peenpoorik (*Scelotocutis odora*), sammaldest nt sulgjas õhik (*Neckera pennata*), Wulfi turbasammal (*Sphagnum wulfianum*) ja samblikest harilik kopsusamblik (*Lobaria pulmonaria*), haava-tardsamblik (*Leptogium saturinum*), must- ja mustjas limasamblik (*Collema nigrescens*; *C. subnigrescens*), neersamblikud (*Nephroma sp.*), eostaimedest virgiinia võtmehein (*Botrychium virginianum*), harilik ungrukold (*Huperzia selago*) ning taimedest pruunikas pesajuur (*Neottia nidus-avis*), laialehine nestik (*Cinna latifolia*), kahar parthein (*Glyceria lithuanica*) ja karulauk (*Allium ursinum*).

Väga oluliselt mõjutavad lendorava elutingimusi rähnid. Lendorav kasutab valdavalt suurkirjurähni (*Dendrocopos major*) poolt rajatud pesaõõnsusi, kuid potentsiaalseteks pesarajajateks on ka valgeselg-kirjurähn (*Dendrocopos leucotos*), hallpea-rähn (*Picus canus*) ja laanerähn (*Picooides tridactylus*). Mida rohkem on metsas rähne ja nende poolt rajatud õõnsusi, seda paremaid võimalusi see loob lendoravatele sobivate pesa- ja varjupaikade leidmiseks. Kuna lendorava emasloomade kodupiirkonnad reeglina ei kattu, siis ei ole lendoravate asustustihedus vaatamata õõnsuste olemasolule kunagi kuigi kõrge. Lendorava elutingimuste parandajana omavad mõningast rolli kanakull ja kaljukotkas, mõlemad röövluse vähendajatena.

Tänases Alutaguse rahvuspargis on väga vähe vanu loodusmetsi, kuid lendorava püsielupaikades esineb valdav osa Eestis esinevatest taiga metsadega seotud elurikkusest. Kuna lendorava elupaigad on ühtlasi ühed liigirikkamad metsad ja seal elab sadu sageli raskesti tuvastatavaid ja määratavaid haruldasi ning ohustatud liike, siis on otstarbekam kaitsta neid looduskaitsealade (rahvuspargi) koosseisus, kui need paiknevad olemasoleva looduskaitseala või rahvuspargi lähistel.

6.5. Lendorava elupaikade kaitsest saadav kasu kohalikule elanikkonnale ning maaomanikke rahuldavamate kompensatsioonimeetmete väljatöötamine

Püsimetsandusele üleminek võimaldab stabiilsemat sissetulekut ja kvaliteetsemat metsamaterjali ning väikestele metsafirmadele võimalust omaniku ja liikidega arvestava püsimetsandusteenuse pakkumiseks.

Loodusmaastiku kaitse ja säilitamine omab kahtlemata positiivset ja märgilist mõju Kirde-Eesti turismisektorile ning piirkonna üldisemale positiivsele kuvandile ning ajaloolise pärandi säilitamisele. Lisaks väheneb püsimetsa tingimustes ka servaefektist tulenev tormiheite oht ning tuuletakistus vähendab tuule kiirusest sõltuvat tuulekülma efekti.

Lendorava püsielupaikade maaomanikele on käesoleva tegevuskava koostamise hetkel kättesaadavad kolme tüüpi kompensatsioonimeetmed:

1. erametsaomanikele hüvitatakse Maaeluministri 22. aprilli 2015. a määruse nr 39 „Natura 2000 erametsamaa toetus” alusel püsielupaikade sihtkaitsevööndites asuval metsamaal looduskaitseliste piirangute järgimist. Toetuse määr on 110 eurot hektari kohta aastas.
2. kaitsekorrast tulenevaid piiranguid püsielupaigas aitab kompenseerida maamaksuseaduse § 4 lõike 1 punkt 1¹, mille kohaselt püsielupaikade sihtkaitsevööndi maalt maamaksu ei maksta. Sama paragrahvi lõike 2 kohaselt makstakse piiranguvööndi maalt maamaksu 50 protsenti maamaksumäärast.
3. kinnisasja, mille sihtotstarbelist kasutamist ala kaitsekord oluliselt piirab, saab väärtusele vastava tasu eest riigile müüa. Kaitstavat loodusobjekti sisaldava kinnisasja riigile omandamist reguleerib looduskaitseaduse § 20 ning Vabariigi Valitsuse 08.07.2004 määrus nr 242. *Kava koostamise hetkel on võimalus ettepanek riigile müümiseks teha vaid sihtkaitsevööndis asuvale kinnisasjale. Piiranguvööndis uuendusraiate keelustamise järgselt oleks võimalik ettepanek riigile müümiseks teha ka seal asuvale kinnisasja puhul.*

2021. aastal küsis Keskkonnaamet lendorava püsielupaikade moodustamise ettepanekuga seoses maaomanikelt mh arvamust ka olemasolevate kompensatsioonimeetmete kohta. Kõige enam tõstsid maaomanikud esile asjaolu, et senised toetused ja maamaksusoodustus ei ole piisavad ning ajakohased. Märgiti, et sihtkaitsevööndi metsamaa toetus 110 eurot hektarile ei kompenseeri võimalikku saadavat tulu ning piiranguvööndi maamaksuvabastus 50% ulatuses on liiga vähe. Toodi välja, et hüvitamist tuleks alustada ajutiste piirangute kehtestamise hetkest ehk kaitse alla võtmise ettepaneku esitamisest ning sooviti, et ei peaks iga-aastaselt taotlema Natura 2000 erametsamaa toetust, vaid seda saadaks automaatselt. Sooviti ka maade riigi poolt omandamise protsessi lihtsustamist ja kiiremat menetlemist.

Tulemuslikumaks lendorava elupaikade kaitseks tuleks Keskkonnaministeeriumi eestvedamisel üle vaadata senised kompensatsioonimeetmed ning need maaomanike ootustele vastavamaks muuta.

6.6. Lendorava pesakastide paigaldamine liigi elupaikadesse, püsielupaikadesse ning liikumiskoridoridesse

Looduskaitseseaduse § 54 kohaselt on kaitsealuse liigi isendite elutingimuste sihipärane parandamine lubatud üksnes sama seaduse §-s 49 (st liigi kaitse ja ohjamise tegevuskava) nimetatud tegevuskava või §-s 25 nimetatud kaitsekorralduskava alusel (st elupaiga tegevuskava). Lendorava pesakastide paigaldamist saab käsitleda elutingimuste sihipärase parandamisena, mistõttu on käesolevas tegevuskavas vajalik välja tuua olulisemad aspektid selle teemaga seoses.

Looduslikus erivanuselises puistus leidub piisavalt õõnsusi, mis sobivad lendoravatele nii varjumiseks kui alalisemaks pesakohaks. Noortes metsades õõnsusi ei esine. Lendoravale sobivad õõnsused hakkavad kujunema (valdavalt rähnide pesaõõnsustest) enamasti 60-aastaste ja vanemate haabadega metsadesse. Samas on metsamaastik intensiivse majandamise tagajärjel muudetud mosaiikseks, kus lendoravale sobivad elupaigametsad paiknevad üksteisest kaugel ning nende vahel puudub lendoravatel võimalus turvaliselt varjuda. Vahel on ka lendorava leiukohas vähe sobivaid pesaõõnsusi. Üheks võimaluseks sellistes metsades turvalist varjupaika pakkuda on paigaldada sinna pesakaste.

Lendoravale turvaliste pesakastide mõõdud on järgmised: kõrgus ca 50 cm, seinte laius ca 20 cm, ava läbimõõt ca 4,5 cm. Pesakasti puhul on oluline, et selle esisein oleks paks (paksem kui tolline laud). See muudab pesakasti nugiste ja rähnide suhtes turvalisemaks. Pesakasti katus peab olema avatav (kontrollimiseks ja puhastamiseks). Selleks on soovitatav teha katus nii, et pesakasti laeks olev klots oleks veidi väiksemate mõõtudega kui kasti sisemised mõõdud. Sellisel juhul on katus koos laega kergesti ära võetav ka sellisel juhul kui pesakast peaks niiskuse käes tursuma. Katuse kinnitamiseks on soovitatav kasutada üle katuse paigaldatavat traati. Seda on kerge vabastada ja samas ei saa nugised katust eemaldada. Lisaks hõlbustab see kastide paigaldamiskohta kandmist metsas. Enne pesakasti paigaldamist on otstarbekas kasti põhja panna veidi peenemat hõõvlilaastu, jämedamat saepuru või samblikke. Need hoiavad pesakasti sisemuse kuivemana. Pesakastide paigaldamiseks on sobiv kasutada alumiiniumtraati, millega seotakse (riputatakse) pesakast lõdvalt puu külge. Pesakast fikseerub kasti raskusega. Sellisel juhul saab puu kasvades kasti veidi tõstes või traati järele andes vältida traadi puu sisse kasvamist. Pesakasti ehitamise ja paigaldamise juhend koos joonistega on kättesaadav: https://julkaisut Metsa-ss4.focusflow.net/assets/pdf/lp/Esitteet/Liito_oravan_ponton_rakennusohje.pdf

Pesakaste on otstarbekas paigaldada 2,5 - 3 meetri kõrgusele. Võimalusel tuleks need paigaldada kuuskede külge, kuna kuuskede tüved jäävad ka tugevamate vihmadega enamasti kuivaks. Lehtpuudele ja mändidele kastide kinnitamisel tuleks kasti ja puu vahele panna paar pulka, et tüve mööda valguv vesi ei teeks pesakasti tagaseina märjaks.

Pesakaste tuleb kontrollida vähemalt korra aastas (hilissügisel või varakevadel). See võimaldab oluliselt pikenda pesakastide efektiivset kasutusaega. Näiteks võivad pesakastid erinevatel põhjustel puu otsast alla kukkuda, samuti võivad nii linnud, kui herilased, vapsikud jne pesakasti erineva materjaliga täita. Lisaks saab regulaarse kontrollimise käigus järele anda pesakasti kinnitust, puhastada pesakaste vanade pesade materjalist, milles võib leiduda parasiite. Samuti saab teha kastidele pisiremonti.

Lendorava pesakastide paigaldamiseks lendorava elupaika või püsielupaika on vajalik Keskkonnaameti koosõlastus (hinnatakse pesakasti paigaldamise vajadust ning paigaldatava(-te) pesakasti(-de) ohutust ja paigaldusspetsiifikat, samuti registreeritakse pesakasti(-de) asukoht selle hilisemaks kontrollimiseks ja hooldamiseks).

7. Liigi soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed, nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava

Lendorava kaitset korraldatakse põhiliselt alade kaitse kaudu, kaitstes teadaolevaid elupaiku ja nendevahelisi ühenduskoridore, sest elupaikade kadumine ja killustumine on lendoravale suurimateks ohuteguriteks. Kuna lendorav on Eestis hinnatud kriitilises seisus olevaks liigiks, siis võivad osutada vajalikuks intensiivkaitse meetodid ehk lendorava puhul on põhjendatud luua võimekus lendoravate tehistingimustes kasvatamiseks ja populatsiooni võimalikuks tugiasustamiseks.

Lendorava kaitsel tuleb senisest enam tähelepanu pöörata alamasurkondade vahelise sidususe tagamisele, st alamasurkondade vahele jäävate potentsiaalsete elupaigalaikude välja selgitamisele ja kaitsele. Senisest oluliselt suuremal määral tuleb rõhku pöörata teaduslikele uuringutele, sest nendest tulenevad teaduslike meetoditega tõendatud suunised kaitse korraldamiseks, ohustatuse ja senise kaitse tulemuslikkuse hindamiseks. Väiksemal määral kavandatakse liigi kaitset tugihoidusmeetmete (pesakastide paigaldamine, kiskjate arvukuse reguleerimine) kaudu, kuid viimased on juhtumi põhised ja rakendatakse vajaduse ilmnedes.

