



**EstBatLIFE projekt/*EstBatLIFE project***  
**„Tiigilendlase (*Myotis dasycneme*) elupaikade parandamine Eestis“**  
**(„*Improving the Pond Bat (*Myotis dasycneme*) habitats in Estonia*“)**

**Projekti tegevus D2/*Project action D2***  
**„Projekti sotsiaalmajandusliku mõju ja ökosüsteemiteenuste seire“**  
**(„*Monitoring of the project’s socio-economic impact and ecosystem functions*“)**

**Tulemused/*Deliverables***  
**„Ökosüsteemiteenuste aruanne“**  
**(„*Final report on ecosystem functions*“)**



Koostanud Oliver Kalda

Tallinn, 2021

# Sisukord

Sisukord .....	1
1. Sissejuhatus .....	2
Käsitiivaliste elupaigad .....	3
Päevased varjepaigad .....	3
Toitumisalad ja liikumisteed .....	4
2. Ökosüsteemiteenused .....	6
3. Nahkhiirte poolt pakuvad ökosüsteemiteenused .....	8
4. Tiigilendlase elupaigad ja eluviis .....	12
5. Probleemid ja väärarusaamad seoses nahkhiirtega .....	15
6. Kokkuvõte ja ettepanekud .....	17
7. Viidatud allikad .....	19

# 1. Sissejuhatus

Selts käsitiivalised (*Chiroptera*), rahvakeeli ka nahkhiired, moodustavad suure osa meid ümbritsevast imetajate liigirikkusest. Viimastel kümnenditel on kirjeldatud hulgaliselt uusi käsitiivaliste liike ning tänaseks on neid teada ligikaudu 1400 (Burgin et al. 2018). Võrdluseks võib tuua, et sama allika järgi on imetajaid kokku peaaegu 6400 liiki. Seega moodustavad käsitiivalised ligikaudu 20% imetajaliikidest.

Eestis on kindlaks tehtud 12 liiki nahkhiiri (Remm et al. 2015), kuid leidub ka allikaid, mis lisavad meie liikide nimistusse kaks liiki, kelle kohta on vaid väheseid tõendeid (Masing et al. 2015). Kokku on Eestis viimasel 80 aastal kohatud 71 liiki imetajaid („EL03-2020.pdf“, s.a.). Seega moodustavad käsitiivalised ka meie imetajafaunast ligikaudu sama suure osa, kui maailma imetajatest.

Tabel 1. Eestis kohatud nahkhiireliigid.

Liiginimi	Liiginimetus	Esmaleid Eestis	Kaitsekategooria
põhja-nahkhiir	<i>Eptesicus nilssonii</i>	1861	II
pruun-suurkõrv	<i>Plecotus auritus</i>	1777	II
pargi-nahkhiir	<i>Pipistrellus nathusii</i>	1935	II
kääbus-nahkhiir	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	1906	II
pügmee-nahkhiir	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	2000	II
veelendlane	<i>Myotis daubentonii</i>	1854	II
tõmmulendlane	<i>Myotis brandtii</i>	1948	II
habelendlane	<i>Myotis mystacinus</i>	1935	II
tiigilendlane	<i>Myotis dasycneme</i>	1947	II
Nattereri lendlane	<i>Myotis nattererii</i>	1924	II
hõbe-nahkhiir	<i>Vespertilio murinus</i>	1858	II
suurvidevlane	<i>Nyctalus noctula</i>	1861	II
väikevidevlane	<i>Nyctalus leisleri</i>	2003	-
euroopa laikõrv	<i>Barbastella barbastellus</i>	2005	-

Käsitiivaliste hulka kuulub väga mitmekesise toitumisökoloogiaga liike. Nende seas on nii taimtoidulisi, kes toitvad puuviljadest, nektarist või õietolmust, kui ka loomtoidulisi liike. Loomtoiduliste liikide seas kohtab mitmesuguste saakobjektidega liike. Mõned neist toituvad kaladest, mõned konnadest ja viimasel ajal on leidnud tõendamist ka linnupesade rüüstamine või teiste käsitiivlaste söömine (Jones et al. 2020; Perrella et al. 2020). Saakobjektide nimekiri on veel pikemgi, kuid valdav osa liikidest toitub siiski lüljalgsetest, enamasti putukatest.

Kõik Eesti leiduvad nahkhiireliigid kuuluvad sugukonda nahkhiirlased (*Vespertilionidae*). Nahkhiirlaste sugukonda kuuluvad suhteliselt väikesed, 4-50 g kaaluvad käsitiivalised, kes kõik toituvad lüljalgsetest. Saakloomadest peamise osa moodustavad putukad, muudest lüljalgsetest toitutakse vähemal määral. Pea kõik Eesti nahkhiirtest on suhteliselt väikesed, kaaludes 10 g ringis või pisut enam, vaid suurvidevlase kaal võib ületada 30 grammi.

## Käsitiivaliste elupaigad

Eestis elavate nahkhiirte aastane eluring on küllalt keerukas ja selle läbimiseks vajavad nad mitmeid erinevaid elupaikasid. Nahkhiired kasutavad erinevaid elupaikasid suvel ja talvel ning lisaks varieeruvad need ka kevadel ja sügisel. Väikestest kehamõõtmetest hoolimata on (Eesti) käsitiivalised väga liikuva eluviisiga ning nende elupaiga moodustavad komponendid, võivad olla teineteisest kilomeetrite kaugusel. Rändliikide puhul võib suviste ja talviste elupaikade vaheline vahemaa olla üle 2000 km. Lisaks on nahkhiired ööloomad, kes vajavad päevaseks ajaks varjupaikasid, kuhu varjuda.

Nahkhiirte suvised elupaigad koosnevad kolmest olulisest komponendist - päevased varjupaigad, toitumisalad ja neid ühendavad liikumisteed.

