

LENDORAVA ÕPPERADA IISAKUS TÄRIVERE MÄEL

Iisaku Tärivere mäe matkarajale on lendorava LIFE-projekti käigus paigaldatud üheksa infostendi, mis tutvustavad lendorava bioloogiat, tema elupaika, levikut ja kaitset.

Ca 1,2 km rajal liikudes saab teada, millised metsad on lendorava koduks, miks haavapuu on lendoravale oluline ning kuidas teadlased ja metsaomanikud liigi hoidmiseks koostööd teha saavad.

Stendid avavad ka laiemalt metsade elurikkuse ja säästva metsamajanduse tähtsuse.

1. Lendorava LIFE-projekt
2. Kes on lendorav?
3. Haava-segametsa eluring
4. Elurikkus lendorava metsades
5. Lendorav muutuvas maastikus
6. Kuidas uurida lendoravat?
7. Kuidas lendoravat kaitsta?
8. Lendorav mujal maailmas
9. Haava eluring

- 
- Õppetahvlid
 - Lendorava õpperada
 - Vaatetorn
 - Alutaguse rahvuspark

LENDORAVA LIFE-PROJEKT

“KOOSTÖÖ LENDORAVA ELUPAIKADE SÄILITAMISEKS EUROOPAS”

Lendorava LIFE-projekt „Co-operation for improving the conservation of the Flying squirrel in Europe” keskendub elupaigavõrgustiku säilitamisele ja taastamisele Eestis ja Soomes.

Euroopa Liidus (EL) leidub lendoravat (*Pteromys volans L.*) veel vaid Soomes ja Eestis ning olud selle liigi püsimajäämiseks on ebasoodsad.

Lendorav on ohustatud liigina kantud Soomes ohualti (VU) ja Eestis kriitiliselt ohustatud (CR) liigina Punasesse nimestikku. Lisaks kuulub ta EL Loodusdirektiivi esmatähtsate liikide hulka, mille kaitsmise eest kannavad Eesti ja Soome erilist vastutust.

Eestis on lendorav rangeimas ehk I kaitsekategoorias, kuhu kuuluvad suures hävimisohus olevad liigid, kelle edasine säilimine ohutegurite toime jätkumisel on kaheldav.

ELUPAIGAVÕRGUSTIK ON VÕTETÄHTSUSEGA!

Suurimad ohud lendoravale on sobivate elupaikade vähenemine ja killustumine ehk jagunemine väiksemateks eraldatud aladeks. Lendorava jaoks on üliloluline, et elupaigad moodustaksid toimiva sidusa võrgustiku, mis võimaldab loomadel sobivate metsatukkade vahel liikuda ja uusi kohti asustada. Seega tagab pikaajase lendorava elujõulise asurkonna säilimise vaid toimiv elupaigavõrgustik.

Selle suure eesmärgi saavutamine eeldab erinevate huvirühmade koostööd. Lendorava LIFE-projekti juhtpartner on Soome Metsavalitsus (Metsähallitus), Eesti partnerite tegevusi koordineerib Keskkonnaamet ning kokku on projekti kaasatud 13 partnerit Soomest ning neli Eestist (Keskkonnaamet, Riigimetsa Majandamise Keskus, Eesti Erametsaliit ja Metsakorralduse büroo).

Eesti partnerid viivad ellu 17 erinevat tegevust, mis jagunevad viide gruppi: ettevalmistavad ja uurimistegevused; praktilised tööd; tegevuste seire ja tulemuslikkuse hindamine; teavitamine ja kaasamine; projekti juhtimine ja koordineerimine.

Projekti põhirahastajaks on Euroopa Liidu LIFE-programm ning kaasrahastajaks SA KIK ja kõik projekti partnerid. Projektipartnerite kogueelarve on 8,9 miljonit eurot. Eesti partnerite eelarve on kokku 1 466 372 eurot. Tegevusi viiakse ellu aastatel 2018-2025.

SENITEADMATA ELUPAIKADE OTSIMINE

Igal kevadel (märts-juuni) kontrollime lendoravale sobilikke metsi, et tuvastada lendorava tegevusjälgi. 2023. aasta seisuga oleme leidnud juba 20 uut elupaika.

Testime uusi inventeerimismeetodeid: 2022. aastast on lendoravate otsimisel abiks jäljekoer Kittie. Looduskaitsekoerad aitavad tuvastada ohustatud loomade tegutsemisjälgi: väljaheiteid, karvu, elusaid putukaid ning ka loomade korjuseid, samuti huvipakkuvaid taimi.

TALGUD

Igal hooajal korraldame loodustalguid, mille käigus tutvustame osalejatele lendoravat, tema eluviisi ja tema kaitsega seotud probleeme. Talgulistel on olnud suureks abiks metsade inventeerimisel. Lisaks oleme talgutel ehitanud 250 pesakasti ning riputanud need üles lendorava elupaikadesse ja levikukoridoridesse. Pesakastide kasutust seirame igal aastal ja mõnda pesakasti jälgime rajakaamerate abil.

LENDORAVASÕBRALIK METSANDUS

Koos projektipartneritega koostame huvitatud metsaomanikele metsamajandamiskavad, milles on arvestatud lendorava elu- ja toitumispaiakade tigimuste säilimise või kujunemisega. Mõnedel projektialadel korraldame ka metsatööde tegemist vastavalt kujunduskavale, järgides püsimetsanduse põhimõtteid.

LOODUSHARIDUS

Tutvustame lendoravate elu iseärasusi temaatilistel infopäevadel ja õpperetkedel. 2023. aasta esimeses pooles valmis raamat lendorava uurimise ajaloo ja tänapäeva kohta ning infomaterjal metsaomanikele. Laiale avalikkusele on suunatud õppesendidega ekspositsioon Tärivere mäe metsarajal lisaks.

ANDMEANALÜÜS JA MODELLEERIMINE

Välitööl kasutame elupaigamudelit - kaarti, mis näitab meile lendoravale sobilikku struktuuri ja vanusega metsatükke. Mudel on ehitatud nii, et seda saab perioodiliselt andmetega uuendada. Lisaks analüüsime metsa struktuuri kogu leviku alal, et leida potentsiaalsed levikukoridorid, mida mööda saavad lendoravad elupaikade vahel liikuda ja levida.

FLYING SQUIRREL LIFE PROJECT

The Flying Squirrel LIFE project, titled 'Co-operation for improving the conservation of the flying squirrel in Europe', aims to preserve and restore the habitat network in Estonia and Finland. The flying squirrel (*Pteromys volans L.*) is exclusively found in Finland and Estonia within the European Union, facing unfavorable conditions for survival due to habitat loss and fragmentation caused by intensive forestry.

The establishment of a functioning habitat network is crucial for the species' long-term preservation. Achieving this goal requires collaboration among stakeholders. The lead partner for the project is Metsähallitus, Parks & Wildlife Finland, while the Estonian Environmental Board coordinates the activities of Estonian partners. A total of 13 partners from Finland and four from Estonia, including the Environmental Board, State Forest Management Centre, Estonian Private Forest Union, and Forest Management Bureau, are involved in the project.

To aid our fieldwork, we employ a habitat model that identifies suitable forest plots for the flying squirrel. This model is regularly updated with new data. Additionally, we analyze the forest structure to identify potential connecting corridors for the movement and expansion of flying squirrels between habitats.

With annual inventories we search for traces of flying squirrel activities in suitable forests. Excitingly, we have discovered 20 new habitats as of 2023. To enhance our inventory methods, we have enlisted Kittie, a tracking dog, since 2022. Kittie helps detect various signs of endangered animals, including flying squirrels, such as droppings, hair, insects, remains, and specific plants of interest.

Collaborating with forest owners, we develop forest management plans that prioritize the preservation or enhancement of suitable flying squirrel habitats. In selected project areas, we coordinate forestry operations based on these plans, following the principles of continuous cover forestry to maintain canopy cover and promote natural regeneration.

Volunteer camps provide opportunities for participants to learn about flying squirrels and contribute to forest inventory activities. During these camps, we have constructed 250 nest boxes, strategically placed within flying squirrel habitats and distribution corridors. Monitoring of nest box usage occurs annually, including the use of trail cameras.

We organize thematic information days, educational tours, and an educational exposition along the Tärivere hill forest trail in Iisaku to raise awareness and educate the public about flying squirrels. In 2023, we published a book on the history and current research of flying squirrels, along with information materials for forest owners.

The Flying Squirrel LIFE project is funded by the LIFE program of the European Union, with additional co-financing from the Estonian Environmental Investment Centre and all project partners. The project consists of 23 activities, with a total budget of 8.9 million euros for all partners. The Estonian partners have a budget of 1,466,372 euros. The project activities will be implemented from 2018 to 2025.

ПРОЕКТ LIFE, ПОСВЯЩЕННЫЙ БЕЛКАМ - ЛЕТАГАМ

Целью посвященного белкам-летягам проекта LIFE „Co-operation for improving the conservation of the Flying squirrel in Europe” является улучшение жизни белок-летяг в Эстонии и Финляндии. Эти страны являются единственными странами ЕС, где белка-летяга уцелела до наших дней.

Ведущим партнером проекта является Главное лесное управление Финляндии (Metsähallitus), которое привлекло 13 партнеров из Финляндии и четырех из Эстонии (Департамент окружающей среды, Центр управления государственными лесами, Союз владельцев частных лесов Эстонии и Бюро управления лесным хозяйством).

Фактором негативного антропогенного воздействия является сокращение и фрагментация пригодных для белок-летяг мест обитания. Для белки-летяги — животного с низкой способностью к расселению, крайне важно, чтобы места обитания образовывали целостную сеть, позволяющую перемещаться между подходящими для жизни перелесками и заселять новые территории.

Эстонские партнеры организуют 17 мероприятий, которые можно разделить на пять групп: подготовительная и исследовательская деятельность; практическая работа; мониторинг деятельности и оценка эффективности; информирование и вовлечение; управление и координация проекта.

Поиск ранее неизвестных мест обитания

Каждую весну мы проверяем подходящие для белок-летяг леса, чтобы обнаружить следы ее деятельности. К 2023 году мы нашли уже 20 новых мест обитания.

Кроме того, мы экспериментируем с новыми методами инвентаризации — с 2022 года в поисках белок-летяг участвует собака-ищейка Китти. Помогаящие в природоохранной деятельности собаки ищут следы деятельности исчезающих животных. Помощь собаки-ищейки особенно важна, например, в обнаружении коридоров передвижения белок-летяг. Там, в отличие от гнездовых лесов, следы активности редки и случайны.

Анализ данных и моделирование

В полевых условиях мы используем модель среды обитания — карту, которая показывает нам участки леса нужного возраста с подходящей для обитания белки-летяги структурой. Кроме того, мы анализируем структуру лесного ландшафта по всей территории ареала, чтобы определить потенциальные и главные коридоры расселения, по которым белки-летяги могут перемещаться между местами обитания.

Дружелюбное к белкам-летягам лесное хозяйство

Совместно с партнерами по проекту мы готовим для заинтересованных владельцев лесов планы управления лесным хозяйством, которые учитывают сохранение и развитие условий мест обитания и питания белок-летяг. На некоторых участках проекта мы также организуем проведение лесных работ в соответствии с планом проекта, следуя принципам постоянного лесного хозяйства. Практический опыт, полученный в ходе проекта, может стать моделью для будущего внедрения постоянного лесного хозяйства.

