

KINNITATUD
Keskkonnaameti
3.06.2024
korraldusega nr 1-3/24/317

Põhja-tõmmusilmiku (*Erebia embla*),
hahkkaruslase (*Phragmatobia luctifera*) ja
tume-nõlvaööläse (*Chersotis andereggii*)
kaitse tegevuskava



KOKKUVÕTE

Kõigi kolme tegevuskavaga hõlmatud liblikaliigi näol on tegemist levila absoluutsel piiril olevate populatsioonidega, mis on areaali põhiosast eraldi. Kõik need liigid on meil olnud kogu aeg väga haruldased, piiratud levikuga ning leitud vaid üksikutest kohtadest. Põhja-tõmmusilmikul on teada üks metapopulatsioon, hahkkaruslane on levinud hajusalt Harjumaa rannikul Pakri poolsaarest Meremõisani ning lisaks väike eraldiseisev populatsioon Pärnumaal Matsi rannas, tume-nõlvaöölase leidub kaasajal kahes elupaigas Pakri poolsaarel.

Tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase suurimateks ohuteguriteks on nende paiknemine tiheasustus- ja aktiivse tööstusega piirkondades, mistõttu neid ohustab ühelt poolt ehitustegevus ja teiselt poolt elupaikade hävimine kinnikasvamise tõttu. Põhja-tõmmusilmiku suurimaks ohuteguriks on populatsiooni paiknemine majandusmetsas ja rabaservas, kus on nii metsaraie, kuivendamise kui ka turba kaevandamise oht. Lisaks ohustab eeskätt tume-nõlvaöölase populatsioone isolatsioon, sest asurkond on väike ning liigi põhilevila populatsioonidest eraldatud. Kliima soojenemine mõjutab kõige rohkem põhja-tõmmusilmikut, sest liik asub Eestis oma levila absoluutsel lõunapiiril.

Põhja-tõmmusilmiku, hahkkaruslase ning tume-nõlvaöölase kaitse-eesmärkideks on tagada nende asurkondade pikaajaline elujõulisus Eestis looduslikes elupaikades. Lähiaja kaitse-eesmärgiks on tume-nõlvaöölase ja põhja-tõmmusilmiku elupaikade kaitse alla võtmine püsielupaikadena ning (projekteeritavatel) kaitstavatel aladel asuvate populatsioonide säilimine vähemalt senise arvukuse ning elupaiga pindalaga. Hahkkaruslase puhul on eesmärgiks liigi regulaarne esinemine vähemalt kolmel kaitstaval alal senise elupaiga pindalaga ning liigi seisundi selgitamine ja säilitamine kavandatavas Laoküla püsielupaigas.

Kõige olulisemate tegevustena on kavandatud lisaks püsielupaikade moodustamisele tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase leviku täpsustamine, elupaigakasutuse uuring, kaitsekategooria muutmine, riiklik seire ning Pakrineeme ja Laoküla populatsiooni elupaikade hooldamine. Oluline on täiendada kaitstavate alade kaitse-eeskirju nii, et hahkkaruslane oleks märgitud kaitse-eesmärgiks Laulasmaa maastikukaitseala ja Pirita jõeoru maastikukaitseala kaitse-eeskirjades.

Aastal 2028. teostatakse tulemuslikkuse hindamine, mille raames kontrollitakse, kas lähiaja kaitse-eesmärgid on täidetud ning uuendatakse vastavalt tegevuskava, kavandades järgmiseks kaitsekorraldusperioodiks vajalikud tegevused.

Kaitse tegevuskava täitmise arvestuslik üldmaksumus viieaastase perioodi jooksul on 37 005 eurot, sellest I ja II prioriteedi tegevuste kogumaksumus on 27 285 eurot.

Sisukord

Kokkuvõte.....	2
Sissejuhatus.....	5
1. Bioloogia, levik ja arvukus	6
1.1. Põhja-tõmmusilmik.....	6
1.1.1. Bioloogia.....	6
1.1.2. Levik ja arvukus.....	8
1.2. Hahkkaruslane.....	11
1.2.1. Bioloogia.....	11
1.2.2. Levik ja arvukus.....	12
1.3. Tume-nõlvaöölane	16
1.3.1. Bioloogia.....	16
1.3.2. Levik ja arvukus.....	17
1.4. Ülevaade seirest, uuringutest ja inventuuridest	21
1.4.1. Põhja-tõmmusilmik.....	21
1.4.2. Hahkkaruslane.....	21
1.4.3. Tume-nõlvaöölane	21
2. Kaitsestaatus ja senise kaitse tõhususe analüüs	22
2.1. Põhja-tõmmusilmik.....	22
2.1.1. Kaitsestaatus	22
2.1.2. Orava populatsioon	23
2.1.3. Uulika raba leiukoht.....	24
2.2. Hahkkaruslane.....	25
2.2.1. Kaitsestaatus	25
2.2.2. Loode-Eesti asurkond	25
2.2.3. Matsiranna populatsioon.....	26
2.3. Tume-nõlvaöölane	26
2.3.1. Kaitsestaatus	26
2.3.2. Pakrineeme populatsioon.....	26
2.3.3. Laoküla populatsioon.....	26
3. Ohutegurid ja meetmed.....	28
3.1. Vösastumine, sh võõrliikidega.....	28
3.2. Ehitustegevus	30
3.3. Metsaraie.....	32
3.4. Kuivendamine	33
3.5. Maavarade kaevandamine.....	34
3.6. Isolatsioon	34
3.7. Kliima soojenemine	36
3.8. Kolleksioneerimine	36
4. Kaitse-eesmärgid ja võimalikult soodsa seisundi tagamise tingimused	37
4.1. Lühiajalised kaitse-eesmärgid.....	37
4.2. Pikaajalised kaitse-eesmärgid	37
4.3. Liigi soodsa seisundi tagamise tingimused.....	38
4.4. Elupaiga ja leiukoha määramise ja EELIS-sse kandmise põhimõtted.....	39
4.5. Kaitstava ala moodustamise ja piiritlemise kriteeriumid, sobiv kaitsekord	39
4.6. Seosed teiste kaitsealuste ja ohustatud liikide kaitsega	42
5. Soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud tegevused (meetmed), nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava.....	43
5.1. Lähema viie aasta jooksul planeeritavad tegevused	43