### Päevased varjupaigad

Päevasteks varjupaikadeks nimetatakse kohtasid, kuhu nahkhiired lähevad päevaks peitu. Sõltuvalt aastaajast, isendi soost ja vanusest täidavad varjupaigad erinevaid funktsioone. Varjupaikades sünnivad järglased ning need pakuvad kaitset kiskjate eest. Samu varjupaikasid koos asustavad isendid moodustavad sotsiaalselt tihedalt läbi põimunud üksuse, mida nimetatakse kolooniaks. Eestis võib kolooniasse kuuluda sadu isendeid.

Eestis kasutavad nahkhiired nii looduslikke kui inimtekkelisi varjupaikasid. Looduslikeks varjupaikadeks on puuõõnsused ja -praod ning koorealused tühimikud. Inimtekkelisteks varjupaikadeks on peamiselt hoonete erinevad osad - voodrilaudade tagused, katusealused jm. Lisaks eelnevale võivad varjupaikadena kasutusel olla ka muud rajatised. Näiteks on nahkhiiri leitud lindude pesakastidest ja sildade konstruktsioonidest, kasutada võidakse ka nahkhiirte varjekaste ning üksikuid loomi leiab ka puuriitadest.

Varjepaikade eelistused on liigiti erinevad. Veelendlane (*Myotis daubentonii*) kasutab peamiselt puuõõnsusi ning tema suvekolooniaid leiab muudest paikadest väga harva. Tiigilendlane (*Myotis dasycneme*), kes veelendastega sageli toitumispaikasad jagab, eelistab jällegi, pea eranditult, hooneid. On ka liike, näiteks põhja-nahkhiir (*Eptesicus nilssonii*), kellele sobivad mõlemad.

## Toitumisalad ja liikumisteed

Saagi püüdmiseks on nahkhiirteil oma varjepaiga ümbruses teada mitmeid kohti, kust võib leida ohtralt putukaid, neid nimetatakse nahkhiirte toitumisaladeks. Kui ühes kohas toitu napib, siis valivad nad järgmise. Ühes isendi kodupiirkond võib sõltuvalt liigist ulatuda paarist kuni mõnekümne ruutkilomeetrini. Sageli toituvad mitmed sama koloonia nahkhiired koos. Läbisegi võivad toitu püüda ka mitme liigi isendid.

Enamus Eesti nahkhiireliike on ökoloogiliselt paindlikud ja kasutavad toitumisaladena mitmeid erinevaid biotoope. Enamiku liikide puhul võib võtmeelupaikadeks pidada veekogusid ja nende lähedal paiknevaid puustuid, kaldakoosluseid. Lagedates maastikes, näiteks põldude ja rohumaade vahel on olulisteks toitumisaladeks mitmesugused lineaarsed maastikuelemendid - hekid, alleed ja väikeste puistute servad (Kalda 2013). Vähesel määral kasutatakse siiski ka lagedaid alasid.

Eesti nahkhiirte toitumisalad võivad nende varjepaikadest paikneda mitmete kilomeetrite ulatuses. Teemakohased Eestis läbi viidud uuringud puuduvad, kuid kirjandus põhjal võib välja tuua järgnevas tabelis esitatut. Selleks, et varjepaigast toitumisaladeni jõuda või toitumisalade vahel liikuda kasutavad nahkhiire erinevaid strateegiaid. Paljud liigid vajavad selleks varju pakkuvaid liikumisteed, milleks on sageli metsade servad, alleed ja hekid. Liikumisteed on sageli ajas püsivad ning traditsioonilise tee kadumine või oluliselt halvendada nahkhiirte võimalusi mõne toitumisalani jõuda.

*Tabel 2. Nahkhiirte kodupiirkonna ulatus päevasest varjepaigast.*

<b>Eestikeelne nimi</b>	<b>Liiginimetus</b>	<b>Toitumisala ulatus varjepaigast (km)</b>
põhja-nahkhiir	<i>Eptesicus nilssonii</i>	04-5
suurvidevlane	<i>Nyctalus noctula</i>	26
pargi-nahkhiir	<i>Pipistrellus nathusii</i>	12
kääbus-nahkhiir	<i>Pipistrellus pipistrellus</i>	5,1
pügmee-nahkhiir	<i>Pipistrellus pygmaeus</i>	1,7
hõbe-nahkhiir	<i>Vespertilio murinus</i>	6,2

---

<b>Eestikeelne nimi</b>	<b>Liiginimetus</b>	<b>Toitumisala ulatus varjepaigast (km)</b>
veelendlane	Myotis daubentonii	10
tiigilendlane	Myotis dasycneme	25
tõmmulendlane	Myotis brandtii	10
habelendlane	Myotis mystacinus	2,8
nattereri lendlane	Myotis nattereri	?
pruun-suurkõrv	Plecotus auritus	3,3