Kaitsekorralduslike tegevuste eelisjärjestamisel kasutatakse järgmist klassifikatsiooni:

- *I* – hädavajalik(ud) tegevus(ed), millela lähiaja kaitse eesmärkide saavutamine planeeritavas ajavahemikus on võimatu, see on väärtuste säilimisele ja toimiva(te) kindlalt teada olevate Eestis kriitilis(t)e ja suure tähtsusega ohuteguri(te) kõrvaldamisele suunatud tegevus ja kaitsekorralduse tulemuslikkuse hindamine olemasolevate andmete baasil;
- *II* – vajalik tegevus, mis on suunatud pikaajaliste kaitse-eesmärkide saavutamisele, väärtuste säilimisele ja taastamisele, potentsiaalsete ning Eestis keskmise ja väikese tähtsusega ohutegurite kõrvaldamisele ja kaitsekorralduse tulemuslikkuse hindamisele koos selleks oluliste uuringute ja inventuuridega;
- *III* – soovituslik tegevus ehk tegevus (sh uuring ja inventuur), mis aitab kaudselt kaasa väärtuste säilimisele ja taastamisele ning ohutegurite kõrvaldamisele.

Eelarve koostamisel on lähtutud põhimõttest, et töötasu kameraaltööde puhul on 140 eurot tööpäev ja välitööde (ja/või lähetuste) puhul 170-200 eurot tööpäev (sisaldavad kõiki makse, pikkade vahemaade puhul on välitööde hinna sisse arvestatud majutuskulud ja täiendavad transpordikulud), vajadusel lisandub töövahendite soetamine. Eelarves kajastuvad kõik kulud ja maksud, va käibemaks.

Tabel 6. Lendorava kaitse korraldamiseks vajalikud tegevused ja nende prioriteetsus.

Tegevus	Prioriteetsus
7.1. Tugihoidusmeetmete rakendamine	
7.1.1. Ex situ tingimuste loomine lendoravate paljundamiseks	III
7.1.2. Tehispesade paigaldamiseks sobilike kohtade väljaselgitamine ning nende paigaldamine ja hooldus	II
7.1.3. Kisklussurve vähendamine	III
7.1.4. Tehislike liikumiskoridoride planeerimine ja paigaldamine kriitilistele levikutökkealadele	II
7.2. Elupaiga kaitse ja kvaliteedi tõstmine	
7.2.1. Lendorava püsielupaikade sihtkaitsevööndite metsade sihttaastamise kava koostamine	II
7.2.2. Lendorava püsielupaikade sihtkaitsevööndite metsade sihttaastamine	II
7.2.3. Piiranguvööndite metsade kujunduskavade koostamine ja rakendamine, metsamajandamise juhendi koostamine	II
7.2.4. Vääriselupaikade inventeerimine potentsiaalsetes lendorava elupaikades	I
7.3. Inventuurid/uuringud/seire	
7.3.1. Potentsiaalsete lendorava elupaikade inventeerimine	I
7.3.2. Lendorava võimalikult soodsa seisundi tagamiseks vajaliku sidusa elupaigahulga modelleerimine	II
7.3.3. Lendorava kodupiirkonna ja ruumikasutuse uuringud (GPS-kaelustega)	II
7.3.4. Geneetilistel markeritel põhineva populatsiooni seisundiseire meetodika väljatöötamine ja rakendamine	II
7.3.5. Raiete mõju analüüs lendorava elupaikade asustatusele	II
7.3.6. Kiskluse mõju uuring	III
7.3.7. Maastikumuutuste analüüs	III
7.3.8. Sotsioloogiline uuring suhestumisest lendoravaga	III
7.3.9. Riiklik seire	II
7.4. Teavitavad tegevused e teadmiste üldise taseme tõstmine	
7.4.1 Lendorava temaatikat tutvustava infomaterjali koostamine	II
7.4.2. Lendorava kaitse õppepäevad ja huvigruppide nõustamine	II
7.4.3. Avalikkusele suunatud lendoravat tutvustavad tegevused	III
7.4.4. Rahvusvaheline koostöö	III
7.5. Edasise kaitse planeerimine	
7.5.1. Kaitse tegevuskava uuendamine	II
7.5.2. Lendorava kaitse tegevuskava avaldamine	III
7.5.3. Elupaikade kaitse alla võtmine	I
7.5.4. Leiukohtade sidusa võrgustiku tagamine	I
7.5.5. Asjakohaste õigusaktide korrigeerimine, toetusmeetmete ajakohastamine	II

7.1. Tugihoidusmeetmete rakendamine

7.1.1. *Ex situ* tingimuste loomine lendoravate paljundamiseks

III prioriteet

Eesmärk: lendorav on kriitiliselt ohustatud liik, mistõttu on vajalik omada oskusteavet lendoravate tehistingimustes kasvatamiseks, et vajaduse ilmnedes oleks võimalik alustada liigi tugiasustamisega. *Ex situ* meetme rakendamine lendorava loodusliku asurkonna toetamiseks, selle säilitamise eesmärgil, on äärmuslik abinõu, mille edukust ei ole võimalik ette hinnata. Selle meetme rakendamine tähendab eelnevalt looduslike (ka potentsiaalsete, kuid asustamata) elupaikade võrgustiku ja nende omavahelise sidususe tagamist, mis võimaldab lahti lastud loomadel hajuda, et leida sobiv asustamata territoorium. Esmajärjekorras tuleks loomi lahti lasta inbriidingu ohus olevatesse asurkonna osadesse geneetilise mitmekesisuse suurendamiseks (selleks vajaliku taustainfo saamiseks on vajalik tegevus 7.3.4). *Ex situ* meetme rakendamise edukuse seab ohtu tõik, et lendorav on lüli toiduahelas ehk tal on palju looduslikke vaenlasi ning tema looduslik suremus on seetõttu kõrge. Tehistingimustesse tuuakse loomad eeldatavasti Riia loomaaiast, et õppida lendoravaid tehistingimustes kasvatama ja paljundama. Kuna meie lendorava populatsioon on kriitilises seisus, siis ei ole mõistlik väljaõppe perioodil Eestist pärit loomadega katsetada. Tegevuse esimeses faasis õpitakse lendoravaid tehistingimustes kasvatama ja paljundama ning selles etapis on eeldatavasti võimalik kaasproduktina tutvustada laiemale publikule liiki ning teda ohustavaid tegureid, aidates seejuures kaasa inimeste loodushoidu teadlikkuse tõusule. Reaalne vajadus tugiasustamise (või loomade ümberasustamise) järele ning suunis konkreetsete alade valikule selgub alles peale geneetilise uuringu läbiviimist (kui selguvad nii populatsiooni ülesed kui ka osa-asurkondade sisesed populatsioonigeneetilised parameetrid).

Kirjeldus: *ex situ* tegevuste rakendamine on võimalik nt koostöös Tallinna Loomaaiaga ja tähendab järgmisi tööloike:

- aedikute projekteerimine ja ehitamine (eelarve perioodi esimesel aastal);
- katseloomade (vähemalt 6 emast ja 2-4 isast) toomine (eelarve perioodi teisel aastal);
- kogemuste omandamine lendoravate paljundamiseks (kogu eelarve perioodi jooksul nii katseloomade toomise eelselt ja järgselt);
- sigimisbioloogia ja demograafia alased uuringud (kogu eelarveperioodi vältel);
- teavitusega seotud tegevused loomaaias (nt veebikaamera, kogu eelarveperioodi vältel).

Toimumise aeg: 2024-2026

Eelarve: *ex situ* tegevuste põhimaksumuse moodustab lendoravate aedikute ehitus. Kuna materjalide ja ehituste maksumused on viimastel aastatel kasvanud 2-3 korda, siis tuleb aedikute projekteerimise ja ehitamise maksumuseks arvestada suurusjärgus 85 000 – 120 000 eurot. Aedikute hooldus ja vajadusel parandamine, loomade hooldamine ja toit, loomade käitumise, toitumise, sigimise, poegade arengu jälgimine ning dokumenteerimine jne jooksvateks kuludeks tuleb arvestada ca 8500 eurot aastas. Projekteerimise ja ehitamisega seotud kulude katmine on kavandatud Keskkonnainvesteeringute Keskuse (*KIK*) projekti raames, jooksvad kulud katab loomaaed.

7.1.2. Tehispesade paigaldamiseks sobilike kohtade väljaselgitamine ning nende paigaldamine ja hooldus

II prioriteet

Eesmärk: lendorava pesakastide valmistamine, paigaldamine ning hilisem iga-aastane kontroll ja hooldus.

Kirjeldus: elupaikades, astmelaudadel ja liikumiskoridorides, kus leidub vähe looduslikke õõnsusi, on vajalik lendoravatele luua täiendavaid varje- ja pesitsusvõimalusi. Suzuki ja Yanagawa (2013) leidsid, et pesakaste tasub paigaldada metsadesse, kus looduslikke õõnsusi on hektari kohta alla kahe. Iga-aastaselt on vaja kord aastas kontrollida ja hooldada umbes 300 pesakasti, mis on juba paigaldatud. Uusi pesakaste valmistatakse vaid vajadusel vanade asendamiseks või konkreetsetes kohas lendoravatele täiendavate varjevõimaluste loomiseks (vähe rähniõõnsusi, astmelaudadele, liikumiskoridoridesse). Maksimaalselt 20 tk aastas. Soovitav on kasutada võimalikult kergesti paigaldatavaid ja hooldatavaid pesakaste, mis on ühtlasi kiskjakindlad (piisavalt tugevad ja paksu esiseinaga). Pesakastide optimaalne paigalduskõrgus on 2,0-2,8 m (Suzuki, K. ja Yanagawa, H. 2013). Pesakastide ehitamisel ja paigaldamisel lähtuda lendorava LIFE projekti raames koostatud juhendist (https://julkaisut Metsa-ss4.focusflow.net/assets/pdf/lp/Esitteet/Liito_oravan_ponton_rakennusohje.pdf)

Toimumise aeg: pidev, vastavalt vajadusele.

Eelarve: pesakastide valmistamine toimub talgukorras. Uute pesakastide (20 tk) valmistamiseks on aastas arvestatud 125 eurot materjalikuluks. Lendorava pesakastide kontrollimiseks ja jooksvaks hooldamiseks on igal aastal planeeritud kaheksa välitööpäeva (tööd tuleb teha kahekesi), arvestades, et päevas on võimalik kontrollida ca 40 pesakasti ja seda tööd tuleb teha kahekesi. Lisaks kasutatakse pesakastide kasutajate tuvastamiseks olemasolevaid rajakaameraid. Kaardikihi ja lühikese aruande koostamiseks 1 kameraaltööpäev. Tööjõu kulu on aastas 3340 eurot (200 eur/vtp + 140 eur kameraaltööpäev) + 125 eurot materjalikuluks, seega on iga-aastane kulu kokku 3465 eurot. LIFE projekti lõpus koostatakse põhjalikum kokkuvõte, mille tulemusena planeeritakse edasine tegevus aastateks 2025-2027. Hetkel planeeritakse terve kava perioodi jooksul aastane kulu samas ulatuses ning kuni 2024. aasta lõpuni kaetakse kulud LIFE projekti raames.

Tegevust rahastatakse käimasoleva lendorava LIFE projekti raames 2024. aasta lõpuni.

7.1.3. Kisklussurve vähendamine

III prioriteet

Eesmärk: (mets)nugise arvukuse reguleerimine, et vähendada kisklussurvet lendorava asurkondadele.

Kirjeldus: teatud juhtudel või osutada vajalikuks metsnugise arvukuse reguleerimine. Nugise naha hinna languse tõttu pole metsnugise küttimine enam jahimeeste seas populaarne ja täiendav metsnugise reguleerimine on vajalik, sest surve lendoravate asurkondadele võib kasvama hakata. Kiskluse mõju vähendamine on eriti oluline isoleeritud väikeste asurkondade ning loomade ümber- ja taasisustamise piirkondades. Samuti võib metsnugise arvukuse reguleerimise vajadus tekkida riigimetsa planeeritud lendoravakoridorides, kui need on kitsad (ca 100 m) ja seetõttu tõenäoliselt servaepektist tingitud suurenenud

kisklussurve. Ka võivad koridorid kujuneda kiskjatele ja mitmesugustele haigustekitajate liikumiskoridorideks.

Toimumise aeg: vastavalt vajadusele

Eelarve: nugiste arvukuse reguleerimist korraldatakse vajadusel koostöös kohalike jahiseltsidega ning selle vajadust hinnatakse jooksvalt, tuginedes nugise arvukuse trendile.

On tehtud ettepanek lisada tegevus 2023-2024 lendorava LIFE projekti eelarvesse.