Толока

Каждый сезон мы организуем природную толоку, в ходе которой рассказываем участникам о белке-летяге, ее образе жизни и проблемах, связанных с ее защитой. Участники толоки оказывают большую помощь в проведении инвентаризации леса. Кроме того, на толоках мы соорудили 250 гнездовых домиков и развесили их в местах обитания и коридорах распространения белки-летяги, которые проверяются каждый год.

Экологическое просвещение

Знакомство с особенностями жизни белок-летяг происходит на тематических информационных днях и познавательных экскурсиях. Подготовлен специальный информационный материал для владельцев лесов. В Ийзаку на лесной тропе горы Тяривере находится предназначенная для широкой публики экспозиция с образовательными стендами.

Главным образом проект финансируется программой Европейского союза LIFE и софинансируется SA KIK и всеми партнерами проекта. Проект включает 23 сферы деятельности, а общий бюджет партнеров составляет 8,9 миллиона евро. Общий бюджет эстонских партнеров составляет 1 466 372 евро.

Мероприятия проекта будут реализованы в период с 2018 по 2025 год.

KES ON LENDORAV?

LENDORAV

(*Pteromys volans*) on oma perekonna ainuke esindaja nii Eestis kui Euroopas. Lendoravlaste kümnest perekonnast elab enamik Vana Maailma troopilises vööndis. Vaid üks väikesearvuline lendoravate perekond (*Pteromys*) elab hajusalt põhjapoolkera metsavööndis.

TEGEVUSJÄLJED

Lendoravate tegevusjälgi on kõige parem otsida kevadel. Siis on hästi leitavad nende kollased, riisiterade sarnased väljaheited ning uriinist pruunistunud samblalaigud puude jalamil.

KAAL: 100-150 g

ELUIGA: 3-4 aastat

JOOKSUAEG: märts-aprill

TIINUS: 40-42 päeva

POEGIMINE: aprilli lõpp-mai algus

POEGI: 2-3

IMETAMINE: 42-45 päeva

ISESEISVUMINE: 2-kuuselt

LAHKUMINE SÜNNIPAIGAST: 3-kuuselt

SUGUKÜPSUS: 1 aastasel

ELUVIIS

Lendorav on ööloom, kuid suvel võib näha emasloomi toitumas ka päeval ajal. Kui ema on söömas, väljuvad ka pojad mõnikord päeval ajal puuõõnest ja uudistavad ümbrust. Lendorav ei maga talveund, kuid käib siis harvem pesast väljas.

Lendorav ei lenda, vaid liugleb lennunaha abil puult puule. Maad mööda liigub lendorav väga harva, sest lennus muudab looma liikumise kohmakaks ja siis on ta kiskjatele kerge jahisaak.

SIGIMINE

Pesapuuks on valdavalt üle 75 aastane õõnsustega haab. Pesa rajab lendorav vanasse rähniõõnsusesse ning vooderdab selle habe- ja narmassamblikega.

Vastsündinud lendoravad on lennunahaga, kuid täiesti paljad, silmalaud ja kõrvaavad on suletud, tagajalgade varbad lahknemata.

Iseseisvaks saanud noorloomad peavad kodusest pesametsast lahkuma ja leidma endale uue kodumetsa. See on raske ülesanne, kuna sobivaid metsi napib ja teekondi tõkestavad lageraied jm inimeste tekitatud takistused.



Ema koos poegade pesapuul toimetamas.

TOITUMINE

Hilissügisest varakevadeni on lendorava põhitoiduks kase- ja lepaarvad ning talveks kogutakse puuõõnsustesse või pesakastidesse väikeseid, urbadest toiduvarusid. Kevadel, pärast pungade puhkemist on lendoravate peamiseks toiduks lehtpuude lehed. Vähesel määral süüakse lehtpuude pungi ja noori võrseid.

Lepaarvad toiduvaruks. Foto Uudo Timm

Emasloomade kodupiirkonnad üldjuhul omavahel ei kattu.

Isasloomade kodupiirkonnad võivad osaliselt kattuda nii teiste isasloomade kui ka mitme emasloomade kodupiirkonnaga.

Lapik kohev saba on abiks lennu tüürimisel

Ees- ja tagakäppade vahel olev nahakurd ehk lennus

Ümarad kõrvad

Suured silmad võimaldavad pimeduses hästi näha

Tõmp nina

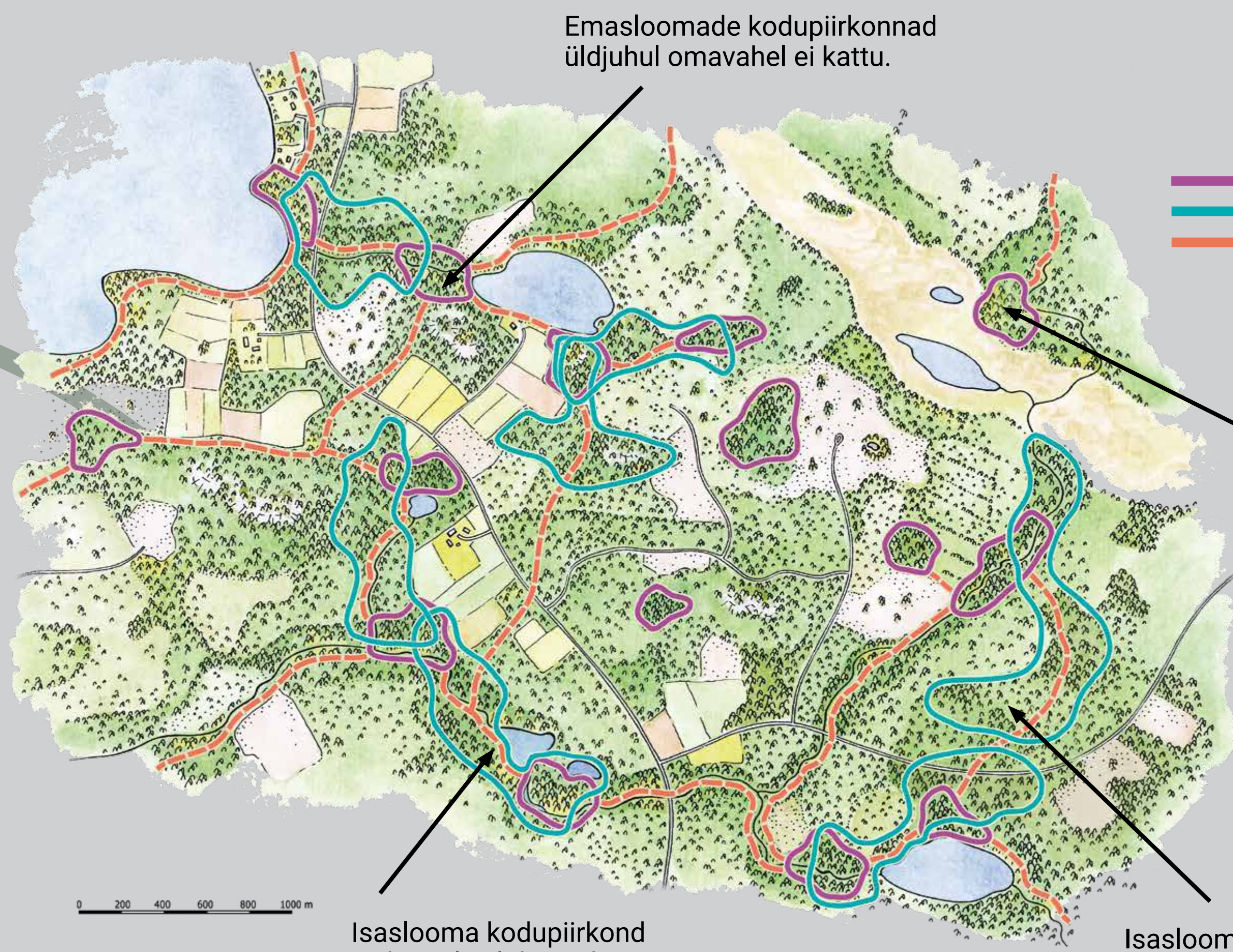
Varjevärvus - hallikas kasukas võimaldab tal haava tüvel võimalikult varjatult tegutseda

ELUPAIK

Lendorava elupaigaks on vana haava-segamets. Tema pesapuuks on üle 75-aastane õõnsustega haab. Selleks, et sigida ja varjuda on lendoraval 2-12 pesapuud.

Nii emas- kui isasloomad on paigatruid ning võivad aastaid kasutada samu pesaõõnsusi.

Lendorava kodupiirkonnad jagunevad pesitsus- ja toitumisaladeks, mida ühendavad liikumiskoridorid, mida kasvab vähemalt 15 meetrit kõrge mets. Liikumiskoridoride katkemisel jäävad lendoravate pered just kui "saarele" lõksu. Nad ei saa ületada lagedaid alasid, et leida paarilist väljaspoolt lähiperekonda, ning noorloomad ei saa liikuda edasi teistesse, sobivatesse elupaikadesse.



Emasloomade kodupiirkonnad
Isasloomade kodupiirkonnad
Levikukoridor

Isasloomade kodupiirkonnad võivad osaliselt kattuda nii teiste isasloomade kui ka mitme emasloomade kodupiirkonnaga.

THE SIBERIAN FLYING SQUIRREL

The Siberian flying squirrel (*Pteromys volans*) is the only representative of its genus in Estonia and Europe. Flying squirrel has big eyes, blunt nose, rounded ears, camouflage coloration, flat tail and patagium.

LIFESTYLE

Flying squirrels are primarily nocturnal, but during the summer, females may also feed during the daytime. Although flying squirrels do not hibernate, they tend to leave the nest less frequently in the winter.

Flying squirrels glide from tree to tree using their patagium. They are not very agile on the ground, as their patagium makes their movements clumsy and puts them at risk of predators.

The home range of a female flying squirrel is 8-15 hectares, while males can have a range of up to 100 hectares. Female home ranges generally do not overlap, but male home ranges may partially overlap with those of other males and several female squirrels.

HABITAT

The nesting tree of the flying squirrel in mixed aspen forests is an aspen tree that is over 75 years old and has cavities. Nests made in old hollows created by woodpeckers are lined with beard and horsehair lichen. A single flying squirrel may have 2-12 nests to avoid fleas and predators. Both male and female flying squirrels are with strong site fidelity and may use the same nest cavities for years.

The home ranges of the flying squirrel are divided into nesting and feeding areas, which are connected by corridors of forest at least 15 meters tall. If these corridors are disrupted, flying squirrels are unable to cross open areas to find mates or young squirrels to move other suitable habitats.

The best time to search for traces of activity from flying squirrels is in the spring, when their yellow, rice-like excrement and patches of moss stained brown from their urine can be easily found at the base of trees.

DIET

From late autumn to early spring, the main food source for flying squirrels is birch and alder catkins. During the winter, they store small caches of catkin food in tree cavities or nest boxes. In the spring, after the buds have opened, the primary food source for flying squirrels becomes the leaves of deciduous trees. They also consume small amounts of buds and young shoots from deciduous trees.

Weight: 100-150 g

Lifespan: 3-4 years

Mating season: March-April

Gestation: 40-42 days

Birth: Late April-early May

Number of young: 2-3

Nursing period: 42-45 days

Independence: At 2 months of age

Leaving the place of birth: At 3 months of age

Sexual maturity: At 1 year of age

Interesting fact: Flying squirrels exhibit mixed mating behaviour – individuals of both sexes may mate with more than one partner.

Interesting fact: Offspring born in the same litter may have different fathers.

КТО ТАКАЯ БЕЛКА-ЛЕТЯГА?