---

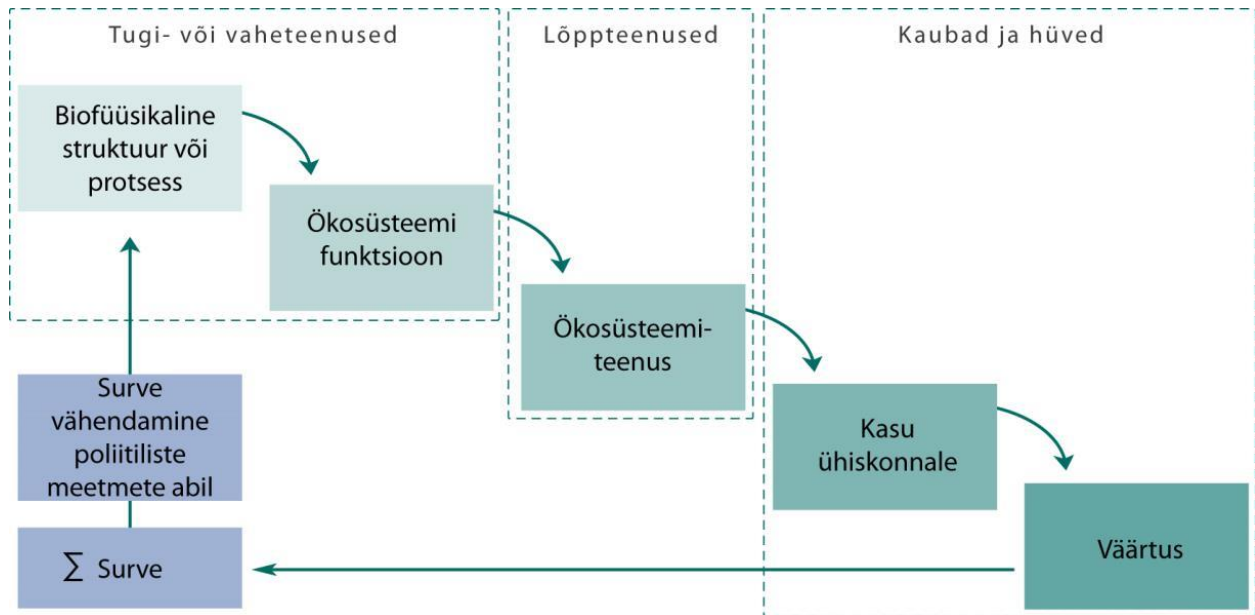
## 2. Ökosüsteemiteenused

Ökosüsteemi teenused kujutavad endast hüvesid, mida loodus inimkonnale pakub, kuid neid on defineeritud mitmeti. Ruskule, Vinogradovs, ja Pecina 2018 toovad juhendmaterjalis „Ökosüsteemiteenuste kontseptsioon ja selle rakendamine integreeritud planeerimises“ välja järgnevad definitsioonid:

- hüved mida inimesed saavad ökosüsteemidelt;
- ökosüsteemide otsene või kaudne panus inimeste heaolusse;
- ökosüsteemide struktuuri ja funktsiooni panus inimeste heaolusse.

Seega moodustavad ökosüsteemi teenused aluse inimühiskonna heaoluks. Oluline on, et ökosüsteemiteenuseid suudavad pakkuda, vaid hästi funktsioneerivad ökosüsteemid, millele ei ole liiga suurt maakasutusest või muudest inimtegevustest tulenevat survet. Muuhulgas on oluline roll ka elurikkuse säilimisel, sest ökosüsteemi liigirikkus ja produktiivsus on teineteisega otseselt seosest (Ruskule, Vinogradovs, ja Pecina 2018).

Ökosüsteemi teenuste teket saab kujutada kaskaadmudelina, kus otseselt inimkonna poolt kasutatavad kaubad ja teenused kujunevad erinevatest biofüüsikalistest struktuuridest tekkivate ökosüsteemi funktsioonide kaudu ning hüvede tarbimine mõjutab omakorda neid pakkuvaid alusprotsesse (Joonis 1). Skeemil võib biofüüsikalisi struktuure mõista erinevate elupaikade või ökosüsteemidena, ökosüsteemi funktsioonidena ökosüsteemide omadusi mis toetavad selle suutlikkust pakkuda ökosüsteemiteenuseid. Väga oluline on hüvede tarbimisest tekkiv mõju pakutavatele hüvedele endile. See tähendab, et liigne inimsurve vähendab ka pakutavaid hüvesid. Seega on ökosüsteemi hüvede säilimiseks tarvis rakendada erinevaid keskkonna- ja looduskaitselisi meetmeid (Ruskule, Vinogradovs, ja Pecina 2018). Näiteks toetab projekt EstBatLIFE (LIFE16NAT/EE/000710) ökosüsteemi hüvede säilimist läbi ühe elurikkuse komponendi, nahkhiirte, populatsioonide hea käekäigu toetamise.



Joonis 1. Ökosüsteemiteenuste kaskaadmudel (joonis pärineb Ruskule, Vinogradovs, ja Pecina 2018).

Ökosüsteemi hüvesid jaotatakse grupeeritakse mitmel viisil, kuid üheks sagedasemaks neist on jaotus tugi teenusteks, reguleerivateks teenusteks, varustavateks teenusteks ja kultuurilisteks teenusteks (Reid 2005). Tugiteenused hõlmavad ökosüsteemide protsesse ja funktsioone, mis toetavad teiste teenuste teket (nt. aineringlus, fotosüntees jm). Reguleerivad teenused kujutavad endast hüvesid, mida saame ökosüsteemidelt nende võime tõttu reguleerida keskkonnas ja looduses toimuvaid protsesse (nt. vee puhastamine, tolmeldamine jm). Varustavad teenused pakuvad meile toitu, materjale ja energiat, mida me otseselt tarbime ning kultuurilised teenused aitavad rahuldada meie vaimseid vajadusi. Neist paljude pakkumisel on oluline roll ka nahkhiirtel, sealhulgas ka tiigilendlasel (Kunz et al. 2011).



### 3. Nahkhiirte poolt pakuvad ökosüsteemiteenused

Nahkhiirte puhul kirjutatakse mitmesugustest nende poolt pakutavatest ökosüsteemiteenustest, kuid kõik neist ei saa tähelepanu võrdselt. Kuna  $\frac{2}{3}$  käsitiivalistest toituvad putukatest, on kõige rohkem tähelepanu pööratud just kahjurputukate arvukuse ohjamisele nahkhiirte poolt (Altringham 2011). Siiski pakuvad käsitiivalised suuremat hulka ökosüsteemiteenuseid. Kunz et al. 2011 toovad nahkhiirte poolt pakutavaid ökosüsteemiteenuseid käsitlevas teadusartiklis välja, et loomsest saagist (putukad ja muud lüliljalgsed) ja taimedest (õietolm, nektar ja puuviljad) toituvad käsitiivalised pakuvad järgnevaid ökosüsteemiteenuseid:

- põllumajanduslike ja haigustekitajaid levitavate kahjurputukate, näiteks sääsed, arvukuse ohjamine;
- ökosüsteemide stabiilsuse tagamine;
- seemnete levitamine ja metsade liigirikkuse säilitamine;
- taimede tolmeldamine ja geneetilise mitmekesisuse hoidmine;
- toitainete ümber jaotamine ökosüsteemides (nt. mõju koopa ökosüsteemidele);
- kultuurilised hüved (sh. loodusturism ja looduse tutvustamine).