7.1.4. Tehislike liikumiskoridoride planeerimine ja paigaldamine kriitilistele levikutõkkealadele

II prioriteet

Eesmärk: Ida-Virumaa laiade (100-140 m) kõrgepingeliinidega või Uljaste raudtee ja maanteega eraldatud elupaikade sidusust ei ole võimalik loomulikult teel taastada. Soome noorloomade hajumise uuringu kohaselt oli kitsaim ületamata jäänud takistus 120-140 m lai jõgi (Selonen ja Hanski 2004).

Kirjeldus: koostöös ja kooskõlastatult elektriliini haldajaga paigaldatakse eksperimentaalkorras lendoravatele laiemate kõrgepingeliinidega eraldatud elupaikade vahele rippillid või muud levikutakistuse ületamist soodustavad abivahendid (nt postid, kuivanud puud). Sildade kasutuse registreerimiseks kasutatakse rajakaameraid. Üks võimalustest on asendada tehiskoridorid rohekoridoridega: levikutakistuse ületamise võimaluse tagamiseks istutatakse laiemate kõrgepingeliinidega eraldatud elupaikade vahele madalakasvulised puud. Sellise lahenduse puhul on RMK ülesandeks tagada, et istutatud puud ei ulatuks elektriliinideni.

Toimumise aeg: 2023-2024, sõltuvalt läbirääkimiste kulgemisest.

Eelarve: tehiskonstruktsioone on vajalik rajada 3-4 kohta. Igasse kohta paigaldada vähemalt üks rajakaamera. Tegevuse maksumus on prognoosimatu, sest esmalt on vaja sobivad lahendused teede ja liinihaldajatega (Maanteeameti ja Eleringiga) läbi rääkida. Maksumus sõltub konkreetsetest lahendustest.

On tehtud ettepanek lisada tegevus 2023-2024 lendorava LIFE projekti eelarvesse.

7.2. Elupaiga kaitse ja kvaliteedi tõstmine

7.2.1. Lendorava püsielupaikade sihtkaitsevööndite metsade sihttaastamise kava koostamine

II prioriteet

Eesmärk: lendorava püsielupaikade sihtkaitsevööndites sihttaastamise kava koostamine, et lendoravale ebasobivates puistutes kujundusraieid planeerida.

Kirjeldus: lendorava püsielupaikade (sh kavandatavate) sihtkaitsevööndid sisaldavad paratamatult vähesel määral ka selliseid metsaosi, mis on lendoravale elamiseks ebasobivad (nt lageraielangid ja noorendikud, aga ka monokultuurid). Noortes ühealises puistutes on mõnel juhul võimalik kujundusraiate abil suksessiooni kiirendada ja heterogeensust suurendada. Teostatakse **ainult kasvukohatingimustelt** haava-kuuse segametsale **sobivates**

noortes (<30 a) ulatuslikes üheliigilistes puistutes (üle 0,5 ha samaliigilised puistud, nt kuusekultuur või sekundaarne lepik) juhul, kui raievõtte teostamine on võimalik ilma juba sobivaid elupaiku kahjustamata (ligipääs olemasolevalt teelt või kraavikaldalt; Palo ja Tammekänd 2020). Selleks koostatakse lendorava püsielupaikade sihtkaitsevööndite sihttaastamise kava, mis sisaldab seletuskirja koos MapInfo kaardikihtidega. Kavas analüüsitakse eraldiste kaupa, milliseid töid, millises mahus ja millal on vaja teostada, et lendorava elutingimusi parandada.

Toimumise aeg: tegevus on plaanitud ellu viia 2023. aastal.

Eelarve: ekspertide töötasu koos sõidukulude ja maksudega 180 eurot välitööpäev (5 tpuv aastat) ja 140 eurot kameraaltööpäev (5 tpuv aastat). Kokku ligikaudu 1600 eurot.

Tegevust rahastatakse käimasoleva lendorava LIFE projekti raames.

7.2.2. Lendorava püsielupaikade sihtkaitsevööndite metsade sihttaastamine

II prioriteet

Eesmärk: lendorava püsielupaikade metsade sihttaastamine tegevuse 7.2.1 raames koostatud kava järgi.

Kirjeldus: Sihttaastamise tööde maht selgub koostatavast kavast ning elluviimine sõltub ka maaomandist, mistõttu ei ole tegevuste maksumust käesoleva kavaga plaanitud.

Toimumise aeg: tähtajatu, vastavalt vajadusele.

Eelarve: selgub kava (tegevus 7.2.1) koostamise järgselt.

7.2.3. Piiranguvööndite metsade kujunduskavade koostamine ja rakendamine, metsamajandamise juhendi koostamine

II prioriteet

Eesmärk ja kirjeldus: lendorava püsielupaikade metsade majandamisest huvitatud maaomanikele koostatakse metsade majandamiskavad vastavalt lendorava LIFE projekti raames koostatud juhendile. LIFE projekti raames on koostamisel ka detailne metsamajandamise juhend, kus esitatakse raiesoovitused erinevate raieviiside lõikes.

Ajakava: kuni 2024. aasta lõpuni. Raiejuhend valmib märtsis 2023.

Eelarve: tööde maht selgub koostatavast kavast ning elluviimine sõltub ka maaomandist, mistõttu ei ole tegevuste maksumustkäesoleva kavaga plaanitud.

Tegevus rahastatakse lendorava LIFE projekti raames kuni 2024. aasta lõpuni.

7.2.4. Vääriselupaikade (VEP) inventeerimine potentsiaalsetes lendorava elupaikades

I prioriteet

Eesmärk: lendoravale potentsiaalselt sobivate elupaikade kaitse.

Kirjeldus: potentsiaalsetes lendorava elupaikades (Leivits 20202), mis on suuremad kui 8 ha teostatakse vääriselupaikade inventuur. Inventuur viiakse läbi lendorava levikualal (levila äärepunktid + 3 km) riigimaal väljaspool kaitstavaid alasid. Eelnevalt välistatakse alad, kus

inventuur on juba läbi viidud. Kava koostamise hetkel on Lõuna- ja Ida-Alutaguse VEP inventuuridega sisuliselt katmata.

Toimumise aeg: 2023. aasta.

Eelarve: tegevuseks on arvestatud 15 välitööpäeva (180 eur/päev) ja 5 kameraaltööpäeva (140 eur/päev), kokku 3400 eurot.

7.3. Inventuurid/uuringud/seire

7.3.1. Potentsiaalsete lendorava elupaikade inventeerimine

I prioriteet

Eesmärk: potentsiaalsete lendorava elupaikade inventeerimine.

Kirjeldus: potentsiaalsete elupaikade inventuuril lähtutakse lendorava elupaiganõudluse parameetrite alusel koostatud elupaiga prognoosmudelitest (Leivits 2013; 2014; 2020, Mustassaar, 2018, Ahi, 2020) ja metapopulatsiooni teooriast (keskenduses ennekõike teadaolevate leiukohtade ümbrusele ja leiukohtade vahele jäävatele lendorava elupaigatunnustele vastavatele metsadele). Töö raames kogutakse lisaks tegevuse 7.3.4 jaoks vajalikke DNA proove (võimalikult värsked lendoravapabulad, mida säilitatakse piirituse lahuses ning võimalusel temperatuuril -18 kraadi). Ühe kevade jooksul (1. märtsist kuni 15. maini) planeeritakse inventeerida vähemalt 150 metsaeraldist (ca 750 – 1000 ha).

Toimumise aeg: iga-aastane tegevus

Eelarve:

igal kevadel planeeritakse kahele inimesele 10 välitööpäeva (20 inimpäeva; 200 eurot/tpv) ning lisaks 2 kameraaltööpäeva ühele inimesele (140 eur/tpv x 2). Välitööde maksumuseks ühel aastal on planeeritud 4140 eurot.

Tegevus rahastatakse lendorava LIFE projekti raames kuni 2024. aasta lõpuni.

7.3.2. Lendorava soodsa seisundi tagamiseks vajaliku sidusa elupaigahulga modelleerimine

II prioriteet

Eesmärk: mudeldada Kirde-Eestis võimalik lendorava elupaikade võrgustik, mis toetab soodsasse seisundisse jõudmist ja sellel tasemel püsimist.

Kirjeldus: tehakse maastikuanalüüs selgitamiseks lendorava soodsa seisundi saavutamiseks vajaliku potentsiaalselt sobiva elupaiga hulka (30 000 ha/12 450 ha, vt arvutuskäiku ptk 6.1.), selle paiknemist ja kaitstust ning sidusust olemasolevate elupaikadega. Kui analüüsist selgub, et olemasolevast elupaiga hulgast ei piisa, koostatakse Alutaguse metsamassiivi hõlmav lendorava elupaikade taastumispotentsiaali mudel, mis eeldab olemasoleva elupaigamudeli arvutuste kordamist, liites alusandmetes nt 50 aastat metsakorralduses toodud metsa vanusele ja võttes arvesse andmeanalüüsist selgunud haava osakaalu põlismetsades. Kuivõrd loodusressursside kaitset on seni käsitletud põhiliselt riigi ülesandena, vastab selline planeering muuseas küsimusele, kas tulevikus on võimalik lendorava asurkonna täielik taastumine eelkõige riigimaadel. See on aeganõudev, kuid üks võimalikest strateegiatest konfliktide vähendamiseks piirkonna metsaomanikega. Seal, kus see on võimalik – praeguse asurkonna vahetus läheduses paikneb riigimaal suurel pindalal sobivaid metsa kasvukohatüpe – tuleb metsa majandamist minimeerida ja lasta puistutel

kujuneda looduslähedaselt ebaühtlaseks segametsaks. Kui lendorav need alad tulevikus asustab, on võimalik järk-järgult leevendada metsa majandamise piiranguid vähemalt osadel eramaadel, nihutades riigimaale koridorid ja toitumisalad, kus saab kasutada püsimetsamajandust (Palo ja Tammekänd 2020). Modelleerimise käigus vaadatakse nii elupaigaks sobiva kui ka elupaigaks kujuneva metsa paiknemist maastikul, selle sidusust ning kattuvust olemasolevate kaitsealadega.

Toimumise aeg: 2023. aasta.

Eelarve: tegevuseks on arvestatud 15 kameraaltööpäeva (140 eur/päev), kokku 2100 eur.

Tegevus rahastatakse lendorava LIFE projekti raames.

7.3.3. Lendorava kodupiirkonna ja ruumikasutuse uuringud (GPS-kaelustega)

II prioriteet

Eesmärk: lendoravate kodupiirkonna ja ruumikasutuse uuringute jätkamine.

Kirjeldus: hetkel on olemas adekvaatsed andmed viie isas- ja viie emaslooma kodupiirkonna kohta. Selleks, et saada populatsioonile laiendatavat tulemust, peaks valimi suurus olema vähemalt 20 isendit (Lindberg ja Walker 2007). Arvestades seniseid tulemusi, on vaja täiendavalt saada piisav arv asukohamääranguid veel 10 looma kohta (5 isas- ja 5 emaslooma). Lendorava kodupiirkonna uuringu eesmärgiks on fikseerida isas- ja emasloomade territooriumite suurused ja ruumikasutuse dünaamika ajas. Uuringuga kaasnevaks teabeks on noorloomade hajumist iseloomustavad parameetrid. Uuringuperiood on jagatud neljaks lõiguks: kevadperiood (märts – mai), suveperiood (juuni – juuli), sügisperiood (august – oktoober) ja talveperiood (november – veebruar). Kuna kõikide uuringualuste loomade elumus ei ole tulemuste saamiseks piisavalt pikk, peab arvestama vähemalt 20 looma märgistamisega.

Toimumise aeg: tegevusega alustatakse, kui turule tulevad lendoravatele sobivad GPS-kaelused.

Eelarve: teadmata. Praegu sobivad tehnilised lahendused puuduvad.

Reaalseks alternatiiviks oleks geneetiliste markerite kasutamine lendorava kodupiirkonna ja ruumikasutuse uuringuteks. See lähenemine eeldab indiviide eristava geneetilistel markeritel põhineva meetoodika väljatöötamist (plaanis tegevusena 7.3.4) ning suuremamahulist lendorava pabulate korjamist umbes kümnekonnast teadaolevast elupaigast. Geneetilise meetoodika rakendamine on tõenäoliselt tulemuslikum kevad-talvisel perioodil, kui pabulad on paremini leitavad. Suvist elupaigakasutust geneetiliste meetodite abil tõenäoliselt selgitada pole võimalik, sest pabulad konsumeeritakse metsaselgrootute poolt kiiresti.