Белка-летяга (*Pteromys volans*) — единственный представитель своего семейства как в Эстонии, так и в Европе. Большинство из 60 видов белок-летяг обитает в тропическом поясе Старого Света.

ОТЛИЧИТЕЛЬНЫЕ ПРИЗНАКИ:

- большие глаза, приплюснутый нос, круглые уши
- защитный цвет – сероватый налет, сливающийся с корой осины
- складка кожи между передними и задними лапами — летательная перепонка
- плоский, пушистый хвост, который помогает маневрировать в полете

ОБРАЗ ЖИЗНИ

Белка-летяга ведет ночной образ жизни, однако летом можно увидеть, как самки питаются в дневное время. Белка-летяга зимой редко выходит из гнезда, но не впадает в спячку.

Благодаря летательной перепонке белка-летяга не летает, а планирует в воздухе, перемещаясь с одного дерева на другое. По земле белка-летяга передвигается крайне редко.

Место обитания самок составляет 8-15 га, а самцов – до 100 га. Место обитания самок обычно не пересекаются. Место обитания самца может частично пересекаться с ареалом обитания других самцов, а также нескольких самок.

МЕСТО ОБИТАНИЯ

Гнездовым деревом белки-летяги является дуплистая осина возрастом более 75 лет. Гнезда устраиваются в сделанных дятлами дуплах, изнутри они выстилаются лишайником. В лесу, где обитает белка-летяга, должно быть несколько гнездовых деревьев — для размножения и укрытия.

Место обитания белки-летяги разделено на зоны гнездования и питания, которые соединены коридорами передвижения, где лес достигает высоты не менее 15 метров. Когда коридоры прерываются, они не могут пересекать открытые пространства, чтобы найти себе пару вне ближайших родственников, а молодые животные не могут перебраться в другие подходящие места обитания.

СЛЕДЫ АКТИВНОСТИ

Лучшее время для поиска следов активности белки-летяги — весна. Тогда у подножия деревьев можно без труда обнаружить желтые, похожие на рисовые зерна экскременты и побуревшие от мочи пятна на лишайнике.

РАЦИОН

С поздней осени до ранней весны основной пищей белок-летяг являются березовые и ольховые сережки. Весной основной пищей белок-летяг становятся листья лиственных деревьев.

Масса: 100-150 г

Продолжительность жизни: 3-4 года

Течка: март-апрель

Беременность: 40-42 дня

Производство потомства: конец апреля - начало мая.

Выводок: 2-3

Грудное вскармливание: 42-45 дней

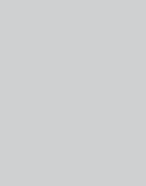
Самостоятельность: с 2 месяцев

Покидают место рождения: с 3 месяцев

Половое созревание: с 1 года

Интересный факт: У белок-летяг беспорядочное спаривание — животные обоих полов могут спариваться более чем с одним партнером.

Интересный факт: У потомства, рожденного в одном помете, могут быть разные отцы.



Projekt on rahastatud Euroopa Liidu LIFE-programmi.
Materjal koostatud osana teadusliku ja Euroopa Komisjoni ega CINEA et vabata
võttes teadlase teadete või teaduslike teadete.

HAAVA-SEGAMETSA ELURING

Lendoravad elavad haava-segametsas, kus leidub pesitsemiseks üle 75-aastaseid õõnsustega haabasid, toiduks erinevaid lehtpuid ning kiskjate eest varju pakkuvaid kuuski.

Põlises metsas kasvavad erinevat liiki ja erinevas vanuses puud ning puude rühmad. See on vajalik, et metsas oleks alati olemas puude järelkasv, valgusküllased väikesed lagendikud ehk häilud, vanad ja jämedad puud, tüükad ning kõdunenud lamatüved.

Vanad, õõnsuste ja lõhedega jämedad puud pakuvad mitmesuguseid elupaiku väga paljudele erinevatele, sealhulgas spetsiifilisi elupaigatingimusi nõudvatele liikidele nagu kopsusamblik, neer- ja tardsamblikud.

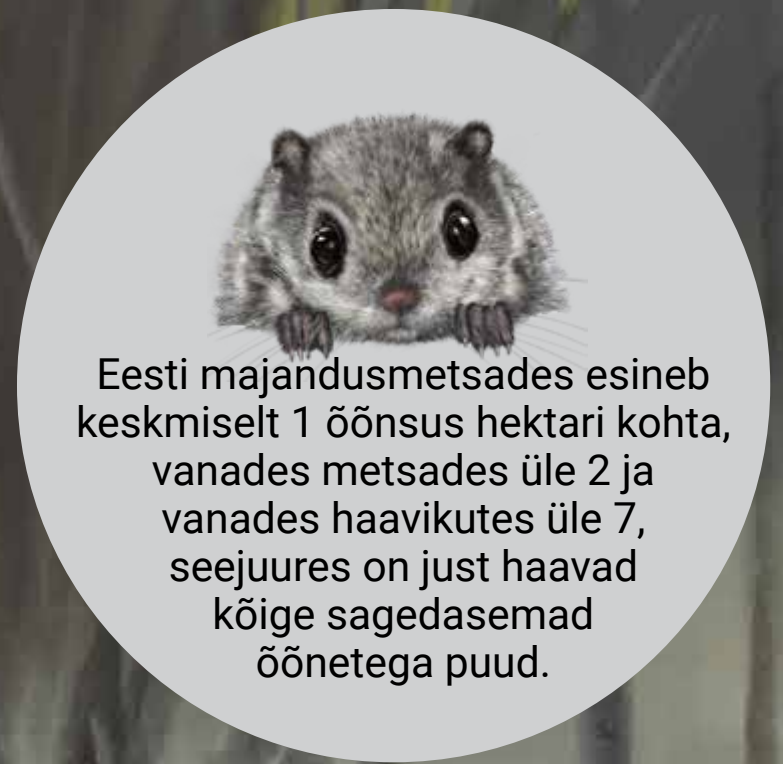
HÄILUD
Tugeva tuulega murdunud puud tekitavad metsa tühimikud ehk häilud. Häiludes on paremad valgustingimused ja see loob head võimalused noorte puude sh haabade ning kuuske kasvuks.



Selleks, et jääne okaspuu tüvi muutuks mullaks, kulub meie kliimas sadakond aastat.

ÕÕNSUSED
Eesti metsades elab ligi seitskümme liiki, kes kasutavad puuõõnsusi. Kui metsas on rähnidele sobivat toitu ja pesa rajamiseks piisavalt jämedaid puid, teeb rähn iga aasta valmis mõne õõnsuse ja mõne jätab ka pooleli.

Niiviisi tekib hulgaliselt sobilikke elupaiku ka teistele liikidele, näiteks lendoravatele, nahkhiirtele ja lindudele, aga ka putukatele, nagu mesilased, vapsikud ja teised kiletivalised. Lendorav eelistab selliseid rähnide rajatud õõnsusi, kus madalamad kuused varjavad oma okstega pesaavaust.



Eesti majandusmetsades esineb keskmiselt 1 õõnsus hektari kohta, vanades metsades üle 2 ja vanades haavikutes üle 7, seejuures on just haavad kõige sagedasemad õõnetega puud.

LAMAPUIT JA TÜÜKAD
Surnud puu on elupaigaks tuhandetele erinevatele, metsa eluringis vajalikele liikidele. Siin leiavad kodu nii seemned, samblikud kui ka samblad. Lagunevas puidus toimetas kümneid putukaliike ja nende vastseid. Viimased on omakorda toiduks röövputukatele, õõnsusi rajavatele rähnidele ja teistele lindudele.

Püstistes puutüügastes pesitsevad rähnid ja kakud ning ripendava puukoore praos on käbliku ja porri pesa. Maha kukkunud lamapuitu asustavad juba järgmised, metsa eluringis olulised liigid (eelkõige seemned).

Laguneva okaspuu puidust moodustub happeline, vett imav ja hoidev metsakõdu. Täriveri mäe juurepessuga nakatunud viljakas kasvukohas on selline kõdukiht eriti oluline. See loob pinnases tingimused tasakaalustava seenestiku arenguks, pannes aluse uute, pikaealiste kuuske kasvuks.

ERIRINDELISUS
Metsas kasvavad erineva kõrgusega taimed. Kõige kõrgemad puud on esimeses ja madalamad puud teises rindes. Nendest veel madalamal on alusmets, kus kasvab puude järelkasv ja põõsarinne, millele järgneb puhma-, rohu- ning samblarinne.

Täriveri mäe lendorava elupaiga puurinde moodustavad kuused, haavad, kased, lepad ja männid. Alusmetsas kasvavad sarapuu, magesõstar, toomingas, kuslapuu, näsinin ja pärn. Järelkasvus näeme sageli kuuski. Puhmarinnet esindavad mustikas ja pohl. Rohurindest leiame sinililli, ülaseid, kopsurohtu, jänsekapsast, püsk-seljarohtu, pruunikat pesajuurt jne. Samblarindest jääb silma näiteks metsakäharik.

Põhja- ja tutt-tihane uuristavad ise oma pesa pehkinud puutüügastesse. Peale pesitsemise kasutatakse puuõõnsusi ka puhkamiseks, varjumiseks ja vahel ka toidu varumiseks. Tihaste energiakulu väheneb ligi poole võrra, kui nad õõnivad talvel puuõõnsustes.

LIFE CYCLE OF AN OLD-GROWTH FOREST

Flying squirrels live in old-growth forests that have more than 75-year-old aspens with cavities for nesting, various deciduous trees for food, and spruces that provide shelter from predators.

Old-growth forest canopy comprises varied species and age classes and has multiple layers (vertical diversity), including shade-tolerant trees and tall shrubs in the understory and overstory trees with different crown lengths. Even lower than these is the scrub layer, followed by the herb and moss layer.

The tree layer of Täriveri Hill, the habitat of the flying squirrel, consists of Norway spruces (*Picea abies*), Eurasian aspens (*Populus tremula*), Silver birches (*Betula pendula*), grey alders (*Alnus incana*) and Scots pines (*Pinus sylvestris*). In the understory the common hazel (*Corylus avellana*), mountain currant (*Ribes alpinum*), bird cherry (*Prunus padus*), fly honeysuckle (*Lonicera xylosteum*), and small-leaved lime (*Tilia cordata*) can be found. The undergrowth often has Norway spruces. The shrub layer is represented by blueberry (*Vaccinium myrtillus*) and lingonberry (*Vaccinium vitis-idaea*). In the herbaceous layer are common hepatica (*Anemone hepatica*), wood anemone (*Anemonoides nemorosa*), lungwort (*Pulmonaria officinalis*), wood sorrel (*Oxalis acetosella*), dog's mercury (*Mercurialis perennis*), etc.

Small gaps created by disturbance (falling trees) increase heterogeneity and allow regeneration, including aspens and spruces.

Veteran trees (old and very thick trees) offer a high variety of microhabitats (hollows, cracks) suitable for specialized species.

A dead wood serves as a habitat for thousands of different species that are essential to the forest ecosystem. Here, both fungi, lichens and mosses find a home. Numerous insect species and their larvae inhabit decaying wood. These, in turn, serve as food for predatory insects, woodpeckers that create cavities, and other birds.

Snags (standing dead trees) are home to birds such as woodpeckers and owls, and in the cracks of loose bark lies the nest of the Eurasian wren (*Troglodytes troglodytes*).