Eestis ei ole nahkhiirte poolt pakutavaid ökosüsteemiteenuseid otseselt uuritud. Siiski võime teha nende kohta kaudseid järeldusi üldiste teadmiste ja mujal läbiviidud uuringute alusel. Kõik Eestis elavad käsitiivalised toituvad putukatest (vähesel määral ka muudest lüliljalgsetest), seega on eespool välja toodud ökosüsteemiteenustest meie tingimustes aktuaalsed vaid mõned. Kaudsete järelduste tegemist raskendab samas asjaolu, et suur osa nahkhiiri puudutavatest ökosüsteemiteenustest on läbi viidud troopikavööndis, kus käsitiivaliste liigirikkus ning nende poolt kasutusel olevate erinevate ökoloogiliste nišside hulk on suurem. Seega ei saa paljude uuringute tulemusi otseselt meile üle kanda.

Peamiselt on kirjanduse põhjal võimalik seoseid luua nahkhiirte toitumisest tulenevate mõjudega. Neist peamiseks võiks olla putukate arvukuse, eriti majanduslikke kahjusid põhjustavate, piiramine. Teiseks tasub välja tuua kultuurilised teenused. Neist eriti oluliseks võib pidada loodusturismi ja nahkhiiri kui vahendit looduse tutvustamisel, kuna nahkhiired pakuvad head ja hästi vahendatavat objekti loodusest elamuse saamiseks.

Nahkhiirte rollist putukate arvukuse piirajana koguneb järjest enam tõendeid. Avaldatud uurimused toovad välja, et nahkhiired on olulised putukate arvukuse ohjajad nii oluliste põllu- kui metsakahjurite puhul (nt. Maas, Clough, ja Tscharrntke 2013; Cleveland et al. 2006; Charbonnier et al. 2014). Lisaks on näidatud nahkhiirte mõju sääskede populatsioonile ja toodud välja nende potentsiaalne roll sääskede vahendusel levivate haiguste ohjamisel (Reiskind ja Wund 2009; Puig-Montserrat et al. 2020).

Näiteks hinnati Ameerika Ühendriikides Brasiilia kurdmoka (*Tadarida brasiliensis*) pakutava kahjuritõrje teenuse majanduslikku väärtust (Cleveland et al. 2006). Selleks uuriti, kui mitu kahjurputukat liigist *Helicoverpa zea* üks nahkhiir keskmiselt sööb, kui mitu röövikut üks liblikas toodab ja kui suured on nende poolt tekitatud kahjustused. Uuringu läbiviijate hinnangul ulatus nahkhiirte poolt pakutava teenuse rahaline väärtus piirkonnas, mis toodab 4,6-6,4 miljoni USD väärtuses puuvilla, keskmisel aastal ligikaudu 740000 USD-ni. Seega omavad brasiilia kurdmokad piirkonna põllumeestele märkimisväärset majanduslikku mõju.

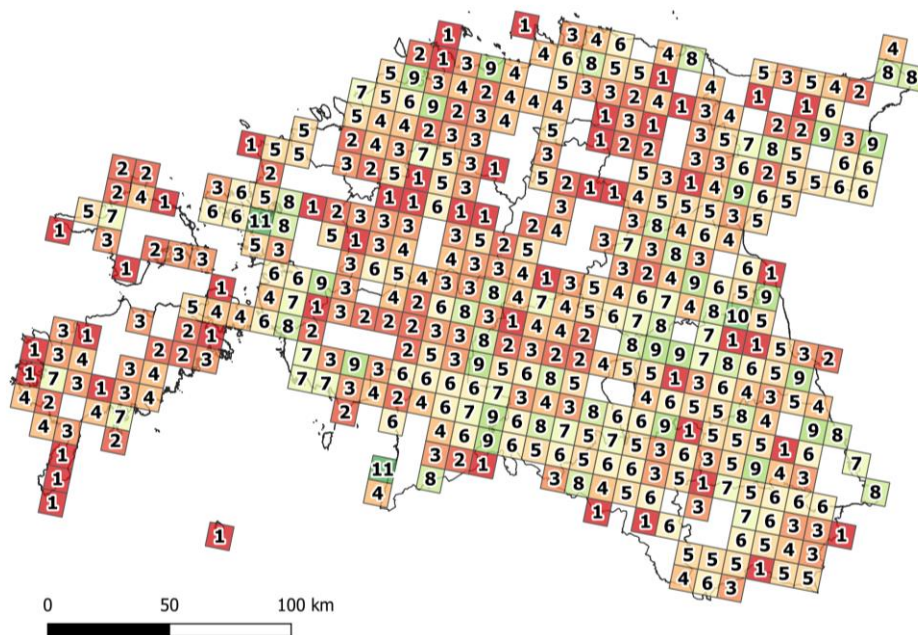
Charbonnier et al. 2014 näitasid aga, et Prantsusmaal merimänni (*Pinus pinaster*) metsades toituvad nahkhiired kogunevad metsakahjuri *Thaumetopoea pityocampa* kogumite juurde, et neist toituda. Uuringus püstitati metsadesse feromoon peibutised, et meelitada ligi suuremal hulgal *T.pityocampa* isendeid. Seejärel mõõtsid teadlased nahkhiirte möödalendude hulka peibutiste ümbruses ja ilma peibutisteta kontrollalade juures. Tulemused näitasid, et aladel, kus suurenes kahjuritest saakputukate hulk, kasvas ka nahkhiirte lennuaktiivsus. Autorid järeldavad, et vähemalt teatud tingimustes võib nahkhiirtel olla oluline roll kahjurputukate arvukuse kontrollimisel.