7.3.4. Geneetilistel markeritel põhineva populatsiooni seisundiseire meetoodika väljatöötamine ja rakendamine

II prioriteet

Eesmärk: uue põlvkonna üle-genoomse meetoodika väljatöötamine populatsiooni seisundiseire uuringuteks. Selleks tuleb esmalt genoomist välja selekteerida kõige informatiivsemad üksiknukleotiidsed polümorfismid ehk SNP-d. Väljatöötatud meetoodika

võimaldab uurida populatsiooni üldiseid parameetreid (heterosügootsus, inbriidingunäitajad, populatsiooni efektiivne suurus, populatsiooni arvukus), aga samuti hajuvust, geenisiiret, elupaigakasutust, elupaikade kattuvust, asustustihedust jms.

Tegevus: hiljutine lendorava geneetiline uuring (Nummert *et al.* 2020) oli esimene oluline samm Eesti lendorava populatsiooni analüüsimiseks, mis andis teavet geneetilise mitmekesisuse kohta ja osutas sugulusristumisele populatsioonis. Samas ei andnud mainitud töö infot asurkondade vahelise geenisiirde, populatsiooni struktuuri, populatsiooni efektiivset suuruse ega sugude suhte kohta, mis on looduskaitse seisukohalt äärmiselt olulised, et lendorava kaitset efektiivselt planeerida. Ka ei ole selles uuringus kasutatud metoodika (seitse mikrosatelliitmarkerit ja suhteliselt lühike mtDNA järjestus) pikemas perspektiivis metoodiliselt jätkusuutlik, kuna mikrosatelliitanalüüs eeldab edaspidi saadud alleeliandmete kalibreerimist, et saadud andmeid oleks võimalik ühildada varasematega või näiteks naaberpopulatsioonide kohta saadud andmetega. Lahenduseks on oluliselt informatiivsem ja kalibreerimist mittevajava uue põlvkonna üle-genoomse metoodika rakendamine.

Uuringu pilootprojekti eesmärgiks on leida sobivad meetodid lendorava populatsiooni üle-genoomseks analüüsiks, sh väljaheiteproovide säilitamiseks ja esmaseks kvaliteedi testimiseks ning kõige informatiivsemad polümorfused lookused, mida edasistel üle-genoomsetel analüüsidel kasutada.

Kui pilootuuring õnnestub, siis edaspidises uuringu rakendusfaasis tuleb koguda vähemalt ühe seireaasta jooksul kõigist asustatud lendorava elupaikadest pabulaid, et läbi viia Eesti lendorava populatsiooni tervikanalüüs. Edasistesse uuringutesse on soovitatav hiljem kaasata proove ka Soomest ja Venemaalt.

Toimumise aeg: 2024 metoodika väljatöötamine, 2024-2027 metoodika rakendamine Eesti lendorava populatsiooni uuringutes.

Eelarve: töö kogumaksumuseks metoodika väljatöötamise faasis on hinnatud koos üldkuluga 35 000 eurot. Metoodika rakendusfaasi täpsem kogumaksumus selgub metoodika väljatöötamise faasi läbiviimisel, kuid väga esmaste hinnangute alusel peaks see jääma vahemikku 85 000 - 120 000 eurot. Töö teostamiseks tuleb kasutada eeldatavasti välisrahastust.

7.3.5. Raiete mõju analüüs lendorava elupaikade asustatusele

II prioriteet

Eesmärk: analüüsida viimase 15 aasta jooksul lendorava elupaikades ja elupaikade lähistel (2-2,5 km elupaikadest) teostatud metsaraiete mõju lendorava elupaikade asustatusele.

Kirjeldus: analüüsiks kasutatakse nii metsateatiste andmeid, Landsati (Global Forest Change, kättesaadav: <https://earthenginepartners.appspot.com/science-2013-global-forest>) kui ka LIDAR andmebaasi. Uuring peab vastama küsimustele, millised raietüübid ja millises kauguses lendorava elupaikade asustatust mõjutavad või ei mõjuta.

Toimumise aeg: 2023. aasta.

Eelarve: tegevuseks on arvestatud 15 kameraaltööpäeva (140 eur/päev), kokku 2100 eur.

7.3.6. Kiskluse mõju uuring

III prioriteet

Eesmärk: selgitada kiskluse (eelkõige metsnugis) mõju lendoravale erinevates maastikes (killustunud maastik vs suured loodusmassiivid).

Kirjeldus: kiskluse mõju lendorava populatsioonile on võimalik uurida mitmel moel, nt metsnugiste talvine jäljeloendus, suvine metsnugise ekskrementide kaardistamine, saakobjektide määramine ekskrementidest (räppetompudest), metsnugise käitumise jälgimine (raadiotelemeetria) jne. Samuti on võimalik uurida händkakkude ja kanakullide paiknemist maastikul ning analüüsida nende ja kaljukotkaste positiivset mõju metsnugise arvukusele. Tööd on võimalik teha magistritööna ja kokkuvõttest võiks valmida teadusartikkel.

Toimumise aeg: eelarveperiood.

Eelarve: prognoosimatu, sõltub millise meetodiga ja millist uuringut teostada ning kas leidub võimalikke huvilisi. Analüüs on sobilik magistritööks. Eraldi eelarvet selleks ette ei nähta.

7.3.7. Maastikumuutuste analüüs

III prioriteet

Eesmärk: selgitada maastikumuutuste mõju lendorava levila muutustele.

Kirjeldus: analüüsida, kas ja kuidas on maastikumuutused seotud lendorava levila kahanemisega. Selleks digiteeritakse ajaloolised kaardid Pärnumaal, Vahe-Eestis ja Alutagusel paiknevatel proovialadel ning teostatakse metsaregistri andemete põhjal metsa koosseisu nõ tagasiarvutamine.

Toimumise aeg: eelarveperiood.

Eelarve: analüüs on sobilik magistritööks. Eraldi eelarvet selleks ette ei nähta.

7.3.8. Sotsioloogiline uuring suhestumisest lendoravaga

III prioriteet

Eesmärk: selgitada erinevate huvigruppide suhtumist lendoravasse ja tema kaitse korraldamisse ning potentsiaali Alutaguse piirkonna looduse kaubamärgina.

Kirjeldus: liigikaitse tulemuslikkus sõltub kogukonna suhestumisest kaitstava liigiga. Uuringuga selgitatakse erinevate huvigruppide (metsaomanikud, kelle maal lendoravad elavad, teised kohalikud elanikud, omavalitsuse ametnikud, turismi korraldajad, piirkonda külastavad inimesed jne) suhtumist lendoravasse. Analoogne uuring on läbi viidud euroopa naaritsa kohta Hiiumaal peale naaritsa lahti laskmist Hiiumaale ja seejärel 2021. aastal. Uuring tuleb läbi viia kahes etapis – kaitse tegevuskava rakendamise esimesel ning viimasel aastal, selliselt tekib ülevaade huvigruppide suhtumise muutustest ajas vastavalt kaitse tegevuskavaga ettenähtud tegevuste läbiviimisele.

Toimumise aeg: 2023. ja 2027. aasta.

Eelarve: uuring on sobilik magistritööks. Eraldi eelarvet selleks ette ei nähta.

7.3.9. Riiklik seire

II prioriteet

Eesmärk ja kirjeldus: liigi olukorra hindamiseks on vajalik iga-aastaselt kontrollida kõiki teadaolevaid (keskkonnaregistris registreeritud) lendorava leiukohti, registreerides nende asustus lendoravate poolt. Töö raames on oluline koguda tegevuse 7.3.4 jaoks vajalikke DNA proove (võimalikult värsked lendoravapabulad, mida tuleks säilitada -18 kraadi juures 96%-s piirituse lahuses).

Soovitused riikliku seiremetoodika täiendamiseks on välja toodud ptk 2.1.

Toimumise aeg: iga-aastane tegevus.

Eelarve: riiklikku seiret rahastatakse riigieelarvelistest vahenditest ja selle maksumust käesoleva kavaga ei planeerita. Praegu seiratakse 50% leiukohtadest riigieelarveliste vahenditega ja 50% leiukohtadest lendorava LIFE projekti vahenditest. LIFE projekti lõppedes on kavas minna üle uuele seiremetoodikale arvestades, et riigieelarveline panus jääb 2022. aastaga võrreldes sarnasele tasemele (st seire ei tohiks minna senisega võrreldes oluliselt kallimaks).

7.4. Teavitavad tegevused e. teadmiste üldise taseme tõstmine

7.4.1. Lendorava temaatikat tutvustava infomaterjali koostamine

II prioriteet

Eesmärk: lendorava bioloogiat ja kaitset tutvustava infomaterjali koostamine huvigruppidele ja maaomanikele.

Kirjeldus: juhises käsitletakse lühidalt lendorava bioloogiat, elupaiganõudlust, kaitset, seadusandlust ja lendoravasõbraliku metsamajandamise põhimõtteid. Juhis selgitab lendoravale sobiva metsa koosseisu, olulise tähtsusega elupaiga komponente ning nende säilitamise vajadusi ja meetodeid.

Toimumise aeg: 2023.

Eelarve: juhise koostamiseks, kujundamiseks ja trükkimiseks koos pildimaterjalidega on planeeritud 1700 eurot.

Tegevus rahastatakse lendorava LIFE projekti raames.

7.4.2. Lendorava kaitse õppepäevad ja huvigruppide nõustamine

II prioriteet

Eesmärk ja kirjeldus: lendorava bioloogia, ökoloogia ja tema kaitse korraldamise võimaluste tutvustamiseks korraldatakse igal aastal kaks õppepäeva, mille sihtrühmaks on maaomanikud, metsakonsulendid, ametnikud, metsamehed ja jahimehed. Lisaks korraldatavatele õppepäevadele on vajalik jooksvalt nõustada erametsaomanikke, erametsakonsulente, metsamajandamiskavade koostajaid ja metsaspetsialiste metsade majandamise osas lendorava elupaikades, metsateatiste ja muude kavade (nt kuivendussüsteemide ja teede rajamine ja rekonstrueerimine) menetlemisel lendoravale olulises piirkonnas. Jooksva nõustamisega tegelevad KeA spetsialistid ning selle töö mahud ja kulud (mh kütuse kulu) sisalduvad riigieelarves. Aastas on selliseid nõupidamisi planeeritud umbes 12 ning suure osa nõustamisi saavad ära teha KeA spetsialistid.

Oluline on eramaaomanike nõustamine ning nende teadlikkuse tõstmine, et leida toimivad lahendused liikumiskoridoride kaitseks väljaspool kaitstavaid alasid ka eramaadel.

Toimumise aeg: iga-aastane tegevus.

Eelarve: õppepäevade peale on arvestatud aastas 1000 eurot, mis sisaldab tellitavaid ettekandeid ja juhendajate transpordikulusid.

Tegevust rahastatakse kuni 2024. aasta lõpuni lendorava LIFE projekti raames.

7.4.3. Avalikkusele suunatud lendoravat tutvustavad tegevused

III prioriteet

Eesmärk ja kirjeldus: avalikkusele suunatud tegevused on seotud eeskätt lendorava levikupiirkonna elanikele suunatud teavitussürituste (loodusõhtud, lendorava päevad jmt) korraldamisega ja meediakajastustega raadios, televisioonis (nt Osoon), ajakirjades (nt Eesti Loodus ja Eesti Jahimees). Võimalusel tehakse koostööd Tallinna Loomaaiaga lendoravate kaitse problemaatika kajastamiseks. Samuti kajastatakse teematikat Keskkonnaameti kodulehel ning võimalusel ka Eestimaa Looduse Fondi, Eesti Looduseuurijate Seltsi ja Eesti Terioloogia Seltsi kodulehtedel. Tegevus hõlmab lendoravat tutvustavate materjalide koostamist, tema uuringute ja kaitse tulemuste pidevat uuendamist, aga ka Virumaa (Alutaguse) kui lendoravamaa kuvandi loomist.

Toimumise aeg: pidev

Eelarve: jooksvateks kuludeks on planeeritud aastas 1250 eurot (sõidukulud jms).

Tegevust rahastatakse kuni 2024. aasta lõpuni lendorava LIFE projekti raames.

7.4.4. Rahvusvaheline koostöö

III prioriteet

Eesmärk: rahvusvaheliste kontaktide loomine ja koostöö.