Cavities
In Estonia almost seventy forests dwelling species are using tree cavities. If there is enough food for woodpeckers in the forest and enough thick trees to build a nest, the woodpecker prepares a few hollows every year and leaves some unfinished. In this case, many suitable cavities are also created for other species, such as flying squirrels, bats and birds, as well as insects, such as bees and wasps. The flying squirrel prefers cavities made by woodpeckers where the branches of shorter spruces hide the nest opening.

Interesting fact: In our climate, it takes around a hundred years for the trunk of a large coniferous tree to turn into soil.

Interesting fact: Estonian commercial forests have an average of one cavity per hectare, old forests more than two and old aspen forests more than seven, and aspens are the most common trees with cavities.

Interesting fact: The willow tit (*Poecile montanus*) and the crested tit (*Lophophanes cristatus*) excavate their nests in old rotten stumps. Apart from nesting, tree hollows are also used for resting, sheltering and sometimes storing food. For example, tits energy expenditure is reduced by almost half when they spend the night in tree cavities in winter.

ЖИЗНЕННЫЙ ЦИКЛ СМЕШАННОГО ОСИНОВОГО ЛЕСА

Белки-летяги обитают в смешанных осиновых лесах, где растут осины старше 75 лет с дуплами для гнездования, а для питания есть различные лиственные породы деревьев.

В старых лесах растут различные виды и группы деревьев разных возрастов. Важно, чтобы в лесу всегда были освещенные открытые участки, старые и крупные деревья, комли и подгнившие поваленные стволы деревьев.

Многоярусность
В лесу растут растения разной высоты. Самые высокие деревья формируют первый ярус, а нижние—второй. Еще ниже располагается подросток, где растет подрост, а также находится кустарниковый ярус, за которым следует кустарничковый, травяной и мохово-лишайниковый ярус.

Ель, осина, береза, ольха и сосна образуют ярус деревьев на горе Тяriveri — в месте обитания белки-летяги. В подростке растут лещина, смородина альпийская, черемуха, жимолость, волчегородник и липа. Нередко можно встретить подрост ели.

Открытый участок в лесу
Поваленные сильным ветром деревья создают в лесу заполненные светом просветы. На открытых участках освещенность лучше, что создает хорошие условия для роста молодых деревьев, в том числе для осины и ели.

Старые, толстые деревья с дуплами и расщелинами служат разнообразной средой обитания для множества различных, в том числе редко встречающихся видов.

Валежная древесина и комли
Мертвое дерево является средой обитания для тысяч различных видов, необходимых для жизненного цикла леса. Грибы, мох и лишайники также находят здесь дом. Гниющая древесина кормит десятки видов насекомых и их личинок. Последние, в свою очередь, являются пищей для хищных насекомых и дятлов, которые строят дупла, и других птиц.

В валежной древесине обитают виды, играющие важную роль в жизненном цикле леса.

Дупла
Дупла деревьев служат гнездом и укрытием для многих птиц, насекомых и мелких млекопитающих, в т. ч. летучих мышей и белок-летяг. Белка-летяга предпочитает сделанные дятлами дупла, где низкие ели закрывают своими ветвями вход в гнездо.

Интересный факт: В нашем климате требуется сто лет, чтобы жесткий ствол хвойного дерева превратился в почву.

Интересный факт: В хозяйственных лесах Эстонии на один гектар приходится в среднем одно дупло, в старых лесах — более двух, а в старых осиновых лесах — более семи, причем чаще всего с дуплами встречаются осины.

ELURIKKUS LENDORAVA METSADES

Metsas on palju erinevaid liike, nad kõik on omavahel seotud ja neil kõigil on metsasüsteemis oma ülesanded.

Seened on koos putukate ja bakteritega aineringes olulised surnud organismide **lagundajad**. Lagundamise käigus muundatakse raskemini lagundatavad orgaanilised ained taimedele uuesti kättesaadavaks.

1.

Haabadel parasiteeriv **haavataelik** põhjustab tüvemädanikku, luues eelduse õõnsuste tekkeks. Õõnsused on kodus paljudele metsaelanikele.

8.

Samblad osalevad mulla tekkes, hoiavad niiskust pinnases, pakuvad elupaika ja toitu paljudele selgrootutele ning pesamaterjali lindudele.

2.

Röövlomad kontrollivad saakloomade arvukust ja hoiavad seeläbi elustiku suhteid tasakaalus. Kiskja eemaldab loodusest haiged ja nõrgemad, tagades seega, et järglasi saavad eelkõige tugevamad isendid.

Kas teadsid, et liike, kes loovad elutingimusi teistele liikidele, nimetatakse tugiliikideks? Tugiliigiks on näiteks rähnid ja kobras.

Käopäkk on **parasiittaim**, kes ise ei saa fotosünteesida, ehk endale toitu toota. Seetõttu võtab ta vajaliku toidu ehk süsiniku lehtpuude, eriti lepa ja sarapuu juurtest.

3.

Metsakuklased levitavad seemneid, osalevad taimede tolmeldamisel, tarvitavad toiduks teisi putukaid, sh lehetäisi ning on ise oluliseks toiduks näiteks rähnidele ja karudele.

8.

Pruun-suurkõrv
Plecotus auritus

Nahkhiired püüavad ja söövad suurtes kogustes putukaid (ööliblikad, sääsed, liblikad ja mardikad), piirates niiviisi nende arvukust.

5.

Lendorava peamiseks looduslikeks vaenlasteks on **metsnugis** ja **händkakk**, kuid ka neil on kiskjatena täita oluline roll ökosüsteemis.

6.

Pruunikas pesajuur elab sümbioosis mükoriisaseentega, mis omakorda saavad toitaineid puu juurtest.

7.

Rähnid on tugiliigiks, kelle rajatud õõnsusi kasutavad nii lendoravad, nahkhiired, kui ka paljud suluspesitsevad linnud ning kiletiivalised.

Habe- ja kopsusamblikud ei kasva saastunud õhus ja on tänu sellele head õhupuhtuse indikaatorid.

9.

Samblik on kooseluline organism, mis koosneb sümbioosis (vastastikku kasulikus kooselus) elavast seenest ja vetikast. Samblikel on oluline roll kasvupinnase ettevalmistamisel, mullatekkel ja mulla varustamisel lämmastikuga. Samblikud on paljudele loomadele toiduks ja pesa ehitamise materjaliks.

10.

Lendorav jagab ühist elupaika 300-400 teise vanades metsades elava haruldase ja/või ohustatud liigiga.

Haavataelik
Phellinus tremulae

Käopäkk
Lathraea squamaria

Kimalane
Bombus sp

Kimalased on olulised metsataimede tolmeldajad.

4.

Metsakuklane
Formica sp

Händkakk
Strix uralensis

Habesamblik
Usnea scabrata

Kopsusamblik
Lobaria pulmonaria

Suur-kirjurähn
Dendrocopos major

Laanepüü
Tetrastes bonasia

Metsnugis
Martes martes

BIODIVERSITY OF FLYING SQUIRREL FORESTS

Old-growth forests have a variety of species, with each of them having their own purpose in this ecosystem.

1. Fungi, along with insects and bacteria are important **decomposers** of dead organisms in the cycle of matter. In the process of decomposition, organic matter is made available to plants again. The **aspen bracket** (*Phellinus tremulae*) living as a parasite on aspen causes trunk rot, creating the conditions for the formation of cavities.

2. Mosses participate in soil formation, keep moisture in the soil, provide habitat and food for many invertebrates, as well as nesting material for birds.

3. Toothwort (*Lathraea squamaria*) is a parasitic plant that does not photosynthesise and steals the necessary carbon from the roots of deciduous trees, especially grey alder (*Alnus incana*) and hazel (*Corylus avellana*).

4. Bumblebees (*Bombus sp*) are important pollinators of forest plants.

5. Bats (*Vespertilionidae*) eat a lot of insects (moths, mosquitoes, beetles), thus regulating their abundance.

6. The main predators of the flying squirrel are the **European pine marten** (*Martes martes*) and the **Ural owl** (*Strix uralensis*), but they also have an important role in the ecosystem.

7. The **bird's-nest orchid** (*Neottia nidus-avis*) lives in symbiosis with mycorrhizal fungi, which in turn receive nutrients from tree roots.

8. Wood ants (*Formica sp*) spread seeds, participate in pollination, eating other insects and are an important food for some species themselves, such as woodpeckers and bears.

9. Beard lichens (*Usnea sp*) lungworts (*Lobaria sp*) are sensitive to pollution and are therefore good indicator species of air purity.

10. Lichens are composite organisms that consist of a fungus and algae living in symbiosis (mutually beneficial cohabitation). Lichens helps in the formation of soil, improving the quality of the soil and also by enriching the soil required for the plants' growth. Lichens also plays an important role in the nitrogen cycle by fixing nitrogen from the atmosphere. In addition, they serve as food for many animals.

Interesting fact: The flying squirrel shares a common habitat with 300–400 other rare and/or endangered species that live in old-growth forests.

Interesting fact: Did you know that species which create living conditions for others are called keystone species? Keystone species include, for example, woodpeckers and beavers.

Interesting fact: Predators manage the abundance of prey, thus keeping the forest biota in balance. Predators eliminate sick and weaker animals from the wild, thereby ensuring the reproduction of the strongest and healthiest animals.

БИОРАЗНООБРАЗИЕ ЛЕСОВ БЕЛОК-ЛЕТЯГ

В старом лесу обитает множество различных видов, каждый из которых играет свою роль в этой экосистеме.

Построенные **дятлами** дупла используются белками-летягами, летучими мышами, а также многими птицами, гнездящимися в укрытии, и перепончатокрыльми.

1. Грибы — в круговороте с насекомыми и бактериями являются важными **редуцентами** мертвых организмов. Во время разложения органического вещества снова становится доступным для растений.

2. Мох участвует в почвообразовании, удерживает влагу в почве, служит средой обитания и пищей для многих беспозвоночных и гнездовым материалом для птиц.

3. Петров крест является **паразитическим** растением, которое не способно к фотосинтезу, поэтому оно крадет необходимый углерод из корней лиственных деревьев, особенно ольхи и лещины.

4. Шмели важные опылители лесных растений.

5. Летучие мыши поедают большое количество насекомых (ночных бабочек, комаров, жуков), тем самым регулируя их численность.

6. Основными естественными врагами белки-летяги являются **лесная куница** и **долгохвостая неясыть**, но они также играют важную роль в экосистеме как **хищники**.

7. Настоящая гнездовка живет в симбиозе с микоризными грибами, которые, в свою очередь, получают питательные вещества от корней дерева

8. Лесные муравьи распространяют семена, участвуют в опылении, потребляя в пищу другие организмы, и сами являются важной пищей, например, для дятлов и медведей.

9. Лишайники рода бриория чувствительны к загрязнениям, поэтому являются хорошим индикатором чистоты воздуха.

10. Лишайник — это симбиотический организм, состоящий из гриба и водоросли, живущих в симбиозе (взаимовыгодном сосуществовании). Лишайники играют важную роль в подготовке почвы для произрастания растений, почвообразовании и снабжении азотом, а также являются пищей для многих животных.

Интересный факт: Белка-летяга имеет общую среду обитания с 300–400 другими редкими и/или исчезающими видами, обитающими в старых лесах.

Интересный факт: Знаете ли вы, что виды, которые создают условия для жизни другим видам, называются ключевыми видами? Примерами таких видов являются дятлы и бобры.

Интересный факт: Хищники контролируют численность добычи и тем самым поддерживают баланс лесной биоты. Хищник отсеивает из дикой природы больных и слабых животных, гарантируя, что в потомстве будут более сильные и здоровые особи.