Eesti nahkhiirte kohta ei ole toitumisuuringuid tehtud, kuid ei ole põhjust arvata, et nende toidus esinevad putkarühmad erineksid olulisel määral mujal Euroopas tehtud tööde tulemustest. Mujal tehtud uuringutes on ka Eestis leiduvate nahkhiireliikide saakputukate seas sagedased erinevad ööliblikad, ehmeistiivalised, võrktiivalised, mardikad, kahetiivalised ning muud taksonid (Dietz ja Kiefer 2016). Neis rühmades esinevad saakputukate liigid meil ja mujal ei pruugi olla samad, kuid toiduna sobivad ka kohalikud liigid.



*Foto 1. Tiigilendlased moodustavad talvitudes sageli rühmasid.*

Käsiivaliste liigirikkusest (ja suhtelisest arvukusest) nende peamistes elupaikades - veekogud ja nende ümbrus, puistute servad ja pargid, on meil küllaltki hea ülevaade (Keskkonnaamet 2017; Masing, Keppart, ja Lutsar 2004; R. Kalda et al. 2014) ning nahkhiirte leidumise kohta on informatsiooni paljudest Eesti piirkondadest (Joonis 2). Väiksemal hulgal on käsiivaliste liigirikkust ja rohkust uuritud ka eespool esile toodud põllumajandusmaastikes ja metsades (nt. Masing 1984; R. Kalda 2012; O. Kalda 2013). Eelnevalt näitena toodud uuringutega sarnaseid Eestis aga läbi viidud ei ole, seega saame käsitleda vaid liikide levikut ja suhtelist arvukust neis elupaikades.



Joonis 2 Aastatel 1999 - 2019 kohatud nahkhiire liikide arv 10x10 ETRS kaardivõrgustikul (R. Kalda ja Kalda 2019)

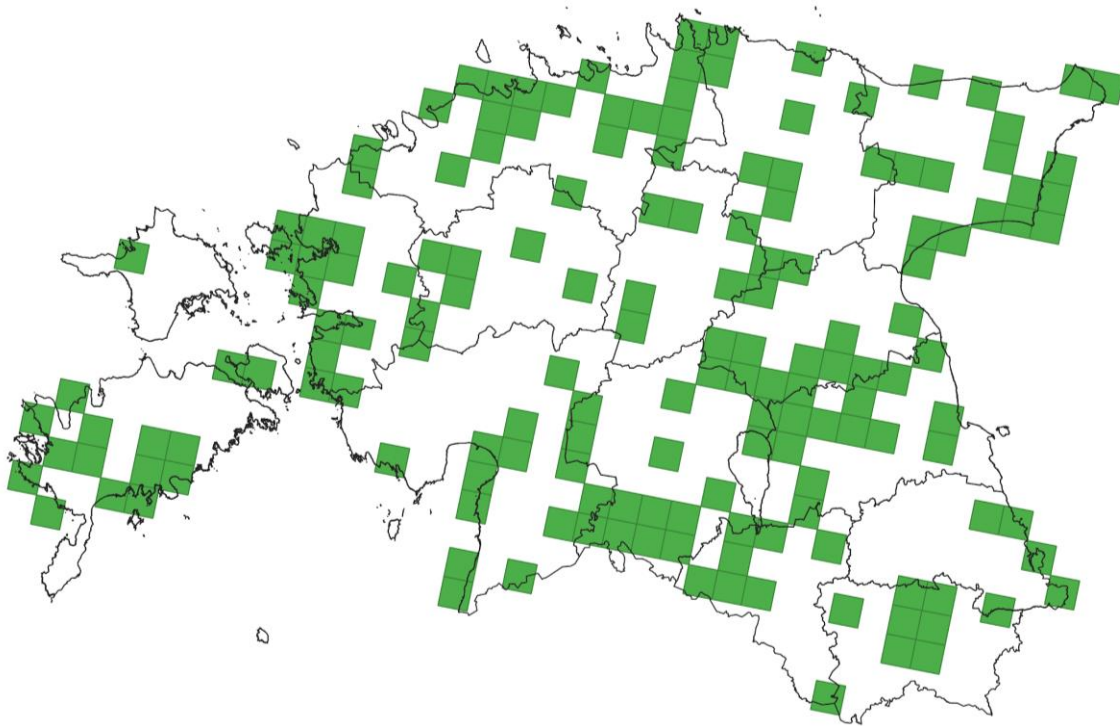
Põllumajandusmaastikes elavate käsitiivaliste kohta annab ülevaate 2013. kaitstud magistritöö (O. Kalda 2013). Uuringu käigus leiti põllumajandusmaastikus 10 nahkhiireliiki ja liigikompleks tõmmu-/habelendlane, kelle puhul liigi eristamine, kasutatud akustiliste meetoditega, võimalik ei ole. Kõige sagedasemateks liikideks olid põhja-nahkhiir, pargi-nahkhiir ja suurvidevlane. Suurel osal uuringualadest olid olemas ka tõmmu-/habelendlane, pruun-suurkõrv ja veelendlane. Tulemused näitasid, et põllumajandusmaastikus on tavalisemad samad liigid, mis on sagedasemad ka muudes elupaikades. Nende suhteline arvukus oli seda suurem, mida rohkem oli seal puid. Nahkhiiri leidis märkimisväärsel hulgal nii alleede ja puisjoonte servades, kui ka neist eemal põllumajandusmaa kohal. Seega on teada, et ka Eestis asustavad nahkhiired põllumajandusmaastikku, kohati üsna arvukalt, ja nii võib ka meil olla nahkhiirtel mõju kahjurputukate arvukusele põllumaastikus.