Kirjeldus: kontaktid ja koostöö on vajalik nii liigialaste teadmiste kui ka DNA proovide vahetamiseks (vt tegevus 7.3.4). Kui lendorava Eesti populatsioon on geneetiliselt vaesunud ning Soome lendoravaasurkond on geneetiliselt piisavalt sarnane, saab vajadusel ja võimalusel asustada siinsesse populatsiooni üksikuid loomi naaberasurkondadest. Koostöö naabritega on vajalik ka Euroopa lendoravapopulatsiooni ohustatuse hindamiseks.

Lisaks toimuvad iga kolme aasta tagant rahvusvahelised oravlaste kollokviumid (*International Colloquium on Arboreal Squirrels*), kus vahetatakse uusi uuringute tulemusi ja kogemusi oravlaste kaitse kohta. Järgmine kollokvium peaks toimuma Indias (pidi toimuma 2021. a), kuid on koroonaviiruse leviku tõttu edasi lükatud ja toimumise aeg on teadmata. Oluline on jätkuv koostöö Soome ja Eesti lendorava ekspertide vahel, mis sai suurema hoo sisse LIFE projekti raames.

Toimumise aeg: iga-aastane tegevus

Eelarve: iga-aastaselt hinnanguliselt 1250 eurot.

Tegevust rahastatakse kuni 2024. aasta lõpuni lendorava LIFE projekti raames.

7.5. Edasise kaitse planeerimine

7.5.1. Kaitse tegevuskava uuendamine

II prioriteet

Eesmärk ja kirjeldus: käesoleva kaitse tegevuskava eelarveperioodi lõpus analüüsitakse kaitse tegevuskava täitmist ja kaitse-eesmärkide saavutamist ning uuendatakse kaitse tegevuskava. Kaitse tegevuskava uuendamine toimub eksperte kaasates.

Toimumise aeg: 2027. aastal.

Eelarve: hinnanguline maksumus on 4200 eurot (30 kameraaltööpäeva).

7.5.2. Lendorava kaitse tegevuskava avaldamine

III prioriteet

Eesmärk ja kirjeldus: kuna lendorava kaitse korraldamine on aktuaalne teema nii Eesti kui ka rahvusvahelisel tasandil avaldatakse lendorava kaitse tegevuskava nii eesti kui ka inglise keeles. Võimalusel avaldatakse eestikeelne tegevuskava ka ajakirjas „Eesti ulukid“. Peale kaitse tegevuskava kinnitamist viiakse läbi ka asjakohased meediakajastused raadios, televisioonis, ajakirjades (nt Eesti Jahimees ja Eesti Loodus) jm.

Toimumisaeg: 2023. aastal.

Eelarve: lendorava kaitse tegevuskava keelelise toimetamise, ingliskeelse tõlke ja pdf-faili kujundamise kuludeks on arvestatud 1700 eurot.

7.5.3. Elupaikade kaitse alla võtmine

I prioriteet

Eesmärk: vastavalt looduskaitseadusele tuleb kõik I kategooria liikide teadaolevad leiukohad võtta kaitse alla.

Kirjeldus: seire ja inventuuri käigus väljaspool kaitstavaid alasid leitud uute leiukohtade kaitseks tuleb kas muuta olemasolevate kaitstavate alade piire või moodustada uusi püsielupaiku.

Suunised kaitsekorra tõhustamise osas on välja toodud ptk. 6.3.3.

Toimumisaeg: vastavalt vajadusele

Eelarve: kulud kaetakse riigieelarvest

7.5.4. Leiukohtade sidusa võrgustiku tagamine

I prioriteet

Eesmärk: säilitada ja taastada lendorava elupaikade vahel levimiseks vajaliku kõrgusega sidus maastiku struktuur.

Kirjeldus: uute leiukohtade lisandumisel täpsustada ja täiendada leiukohtade vahelist liikumiskoridoride võrgustikku nii, et kõik teadaolevad leiukohad oleksid ühendatud ühtsesse võrgustikku. Riigimaadel tegeleb levikukoridoride kaitsega RMK, kes on

kinnitanud dokumendid „RMK lendorava kaitsestrateegia aastani 2030“ ning „Lendorava levikuvõrgustiku planeerimise ning neis metsamajanduse suunamise juhend“ (vt ptk 3.2.3). Tulemuslikuma lendorava kaitse tagamiseks on asjakohane strateegias ja juhendis eelkõige koridoride pikkused, laiused ja astmelaudade suurused viia paremasse vastavusse liigi bioloogiaga. Mõlemad dokumendid peaksid olema seejuures kooskõlas lendorava kaitse tegevuskava ning püsielupaikade kaitse-eeskirjaga. Lendoravale oluliseks liikumistakistuseks peaksid olema loetud puistud, mille kõrgus on alla 15 m. RMK lendorava kaitsestrateegias on selleks piiriks hetkel seatud 12 m. Samuti peaks lendoravale sobivate levikukoridoride ühtseks laiuseks olema vähemalt 300 m. RMK vastavas juhendis on levikukoridoride laiuseks hetkel määratud 100 m.

Oluline on leida paindlikud võimalused lendorava liikumiskoridoride säilimiseks ka eramaadel (nt liikuv koridor 500 m laiusel metsamaastikul), selleks katsetada omanike informeerimisel ja vabatahtlikkusel põhinevat süsteemi (st kombineerida tegevusega 7.4.2).

Toimumise aeg: pidev

Eelarve: kulud kaetakse riigieelarvest

7.5.5. Asjakohaste õigusaktide korrigeerimine ja toetusmeetmete ajakohastamine

II prioriteet

Eesmärk: õigusaktide korrigeerimine ning toetusmeetmete ajakohastamine tõhusama lendorava ja looduse kaitse eesmärgil. Lendorava ning Alutaguse piirkonda jäävate metsade kaitseks on asjakohane ja vajalik korrigeerida looduskaitseadust lendorava pesapuu kaitse osas.

Kirjeldus:

a) kaaluda tuleb LKS-ses sätestatud automaatse 25 meetri raadiusega püsielupaiga tekkimise muutmist, kas suurema raadiusega alana või registrisse kantud elupaiga piiridega (vt täpsemalt ptk 6.3.1).

b) kaaluda tuleb metsaseaduse (ning sellega seonduvate määruste) korrigeerimist, et metsamajandamine liiguks intensiivsest lähenemisest kestlikuma ning ökosüsteeme ning elurikkust väärtustavama lähenemiseni. Oluliselt enam vajab käsitlemist/täpsustamist püsimetsanduspõhimõtetega seonduv. Sisse tuleb viia nõue raie-eelseks elupaikade inventuuriks (osaliselt seda juba rakendatakse riigimaal) ning lageraie lankide summaarseid suuruseid tuleb vähendada.

c) eramaaomanikele, kelle metsamaa jääb lendorava püsielupaikadesse või kaitsealadel asuvasse lendorava elupaikadesse, neid rahuldavate toetuste ja kompensatsioonimeetmete väljatöötamine, (vt täpsemalt ptk 6.5).

Toimumise aeg: pidev

Eelarve: kulud kaetakse riigieelarvest

8. Kaitse tulemuslikkuse hindamine

Kaitse loetakse tulemuslikuks kui:

- kaitsekorraldusperioodi lõpuks on jooksva aastal asustatud vähemalt 125 lendorava elupaika (kogupindalaga vähemalt 2500 ha) tuginedes EELISes olevale ning lendorava riiklikust seirest tulenevale infole;
- lendorava levila ei ole vähenenud võrreldes 2021. aastaga, st punase nimestiku ohustatuse hindamise metoodika alusel ei ole see alla 1832 km²;
- paranenud on alamasurkondade sisene sidusus. Võrreldes 2021. aastaga paraneb alamasurkondade siseselt sidusate elupaikade osakaal ja elupaikade vaheline sidusus. Sidusaks saab lugeda elupaiga, kui liikumiskoridori pikkus järgmise elupaigaga on maksimaalselt 1 km ja/või on iga 1 km tagant nn astmelaud;
- isoleeritud alamasurkondade vahelise sidususe parandamise läbi väheneb alamasurkondade arv poole võrra (st lendorava elupaikadest moodustub maksimaalselt 3-4 alampopulatsiooni).

Lendorava tulemuslikuks kaitseks on oluline, et liigi levilas majandataks järjest enam ka elupaikadest väljapoole jäävaid ja potentsiaalselt lendoravale kättesaadavaid metsi ekstensiivsemalt (st uuendusraiate osakaal piirkonnas väheneb võrreldes eelmise perioodiga 2016-2020) ning suhtumine lendorava kaitseksse paraneb.

Eelarve

Tabel 8. Liigikaitse tegevused ja nende maksumus sadades eurodes. Hinnad sisaldavad kõiki kulusid ja makse, va käibemaks. Tähistus: X – käesoleva kavaga rahalisi vahendeid ei planeerita, x – tegevuse maksumus veel selgub. Kasutatud lühendid: KeA – Keskkonnaamet, KeM – Keskkonnaministeerium, KAUR – Keskkonnaagentuur, RMK – Riigimetsa Majandamise Keskus, ETS – Eesti Terioloogia Selts (Eesti Looduseuurijate Seltsi iseseisev allüksus).

Jrk nr	Tegevus	Prioriteet	Võimalik korraldaja	2023	2024	2025	2026	2027	Kokku
7.1 Tugihoidusmeetmete rakendamine									
7.1.1	Ex situ tingimuste loomine lendoravate paljundamiseks	III	huvilised (Tallinna Loomaaed)		400	400	400		1200
7.1.2	Tehispesade paigaldamiseks sobilike kohtade väljaselgitamine ning nende paigaldamine ja hooldus	II	KeA	*	*	34,65	34,65	34,65	103,95
7.1.3	Kisklussurve vähendamine	III	KeA/RMK/huvilised	**	**	X	X	X	X
7.1.4	Tehislike liikumiskoridoride planeerimine ja paigaldamine kriitilistele levikutõkkealadele	II	KeA, RMK, keskkonnakasutajad	**	**				X
7.2 Elupaiga kaitse ja kvaliteedi tõstmine									
7.2.1	Lendorava püsielupaikade sihtkaitsevööndite metsade sihttaastamise kava koostamine	II	KeA	*					X

Jrk nr	Tegevus	Prioriteet	Võimalik korraldaja	2023	2024	2025	2026	2027	Kokku
7.2.2	Lendorava püsielupaikade sihtkaitsevööndite metsade sihttaastamine	II	KeA/RMK	x	x	x	x	x	x
7.2.3	Piiranguvööndite metsade kujunduskavade koostamine ja rakendamine, metsamajandamise juhendi koostamine	II	KeA	*	*				X
7.2.4	Vääriselupaikade inventeerimine potentsiaalsetes lendorava elupaikades	I	KeA	34					34
7.3 Inventuurid/uuringud/seire									
7.3.1	Potentsiaalsete lendorava elupaikade inventeerimine	I	KeA	*	*	41,4	41,4	41,4	124,2
7.3.2	Lendorava soodsa seisundi tagamiseks vajaliku sidusa elupaigahulga modelleerimine	II	KeA	*					X
7.3.3	Lendorava kodupiirkonna ja ruumikasutuse uuring (GPS-kaelustega)	II	KeA				x	x	x
7.3.4	Eesti lendorava populatsiooni geneetiline uuring	II	KeA/KAUR		350****	600****	600****		1550
7.3.5	Raiete mõju analüüs lendorava elupaikade asustatusele	II	KeA	21					21

Jrk nr	Tegevus	Prioriteet	Võimalik korraldaja	2023	2024	2025	2026	2027	Kokku
7.3.6	Kiskluse mõju uuring	III	huvilised	X	X	X	X	X	X
7.3.7	Maastikumuutuste analüüs	III	huvilised	X	X	X	X	X	X
7.3.8	Sotsioloogiline uuring suhestumisest lendoravaga	III	huvilised	X				X	X
7.3.9	Riiklik seire	II	KAUR	X/*	X/*	X	X	X	X
7.4 Teavitavad tegevused									
7.4.1	Lendorava teematikat käsitleva infomaterjali koostamine	II	KeA	*					X
7.4.2	Lendorava kaitse õppepäevad ja huvigruppide nõustamine	II	KeA	*	*	10	10	10	30
7.4.3	Avalikkusele suunatud lendoravat tutvustavad tegevused	III	KeA, huvilised	*	*	12,5	12,5	12,5	37,5
7.4.4	Rahvusvaheline koostöö	III	KeA	*	*	12,5	12,5	12,5	37,5
7.5 Edasise kaitse planeerimine									

Jrk nr	Tegevus	Prioriteet	Võimalik korraldaja	2023	2024	2025	2026	2027	Kokku
7.5.1	Kaitse tegevuskava uuendamine	II	KeA					42	42
7.5.2	Lendorava kaitse tegevuskava avaldamine	III	huvilised (ETS)	17					17
7.5.3	Elupaikade kaitse alla võtmine	I	KeA	X	X	X	X	X	X
7.5.4	Leiukohtade sidusa võrgustiku tagamine	I	KeA, RMK	X	X	X	X	X	X
7.5.5	Asjakohaste õigusaktide korrigeerimine, teotusmeetmete ajakohastamine	II	KeA/KeM	X	X	X	X	X	X
	KOKKU			72	750	1111,05	1111,05	153,05	3197,15

* rahastatakse lendorava LIFE projektist

** esitatud ettepanek lisada lendorava LIFE projekti eelarvesse

*** töö taotlemiseks tuleb eeldatavasti kasutada välisrahastust

Tabel 9. Liigikaitselised tegevused ja nende maksumus aastate lõikes sadades eurodes.