5.1.1. Tume-nõlvaöölase ja hahkkaarulase elupaigakasutuse uuring	43
5.1.2. Tume-nõlvaöölase ja hahkkaarulase leviku täpsustamine	44
5.1.3. Tume-nõlvaöölase ja hahkkaarulase bioloogia rakendusuuringud	44
5.1.4. Ööliblikate seiremetoodika välja töötamine	45
5.1.5. Püsielupaikade moodustamine	45
5.1.6. Kaitstavate alade kaitse-eeskirjade täiendamine.....	46
5.1.7. Põhja-tõmmusilmiku ja tume-nõlvaöölase kaitsekategooria muutmise	46
5.1.8. Tegevuskava uuendamine	47
5.1.9. Poolloodusliku koosluse inventeerimine kavandatavas Laoküla püsielupaigas	47
5.2. Tähtajatud tegevused	47
5.2.1. Riiklik seire.....	47
5.2.2. Elupaikade hooldamine.....	48
5.2.2.1. Elupaikade hooldamine Pakrineeme populatsioonis	48
5.2.2.2. Võõrliigi leviku täpsustamine ja võsaraie Laoküla populatsioonis	48
5.2.2.3. Elupaikade karjatamine Laoküla populatsioonis	49
6. Kaitse tulemuslikkuse hindamine	50
7. Kaitse korraldamise eelarve	51
Kasutatud kirjandus	53
Lisad.....	56

SISSEJUHATUS

Käesoleva kaitse tegevuskavaga antakse ülevaade põhja-tõmmusilmiku, hahkkaruslase ning tume-nõlvaöölase bioloogiast, arvukusest ja levikust, kaitse-eesmärkidest, liikide ohuteguritest ja määratletakse nendest tulenevalt kaitseks vajalikud meetmed ja tegevused. Need kolm liblikaliiki on III kaitsekategooria liigid, kelle levik ja arvukus on äärmiselt piiratud, nad on elupaigaspetsialistid ning nende elupaiku ohustab aktiivne inimtegevus. Põhja-tõmmusilmik ja hahkkaruslane on 2017. aastal läbi viidud riiklikul ohustatuse hindamisel määratletud väljasuremisohus olevaks ning tume-nõlvaöölane on märgitud kriitilises seisundis olevaks liigiks.

Käesolevas tegevuskavas antakse selle koostamisel kogutud teabele (eksperthinnangud, inventuurid, seirearuanded jm) tuginevad suunised, tagamaks põhja-tõmmusilmiku, hahkkaruslase ja tume-nõlvaöölase võimalikult soodne seisund, sest nad on väljasuremisohus või kriitilises seisundis ning soodsasse seisundisse saamine ei ole kaitse-tegevuskava kehtivuse jooksul realistlik. Tegemist on looduskaitsega tegelevatele asutustele suunatud korraldusliku materjaliga, mis ei piira otseselt haldusväliste isikute õigusi ega pane neile kohustusi. Tegevuskavas esitatud suuniseid ja liigikaitse põhimõtteid arvestab asjaomane asutus õigusaktides sätestatud kaalutusõiguse teostamisel, kuid tegevuskava koostamise eesmärk ei ole juhtumipõhiste eelotsuste tegemine.

Põhja-tõmmusilmiku, hahkkaruslase ja tume-nõlvaöölase kaitse tegevuskava eelnõu koostasid 2023. aastal Anu Tiitsaar (MTÜ Puhmaskulmik) ja Erki Õunap (Tartu Ülikool). Tegevuskava eelnõusse tegid korrekture Keskkonnaameti, Kliimaministeeriumi ja Keskkonnaagentuuri spetsialistid. Tegevuskava kinnitamise kiitis heaks liikide kaitse ja võõrliikide ohjamise planeerimise komisjon oma 20. mai 2024 otsuse alusel.

Esilehel toodud fotode autorid: põhja-tõmmusilmik – Urmas Tartes, hahkkaruslane – Erki Õunap, tume-nõlvaöölane – Rainar Kurbel. Tegevuskava põhineb andmetel 2024. aasta veebruari seisuga.

1. BIOLOOGIA, LEVIK JA ARVUKUS

1.1. Põhja-tõmmusilmik

1.1.1. Bioloogia

Põhja-tõmmusilmik on keskmise suurusega (tiibade siruulatus 43–50 mm) pruuni põhitooniga päevaliblikas (joonis 1). Tema kõige iseloomulikumaks tunnuseks on pruunid tiivad, mille eestiibade ülemisel küljel on kollaka ringiga ümbritsetud silmlaigud. Kindlateks määramistunnusteks ongi neli kollaka ringiga ümbritsetud silmlaiku eestiibade üla- ja alaküljel. Seejuures võivad eesmistele silmlaikude heledad äärised olla liitunud, kuid kõige tagumine silmlaik on kindlasti täiesti eraldi. Soolised erinevused on väikesed: põhitoonilt ja suuruselt on emased ja isased sarnased. Peamiseks erinevuseks on tagakeha – emaste liblikate tagakeha on märgatavalt suurem kui isastel. Sarnaseid silmikuid on Eestis veel mitu ning osa nendest lendab ka põhja-tõmmusilmiku valmikutega samal ajal ning sarnases biotoobis. Nendeks on: harilik tumesilmik (*Lasiommata maera*), varane tumesilmik (*Lasiommata petropolitana*), söörsilmik (*Lopinga achine*), rabasilmik (*Oeneis jutta*).