Metsamaastikus võib Eestis leida pea kõiki meil teada olevaid nahkhiireliike. Sõltuvalt liigi ökoloogiast võivad nad metsa kasutada, toitumisalana, varjekoha asupaigana või ka mõlemana. Metsad on elupaigaks mitmete perekond lendlane (*Myotis*) liikidele, näiteks asuvad metsades liikide tõmmulendlane, habelendlane ja Nattereri lendlane peamised elupaigad. Vanades metsades võib nahkhiirte liigirikkus olla samaväärne või kõrgemgi, kui väga headeks elupaikadeks peetavates suurtes mõisaparkides (R. Kalda 2012).



## 4. Tiigilendlase elupaigad ja eluviis

Tiigilendlane (*Myotis dasycneme*) on levinud Madalmaadest Euroopas kuni Kesk-Siberini Venemaal. Lõunas ulatub levila Serbia ja Montenegro ning põhjas Lõuna-Rootsi ja Taanini. Soomes võib liiki pidada väga haruldaseks. Liigi tuumikaladeks on Madalmaad ning Baltikum, kus tiigilendlane on teadaolevalt arvukam kui mujal. Eestis võib tiigilendlast pidada üle maa paiguti levinud liigiks, kes asustab suuremaid veekogusid ning nende ümbrust (Remm et al. 2015). Tiigilendlase teadaolevad leiualad Eestis on esitatud järgneval joonisel (Joonis 3).



Joonis 3. Tiigilendlase levik Eestis aastatel 1999-2019 (R. Kalda ja Kalda 2019).

Tiigilendlane, kes kaalub 13-18 g, kuulub Eesti suurimate nahkhiireliikide hulka. Tüüpilise lendlasena on ta karvastik selgmisel poolel pruunikas ning kõhtmisel küljel hele. Nägu on värvuselt punakaspruun ning on noortel loomadel vanadest tumedam. Tiigilendlasele on iseloomulikud küllaltki suured, kuid lühikese traagusega kõrvad ning suured labajalad, mille abil haarab ta saaki.

Tiigilendlase peamised elupaigad paiknevad veekogude rohketes piirkondades. Saagi püüdmiseks eelistab liik aeglasevoolulisi suuremaid jõgesid või seisuveekogusid. Vajaduse korral võib tiigilendlane toitu püüda ka niitude ja roostike kohal või metsaservades. Vee kohal jahti pidades lendab tiigilendlane küllaltki madalalt ning püüab putukaid neid tagajalgadega veepinnalt noppides või otse õhust. Vastavalt elupaigale, moodustavad

tiigilendlaste saagist suurema osa veega seotud putukad. Suur osakaal on ehmeistiivalistel (*Trichoptera*) ja sääselistel (*Nematocera*).



Foto 2. Tiigilendlasteid võib leida toitumas peamiselt suuremate veekogude kohal.

Öise eluviisiga loomana veedab tiigilendlane päevase perioodi varjupaikades. Need asuvad, emaseid isendeid ja nende järglaseid koondavate poegimiskolooniate puhul, peamiselt hoonetes. Sellistesse kogumitesse võib Eesti tingimustes koonduda mitusada täiskasvanud looma, lisaks nende sündivad järglased (Masing, Keppart, ja Lutsar 2004). Isased loomad võivad suviti moodustada samuti seltsinguid, kuid võivad ringi liikuda ka üksikult. Isaseid on leitud lisaks hoonetele ka puuõõnsustest.

Nagu kõik parasvöötme nahkhiired, veedavad tiigilendlased talvise poolaasta talveunes. Talveuni algab sõltuvalt ilmastikust ja konkreetsest aastast oktoobris-novembris ning kestab aprilli-maini. Talvituspaikadesse ja ümbrusesse toituma võivad loomad koguneda juba augustis. Talvituspaikadena kasutatakse mitmesuguseid maa-aluseid ruume, kuid meile teadaolevalt peamiselt siiski "koopatüüpi" talvituspaiku. Kuna piisavalt suured ja stabiilse sisekliimaga looduslikud koopad Eestis puuduvad, on talvituspaikadeks peamiselt mahajäetud kaevanduskäigud ning maa-alused militaarrajatised. Sobilikus talvituskohas püsib temperatuur kogu talve vältel plusspoolel ning suhteline õhuniiskus on kõrge.



*Foto 3. Talvituv tiigilendlane.*

## 5. Probleemid ja väärarusaamad seoses nahkhiirtega

Peatükis kolm käsitletu alusel on selge, et nahkhiirtel on suur ja oluline roll ökosüsteemides ning nad on oluliseks osaks paljude meile tähtsate ökosüsteemiteenusete pakkumisel. Sellest hoolimata kaasneb nendega erinevaid väärarusaamu ja müüte, mis nende kaitsmist rasekndavad. Kuigi maailmas on mitmeid piirkondi, kus nahkhiiri seostatakse õnne, viljakuse, pühade vaimude ja muude positiivsete nähtusega, on paljudes piirkondades nahkhiirte kaaslased peamiselt negatiivsed uskumused (Rocha, López-Baucells, ja Fernández-Llamazares 2021). Viimased on laialdaselt levinud ka Euroopas, sealhulgas Eestis, ning nahkhiirte kultuuriline kuvand on oluliselt positiivsem Aasias, kus nahkiiri seostatakse peamiselt positiivsete ja neutraalsete väärtustega (Low et al. 2021).

Nahkhiirte kohta levinud väärarusaamad võib üldistatult jagada kaheks - kultuurilised ja bioloogilised. Ühe kõige sagedamini kohatava kultuurilise väärarusaamana võib välja tuua uskumuse, et nahkhiired toituvad peamiselt verest. Tegelikuses on selliseid liike aga kolm ning kõik neist elavad Kesk- ja Lõuna-Ameerikas (Joonis 4). Vampiiridega seotud müüdid on suuresti seotud lääne-kultuuriga ja selle juured ulatuvad popkultuuri aga ka vanematesse uskumustesse. (Low et al. 2021).