LENDORAV MUUTUVAS MAASTIKUS

Inimene on sajandite vältel vorminud maastikku nii, et metsad vahelduvad põldudega ja kõik on omakorda läbi põimunud teede ja asulate võrgustikuga. Maastikumuutused on sageli liiga kiired ja ulatuslikud, et vana metsa liigid nendega kohaneda suudaksid.

Taristu rajamine (elektriliinid, teed, kraavid, sihid, trassid jms) põhjustab elupaikade killustumist ja kadu, ning takistab loomade liikumist elupaikade vahel.

Lendoravale on suurimaks ohuks elupaikade hävimine- ja killustumine ehk elupaiga jagunemine väiksemateks ning üksteisest kaugemal paiknevateks osadeks.

Intensiivse metsade majandamise tagajärjel hävivad lendoravatele sobivad elupaigad ning elupaikade vahelised kaugused suurenevad. Vanad metsad asenduvad lageraielankide ja noorendikega. Sellistes metsades on vähem pesapaikadeks sobivaid õõnsusi ja lagunevat puitu. Tänapäevane raiering on liiga lühike, et vanadesse puudesse saaksid õõnsused tekkida. Killustunud metsamaastik soosib ka kiskjaid (iseäranis metsnugist), kes lendoravat toiduks tarvitavad.

Tuuleparkide mõju lendoravale ei ole uuritud. Samas on teada, et tuulegeneraatori müra mõju alas ei kuule saakloom enam kiskja lähenemist. Lisaks võivad probleemiks olla tuuliku labade tekitatud varjud, mis sarnanevad üle lendava röövlinnu varjudega. Varjudega kohanedes ei pruugi puu ladvas toituv lendorav röövlindude lähenemist märgata.

Kuivenduse mõju lendorava elupaikadele ei ole uuritud, kuid on teada, et kuivenduse negatiivne mõju kuuskede tormi- ja üraskikindlusele. Kuusk on lendorava elupaiga oluline osa.

Asulate läheduses on ohuks ka kassid. Eestis on mitu lendoravat kassi hammaste vahel hukkunud.

Kisklus on ökosüsteemi loomulik osa, kuid võib inimtegevusega kaasnevalt muutuda suureks ohuteguriks. Raielankidele kolivad niitudel elavad närilised, kes meelitavad metsaservadesse rohkem kiskjaid. Ka lendorava suurimad vaenlased händkakk ja metsnugis on servadel küttijad.

Inimese tavapärane metsas toimetamine (tervisesport, marjade ja seente korjamine, jaht) lendoravat ei häiri. Ka ei ole lendoravale probleemiks inimese läheduses elamine.

Nüri ja Sirtsu küla vaheline metsamaastik 1988. ja 2021. aastal (Maa-Ameti fotoladu). 1988. aasta kaardil on sidus metsamaastik üksikute suurte lageraielankidega ning 33 aastat hiljem valitsevad maastikus raielangid ja noorendikud.



Alutaguse metsamassiivis raiutakse igal aastal umbes 10–20 km² küpseid haavikuid ja haava-segatsi. Viimase kümne aasta (2010–2020) jooksul on Ida- ja Lääne-Virumaal kadunud kolmandik raiaküpssetest haavikutest.



1988 a.



2021 a.

FLYING SQUIRREL IN A CHANGING LANDSCAPE

The greatest threat to the flying squirrel is habitat loss and fragmentation, which involves the division of its habitat into smaller parts that are further apart from each other.

Intensive forest management destroys habitats that are suitable for the flying squirrel and increases the distance between these habitats. As old forests are replaced by logged clearings and young growth, there are fewer cavities that are suitable for nests and less decaying wood that serves as the food source of cavity-making woodpeckers. Additionally, the modern felling cycle is too short for cavities to form, and the fragmented forest landscape favors predators, especially the European pine marten.

Infrastructure elements such as power lines, roads, ditches, bridges, and tracks cause habitat fragmentation and loss, making it difficult for animals to disperse and move between and within different habitats.

The impact of wind farms and drainage on flying squirrels has not been studied, however their landscape-changing effects must be taken into account when planning the landscape.

Predation is a natural part of the ecosystem, but it can become a major threat in combination with human activity. Logged clearings attract rodents that typically live in meadows into the forest, thus creating an additional food source for predators. Predation is also encouraged by the edge effect caused by clear cutting. The greatest enemies of the flying squirrel, such as the Ural owl and the European pine marten, also hunt on the edges. Near settlements, cats pose a danger as well, and several flying squirrels in Estonia have died due to cats.

Disturbance from usual human activities in the forest, such as outdoor recreation, berry and mushroom picking, and hunting, does not typically disturb the flying squirrel. Living near humans is not a problem for flying squirrels either.

Interesting fact: Around 10–20 km² (an area roughly the size of Kihnu island) of mature mixed alder forest is cut down annually in the Alutaguse forest expanse. Over the past decade (2010–2020), one third of mature aspen forests have been destroyed in Ida-Viru and Lääne-Viru County.

БЕЛКА-ЛЕТЯГА В МЕНЯЮЩЕМСЯ ЛАНДШАФТЕ

Самой большой угрозой для белок-летяг является разрушение и раздробление местообитания, т. е. разделение среды обитания на более мелкие и отдаленные части.

В результате интенсивного лесного хозяйства уничтожаются пригодные для белок-летяг места обитания и увеличиваются расстояния между ними. Старые леса сменяются пустошами и молодыми лесами. В таких лесах меньше пригодных для гнездования дупел, также меньше разлагающейся древесины (кормовая база для дятлов, которые строят дупла). Раздробленный лесной ландшафт также благоприятствует хищникам (особенно лесным куницам), для которых белка-летяга является пищей.

Чертеж лесного ландшафта между селами Нюри и Сиртси в 1988 и 2021 годах (фотосклад Земельного департамента, 18.11.2012). На карте 1988 года лесной ландшафт связан с отдельными крупными пустошами, а спустя 33 года в ландшафте преобладают пустоши и молодой лес.

Инфраструктура (линии электропередач, дороги, канавы, просеки, трассы и т. д.) вызывает раздробленность и потерю местообитаний, препятствуя расселению и перемещению животных между разными местами обитания и внутри них.

Влияние ветряных парков на белок-летяг не исследовалось. При этом известно, что в зоне действия шума ветрогенератора животное-добыча уже не может услышать приближение хищника. Хищничество является естественной частью экосистемы, однако оно может стать серьезной угрозой из-за деятельности человека. Сплошные вырубки заносят в лесные ландшафты грызунов, обитающих обычно на лугах, создавая тем самым дополнительную кормовую базу для хищников. Кроме того, хищничество способствует опустошению эффекту, вызванному рубками леса. Самые большие враги белок-летяг — длиннохвостая неясыть и лесная куница — также охотятся опушках леса.

Вблизи населенных пунктов угрозу представляют и кошки. В Эстонии несколько белок-летяг погибло в зубах кошек.

Интересный факт: В лесном массиве в Алутагусе ежегодно вырубается около 10–20 км² (площадь примерно с остров Кихну) спелых смешанных осинового лесов. За последние десять лет (2010–2020 годы) в Ида- и Лääне-Вирумаа исчезла треть спелых осинового лесов.



KESKKONNALAAD



Life



NATURA 2000



Flying Squirrel LIFE

Projekt on rahastatud Euroopa Liidu LIFE programmi.
Materjal loodud autorite osavõttel ning Euroopa Komisjon ei CINEL ei vastut
võttes vastutust nende või nende kasutamise eest.

KUIDAS UURIDA LENDORAVAT?

LENDORAV ei ole teadlaste jaoks lihtne uurimisobjekt. Haruldane ja väikesearvuline liik, kelle varjatud öine eluviis ja elupaik laantesügavuses pole võimaldanud temast kuni tänase päevani kaugeltki kõike teada saada.

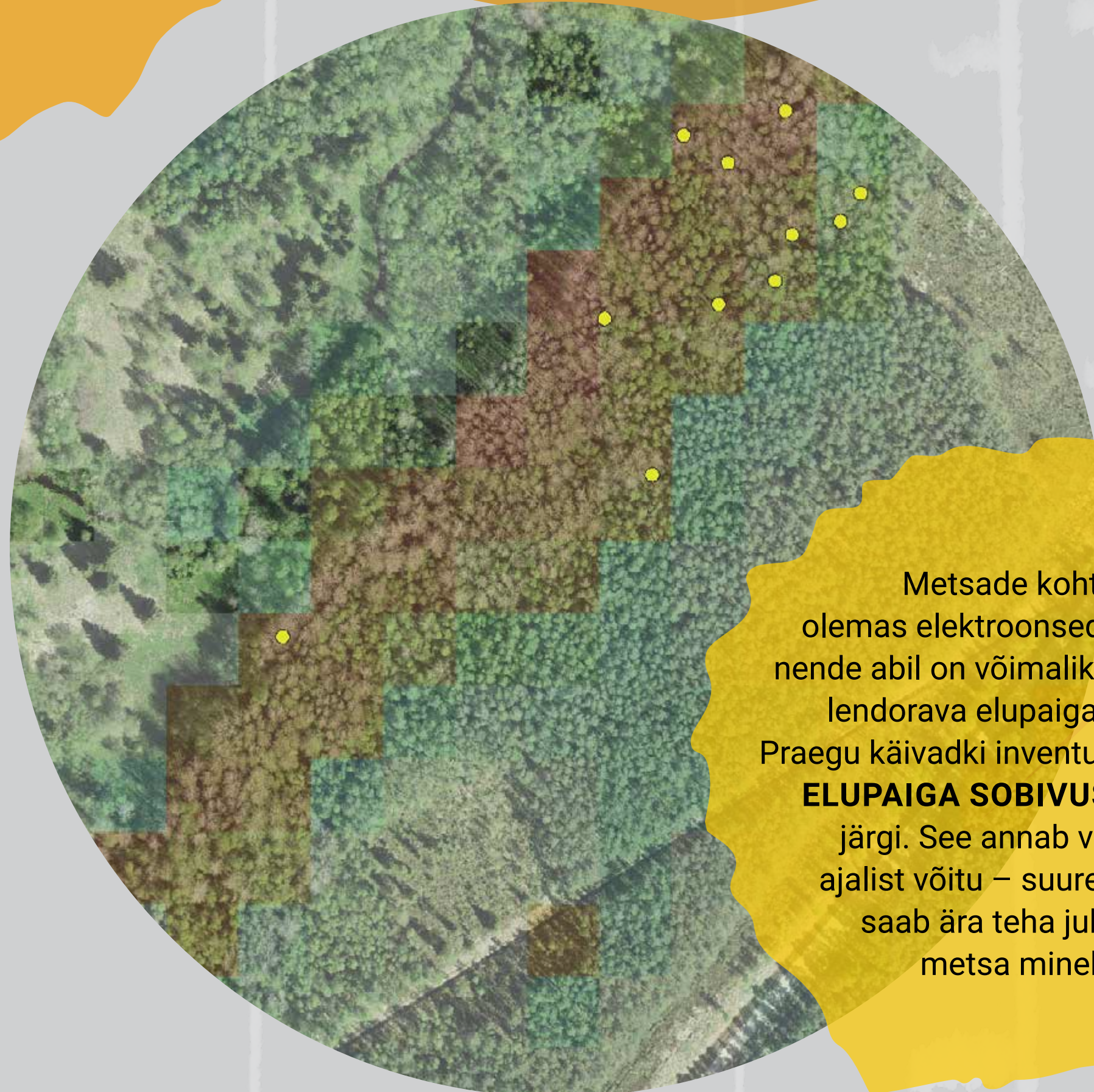
LENDORAVATE ELUPAIKU otsitakse kevadel, märtsist juunini. Lendoravale sobilikes segametsades uuritakse vanemate haabade jalameid. Sealt leitud kollased, riisitera suurused pabulad kinnitavad, et siin ongi lendoravate elupaik. Mõnikord kasutatakse lendoravate tegevusjälgede otsimisel ka selleks spetsiaalselt õpetatud jäljekoerte abi.