Joonis 1. Põhja-tõmmusilmiku isase isendi foto ülaküljest (üleval) ning alumisest poolest (all). Fotod: U. Tartes, pildistatud isend pärineb Erki Õunapi erakogust.

Põhja-tõmmusilmiku kõige suuremaks bioloogiliseks eripäraks on kaheaastane elutsükkel (Eliasson jt. 2005). Nimelt talvituvad röövikud kaks korda ning valmikud

lendavad igal teisel aastal. Eestis on kõik senised leiud teada paaritutel aastatel (Eesti looduse infosüsteemis (edaspidi *EELIS*), Lepinfos ja eElurikkuses¹ avaldatud andmed). Rootsis seevastu sõltub lennuaasta populatsioonist. Mõnedes populatsioonides leidub valmikuid igal aastal (seda küll erineva arvukusega), osades ainult paarisaastatel ja osades paaritutel aastatel (Eliasson jt. 2005). Rootsis ning Soome-Rootsi piirialadel on valmikud arvukamad paarisaastatel (Eliasson jt. 2005). Lõuna-Soomes on valmikud arvukamad paaritutel aastatel (NatureGate²). Rööviku toidutaimeks arvatakse olevat tarnad või kõrrelised (Eliasson jt. 2005; NatureGate). Eestis tuvastati liblika munemiskäitumine tupp-villpea taimepuhmastes – see oli kasvukohas ka ainuke sobilik toidutaim (Tiitsaar, 2021). Röövikuid on edukalt kasvatatud kuni esimese talvitumiseni erinevatel kitsalehelistel tarnaliikidel (Eliasson jt. 2005). Kuna laboritingimustes võivad röövikud toituda ka nendest taimedest, mida nad looduses ei kasuta, siis ei saa sellest kaugeleulatuvaid järeldusi teha. Röövikute elukäigu ning nukkumise kohta ei ole palju teada – tõenäoliselt talvituvad nad maapinna lähedal taimestikust ning nukkuvad sealsamas. Valmikute lennuaeg Eestis on mai lõpust juuni lõpuni, aga konkreetsel aastal sõltub kevade arengust ning väliskeskonna temperatuurist – soojadel kevadatel kooruvad valmikud varem ja nende lennuaeg on siis lühem. Senine leidude varaseim kuupäev on 22. mai, hiliseim aga 5. juuli (Tiitsaar, 2021; ajakirjas Lepinfo, eElurikkuses avaldatud andmed). Kirjanduse andmetel on isaste liblikate eluiga lühem kui emastel ning nad kooruvad varem (Eliasson jt. 2005). Emased elavad isastest kauem, kuid on väheliikuvad, mistõttu on neid raskem leida (Eliasson jt. 2005).

Põhja-tõmmusilmiku elupaigana kirjeldatakse siirdesood või rabastuvat männikut, mis asub lageraba läheduses (Eliasson jt. 2005; NatureGate; Lensu jt. 2011). Eestis ning Lätis on põhja-tõmmusilmikut leitud eelkõige hõredast rabastuvast männikust, mille alustaimestikust domineerivad villpea, sinikas ning sookail (joonis 2). Kuigi Eestis on paljud suured rabamassiivid näiliselt sobivate elupaikadega olemas ning osa neist ka kaitse all, on liigi leiud sellele vaatamata harvad isegi teadaolevates asurkondades.

¹ eElurikkus on kättesaadav aadressilt <https://elurikkus.ee/>

² NatureGate andmebaas on kättesaadav: <https://luontoportti.com/en/t/975/lapland-ringlet>



Joonis 2. Põhja-tõmmusilmiku elupaik Orava küla lähedal. Iseloomulikuks tunnuseks on sookail ja villpea ning märg, välitööde läbiviijalt kummikute kandmist eeldav pinnas (foto: Anu Tiitsaar).