Joonis 4. Veretoidulise nahkhiire suur-vereimeja (*Desmodus rotundus*) levila (Wikimedia Commons, [Cephas](#)).

Teine sageli kohatav kultuuriline väärarusaam puudutab nahkhiirte käitumist. Levib arvamus, et nahkhiired ründavad inimesi ja lendavad neile sihilikult otsa (Low et al. 2021). Seetõttu on inimestel levinud hirm, et see võib ka nendega juhtuda Tegelikuses võivad



nahkhiired küll inimesi kohates neist lähedalt mööda lennata ja mõnel õnnetul juhul ka neid tabada, kuid tegu on pigem juhusega ja kindlasti mitte rünnakuga.

Nahkhiirte kuvandit enim mõjutavaks bioloogiliseks väärarusaamaks võib pidada suurt ohtu, et nahkhiired kannavad edasi inimestele ohtlikke haiguseid. Fakt, et nahkhiired kannavad, muuhulgas ka zoonootilisi (ehk haiguseid mis võivad nakkuda ka inimestele), haiguseid, on tõene, kuid see oht on sageli ülehinnatud. Uuringud on leidnud, et zoonootiliste viiruste hulk mingis imetajate rühmas korreleerub vastava rühma liigirikkuse ning inimestega kokkupuudete sagedusega. Nii leiab enim zoonootilisi haiguseid näiteks närilistelt ja koduloomadelt (Johnson et al. 2020) ning nahkhiired imetajate seas selle poolest ei eristu.

Väärarusaamad nahkhiirtest, kultuurilised või bioloogilised, on ennekõike olulised nende kaitse korraldamiseks ning seeläbi ka nendega seotud ökosüsteemiteenuste säilitamisel. Näiteks on uuringud leidnud, et looma kuvandist oleneb inimeste soov nende kaitseks panustada või nõustumine nende kaitsemise vajalikkusega (nt. Dunn 2000). Teistpidi võib negatiivne suhtumine mõnda liiki viia selle tahtelise hävitamiseni. Näiteks COVID-19 puhangu alguse järel, kui spekuleeriti haiguse seose üle nahkhiirtega, suurenes mitmel pool oht nahkhiirte tõrjumiseks ja hukkamiseks (Zhao 2020). Kuna nahkhiirte kaitseks on järjest enam tarvis rakendada mitmesuguseid katisetegevusi ning paljude liikide varjupaigad asuvad eluhoonetes, on nahkhiirte väärarusaamade mõjuga tegelemine nahkhiirte kaitsetel järjest suureneva olulisusega.

## 6. Kokkuvõte

Käsitiivalised moodustavad ca. 1400 liigiga olulise osa meid ümbritsevast imetajate liigirikkusest, seda nii maailmas kui Eestis, kus mõlemas kuulub ligikaudu 20% imetajaliikidest nende hulka. Kuna käsitiivaliste ökoloogia on väga mitmekesine ja toiduvalik lai, on nad osalised paljude ökosüsteemiteenuste pakkumisel. Seetõttu on viimasel kümnendil nahkhiirte pakutvatele ökosüsteemi teenustele pööratud palju tähelepanu. Näiteks on nahkhiirtele omistatud järgnevaid teenuseid:

- põllumajanduslike ja haigustekitajaid levitavate kahjurputukate, näiteks sääsed, arvukuse ohjamine;
- ökosüsteemide stabiilsuse tagamine;
- seemnete levitamine ja metsade liigirikkuse säilitamine;
- taimede tolmeldamine ja geneetilise mitmekesisuse hoidmine;
- toitainete ümber jaotamine ökosüsteemides (nt. mõju koopa ökosüsteemidele);
- kultuurilised hüved (sh. loodusturism ja looduse tutvustamine).

Sageli väikestest mõõtmetest hoolimata on nahkhiired keeruka elukäiguga ning tänapäevases suure inimõjuga maailmas vajavad nahkhiired kaitset. Kaitse tulemuslikkuseks on oluline, et kaitstud oleks erinevad nahkhiirte elupaigakomponendid – varjupaigad, toitumisalad, liikumisteed ja talvituspaigad. Edukas nahkhiirte kaitse ja elujõuliste populatsioonid püsimine, on eelduseks, et nahkhiirte poolt pakutavate ökosüsteemiteenuste säilimiseks pikas ajaskaalas.

## English summary

The report “Ecosystem functions” was compiled as a part of the LIFE project EstBatLIFE, (LIFE16NAT/EE/000710). The report gives an overview of the general traits and life history of bats and their role as a part of the system providing ecosystem services.

Order *Chiroptera*, also known as bats, form a significant part of global mammal diversity. Today there are more than 1400 bat species known in the world and up to fourteen species identified in Estonia (with a different level of certainty). In both cases, they form about 20 percent of mammal diversity. The bats have adapted to a wide range of habitats and life-history traits making them an important part of ecosystems.

One of the most common ways to view ecosystems and value biodiversity today is through the concept of ecosystem services. Since the bats are using a wide variety of ecosystems and play an important role in their functioning, they are key to many services. Bats are proposed to provide the following:

- Pest control for agriculture
- Supporting the stability of ecosystems
- Seed dispersal and keeping up the species diversity in forests
- Pollination
- Redistribution of nutrients in ecosystems
- Different cultural services

Although their importance and role in ecosystems and links to human wellbeing are known better and better, there are still many misconceptions and beliefs hindering the necessary conservation activities. Bats are considered as blood-eating vampires or animals spreading many diseases, although in reality these traits are widely overstated. Therefore, in addition to the protection of suitable bat habitats, keeping bat-related ecosystem services also need activities to explain the role of bats and change the mindset of the society.

© 2017-2021 Estonian Fund for Nature, project „Improving the Pond Bat (*Myotis dasycneme*) habitats in Estonia“. All rights reserved. Project is funded by the EU LIFE Programme. The information on this material may not reflect the official view of the European Commission.