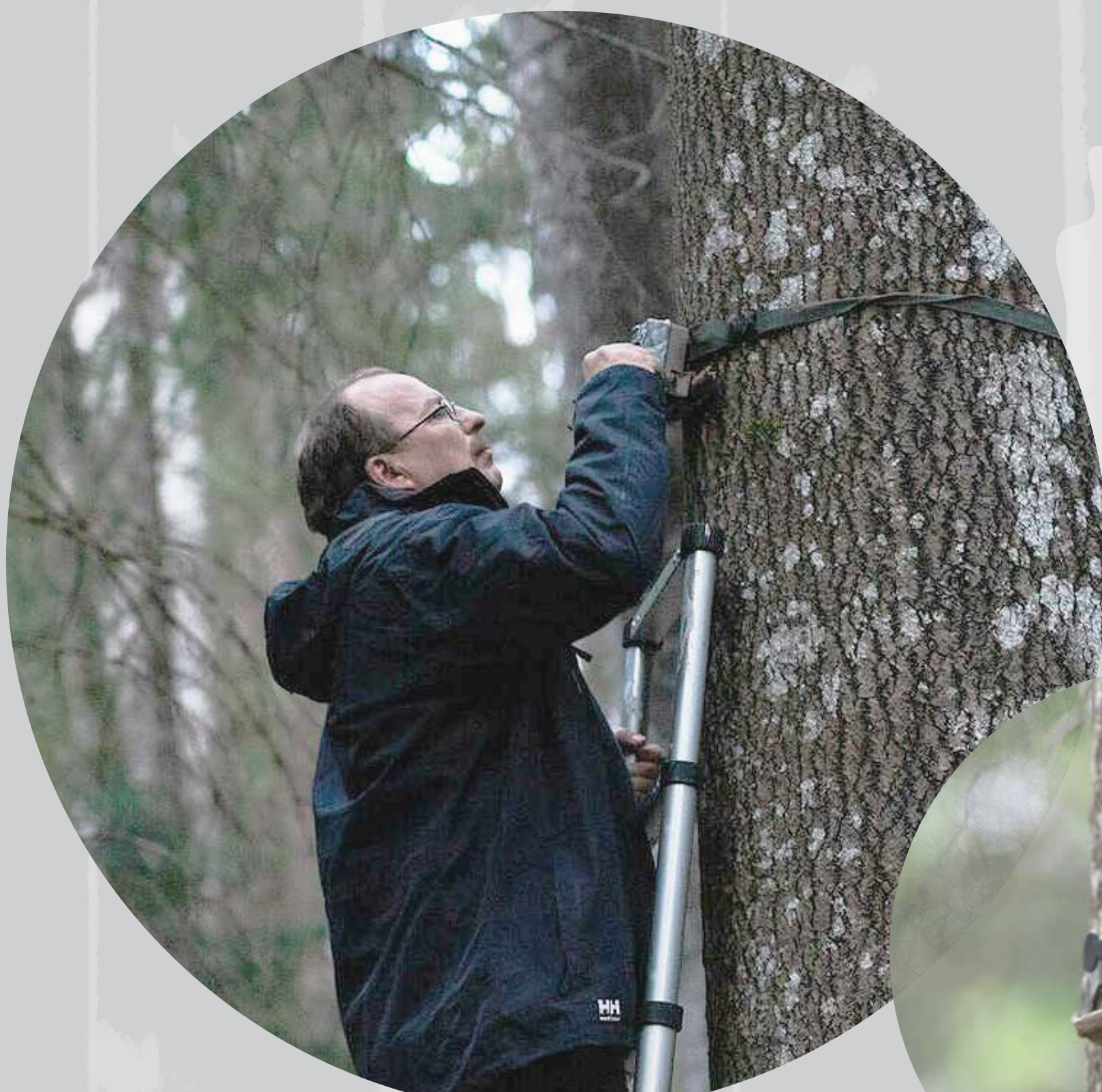
Lendorava pabulad.
Foto Meelis Kalev



Jäljekoer Kittie lendorava pabulaid otsimas.
Foto Karita Häkkinen



Metsade kohta on olemas elektroonsed andmed ja nende abil on võimalik modelleerida lendorava elupaiga sobivust. Praegu käivadki inventuurid peamiselt **ELUPAIGA SOBIVUSE MUDELI** järgi. See annab väga palju ajalist võitu – suure osa tööst saab ära teha juba enne metsa minekut.



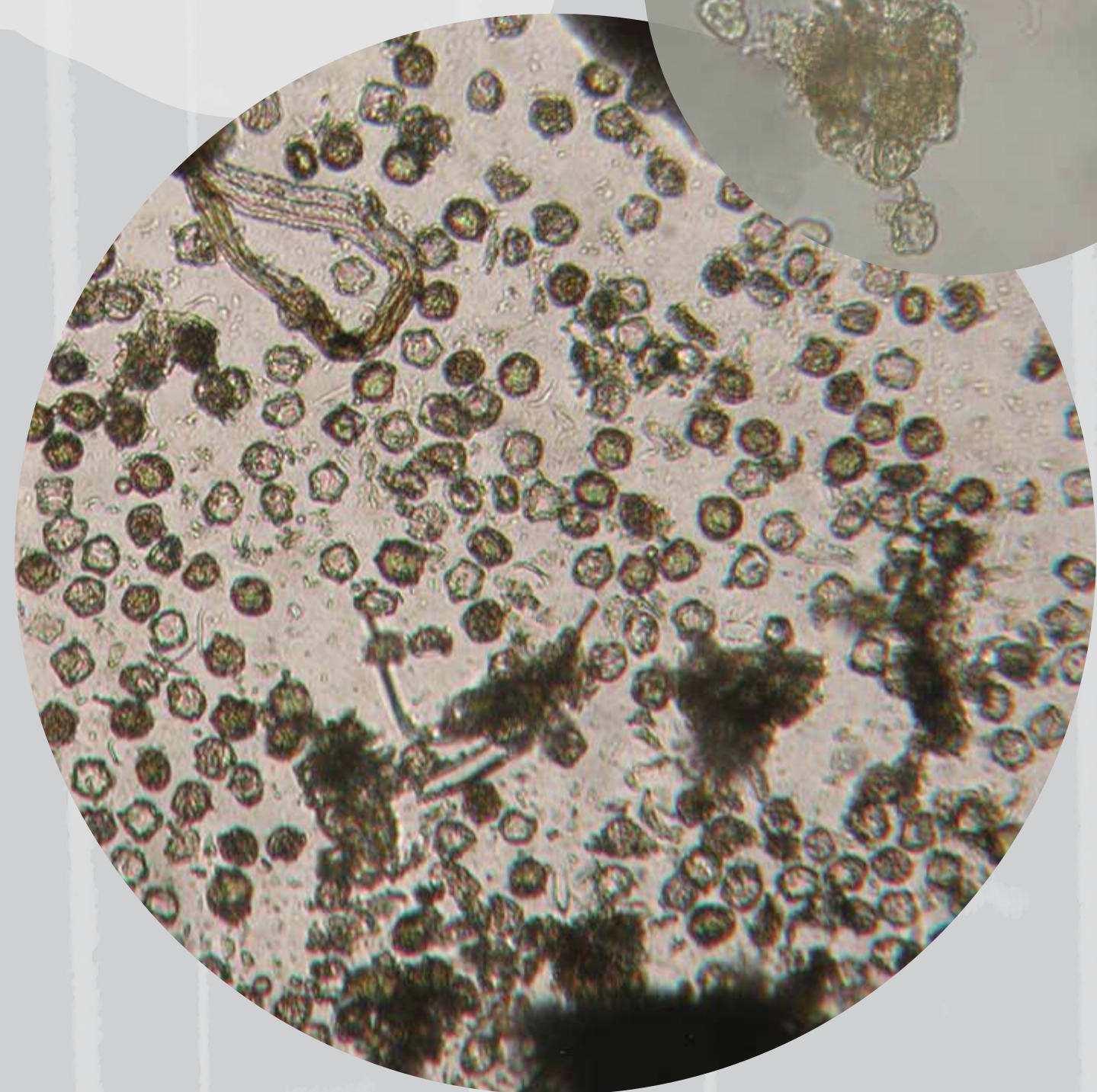
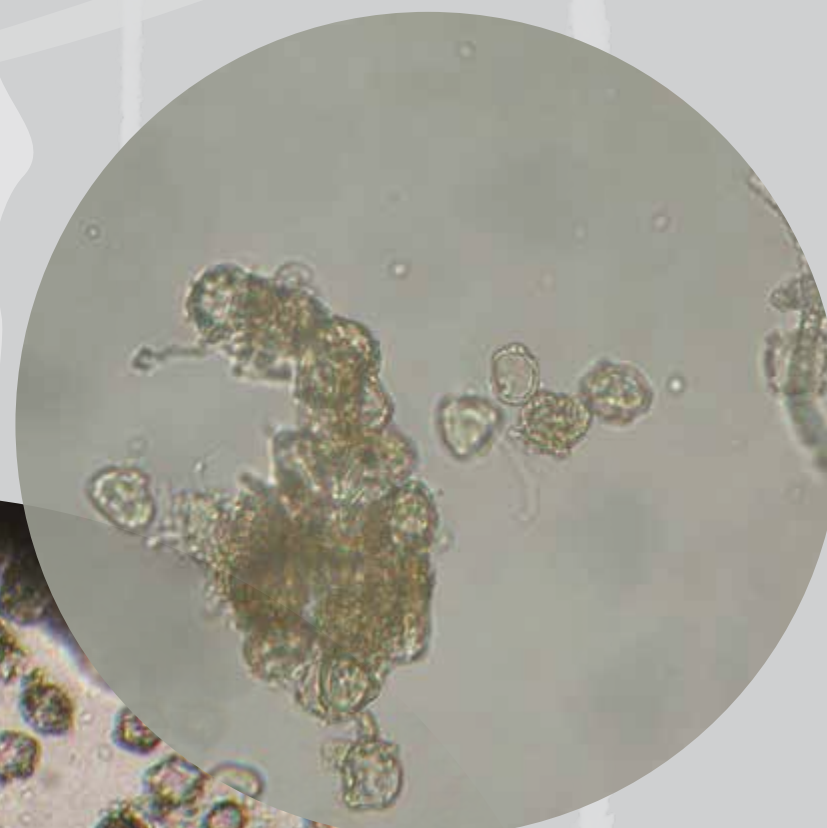
Uudo Timm rajakaamerat kontrollimas.
Foto Maris Mägi



Rajakaamera.
Foto Tõnu Laasi

Pesaõõnsuse ette paigaldatud **RAJAKAAMERATE** abil saame uurida lendoravate ööpäevast aktiivsust. Nii saame teada, millal loom pesaõõnsusest väljub ja millal naaseb, millal saabuvad kosilased. Rajakaamerate pildilt näeme, millal hakkavad pojad pesast väljas käima, mitu poega tal on ja palju muud huvitavat. Lisaks saab rajakaamerasid kasutada lendoravate pesakastide kasutuse jälgimisel.