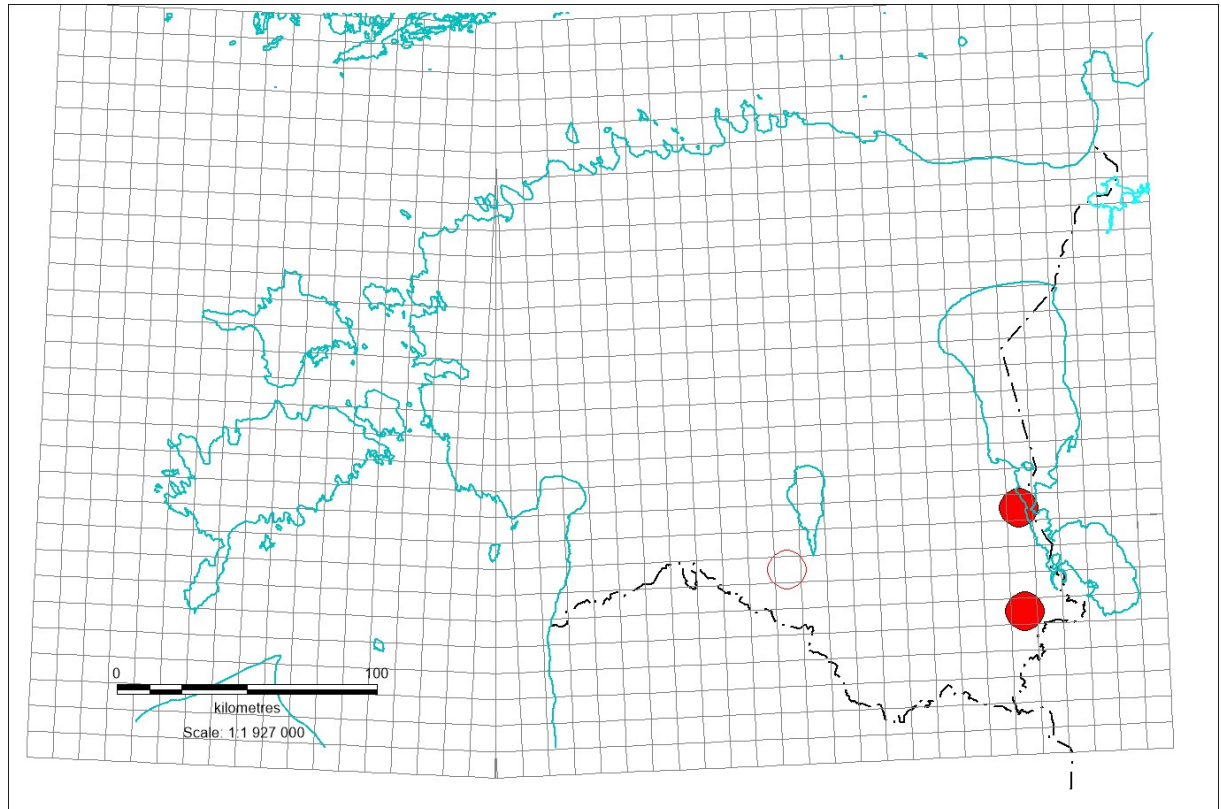
1.1.2. Levik ja arvukus

Põhja-tõmmusilmiku levik Euroopas piirdub peamiselt Fennoskandiaga: Soome, Rootsi ja vähemal määral Norra (joonis 3). Liigi absoluutne leviku lõunapiir on Põhja-Lätis (Spuris, 1998). Kristaps Vilksi andmetel registreeriti Lätis Saule küla lähistel seda liiki viimati 1985. aastal. Seega võib Läti populatsioon olla praeguseks hävinud. Venemaa Euroopa-osast on vähem andmeid, kuid olemasolev info viitab liigi olemasolule ka selles regioonis (Tsvetkov, 2006). Maailma mastaabis on liik levinud sobivates biotoopides üle Põhja-Venemaa kuni Kamtšatkani 50. laiuskraadist põhja pool. Põhja-tõmmusilmik on langeva arvukusega nii Soomes (NatureGate), Rootsis (Eliasson jt. 2005) kui ka Lätis (Spuris, 1998); Lätis tõenäoliselt välja surnud (Kristaps Vilks suuline info).



Joonis 3. Põhja-tõmmusilmiku levik Euroopas (Tsvetkov, 2006; Spuris, 1998; Eliasson jt. 2005; Tiitsaar jt. 2019).

Eesti tingimustes peetakse põhja-tõmmusilmikut Kagu-Eesti rabastuvate männikute liigiks, kuid värskemad uuringud näitavad, et suure tõenäosusega on meil tegemist vaid ühe kompaktsel metapopulatsiooniga Orava küla lähedal. Kuna liigi lennuaeg on lühike, vaid kolm nädalat igal teisel aastal, siis on populatsioonide leidmine ka spetsialistile keeruline. Liik ei ole kunagi Eestis väga arvukas olnud ning leiud on ka varasemast perioodist olnud vaid üksikud (joonis 4; Kesküla, 1992). Hetkel on teada kaks kaasaegset liigi leiukohta (elupaika) – Orava metskonnas ning Uulika raba servas (joonis 4). Praegused kaks elupaika on mõlemad osaliselt kuivendatud majandusmetsas ning asuvad väljaspool kaitstavaid alasid (tabel 1), elupaigad asuvad täielikult riigimaal (tabel 2). Varasematest leiukohtadest uuemad andmed puuduvad ning 2021. aastal nendes läbi viidud otsingud tulemusi ei andnud (Tiitsaar, 2021).



Joonis 4. Põhja-tõmmusilmiku leiud 10x10 km UTM ruudustikus. Tühi ring tähistab leide kaardiruudust enne 2000. aastat, uued leiud puuduvad. Täis ringid tähistavad leide pärast 2000. aastat (Maa-ameti kontuurkaart, andmed: Kesküla, 1992; EELIS; Tiitsaar 2021).

Tabel 1. Põhja-tõmmusilmiku elupaikade jaotus (kõik on pindobjektid) kaitstavatel aladel paiknemise alusel (EELIS: Keskkonnaagentuur, seisuga 01.03.2024)

Kaitstav ala	Pindala (ha)	Osakaal (%)
Kaitseala sihtkaitsevöönd ja reservaat	0	0
Kaitseala piiranguvöönd	0	0
Hoiuala	0	0
Püsielupaiga sihtkaitsevöönd	0	0
Püsielupaiga piiranguvöönd	0	0
Väljaspool kaitstavaid alasid	62,25	100
KOKKU	62,25	100

Tabel 2. Põhja-tõmmusilmiku elupaikade (kõik on pindobjektid) jaotus maaomandi alusel (EELIS: Keskkonnaagentuur, seisuga 01.03.2024)

Maa omandivorm	Pindala (ha)	Osakaal (%)
Eramaa	0	0
Riigimaa	62,25	100
Munitsipaalmaa	0	0
Jätkuvalt riigi omandis olev maa	0	0
Kokku	62,25	100

1.2. Hahkkaruslane

1.2.1. Bioloogia

Hahkkaruslane on keskmise suurusega (tiibade siruulatus 31–38 mm) ööliblikas, kelle segiajamine teiste liblikatega on Eesti oludes vähetõenäoline. Sellele liigile on iseloomulik mustade karvadega kaetud rindmik, täiesti mustad eestiivad, kollane, selgmiselt ja külgmiselt mustade laikude reaga tagakeha ning mustad, vaid taganurgas kollase laiguga tagatiivad (joonis 5).