## 7. Viidatud allikad

- Altringham, John D. 2011. *Bats: from evolution to conservation*. 2nd ed. Oxford biology. Oxford: Oxford University Press.
- Burgin, Connor J., Jocelyn P. Colella, Philip L. Kahn, ja Nathan S. Upham. 2018. „How Many Species of Mammals Are There?“ *Journal of Mammalogy* 99 (1): 1–14. <https://doi.org/10.1093/jmammal/gyx147>.
- Charbonnier, Yohan, Luc Barbaro, Amandine Theillout, ja Hervé Jactel. 2014. „Numerical and Functional Responses of Forest Bats to a Major Insect Pest in Pine Plantations“. *PLOS ONE* 9 (10): e109488. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0109488>.
- Cleveland, Cutler J., Margrit Betke, Paula Federico, Jeff D. Frank, Thomas G. Hallam, Jason Horn, Juan D. Lopez, et al. 2006. „Economic Value of the Pest Control Service Provided by Brazilian Free-Tailed Bats in South-Central Texas“. *Frontiers in Ecology and the Environment* 4 (5): 238–43. [https://doi.org/10.1890/1540-9295\(2006\)004\[0238:EVOTPC\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1540-9295(2006)004[0238:EVOTPC]2.0.CO;2).
- Dietz, Christian, ja Andreas Kiefer. 2016. *Bats of Britain and Europe*. „EL03-2020.pdf“. s.a.
- Jones, Patricia L., Timothy J. Divoll, M. May Dixon, Dineilys Aparicio, Gregg Cohen, Ulrich G. Mueller, Michael J. Ryan, ja Rachel A. Page. 2020. „Sensory Ecology of the Frog-Eating Bat, *Trachops cirrhosus*, from DNA Metabarcoding and Behavior“. *Behavioral Ecology*. <https://doi.org/10.1093/beheco/araa100>.
- Kalda, Oliver. 2013. „Nahkhiirte mitmekesisus avatud põllumajandusmaastikes“. Tartu: Tartu Ülikool.
- Kalda, Rauno. 2012. „Puistutega seotud nahkhiirte toitumisaktiivsust ja liigirikkust mõjutavad faktorid põllumajandus-metsa mosaiikmaastikes“. Magistri, Tartu: University of Tartu.
- Kalda, Rauno, ja Oliver Kalda. 2019. „Eesti imetajaliikide leviku täpsustamine uue imetajate atlaste koostamise raames 2019-2022 - Käsitiivaliste liikide levikuandmete täpsustamine“. Tallinn, Tartu.
- Kalda, Rauno, Oliver Kalda, Kertu Lõhmus, ja Jaan Liira. 2014. „Multi-Scale Ecology of Woodland Bat the Role of Species Pool, Landscape Complexity and Stand Structure“. *Biodiversity and Conservation*, september, 1–17. <https://doi.org/10.1007/s10531-014-0811-6>.
- Keskkonnaamet. 2017. „Nahkhiirlaste (*Vespertilionidae*) kaitse tegevuskava“. Keskkonnaamet. [https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/liigikaitse/nahkhiirlaste\\_tk.pdf](https://www.keskkonnaamet.ee/sites/default/files/liigikaitse/nahkhiirlaste_tk.pdf).
- Kunz, Thomas H., Elizabeth Braun de Torrez, Dana Bauer, Tatyana Lobova, ja Theodore H. Fleming. 2011. „Ecosystem Services Provided by Bats“. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1223: 1–38.
- Maas, Bea, Yann Clough, ja Teja Tschardt. 2013. „Bats and Birds Increase Crop Yield in Tropical Agroforestry Landscapes“. *Ecology Letters* 16 (12): 1480–87. <https://doi.org/10.1111/ele.12194>.
- Masing, Matti. 1984. *Lendlased*. Pääsuke. Tallinn: Valgus.
- Masing, Matti, Vello Keppart, ja Lauri Lutsar. 2004. „Tegevuskavanahkhiirte kaitse korraldamiseks aastaiks2005-2009“.

- Masing, Matti, Matti Masing, Matti Masing, Katrin Mürk, Arne Ader, Christian Dietz, Jens Rydell, et al. 2015. *Eesti nahkhiired: uurimine ja uurijad, liikide kirjeldused ja määramistunnused, elupaigad ja eluviis, levik, ohutegurid ja kaitseabinõud*. Haapsalu ; Tartu: Sicista Arenduskeskus.
- Perrella, Daniel F., Paulo V. Q. Zima, Lais Ribeiro-Silva, Carlos H. Biagolini, Ana Paula Carmignotto, Pedro M. Galetti, ja Mercival R. Francisco. 2020. „Bats as Predators at the Nests of Tropical Forest Birds“. *Journal of Avian Biology* 51 (1).  
<https://doi.org/10.1111/jav.02277>.
- Puig-Montserrat, Xavier, Carles Flaquer, Noelia Gómez-Aguilera, Albert Burgas, Maria Mas, Carme Tuneu, Eduard Marquès, ja Adrià López-Baucells. 2020. „Bats Actively Prey on Mosquitoes and Other Deleterious Insects in Rice Paddies: Potential Impact on Human Health and Agriculture“. *Pest Management Science* 76 (11): 3759–69.  
<https://doi.org/10.1002/ps.5925>.
- Reiskind, Michael H., ja Matthew A. Wund. 2009. „Experimental Assessment of the Impacts of Northern Long-Eared Bats on Ovipositing Culex (Diptera: Culicidae) Mosquitoes“. *Journal of Medical Entomology* 46 (5): 1037–44.  
<https://doi.org/10.1603/033.046.0510>.
- Remm, Jaanus, Oliver Kalda, Harri Valdmann, ja Epp Moks. 2015. *Eesti imetajad: liikide tundmaõppimise teejuht*. Tartu : Tartu Ülikooli Ökoloogia ja Maateaduste Instituut.  
<http://dspace.ut.ee/handle/10062/45978>.