	2023	2024	2025	2026	2027	Kokku
I	34		41,4	41,4	41,4	158,2
II	21	350	644,65	644,65	86,65	1746,95
III	17	400	425	425	25	1292
KOKKU	72	750	1111,05	1111,05	153,05	3197,15

Kasutatud kirjandus

- Absalon, M., Kiristaja, K., Remm, J., Rennel, T., Timm, U. 2012. Lendorava elupaikade inventuuri ja raadiotelemeetriliste uuringute aruanne. Eesti Looduseuurijate Selts, Tartu, 2-22.
- Abramchuk, A. V. 2021. The Siberian flying squirrel (*Pteromys volans*) in Belarus: distribution, abundance, threats, and conservation. *Theriologia Ukrainica*, 22: 69–79.
- Airapetyants, E.A., Fokin, M.I. 2003. Biology of European flying squirrel *Pteromys volans* L. (Rodentia: Pteromyidae) in the North-West of Russia. *Russian Journal of Theriology* 2 (2): 105–113.
- Anon. 2020. Flying squirrel being captured on video for the first time in Belarus. Kasutatud 7.01.2020. Kättesaadav: <https://euprojects.by/news/flying-squirrel-being-captured-on-video-for-the-first-time-in-belarus/>
- Asari, Y., Yanagawa, H. and Oshida, T. 2006. Home-range size and nest use by the Siberian flying squirrel in a small fragmented forest. Abstract on the 4th International Tree Squirrel Colloquium and 1st International Flying Squirrel Colloquium: 88.
- Asari, Y., Yanagawa, H., 2019. Home range and nest arrangement of the Siberian flying squirrel *Pteromys volans* in an urban edge, northern Japan. *Pol. J. Ecol.* (2019) 67: 159-167.
- Aul, J. 1931. Kodumaa neljajalgseid. Tartu. 176 lk.
- Aul, J., Ling, H., Paaver, K. 1957. Eesti NSV imetajad. Tallinn. 351 lk.
- Bijlsma, R.J., Agrillo, E., Attorre, F., Boitani, L., Brunner, A., Evans, P., Foppen, R., Gubbay, S., Janssen, J.A.M., van Kleunen, A., Langhout, W., Noordhuis, R., Pacifici, M., Ramírez, I., Rondinini, C., van Roomen, M., Siepel, H., Winter, H.V. 2008. Defining and applying the concept of Favourable Reference Values for species and habitats under the EU Birds and Habitats Directives. Technical Report. Wageningen Environmental Research. 10.
- Bogdziewicz, M., Zwolak, R., 2013, [Responses of small mammals to clear-cutting in temperate and boreal forests of Europe: a meta-analysis and review](#). *European Journal of Forest Research* 133, 1-11.
- Bond, M., 2004. Principles of Wildlife Corridor Design. Center of Biological Diversity. 1-4.
- Brommer J.E., Wistbacka R., Selonen V., 2017. Immigration ensures population survival in the Siberian flying squirrel. *Ecol. & Evol.* 7: 1858–1868.
- Červinka, J., Šálek, M., Pavlůvčík, P. et al. 2011. The fine-scale utilization of forest edges by mammalian mesopredators related to patch size and conservation issues in Central European farmland. *Biodivers Conserv.* 20: 3459–3475.
- Dmitriev, A. I. and Bucca, S. V. 2003. The Siberian Flying squirrel – *Pteromys volans* L. Red Data Book of the Nizhni Novgorod region 1: 52–53. Animals. N. Novgorod: Mezhdunarodnyi socialno-ekologicheskij soyuz (in Russian)
- ELUS, 2019. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi seiretöö. Lendorav. 2019. aasta aruanne. Eesti Looduseuurijate Selts.
- ELUS, 2020. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi seiretöö. Pisiimetajad. 2020. aasta aruanne. Eesti Looduseuurijate Selts. Kättesaadav: <https://kese.envir.ee/kese/viewProgramNew.action?uid=789267>
- ELUS, 2021. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi seiretöö. Lendorav. 2019. aasta aruanne. Eesti Looduseuurijate Selts.
- ELUS, 2021. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi seiretöö. Pisiimetajad. 2021. aasta aruanne. Eesti Looduseuurijate Selts. Kättesaadav: <https://kese.envir.ee/kese/viewProgramNew.action?uid=789267>
- Environment Canada. 2013. How Much Habitat is Enough? Third edition. Environment Canada, Toronto, Ontario http://publications.gc.ca/collections/collection_2013/ec/CW66-164-2013-eng.pdf
- Grevé, K. 1909. Säugetiere Kur-, Liv-, Estlands. Riga, 183 S.

- Grichik, V. V. 2006. The Siberian Flying squirrel. Red Data Book of Belarus. Animals. Rare and near threatened animal species: 320.
- Hanski, I. K. 1998. Home ranges and habitat use in the declining flying squirrel *Pteromys volans* in managed forests. *Wildlife Biology* 4: 33–46.
- Hanski, I. K. 2006. Liito-oravan *Pteromys volans* Suomen kannan koon arviointi. Loppuraportti. 35 s.
- Hanski, I. K., Stevens, P., Ihalempiä, P., Selonen, V. 2000a. Home-range size, movements, and nest-site use in the Siberian flying squirrel, *Pteromys volans*. *J. Mammal.* 81: 798–809.
- Hanski I.K., Mönkkönen M., Reunanen P., Stevens P., 2000b. Ecology of the Eurasian flying squirrel (*Pteromys volans*) in Finland. In: Goldingay R., Scheibe J. (Eds.) *Biology of gliding mammals*. Filander Verlag, Fürth. 67–86.
- Hanski, I. K., Henttonen, H., Liukko U.-M., Meriluoto, M. ja Mäkelä, A. 2001. Liito-oravan (*Pteromys volans*) biologia ja suojelu Suomessa. Suomen ympäristö 459. Helsinki.
- Hokkanen, H., Törmälä, T., Vuorinen, H. 1982. Decline of flying squirrel *Pteromys volans* L. populations in Finland. *Biological Conservation* 23: 273–284.
- Hurme, E., Mönkkönen, M., Sippola, A-L., Ylinen, H., Pentisaari, M., 2008. Role of the Siberian Flying squirrel as an umbrella species for biodiversity in northern boreal forests. *Ecological indicators* 8 (2008) 246 – 255.
- Hurme, E. 2011. Ecological knowledge towards sustainable forest management. Habitat requirements of the Siberian flying squirrel in Finland. *Acta Universitatis Ouluensis*. A 515. 58 pp.
- Ikauniece, S., 2013. Lidvāveres atstājušas Latviju. Dabas aizsardzības pārvalde. Kasutatud 7.12.2020, <https://www.daba.gov.lv/public/lat/zinas/1552/>.
- IUCN. (2012). IUCN Red List Categories and Criteria: Version 3.1. Second edition. Gland, Switzerland and Cambridge, UK: IUCN. iv + 32pp.
- Jair, A. 2018. Händkakk. – Rmt.: Linnuatlas. Eesti haudelindude levik ja arvukus. Eesti Ornitoloogiaühing. Tartu.
- Kurhinen, J., Kulebyakina, E., Zadiraka, E., Mamontov, V., Muravskaya, E., Hanski, I. K., Distribution of the Siberian Flying Squirrel (*Pteromys volans*) in Taiga Isthmuses Between Baltiv and White Sea Regions. *Acta Zoologica Lituanica*, 2011, Vol. 21, Nr 4
- Koskimäki, J. 2011. The temporal variation in Siberian flying squirrel (*Pteromys volans*) population size. Master of Science Thesis. University of Jyväskylä. 24 pp.
- Lampila, S., Wistbacka, R., Mäkelä, A., Orell, M. 2009. Survival and population growth rate of the threatened Siberian flying squirrel (*Pteromys volans*) in a fragmented forest landscape. *Ecoscience* 16: 66–74.
- Lande, R. 1998. Anthropogenic, Ecological and Genetic Factors in Extinction and Conservation. *Res. Popul. Ecol.* 40: 259–269.
- Leito, T., 2010. Ida-Virumaa kaitstavad liigid. Eesti Loodusfoto, 2-124.
- Lepiksaar, J. 1937. Imetajate ja lindude loodukaitsest. Eesti Loodus , 2, lk 88-91.
- Li, Y., Zhao, M., Motesharrei, S., Mu, Q., Kalnay, E., Li, S., 2015. Local cooling and warming effects of forests based on satellite observations. *Nat. Commun.* 6:6603 doi: 10.1038/ncomms7603.
- Lindberg, M.S., Walker, J. 2007. Satellite telemetry in avian research and management: sample size considerations. *J. Wildl. Manage.* 71: 1002–1009.
- Ulla-Maija Liukko, Heikki Henttonen, Kaarina Kauhala, Ilpo Kojola, Eeva-Maria Kyheröinen & Janne Pitkänen, 2019. Nisäkkäät • Mammals Mammalia. SUOMEN LAJIEN UHANALAISUUS • PUNAINEN KIRJA 2019: 571-576
- Lövis, O. 1885. Die wildlebende baltische Säugetiere. *Baltische Monatschrift*. N. 32, S. 269–292; 361–396; 461–488.