Joonis 5. Emane hahkkaruslane Pakrineemelt. Siruulatus 32 mm (foto: Erki Õunap).

Hahkkaruslase lennuaeg kestab umbes ühe kuu. Viidalepp & Remm (1996) märkisid lennuajaks Eestis juuni, kuid viimastel kümnenditel tehtud vaatluste põhjal ilmuvad valmikud välja juba maikuus. Varaseimate ja hiliseimate vaatluste vahe on ühe kalendriaasta lõikes olnud ligikaudu viis nädalat (eElurikkus). Liblikad lendavad öösiti ning tulevad meelsasti kunstlikule valgusele (Pro Natura 2000, A. Lindt, suul info), kuid on andmeid, et neid võib näha ka päeval maapinna lähedal lendamas (Hydén jt. 2006). Emased liblikad on isastest väiksemad ning võrdlemisi väheliikuvad (E. Õunap, suul info). Hahkkaruslase valmikud ei toitu, seetõttu pole õitsvate meetaimede olemasolu liblikate lennuajal vajalik.

Emane hahkkaruslane muneb kuni paarsada muna ning paigutab need toidutaimede lehtede alakülgedele (Hydén jt. 2006). Mustjashallid, oranži seljavöödiga karvased röövikud (joonis 6) kasvavad enne nukkumist kuni 3 cm pikkuseks (Pro Natura 2000).

Polüfaagsed röövikud peidavad end päeva ajal ning tulevad enamasti alles õhtul välja toitu otsima (Pro Natura 2000). 2011. aastal läbiviidud välitööde ajal leiti aga hahkkaruslase röövikuid mitmest leiukohast Loode-Eestis ka päeva ajal (T. Tammaru ja E. Õunap vaatlused). Toidutaimedena on Šveitsist märgitud pehmet madarat (*Galium mollugo*), süstlehist teelehte (*Plantago lanceolata*), mailasi (*Veronica*), hunditubakaid (*Hieracium*) ja „teisi rohttaimi” (Pro Natura 2000), Saksamaalt aga lisaks eelmainitutele ka piimalillesid (*Euphorbia*) ja tähtheinu (*Stellaria*) (Koch 1984).



Joonis 6. Hahkkaarulase röövik Kloogarannas 27.07.2011. Pikkus ca 25 mm (foto: Toomas Tammaru).

Pakri poolsaare põhjakaldalt Pakrineemelt kogutud röövikud on kasvatamise ajal söönud nii võilille (*Taraxacum*) (U. Jürivete, vaatlused) kui ka raudrohtu (*Achillea millefolioum*, E. Õunap vaatlused). 2011. aastal leiti Loode-Eestis hahkkaarulase röövikuid sarik-hunditubakalt (*Hieracium umbellatum*), mitmetel taimedel olid olemas ka selged toitumisjäljed (T. Tammaru, E. Õunap, suul info). Ülaltoodud toidutaimede nimestikust ning senisest kogemusest kasvatamisel järeldub, et hahkkaarulase röövikud ei ole sarnaselt lähedaste liikide röövikutele toidu suhtes kuigi valivad ning sobivate toidutaimede puudumine ei saa olla selle liigi levikut limiteerivaks teguriks. Röövikud saavad Eesti oludes täiskasvanuks juuli lõpus või augustis (T. Tammaru, E. Õunap, isiklikud vaatlused, suul info) ning nukkuvad karvadega läbipõimitud kookonis maapinnal taimede vahel juba samal aastal. Talvitub nukk. Areaali lõunaosas võib hahkkaarulane esineda ka kahes põlvkonnas (de Freina & Witt 1987).

Hahkkaarulane eelistab välismaistel andmetel (Koch 1984, de Freina & Witt 1987, Pro Natura 2000) päikeselisi kuivi niite. Sarnase elupaiga kasutamisele viitavad ka Peterseni (1924) teade rohketest röövikute leidmisest Väänal (vt allpool) ning Šulcsi ja Viidalepa (1967) andmed naabermaade kohta, vastavalt siis „ainult lubjapinnasel” Lätis ning „liivaluidetel” Leedus. 1997. aastal Pakrineemel avastatud populatsioon asub samuti liigirikka taimestikuga ning kuival ja soojal klindialusel niidul. Lisaks oli enne kinnikasvamist sarnane ka hahkkaarulase leiukoht Tallinnas Pärnamäel (T. Ruben, suul info). 2011. aastal registreeriti hahkkaarulase valmikuid või röövikuid lisaks Pakrineemele kokku 8 leiukohast Loode-Eestis. Sealjuures esines hahkkaarulane Laulasmaal võrdlemisi tiheda männiku all, mis erineb oluliselt muudest leiukohtadest (A. Lindt, suul info). Kloogarannas leiti hahkkaarulase röövikuid samuti varjulise männiku alt, kuid lähima liivikuni oli vaid mõnikümmend meetrit (T. Tammaru, E. Õunap, suul info).

1.2.2. Levik ja arvukus

Hahkkaarulase kaitsmise vajadus Eestis tuleneb siinse populatsiooni unikaalsest seisundist liigi üldleviku kontekstis ning populatsioonide nõrgenemisest kogu areaali ulatuses (de Freina & Witt 1987). Euroopa kontekstis on see liik võrdlemisi laialt levinud: areaal ulatub Põhja-Hispaaniast üle Prantsusmaa ning Kesk- ja Ida-Euroopas Baikalini, lõunas Kesk-Itaaliani (Pro Natura 2000; de Freina & Witt 1987). Samas ei

ole kusagil tegu lausaliselt levinud liigiga: lähtuvalt elupaigaeelistusest on hahkkaruslane levinud laiguti, asustades vaid väheseid biotoope (de Freina & Witt 1987).