MIKROSKOOP võimaldab suurenduse abil näha väikeseid väikeseid, inimsilmale nähtamatuid, objekte. Lendorava pabulatest leitud tolmuterd ja taimesosakesed annavad meie aimu tema toidulauast.



Haava, kase ja lepa tolmuterdad.
Fotod Margus Pensa



Uurides loomade **GENEETIKAT**, saame teada, kui palju erinevad meie lendoravad üksteisest ja teiste maade lendoravatest. Mida rohkem on populatsioonis erinevusi, seda elujulisemad on järglased. Saadud teadmised võimaldavad meil lendoravate kaitset paremini korraldada.



Eluslooduse/liikide uurimiseks on palju erinevaid võimalusi, alustades lihtsatest ja kõigile jõukohastest meetoditest kuni tipptasemel teaduseni välja. Kui Sulle pakub mõne liigi uurimine huvi, siis ära pelga võtta ühendust vastava liigiga tegeleva eksperdiga!

Geeniproovi võtmine lendoravalt.
Fotod Ants Tammik

HOW CAN WE STUDY THE FLYING SQUIRREL?

As recently as 30–35 years ago, very little was known about one of the most mysterious and endangered mammals of our forests – the flying squirrel. How do you study an animal that lives in a remote forest and has only been seen by chance during logging?

Flying squirrel habitats are sought in spring, from March to May, by examining the bases of older aspens in mixed forests suitable for the flying squirrel. The yellow, rice-grain-sized droppings found there confirm that this is indeed a habitat for flying squirrels. Specially trained tracker dogs are sometimes used in the search for traces of flying squirrels.

Once the habitat of a flying squirrel has been found and its nesting tree identified, its daily activity can be studied with the help of trail cameras. This allows us to find out when the animal comes out of its nest and when it returns, when suitors visit, when it starts to line its nest, when its young start to come out of the nest, how many young there are, and so on. In addition, trail cameras can also be used to monitor the use of nest boxes by flying squirrels.

Radio telemetry is used to study the behavior and movement of flying squirrels. It has been used to determine how large their home range is and how far the independent young venture from the nest. With the help of a radio transmitter attached to the small animal, we can find out which habitats it uses, how long its jumps are, and much more.

By studying the genetics of flying squirrels, we can find out how different our flying squirrels are, both from each other and from flying squirrels in other countries. The more differences there are, the more viable their offspring. This acquired knowledge allows us to better organize the protection of the species.

Nowadays, we also use computers to find forests suitable for the habitats of the flying squirrel. When modeling habitats, the system is given important features of a forest suitable for flying squirrel habitats, such as the age and height of the forest, so the computer can assess its suitability.

Microscopy makes it possible to see tiny details invisible to the human eye. For example, if we examine the flying squirrel's feces under a microscope, we can find out what it has eaten. Or we can use it to take a closer look at its parasites, such as fleas.

There are many ways to study wildlife/species, from simple methods that anyone can do to cutting-edge research. If you are interested in studying a species, do not hesitate to contact an expert in this species.

КАК ИЗУЧАТЬ БЕЛКУ-ЛЕТЯГУ?

Всего 30–35 лет назад было очень мало известно об одном из самых загадочных и в то же время исчезающих млекопитающих наших лесов — белке-летяге. Как изучать животное, которое живет где-то в глухом лесу и которое иногда случайно встречается при вырубке лесов?

Места обитания белки-летяги ищут весной, с марта по май. В подходящих смешанных лесах осматриваются подножья старых осин. Найденные там желтые комочки размером с рисовое зерно подтверждают, что это место обитания белок-летяг. Иногда для поиска следов активности белок-летяг используют специально обученных собак-ищек.

После того, как среда обитания белки-летяги найдена и гнездовое дерево определено, суточную активность белок-летяг можно изучать с помощью лесных камер. Так мы можем узнать, когда животное покидает гнездо и когда возвращается, когда приходят женихи, когда начинается выстилание гнезда, когда детеныши начинают покидать гнездо, сколько всего детенышей и т. д. Кроме того, лесные камеры позволяют наблюдать за использованием белкой-летягой скворечников.

Радиотелеметрия также используется для изучения поведения и передвижения белок-летяг. Благодаря ей было определено, насколько велики ареалы обитания белок-летяг и как далеко уходят их молодые особи, когда становятся самостоятельными. С помощью радиопередатчика, прикрепленного к животному, мы можем узнать, в каких местах оно перемещается и многое другое.

Изучая генетику белок-летяг, мы узнаем, насколько наши белки-летяги отличаются друг от друга и от белок-летяг из других стран. Чем больше различий, тем жизнеспособнее потомство животного. Полученные знания позволяют лучше организовать охрану белок-летяг.

В настоящее время для поиска подходящих лесов для белок-летяг также используются компьютеры. При моделировании местообитаний в систему вводятся важные характеристики леса, подходящие для белок-летяг, например, возраст леса, высота и т. д. Таким образом, компьютер может оценить пригодность леса для белки-летяги.

Микроскоп позволяет с помощью увеличения увидеть мелкие детали, невидимые человеческому глазу. Например, если мы рассмотрим под микроскопом помет белки-летяги, мы сможем узнать, чем она питалась. Мы также можем больше узнать о паразитах (блохах) белок-летяг.

Существует множество различных способов изучения дикой природы/видов, от простых и доступных методов до передовых научных разработок. Если вы заинтересованы в изучении определенного вида, не стесняйтесь обращаться специалисту, занимающемуся этим животным!



Projekt on rahastatud Euroopa Liidu LIFE programmi.
Materiali loomise autorite rahastab ning Euroopa Komisjon ega CINEA ei vastuta selle loomise eest.

KUIDAS LENDORAVAT KAITSTA?

Eestis ja ka mujal maailmas vähearvuka lendorava (*Pteromys volans*) asualad on hoogsalt kahanenud. Veel 20. sajandi algul elasid lendoravad peale Virumaa ka Pärnu- ja Viljandimaal ning Kagu-Eestis. Nüüd leidub lendoravate elupaiku vaid Virumaa vanades metsakildudes. Kaitstes lendoravat on kaitstud 300-400 temaga ühist elupaika jagavat haruldast või ohustatud liiki. Lendoravat võib seega lugeda katusliigiks.

ÜHENDUSKORIDORID

Riigimetsa Majandamise Keskus on võtnud endale ülesandeks tagada lendorava elupaikade sidusus riigimaal, kavandades raieid ruumiliselt ja ajaliselt nii, et lendorava leiukohtade vahel oleks vähemalt 12 m kõrguse metsaga liikumiskoridor.

TEHISKORIDORID

Kohtades, kus elupaikade sidusust puude kasvatamisega taastada ei ole võimalik, võivad abiks olla hüppestid või kõissillad. Eestis lendoravatele tehissildu rajatud ei ole, kuid Tallinnas on paigaldatud kõissildu harilikule oravale, et vähendada nende hukkamist liikluses.

KAITSTAVAD ALAD

Lendoravat kaitstakse nii kaitsealadel kui ka lendorava elupaiga kaitseks moodustatud püsilupaikades. Pesametsa kaitseks moodustatakse sihtkaitsevööndid (majandustegevus keelatud), mis ümbritsetakse omakorda piiranguvööndiga (majandustegevus piiratud). Viimase ülesanne on tagada pesapuistu tormikindlus, vähendada kisklust ning säilitada ühenduskoridore.

PESAKASTID

Majandatavas metsas on sageli liiga vähe õõnsusi või need puuduvad täiesti. Pesakastide paigaldamine aitab loomadel leida sellistes metsades turvalist varjupaika. Eestis on lendoravatele paigaldatud üle 300 pesakasti. Lisaks lendoravatele kasutavad neid kaste ka värbkakud, nahkhiired, kaelushiired, rasvatihased, must-kärbsenäpid, kimalased, herilased, vapsikud jt.

Lendorava pesakasti paigaldamine.
Foto Kirke Raidmets

Metsnugis.
Foto Tarmo Mikussaar

NUGISE KÜTTIMINE

Intensiivselt majandatud metsamaastikus on näriliste hulk oluliselt suurem kui looduslikus metsas. Suurenenud näriliste hulk tõstab omakorda neist toituvate röövlomade sh metsnugise arvukust, mistõttu võib piirkonniti tekkida vajadus metsnugise arvukust piirata.

TUGI- JA TAASASUSTAMISED

Liigi väljasuremise vältimiseks kasutatakse nõrgenenud populatsioonides tugiasustamist ja väljasurnud liikide või populatsioonide korral taasasustamist (nt Euroopa naarits). Lendorava puhul selliseid meetmeid seni rakendatud ei ole.

IGAÜHE LOODUSKAITSE

Austa loodust oma igapäevastes toimetustes, sest ka väikesed valikud mõjutavad meie kõigi elukeskkonda.

Uuri, kuidas saad toetada elurikkuse säilimist oma kodus, aias jm.

Majanda metsa püsimetsana, nii hoiad oma metsa ja elurikkust.

Looduses vabalt liikuv kass on ohtlik paljudele väikestele loomadele ja lindudele. Hoia kassi toas, õue lastes riputa talle kelluke kaela.

Osale looduskaitselistel talgutel.



Üks miisu tapab aastas 30-48 linnukest. Kokku tapavad Eesti kassid aastas 7-11 miljonit lindu.

FLYING SQUIRREL PROTECTION

The flying squirrel is a flagship species, meaning a species with symbolic significance that attracts the public's attention and receives a disproportionate amount of focus compared to other species. Typically, flagship species are remarkable species (such as the western capercaillie, eagles, or the black stork) chosen to draw attention to broader nature conservation issues. It should be noted that a species cannot be protected separately but only together with its habitat and other organisms that create the necessary ecosystem for it. This makes the rare species a so-called umbrella species, whose protected areas serve as refuges for many more common and lesser-known creatures.

Nature conservation for everyone:

- Respect nature in your daily activities, as even small choices have an impact on our living environment.
- Keeping your cat indoors or equipping it with a bell can help protect not only the flying squirrel but also other endangered small mammals (such as bats and northern birch mice) and birds.
- Participate in nature conservation activities.
- By managing the forest as a selection forest, you can preserve the biodiversity of your forest.

It is estimated that one cat kills 30-48 birds per year. In Estonia, cats collectively kill 7-11 million birds annually.

Flying squirrels are protected in both protected areas and designated species protection sites. These sites include a conservation zone where forest activities are prohibited and a limited management zone where forest activities are restricted. These zones aim to ensure storm-resistant nesting stands, reduce predation, provide additional feeding opportunities, and preserve corridors for the flying squirrel.

Nest boxes

In managed forests where natural tree cavities are scarce, nest boxes are installed to provide safe shelter. Over 300 nest boxes have been set up for flying squirrels in Estonia, benefiting other species such as Eurasian pygmy owls, bats, great tits, European pied flycatchers, bumblebees, wasps, and European hornets.

Hunting European pine martens

In intensively managed forest landscapes, predators concentrate in older parts of the forest, thus increasing the impact of predation in these areas. In order to reduce it, European pine martens are hunted there, if necessary.

Reinforcement and reintroduction strategies are employed to prevent species extinction. Reinforcement is used to support weakened populations, while reintroduction is implemented for species or populations that have become extinct, such as the European mink. However, such measures have not yet been implemented specifically for the flying squirrel in Estonia.