- Maran, T. 2014. Euroopa naaritsa kaitse tegevuskava eelnõu vahearuanne. Keskkonnaamet. Lk 27.
- Moks, E., Remm, J., Kalda, O., Valdmann, H., 2015. Eesti imetajad. Varrak, 65-67.
- Morris, W. M., Diffendorfer, J. E., Lundberg, P. 2004. Dispersal among habitats varying in fitness: reciprocating migration through ideal habitat selection. *Oikos* 107: 559–575.
- Mäkelä, A. 1996. Liito-oravan (*Pteromys volans* L.) lisääntymisbiologiasta. In: Liitooravatyöryhmä (Eds.), Liito-orava Suomessa. Maailman Luonnon Säätiön WWF Suomen rahaston raportteja 8: 63–66.
- Mäkeläinen S., 2016. Occurrence, habitat use and movements of the flying squirrel in human-modified forest landscapes. PhD thesis, University of Helsinki.
- Mönkkönen, M., Reunanen, P., Nikula, A., Inkeröinen, J., Forsman, J., 1997. Landscape characteristics associated with the occurrence of the Flying squirrel *Pteromys volans* in old-growth forest of northern Finland. *Ecography* 20: 634-642.
- Nummert, G., Aaspõllu, A., Kuningas, K., Timm, U., Hanski, I. K., Maran, T., 2020. Genetic diversity in Siberian flying squirrel (*Pteromys volans*) in its western frontier with a focus on the Estonian population. *Mammal Research*.
- Obuch, J., Danko, Š., Mihók, J., Karaska, D., & Šimák, L. (2014). *Diet of the Ural owl (Strix uralensis) in Slovakia*. *Slovak Raptor Journal*, 7, 59-71.
- Ognev, S. I. 1940. Family *Pteromyidae*, Flying squirrels. *Mammals of USSR and adjacent countries*, IV, pp. 248–284.
- Palo, A., Tammekänd, I., 2020. Eksperthinnang lendorava elupaigakvaliteedi tõstmiseks mõeldud kujundusraiatele Adoni (70201:003:0112), Ivaski (90101:001:0433) ja Iisaku maastikukaitseala metsade näitel. Hinnang koostatud Lendorava LIFE projekti (LIFE17 NAT/FI/000469) raames.
- Pilāts, V. 2010. Results of flying squirrel survey in Latvia. *Wildlife census methods: reliability and application. Workshop proceedings. International Scientific Practical Workshop*: 28–30.
- Pogodin, N. L. and Kiselyova, N. V. 2005. The Flying squirrel. *Red Data Book of the Chelyabinsk region. Animals, plants, fungi*: 450. Ministry of radiation and ecological security of the Chelyabinsk region, Plants and Animals Ecology Institute URO RAS. Yekaterinburg: Ural University Publ. (in Russian).
- Preboom, V., Mergey, M., Villerette, N., Helder, R., Gerard, J-F., Lode, T., 2008. Movement patterns, habitat selection, and corridor use of a typical woodland-dweller species, the European pine marten (*Martes martes*), in fragmented landscapes. *Canadian Journal of Zoology* Vol. 86 nr 9.
- Primarc, B. R., Kuresoo, R., Sammul, M. 2008. Sissejuhatus looduskaitsebioloogiasse. Tartu. 416 lk.
- Red Data Book of the Kaluga region. 2006. Kaluga: Zolotaya alleya (in Russian).
- Remm, J., Hanski, I.K., Tuominen, S., Selonen, V., 2017. Multilevel landscape utilization of the Siberian flying squirrel: Scale effects on species habitat use. *Ecology and Evolution*, 7, 8303-8315.
- Rennel, L., Rennel, K., Remm, J., Timm, U. 2008. Lendorav vajab põliseid haabasid tihedas jänesekapsa-mustika tüüpi metsas. *Eesti Ulukid* 11, 51–55.
- Rennel, L. 2022. Lendorava elupaikade lausseire. Aruanne. Keskkonnaamet.
- Reunanen, P., Mönkkönen, M., Nikula, A. 2000. Managing boreal forest landscapes for the flying squirrel. *Conservation Biology* 14: 218–226.
- Reunanen, P., Mönkkönen, M., Nikula, A., Hurme, E., Nivala, V. 2004. Assessing landscape thresholds for the Siberian flying squirrel. *Ecol. Bull.* 51: 277–286.
- Sein, G., 2013. Kaljukotka kaitse tegevuskava rakendamise. *Kotkaklubi*, 4-6.

- Selonen, V., Hanski, I. K. 2003. Movements of the flying squirrel *Pteromys volans* in corridors and in matrix habitat. *Ecography* 26: 641–651.
- Selonen, V., Hanski, I. K. 2004. Young flying squirrels (*Pteromys volans*) dispersing in fragmented forests. *Behavioural Ecology* 15: 564–571.
- Selonen, V., Hanski, I. K. 2006. Habitat exploration and use in dispersing juvenile flying squirrels. *Journal of Animal Ecology* 75: 1440–1449.
- Selonen, V., Hanski, I. K. 2010. Movements of dispersing flying squirrels in relation to siblings and parents. *Behavioral Ecology and Sociobiology*, vol. 64 (6): 1019–1027.
- Selonen, V., Hanski, I. K. 2010b. Condition-dependent, phenotype-dependent and genetic-dependent factors in the natal dispersal of a solitary rodent. *Journal of Animal Ecology* 79: 1093–1100.
- Selonen, V., Hanski, I. K., Desrochers, A. 2007. Natal habitat-biased dispersal in the Siberian flying squirrel. *Proceedings of the Royal Society B* 274: 2063–2068.
- Selonen, V., Hanski, I. K., Stevens, P. 2001. Space use of the Siberian flying squirrel *Pteromys volans* in fragmented forests. *Ecography* 24: 588–600.
- Selonen, V., Painter, J. N., Rantala, S., Hanski, I. K., 2013. Mating system and reproductive success in the Siberian Flying squirrel. *Journal of Mammalogy*, 94(6):1266–1273, 2013.
- Selonen, V., Wistbacka, R., 2016. Siberian Flying squirrels do not anticipate future resource abundance. *BMC Ecol.* 16:51.
- Shar, S., Lkhagvasuren, D., Henttonen, H., Maran, T. & Hanski, I. 2008. *Pteromys volans*. In: IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.2. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 26 October 2012.
- Sitnikova, E. F. 2004. Red Data Book of the Bryansk region. Animals. Bryansk: ZAO 'Chitajgorod' Publ. (in Russian).
- Soanes, K., Vesk, P. A., van der Ree, R., 2015. Monitoring the use of road-crossing structures by arboreal marsupials: insights gained from motion-triggered cameras and passive integrated transponder (PIT) tags. *Wildlife Research*, DOI: 10.1071/WR14067.
- Spracklen, D., Bonn, B., Carslaw, K. S., 2008. Boreal forests, aerosols and the impacts on clouds and climate. *Phil. Trans. R. Soc. A* doi:10.1098/rsta.2008.0201.
- Stoll, F. E. 1906. Die Verbreitung des Flughörnchens in den Ostseeprowinzen I. *Neue Baltische Weidmannsblätter*, 2, 23, S. 589–592.
- Šálek, M., Kreisinger, J., Sedláček, F., Albrecht, T. 2010. Do prey densities determine preferences of mammalian predators for habitat edges in an agricultural landscape? *Landscape and Urban Planning*. 98: 86-91.
- Timm, U., Kiristaja, P. 2002. The Siberian Flying Squirrel in Estonia. *Acta Zooologica Lituana*, vol. 12, no 4, pp. 382–385.
- Tõnisson, J. 1970. Lendorav. Jaht ja Ulukid. Tallinn. Lk. 93–96.
- Tõnisson, J. 1975. Lendoravast ja tema esinemisest Eestis. Eesti loodusharulduste kaitseks. Tallinn. Lk 197–211.
- Taylor, P. D., Fahrig, L., Henein, K., Merriam, G., 1993. Connectivity is a vital element of landscape structure. *Oikos* 68:571–573.
- Virtanen, T., Salomäki, P., Tanskanen, S. ja Yrjölä, R. 2014: Liito-oravan radioseuranta Espoonlahden ja Matinkylän suuralueilla 2013. Espoon kaupunkisuunnittukeskuksen julkaisusarja 4/2014. ISBN 978-951-857-688-7.
- Väli, Ü. (koostaja). 2021. Riikliku keskkonnaseire eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire allprogrammi 2021. aasta seiretöö nr. 23, RÖÖVLINNUD. Aruanne.
- Wilson, E. D., Reeder, D. M. (editors). 2005. *Mammal species of the world: a taxonomic and geographic reference*. 3rd ed. Vol. 2.

Interneti allikad:

Kärp (Kuopio Loodusteaduste Muuseum 2021)

<https://www.youtube.com/watch?v=uzKvYPVtTE4>

IUCN-i 2000. https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/liigikaitse/iucn_2012_iucn-i_punase_nimestiku_kategooriad_ja_kriteeriumid_-_versioon_3.1.pdf

Aricle 17 aruanne 2020

<http://bd.eionet.europa.eu/article17/speciesreport/?group=TWfTbWFscw%3D%3D&country=LV®ion=BOR>

eElurikkus. Kättesaadav: <http://elurikkus.ut.ee/>

IUCN 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2020-2. Kasutatud 7.12.2020, <https://www.iucnredlist.org/species/18702/115144995>.

Flying squirrel being captured on video for the first time in Belarus: <https://euprojects.by/news/flying-squirrel-being-captured-on-video-for-the-first-time-in-belarus/>

Keskkonnastrateegia 2020

https://www.envir.ee/sites/default/files/elfinder/article_files/ks_loplil_riigikokku_pdf.pdf.

Suomen lajien uhanalaisuus- Punainen kirja 2019. - <https://helda.helsinki.fi/handle/10138/299501>

SquirrelWeb. 7th International Colloquium on Arboreal squirrels – Finland 2015. Kättesaadav: <http://squirrelweb.co.uk/2013/07/16/7th-international-colloquium-on-arboreal-squirrels-finland-2015-1st-announcement/>

Käsikirjalised materjalid:

Absalon, M. 2013. Lendorava (*Pteromys volans*) ruumikasutus ja polulatsiooni sidusus Virumaa metsamassiivis. Tartu Ülikool. Tartu. Magistritöö, 46 lk.

Lendorava seire aruanded 1995–2014.

Lendorava (*Pteromys volans*) levik ja seisund Eestis. 1993. Käsikiri Keskkonnaministeeriumis.

Remm, J., Rennel, L., Timm, U. 2009. Lendorava elupaikade inventuuri ja raadiotelemeetilise uuringute aruanne. Eesti Looduseuurijate Selts. Tartu. Käsikiri, 10 lk.

Remm, J., Rennel, L., Timm, U. 2010. Lendorava elupaikade inventuuri ja raadiotelemeetilise uuringute aruanne. Eesti Looduseuurijate Selts. Tartu. Käsikiri, 13 lk.

Remm, J., Rennel, L., Timm, U. 2011. Lendorava elupaikade inventuuri ja raadiotelemeetilise uuringute aruanne. Eesti Looduseuurijate Selts. Tartu. Käsikiri, 19 lk.

Timm, U. Lendorav (*Pteromys volans*) Avinurme – Vötikvere – Lohusuu piirkonnas. Tallinn 2004. Käsikiri Eestimaa Looduse Fondis

Timm, U. 2004a. Lendoravatele sobivate metsade inventuur Võrumaal. Tallinn. Käsikiri Võrumaa keskkonnateenistuses.

Timm, U. Lendoravatele sobivate metsade inventuur Põhja-Liivimaa tuumikaladel. Tallinn, 2005. Käsikiri Nigula Looduskaitseala keskus

Timm, U. 2008. Lendorava elupaikade inventuuri ja raadiotelemeetilise uuringute aruanne. Eesti Looduseuurijate Selts. Tartu. Käsikiri, 5 lk.

Lisa 1

Käesolev lisa annab ülevaate perioodil 2008-2015 Eestis läbi viidud olulisematest liigi uuringutest, inventuuridest ja liigikaitseprojektidest.

1. Timm, U. 2008. Lendorava elupaikade inventuuri ja raadiotelemeetilise uuringute aruanne. Eesti Looduseuurijate Selts. Tartu. Käsikiri, 5 lk.

2008. aastal kontrolliti Sirtsu soo, Muraka raba, Tudusoo, Avinurme ja Lohusuu piirkonnas 181 vanade haabadega metsaeraldist. Lisaks kontrolliti kümneid metsi, mis asusid reformimata maadel ning mille metsad on viimastel aastakümnetel metsanduslikult inventeerimata ja metsaregistrisse kandmata. Kontrollitud metsaeraldistest registreeriti lendoravate esinemist 42 eraldises, 139 eraldises ei suudetud lendoravate esinemist tuvastada. 2008. aastal leiti kokku 14 uut lendorava elupaika. Tehti ettepanek lendorava Peressaare püsielupaiga piiride muutmiseks ja oluliseks laiendamiseks ning 8 uue püsielupaiga (Udriku, Aadumäe, Adra, Vahtramurru, Pärnamäe, Murru, Roogendiku, Kotkametsa) loomiseks.

2008. aastal jälgiti Virumaal Oonurme küla lähistel raadiotelemeetilise uuringu raames nelja lendoravat, kelle vanuseline jaotus oli 3 vana- ja 1 noorloom ning sooline jaotumus 3 isas- ja 1 emasloom. Vana isasloom "Mihkel" kasutas kokku 7 eri pesakohta ja tema pesakohad asusid vaatlusperioodil 30,7 hektaril. Vana isasloom "Rein" kasutas kokku 8 eri pesapaika 10,0 hektaril. Noor isasloom "Miki" oli jälgimise all augustis ja septembris ning ta kasutas selle aja jooksul 3 eri pesakohta 4,2 hektaril. Vana emasloom "Miina" kasutas kokku 4 eri pesapaika 3,3 hektaril.

2. Remm, J., Rennel, L., Timm, U. 2009. Lendorava elupaikade inventuuri ja raadiotelemeetilise uuringute aruanne. Eesti Looduseuurijate Selts. Tartu. Käsikiri, 10 lk.