Põhja-Euroopas on hahkkaruslane väga haruldane ja lokaalse levikuga. Liiki on märgitud Loode-Venemaalt, st piirkonnast, mis katab Leningradi, Pihkva ja Novgorodi oblasti (Dubatolov 2019). Samas on Leningradi oblasti suurliblikate nimestikus lisatud hahkkaruslasele märkus „materjal puudub” (Derzhavets jt. 1986). Leedus ja Lätis on hahkkaruslane väga haruldane ja lokaalselt levinud (Šulcs & Viidalepp 1967; Ivinskis 2004; Savenkov & Šulcs 2010). Sealjuures esineb liik Lätis väidetavalt vaid lubjapinnasel, Leedus aga liivaluidetel (Šulcs & Viidalepp, 1967). Samas artiklis oletasid Šulcs & Viidalepp (1967), et hahkkaruslane on Baltikumis subborealse kliimaperioodi reliktil, kes on siin oma areaali loodepiiril. Niisuguse seisukohaga nõustusid hiljem Hydén jt (2006).

Põhjamaades on hahkkaruslane veelgi haruldasem. Rootsist ega Norrast ei ole seda liiki kordagi leitud (Hydén jt. 2006, Aarvik jt. 2017). Taanist leiti hahkkaruslane esmakordselt aastal 2002 ning uusi leide lisandunud pole (Top-Jensen & Fibiger 2009). Soomest püüti esimene hahkkaruslane aastal 2004 (Helomaa 2005) ning praeguseks on teada vaid kaks leidu (Silvonen jt 2014). Nii Taani kui ka Soome liblikate puhul arvatakse, et tegu on hulkuvate isendite juhuleidudega ja nendes maades püsipopulatsioonid pole (Hydén jt 2006, Top-Jensen & Fibiger 2009, Silvonen jt 2014).

Geograafiline eraldatus üksi pole põhjuseks, miks hahkkaruslast tuleb Eestis kaitsta. Liik on meil kogu aeg olnud väga haruldane ja piiratud levikuga ning teda on leitud vaid üksikutest kohtadest. Alljärgnevalt antakse ülevaade kõigist seni teadaolevatest hahkkaruslase leidudest Eestis alates liigi avastamisest.

Esimesena mainis hahkkaruslase esinemist Eestis (kasutades nime *Arctinia caesarea*) Petersen (1924). Tema andmetel on varasemad uurijad leidnud kaks röövikut tänaselt Ida-Virumaalt Merikülast ning ühe valmiku Kurtnast. Lisaks leidis W. Petersen ise arvukalt röövikuid Väana lähedalt mererannast hõreda taimestikuga liivaluidetel (Petersen 1924). Eesti Maaülikooli Põllumajandus- ja keskkonnainstituudi (EMÜ PKI) kollektiooni osana säilitatavas omaaegses Peterseni kollektioonis on siiani mitu 1904. või 1905. aastal röövikust välja kasvatatud hahkkaruslast (etiketilt pole võimalik välja lugeda, kas mõeldud on rööviku kogumise või valmiku koorumise aastat).

Järgmisena kirjeldas ühe isendi vaatlemist Saaremaal Kuressaares 1926. aasta juunikuus baltisaksa lepidopteroloog G. von Rehekampff (Rehekampff 1939). Kolmkümmend aastat hiljem ilmunud kokkuvõttes Baltikumi suurliblikatest esitasid Šulcs & Viidalepp (1967) Eesti kohta needsamad, juba varem teada olnud leiud, kuid mingeid uuemaid leiandmeid neile teada ei olnud.

Uuesti leiti hahkkaruslast Eestist alles 1974. aastal, kui Tallinnast Pääskülast koguti üks isend, kes hetkel asub A. Lindti kollektioonis. See leid on aga siiani jäänud kirjanduses kajastamata, mistõttu esitas Viidalepp (1995) Eesti suurliblikate nimestikus vaid vanad leiandmed ning lisan neile märkuse „taandub?”.

Esimesed kaasaegsed hahkkaruslase isendid leiti Paldiskist Pakrineemelt, endisest Nõukogude Liidu armee lasketiirust 1997. aastal (Sarv & Õunap 2001a). Järgnevatel

aastatel on sellest paigast regulaarselt leitud hahkkaruslase valmikuid ning mõnikord ka röövikuid; aastatel 1998–2009 tehtud vaatluste tulemused on suures osas ka kirjanduses avaldatud (Sarv & Õunap 2001b, 2005; Õunap & Sarv 2003, 2004; Bichele & Õunap 2009b; Jürivete & Õunap 2011a, 2011b). Ka aastail 2010 ja 2011 leiti Pakrineemelt kümneid hahkkaruslase valmikuid (E. Jürivete, U. Jürivete, A. Lindt, T. Tasane isiklikud vaatlused) ning mitu röövikut (T. Tammaru, E. Õunap, isiklikud vaatlused). Kuna hahkkaruslast on Pakrineemelt leitud paljude aastate jooksul ning esindatud on olnud nii valmikud kui ka röövikud, oli juba mitu aastat tagasi selge, et alal on elujõuline püsipopulatsioon.