КАК ЕЕ ЗАЩИТИТЬ?

Белка-летяга является «флаговым» видом, или видом с символическим значением, который привлекает внимание публики и получает непропорционально большое внимание по сравнению с другими видами. «Флаговыми» видами чаще всего становятся приметные виды (например, глухарь, орел, черный аист), которые были выбраны для привлечения внимания к основным проблемам охраны природы.

Всеобщая охрана природы

- Уважайте природу при выполнении повседневных дел, поскольку даже незначительное действие влияет на нашу среду обитания.
- Если вы будете держать кошку дома или оснастите ее колокольчиком, вы поможете белке-летяге, а также другим исчезающим мелким млекопитающим (летучим мышам, лесным мышовкам) и птицам.
- Участвуйте в природоохранных толоках/ переговорах
- Благодаря управлению лесом как постоянным можно поддержать его биоразнообразие
- Одна кошка убивает 30-48 птиц в год. Всего эстонские кошки убивают 7-11 миллионов птиц в год.

Охраняемые территории

В Эстонии охрана видов преимущественно организована с опорой на зонтичные виды. Защищая виды с высокими и специфическими требованиями к среде обитания (например, белку-летягу, глухаря, черного аиста и т. д.), можно защитить и многие более мелкие и трудно идентифицируемые виды в той же среде обитания.

Белка-летяга охраняется как на природоохранных территориях, так и в постоянных местах обитания, созданных специально для охраны этого вида. Последние состоят из зоны целенаправленной защиты (хозяйственная деятельность запрещена) и зоны с органичным режимом природопользования (хозяйственная деятельность ограничена). Задачей зон является обеспечение штормовой устойчивости гнездового древостоя, снижение числа хищников, обеспечение дополнительных кормовых возможностей и поддержание связующих коридоров.

Связующие коридоры

Центр управления государственными лесами (RMK) взял на себя задачу обеспечить связность мест обитания белки-летяги на государственной земле, планируя вырубку территориально и по времени таким образом, чтобы между местами обитания белки-летяги существовал коридор передвижения с лесом высотой не менее 12 м.

Технологические коридоры

Вместах, где невозможно восстановить связность мест обитания путем выращивания деревьев, на помощь могут прийти прыжковые столбы или веревочные мосты.

Скворечники

В хозяйственном лесу часто бывает слишком мало дупел. Один из способов создать безопасное укрытие в таких лесах — установить там скворечники. В Эстонии для белок-летяг установлено более 300 скворечников. Помимо белок-летяг, ими пользуются также воробьиные сычи, летучие мыши, желтогорлые мыши, большие синицы, мухоловки-пеструшки, шмели, осы, шершни и др.

Переселение и интродукция

Чтобы предотвратить исчезновение вида, в ослабленных популяциях применяется поддерживающее переселение видов, а в случае вымерших видов или популяций (например, европейской норки) — интродукция. До сих пор такие меры к белкам-летягам не применялись.



KESKKONNAAMET



ELU



Life



NATURA 2000



LENDORAV MUJAL MAAILMAS

FLYING SQUIRRELS AROUND THE WORLD

The Pteromyidae subfamily, which contains about 60 species of flying squirrels, is predominantly found in the tropical regions of Asia. However, the Siberian flying squirrel (*Pteromys volans*), one of the smallest members of the family, is common in the forested areas of the northern Palearctic. The distribution of the flying squirrel is sporadic, and comprehensive data on the species are lacking in many areas.

According to the 2016 assessment by the International Union for Conservation of Nature (IUCN), the global population of flying squirrels is considered to be in a favorable condition. However, their range and abundance are decreasing. The primary threat to flying squirrels is highlighted as modern intensive forest management practices.

In Finland, a decline in the flying squirrel population has been observed since the late 1940s. Over the past 10-15 years, the species' distribution and abundance have continued to decrease by approximately 30%.

In Latvia and Lithuania, the flying squirrel is considered extinct. The last recorded findings in Latvia were in the early 2000s, specifically in the Alūksne and Northern Vidzeme regions, which are located in Northern Latvia near the Estonian border.

In Belarus, the flying squirrel was once widespread throughout the country in the 19th century but became increasingly rare in the 20th century. By the turn of the century, flying squirrels were considered extinct in Belarus. However, in 2017, the species was rediscovered in northeastern Belarus, marking a significant finding.

There is limited knowledge about the distribution of flying squirrels in **Russia**. In recent decades, reports from various regions in Russia have suggested the probable extinction of flying squirrels in certain areas. Habitat loss poses a significant problem, with illegal logging accounting for up to 50% of logging in some regions.

In Mongolia, the primary threats to flying squirrels are habitat loss caused by logging activities and both human-caused and natural forest fires.

In China, the flying squirrel is found in the northeastern part of the country and has been categorized as a vulnerable species on the Red List, indicating its high risk of extinction.

According to the Red List of **North Korea**, the flying squirrel is considered rare in the country. In 1980, North Korea designated the flying squirrel as a natural monument on Mount Myohyang, recognizing its ecological and cultural significance.

In South Korea, the flying squirrel was added to the list of natural monuments in 1982. By 1992, it was classified as an endangered species due to its declining population resulting from habitat loss caused by clear-cutting practices and changes in the structure and composition of forests.

In Japan, the flying squirrel is restricted to the island of Hokkaidō. It is considered a protected species, and its main threat is habitat fragmentation. Despite these challenges, the species is still relatively common in Hokkaidō.

БЕЛКИ-ЛЕТЯГИ В ДРУГИХ ЧАСТЯХ СВЕТА

Большинство из примерно шестидесяти видов белок-летяг обитает в тропическом поясе Азии. Обыкновенная летяга (*Pteromys volans*) распространен в лесной зоне северной части Палеарктики. Распространение белок-летяг неравномерно, и во многих регионах точных данных недостаточно.

По оценке Международного союза охраны природы (МСОП) на 2016 год, мировая популяция белки-летяги находится в благоприятном состоянии, но ее распространение и численность сокращаются. В качестве основного фактора риска указывается современное интенсивное лесное хозяйство.

В Финляндии снижение численности наблюдается с конца 1940-х годов. За последние 10–15 лет ареал и численность белки-летяги сократилась на 30%. Основной причиной считается интенсивная вырубка лесов, сопровождающаяся сокращением и раздробленностью пригодных мест обитания.

В Латвии и Литве белка-летяга вымерла. В последний раз в Латвии ее видели в первом десятилетии этого века в нескольких километрах от границы с Эстонией.

В Беларуси белка-летяга была широко распространена по всей стране в 19 веке, но стала редкостью в 20 столетии. На рубеже веков белки-летяги считались там уже вымершими, однако спустя 20 лет, в 2017 году, ее вновь обнаружили на северо-востоке Беларуси.

В России о распространении белок-летяг информации мало. В последние десятилетия появляются данные также и оттуда о вероятном вымирании белок-летяг в нескольких регионах. Разрушение мест обитания также является проблемой. Хотя белка-летяга не занесена в Красную книгу Российской Федерации, она занесена в Красные книги ряда областей страны. Только в Карелии и Ленинградской области белки-летяги не входят в перечень охотничьих животных.

В Монголии угрозу представляет утрата мест обитания из-за вырубки леса, а также искусственных и естественных лесных пожаров.

В Китае белка-летяга обитает в северо-восточной части страны и занесена в Красную книгу как исчезающий вид.

В Северной Корее, согласно Красному списку, белка-летяга встречается там редко. В 1980 году на горе Мёхянсан Северная Корея объявила белку-летягу памятником природы.

В Южной Корее белка-летяга была внесена в список памятников природы в 1982 году и в список исчезающих видов в 1992 году из-за сокращения популяции, вызванного утратой мест обитания (из-за сплошных вырубок), а также изменениями в структуре и составе леса.

В Японии белка-летяга обитает только на острове Хоккайдо. Она относится к охраняемым видам, и раздробленность мест обитания была упомянута как угрожающий фактор, однако вид все еще относительно распространен.

Lendoravlaste alamsugukonda kuulub umbes 60 liiki ja neist enamik elab Aasia troopilises vööndis. Neist üks väiksemaid esindajaid, harilik lendorav (*Pteromys volans*), on levinud palearktise põhjaosa metsavööndis.

Rahvusvahelise Looduskaitseliidu (IUCN) hinnangul (2016) on lendorav maailmas soodsas seisundis, kuid kõikjal kahaneva levila ja arvukusega. Peamine ohutegur on kaasaegne, järjest intensiivsem metsamajandus, mis ei jäta alles piisavalt vana metsa ning nende vahelisi rohekoridore, kus loomad saavad ühest puistust teise levida.

LÄTIS ja LEEDUS on lendorav välja surnud. Läti viimased leiud on selle sajandi esimesest kümnendist Põhja-Lätist, Aluksne ja Põhja-Vidzeme piirkondadest, mõne kilomeetri kauguselt Eesti piirist.

SOOMES on lendorava arvukus kahanenud 1940. aastatest. Viimase 10–15 aasta jooksul on lendoravate leviala ja arvukus jätkuvalt kahanenud 30%. Peamiseks põhjuseks on metsade intensiivne raie, millega kaasneb nii sobivate elupaikade vähenemine kui ka killustumine.

VALGEVENE

VALGEVENES oli lendorav 19. sajandil levinud üle riigi, kuid muutus 20. sajandil haruldaseks. Sajandivahetusel peeti lendoravaid seal juba väljasurnuks, kuid peale 20 aastat leiti taas lendorav 2017. aastal Kirde-Valgevenest.

KASAHSTANI lendoravapopulatsiooni kohta on andmed puudulikud.

KASAHSTAN

VENEMAA

MONGOOLIAS on ohuks raietest tingitud elupaikade kadu ning nii inimtekkelised kui ka looduslikud metsatulekahjud.

MONGOOLIA

HIINAS asustab lendorav maa kirdeosa ja on kantud ohult liigina Punasesse ehk ohustatud loomade nimestikku.

HIINA

LÕUNA-KOREAS kanti lendorav 1982. aastal loodusmälestiste hulka ning 1992. aastal ohustatud liikide nimekirja, tingituna populatsiooni kahanemisest, milleni on viinud elupaikade kadu (lageraied) ning muutused metsa struktuuris ja koosseisus.

LÕUNA-KOREA

VENEMAA on lendorava leviku kohta vähe andmeid. Siiski on viimastel kümnenditel ka Venemaalt tulnud mitmest regioonist andmeid lendoravate töönaolisest väljasuremisest. Probleemiks on elupaikade hävimine. Mõnes Venemaa piirkonnas on kuni 50% raietest illegaalsed.

Kuigi lendorav ei ole kantud Vene Föderatsiooni Punasesse nimestikku, on ta kantud mitme oblasti punasesse, ehk ohustatud loomade nimestikku. Lendorav ei kuulu jahiulukite nimekirja vaid Karjalas ja Leningradi regioonis, mujal riigis on lendoravate küttimine lubatud.

"LENDORAVA LEVIK VENEMAA IMETAJATE LEVIKUATLASE 2017-2023" ANDMETEL



JAAPANIS asustab lendorav vaid Hokkaido saart. Ta kuulub kaitstavate liikide hulka ja teda ohustava tegurina on nimetatud elupaikade killustumust, siiski on liik veel suhteliselt tavaline.

PÕHJA-KOREA Punase nimestiku alusel on lendorav seal haruldane. 1980. aastal määras Põhja-Korea lendorava Myohyangi mäel loodusmonumendiks.

JAAPAN

PÕHJA-KOREA