2009. aastal kontrolliti Sonda ja Sirtsu soo vaheliste metsade, Tudusoo ja Muraka kaitsealade ja nende ümbruse metsade ning Ilistvere kandi metsade piirkonnas kokku 161 metsaeraldist ja mitmeid metsi, mis asusid reformimata maadel ning metsaregistrisse kandmata. Kontrollitud metsaeraldistest registreeriti lendoravate esinemist 37 eraldises. 124 eraldises ei suudetud lendoravate esinemist tuvastada. 2009. aastal leiti kokku 10 uut lendorava elupaika. Lisaks inventeeriti Võrumaal asuvaid Parmu ja Suurekivi hoiuala metsi.

2009. aastal kontrolliti 94-st keskkonnaregistrisse kantud lendorava leiukohast 47-s lendoravate esinemist. Viimastest oli siis asustatud 28 leiukohta, 19 lendorava registreeritud leiukohas kontrollkäikudel lendoravate tegevusjälgi ei leitud. Kui Sonda ja Sirtsu soo vahelisel alal kontrollitud leiukohad olid ka 2009. aastal kõik asustatud, siis Peressaare – Oonurme piirkonnas mitmes leiukohas lendoravate tegevusjälgi ei tuvastatud.

2009. aastal jälgiti Virumaal Oonurme ja Kaukvere küla metsades raadiotelemeetilise uuringu raames intensiivselt nelja lendoravat, üksikuid vaatlusi tehti veel viie looma kohta. Jälgitud loomadest neli oli jälgimisel ka eelneval aastal ning viis märgistati raadiokaelustega sellel aastal. Kõik neli pikemalt jälgitud loomad olid vanaloomad, sooline jaotumus oli 2 isas- ja 2 emaslooma. Emasloom "Riina" kasutas kokku 6 pesa- või redupaika ja tema kodupiirkonna suurus oli 11,4 ha. Emasloom "Minni" kasutas 4 pesa- või redupaika ja tema kodupiirkonna suurus oli 10,7 ha. Isasloom "Jaak" kasutas 7 pesa- või redupaika ning tema kodupiirkonna suurus oli 101,9 ha. Isasloom "Mika" kasutas 4 pesa- või redupaika ning tema kodupiirkonna suurus oli 63,9 ha, mis hõlmas peaaegu täielikult ka "Minni" kasutatud ala.

Kuna 2008. aastal esitatud uute püsielupaikade moodustamise ja mõnede olemasolevate püsielupaikade piiride muutmise ettepanekute menetluse alustamine ja info edastamine selle kohta venis, ei jõudnud vajalik info kavandatavatest püsielupaikadest piirkondlike metsaspetsialistideni ning üks oluline osa Kotkametsa kavandatavast lendorava püsielupaigast sai metsateatise kooskõlastuse ning raiuti ka 2008. aasta lõpus maha.

Kasvama jäänud vanem metsariba on aga ilmselt liiga kitsas ja ebaturvaline, et lendorav seal paiknevat pesapakku ka tänavu oleks kasutanud.

2009. aastal tehti ettepanek ühe uue (Miila) lendorava püsielupaiga moodustamiseks.

3. Remm, J., Rennel, L., Timm, U. 2010. Lendorava elupaikade inventuuri ja raadiotelemeetilise uuringute aruanne. Eesti Looduseuurijate Selts. Tartu. Käsikiri, 13 lk.

2010. aastal viidi Virumaal metsade inventuur läbi peamiselt Sonda ja Sirtsu soo vahelistes metsades, Tudusoo ja Muraka kaitsealade ja nende ümbruse metsades. Samuti inventeeriti Raplamaal asuvaid Teenuse jõe äärseid metsi. Augusti tormi järgselt vaadati üle osad elupaigad, et hinnata neis tormikahjustuste ulatust. Uusi leiukohti leiti 2010. aastal vaid 5.

Lendorava leiukohtade analüüs näitas, et need on üksteisest suuremal või vähemal määral isoleeritud. Veelgi enam, võimalikud levikukoridorid lähestikku paiknevate leiukohtade vahel on lageraie lankidega läbi lõigatud just alles viimasel kümnendil.

2010. aastal jälgiti Virumaal Oonurme, Kaukvere ja Udriku küla metsades raadiotelemeetilise uuringu raames intensiivselt nelja lendoravat. Lühemal perioodil tehti vaatlusi veel kuue looma kohta. Jälgitud loomadest kaks oli jälgimisel ka eelnevatel aastatel ning kaheksa märgistati raadiokaelustega esmakordselt. Kõik 4 pikemalt jälgitud looma olid vanaloomad, sooline jaotumus oli 2 isas- ja 2 emasloom. Emasloom "Riina" kasutas kokku 4 pesa- või redupaika ja tema kodupiirkonna suurus oli 2,6 ha. See on oluliselt väiksem, kui tema 2009. aasta kodupiirkond (11,4 ha). Emasloom "Teisi" kasutas 3 haava õõnsust ja 2 pesakasti. Tema kodupiirkonna suurus oli 3,7 ha. Isasloom "Rein" kasutas 6 pesa- või redupaika ning tema kodupiirkonna suurus oli 8,7 ha (2008. a 10 ha), mis hõlmas peaaegu täielikult emase lendorava "Riina" kasutatud ala. Isasloom "Tõnu" kasutas paari nädala jooksul juuli II poolel 1 ha suurust ala. Üks Reinu leiukohas raadiomärgistatud 2010. aastal sündinud isane poeg asustas Võhkassaare elupaiga, mis oli viimased kolm aastat olnud asustamata.

4. Remm, J., Rennel, L., Timm, U. 2011. Lendorava elupaikade inventuuri ja raadiotelemeetilise uuringute aruanne. Eesti Looduseuurijate Selts. Tartu. Käsikiri, 19 lk.

2011. aastal leitud uued lendoravate leiukohad asusid vaid varasemate leiukohtade vahetus läheduses. Sobivate metsaeraldiste (sisaldavad üle 75 aasta vanust haaba) inventuuri käigus leiti vaid üks uus leiukoht. Metsiste elupaikade inventuuri käigus leidis Jaak Tammekänd teise uue lendorava leiukoha Pohlaaru lendorava leiukoha lähedal. Kolmas uus lendorava leiukoht leiti raadiomärgistatud lendorava jälgimisel alles novembri lõpul.

5. Absalon, M., Kiristaja, K., Remm, J., Rennel, T., Timm, U. 2012. Lendorava elupaikade inventuuri ja raadiotelemeetiliste uuringute aruanne. Eesti Looduseuurijate Selts. Tartu. Käsikiri, 20 lk.

Lendoravate elupaikade inventuuri käigus kontrolliti 2012. aastal Virumaa piirkonnas kokku 566 metsaregistrisse kantud metsaeraldist ja lisaks neile ka metsaregistrisse kandmata kuid lendoravatele elupaigas sobivaid metsi nii eramaadel kui katastrisse kandmata maadel. Inventuuri käigus leitud uutest kohtadest asusid 6 varasemate leiukohtade vahetus läheduses. Need leiukohad kaardistati teada olnud leiukohtade laiendustena. Samas leiti teadaolevate

leiukohtade vaheliste liikumiskoridoride olemasolu ja seisundi hindamisel ning prognooskaartide kasutatavuse kontrollimisel lisaks 7 uut leiukohta.

Raadiotelemeetriliste uuringute käigus tuvastati, et mõned isased lendoravad liikusid erinevate leiukohtade vahel. Sealjuures oli leiukohtade vaheline kaugus ühel juhul 1,5 km ja teisel juhul kahepäevase vahega üle kolme kilomeetri.

6. Absalon, M. 2013. Lendorava (*Pteromys volans*) ruumikasutus ja populatsioonisidusus Virumaa metsamassiivis. Magistritöö. Tartu Ülikool. 46 lk.

Magistritöö tulemusel valmis lendorava Virumaa asurkonna elupaigamudel ja maastikutakistuse mudel ning elupaiga ja liikumisteedade keskkonda kirjeldav analüüs. Raadiomärgistatud loomade jälgimise abil määrati lendoravate kodupiirkonna suurused Eestis. Maastiku sidusus on Virumaa asurkonnas puudulik ning olukorra parandamiseks tuleb tegeleda elupaikade ühendusvõrgustiku loomisega ja aktiivse elupaikade kvaliteedi tõstmisega kriitilisemates piirkondades. Virumaa uurimisala keskkonna kandevõime näitab, et see suudab potentsiaalselt üleval pidada elujõulist populatsiooni eeldusel, et elupaikade vahel toimib sidus võrgustik.

7. Kiristaja, K., Ojaste, I., Rennel, T., Timm, U. 2015. Lendorava elupaikade inventuuri aruanne. Eesti Looduseuurijate Selts. Tartu. Käsikiri, 17 lk.

Kokku inventeeriti ca 900 metsaeraldist ning leiti 8 uut lendorava leiukohta ning 3 varem teada olnud leiukoha laienemist.

Lisa 2

Tabel 1. Lendorava kaitseks moodustatud loodusalad ning lendorava püsielupaiga või elupaiga esinemine neis (seisuga: november 2021).
Lühendid: PEP – püsielupaik, LKA – looduskaitseala, RP – rahvuspark, ARL – kavandatav Alutaguse Rahvuspargi laiendus

Loodusala	Kattuvus lendorava elupaikade või püsielupaikadega	Kattuvus kaitstavate aladega
1. Adraku loodusala	KLO9102001 (Kõveriku PEP), KLO9101998, KLO9102000 (Adraku PEP)	Kattub suurel määral Kõveriku ja Adraku lendorava PEPidega. Osa loodusalast jääb PEPi piiridest välja ja ei ole siseriiklikult kaitse all.
2. Haavakannu loodusala	Alal ei asu isegi lendorava arhiveeritud registrikannet. Arhiveeritud punktobjekt on lähedal asuval Suurekivi hoiualal.	Kattub valdavalt Haavakannu LKA-ga
3. Kohatu loodusala	Kaks arhiveeritud punktobjekti	Idapoolne lahustükk kattub Kohatu hoiualaga ning läänepoolne olemasoleva ja projekteeritava Leevre metsise PEPiga.
4. Muraka loodusala	Hõlmab/kattub 26 lendorava elupaigaga, neist enamus on Alutaguse Rahvuspargi koosseisus.	Alutaguse rahvuspargist välja jäävad, aga Muraka loodusalal asuvad lendorava elupaigad/PEPid: 1) elupaik KLO9102008 (Kivistiku PEP/ARL); 2) elupaik KLO9102010 (Kellassaare PEP, osa loodusala jääb muudetavast Kellassaare PEPist määruse muudatuse järgselt välja), 3) elupaik KLO9102005 (Kuuse-Jaani PEP/ARL); 4) elupaik KLO9102408 (Löpe PEP/ ARL).
5. Nigula loodusala	Kaks arhiveeritud lendorava punktobjekti.	Nigula LKA
6. Sirtsu loodusala	Kõik loodusala olevad lendorava elupaigad ühtlasi Sirtsu LKA koosseisus	Sirtsu LKA
7. Soomaa loodusala	Kaks arhiveeritud punktobjekti.	Soomaa RP

Loodusala	Kattuvus lendorava elupaikade või püsielupaikadega	Kattuvus kaitstavate aladega
8. Suigu loodusala	KLO9102394 (Suigu PEP)	Suigu LKA
9. Suurekivi loodusala	Üks arhiveeritud punktobjekt	Suurekivi LKA
10. Tudusoo loodusala	Hõlmab/kattub 18 lendorava elupaigaga, millest kaheksa asuvad Tudusoo LKA-l	Elupaik KLO9101071 asub Paadenurme LKA-l ning elupaik KLO9101137 Paadenurme LKA-l/ARL. Elupaik KLO9102013 (Peressaare PEP/ARL), elupaik KLO9102003 (Paadenurme PEP), elupaik KLO9102014 (Küüska PEP), elupaik KLO9102012 (Pasuna PEP/ARL), elupaigad KLO9102022, KLO9102021 ja KLO9102020 (Palasi PEP), KLO9102011 (Kruusoja PEP).
11. Vötikvere loodusala	Kaks elupaika: KLO9100956 ja KLO9100955	Vötikvere LKA
12. Kärasi Ida-Virumaa	Kaks elupaika: KLO9102006 ja KLO9105081	Kärasi LKA