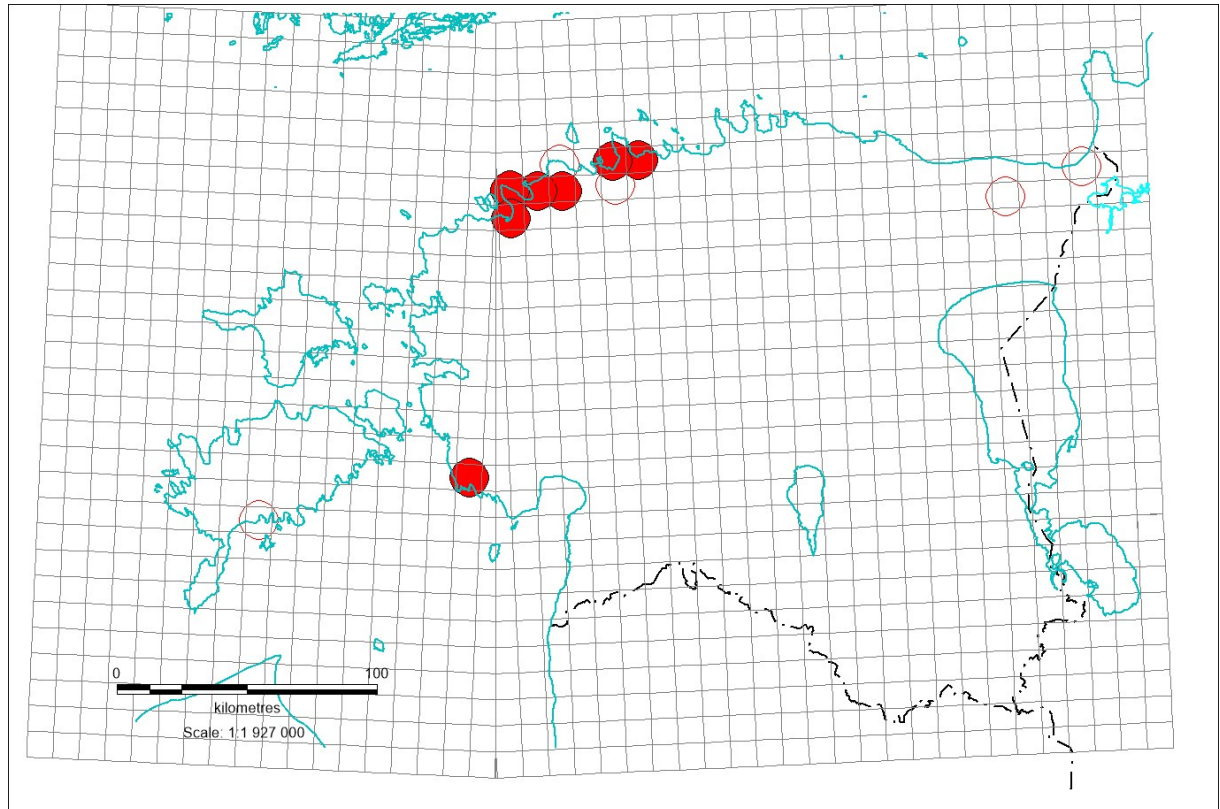
Lisaks Pakrineeme leidudele on kirjanduses leidnud kajastamist hahkkaruslase üksikute isendite leidmine veel kolmest paigast Loode- ja Põhja-Eestis: Tallinnast Pärnamäelt 1998. aastal (Sarv & Õunap 2001b), Harjumaalt Madiselt (Õunap & Sarv 2003) ning Harjumaalt Kersalust 2009. aastal (Jürivete & Õunap 2011b). Kirjanduses avaldamata andmetel on pidevalt töötavate valguspüünistega tabatud mõned hahkkaruslased ka Tallinnast Pärnamäelt (2000. ja 2001. aastal) ning Harjumaalt Ahtmalt (2000. aastal) (M. Kruus, suul info).

2011. aastal kevade lõpul ja suve alguses viis A. Lindt läbi ulatuslikud välitööd mitmetes hahkkaruslasele potentsiaalselt sobivates elupaikades Eesti loodeosa rannikul ning selle läheduses. Püsivalt töötavate valguspüünistega leiti hahkkaruslast Harjumaalt Leetsest, Kloogarannast ning Laulasmaalt. Lisaks tabati seda liiki pisteliste valguspüükidega Harjumaalt Kloogarannast, Meremõisast, Kersalust ja Leetsest (Lindt 2011). Sama aasta suvel leidsid T. Tammaru ja E. Õunap hahkkaruslase röövikuid lisaks ammu teada olnud Pakrineeme elupaigale ka Harjumaalt Kersalust ja Kloogarannast ning Madise lähedalt Vasalemma jõe äärest. Tallinnast ida pool (Valkla, Salmistu, Haapse, Kaberneeme) ning Pakri poolsaarest lääne pool (Spithami, Pakri saared) ei õnnestunud hahkkaruslase esinemist tuvastada (Lindt 2011).

2014. aastal registreeriti hahkkaruslane Pärnumaal Lääneranna vallas Matsi küla mereäärses männikus. Tegemist on ainukese kaasaegse leiukohaga väljaspool Harjumaad. Liblikas tuli mai lõpus valguspüüki. Kahjuks puuduvad antud populatsioonist hilisemad andmed ning hetkel ei ole teada, kas tegemist on elujõulise populatsiooniga.

Pärast 2014. aastat jäi hahkkaruslase leide märgatavalt harvemaks, sest harrastusentomoloogid liiki enam ei otsinud ning uusi leide lisandus seetõttu väga vähe. See ei tähenda kindlasti, et liigi arvukus oleks kahanenud.

Kokkuvõtvalt saab öelda, et tänapäeval on hahkkaruslane Eestis hajusalt levinud maa mandriosa looderannikul Pakri poolsaarest vähemalt Meremõisani ning esineb ka maa lõunaosa rannikul Pärnumaal Matsirannas (joonis 7). Sellest piirkonnast lääne pool on ainsaks leiuks Rehekampffi vaatlus 1926. aastat ning ka ida pool Tallinna puuduvad värsked leiandmed. Tallinnast Pärnamäelt ei ole hahkkaruslast pärast 2001. aastat enam tabatud ning pole selge, kas liik selles leiukohas veel esineb.



Joonis 7. Hahkkaruslase leiud 10x10 km UTM ruudustikus. Tühi ring tähistab leide kaardiruudust enne 2000. aastat, uued leiud puuduvad. Täis ringid tähistavad leide pärast 2000. aastat (Maa-ameti kontuurkaart, andmed: EELIS; eElurikkus, Loodusvaatluste andmebaas).

Kuigi hahkkaruslast leiti 2011. aastal laiemalt alalt kui seni teada, on 1997. aastast alates teada olev Pakrineeme populatsioon liigi säilimise seisukohalt olulisim. Praeguseks on liik sellel alal esinenud järjepidevalt vähemalt 25 aastat, lisaks leiti 2011. aastal kõigist teistest leiukohtadest pidevalt töötavate valguspüünistega vaid üksikuid isendeid (Lindt 2011), kuid Pakrineemelt on pisteliste püükidega korduvalt tabatud 10 või rohkem isendit üheainsa ööga (näiteks juunis 2011; T. Tasane, isiklikud vaatlused). Hahkkaruslase teadaolevatest leiukohtadest on kaitse all peaaegu 2/3 pindobjektidest ning pooled punktobjektidest (tabel 3). Seejuures on kaitseala kaitse-eesmärkides liik mainitud vaid Pakri maastikukaitsealal, kuigi esineb ka Pakri hoiualal, Laulasmaa maastikukaitsealal ning Pirita jõeoru maastikukaitsealal. Maaomandi jaotus on hahkkaruslase leiukohtade (elupaikade) puhul mitmekesine, umbes pool elupaikadest asub eramaal (tabel 4).

Tabel 3. Hahkkaruslase elupaikade jaotus kaitstavatel aladel paiknemise alusel (EELIS: Keskkonnaagentuur, seisuga 01.03.2024)

Kaitstav ala	Pindobjektide pindala (ha)	Pindobjektide osakaal (%)	Punktobjektide arv*	Punktobjektide osakaal (%)
Kaitseala sihtkaitsevöönd ja reservaat	1,16	4	2	50
Kaitseala piiranguvöönd	15,15	51	0	0
Hoiuala	0,59	2	0	0
Püsielupaiga sihtkaitsevöönd	0	0	0	0
Püsielupaiga piiranguvöönd	0	0	0	0
Väljaspool kaitstavaid alasid	13,09	44	2	50
KOKKU	29,99	100%	4	100

*Punktobjektid, mis asusid pindobjektide piires arvestati ainult pindobjektina

Tabel 4. Hahkkaruslase elupaikade jaotus maaomandi alusel (EELIS: Keskkonnaagentuur, seisuga 01.03.2024)

Maa omandivorm	Pindobjektid		Punktobjektid*	
	Pindala (ha)	Osakaal (%)	Arv	Osakaal (%)
Eramaa	15,76	53	4	100
Riigimaa	11,08	37	0	0
Munitsipaalmaa	2,87	10	0	0
Jätkuvalt riigi omandis olev maa	0	0	0	0
Omandi ulatus selgitamisel	0,28	1		
Kokku	29,99	100%	4	100

*Punktobjektid, mis asusid pindobjektide piires arvestati ainult pindobjektina

1.3. Tume-nõlvaöölane

1.3.1. Bioloogia

Tume-nõlvaöölane on keskmise suurusega (tiibade siruulatus 29–32 mm) tumepruun ööliblikas. Kuna rohkem või vähem sarnaseid öölasi esineb Eestis mitmeid, ei ole tema eksimatult äratundmine alati lihtne. Iseloomulik on tumedate, punakaspruunide, kahe kontrastselt musta laiguga eestiibade ning tumepruunide tagatiibade kombinatsioon (joonis 8).



Joonis 8. Isane tume-nõlvaöölane Pakrineemelt. Siruulatus 32 mm (foto: Rainar Kurbel).

Tume-nõlvaöölase lennuaeg Eestis on suve teisel poolel, liblikaid on tabatud enamasti juuli viimasel dekaadil ja augusti algul. Liblikad lendavad öösiti ja tulevad kunstlikule valgusele (Jürivete 1993), kuid vähemalt üks eestimaine isend on tabatud ka söödapüügiga (Petersen 1924). Tume-nõlvaöölase elukäigu detaile pole Mikkola jt (1987) ning Fibigeri (1993) andmetel siiani lõplikult välja selgitatud. Skou (1991) märgib, et selle liigi puhul on talvituvaks arengujärguks muna, kuid vähemalt ühes allikas on selleks märgitud röövik (Christopher Jonko, 2023) ning et liblikas nukkub maapinnal. Kesk-Euroopas toituvad tema röövikud muuhulgas ristikutel (*Trifolium*) ja mesikatel (*Melilotus*). Neid andmeid ei saa paraku ilma eelneva uuringuta Eesti oludesse üle kanda: on hästi teada, et sama liblikaliigi toidutaimed võivad areaali eri osades olla erinevad (Viidalepp ja Remm 1996) ning niisuguseid andmeid lisandub pidevalt (nt. Benyamini 2005). Liblika noorjärkude kohta on vähe teada, kuid lähedased liigid munevad õitsva taime õitele, mis teeb liigi muna ja noore rööviku faasis väga tundlikuks niitmise suhtes (juuli algusest alates). Kuna ei ole teada, kas üldse ja kui kaua röövikud õiepõhjast ja taime seemnealgetest toituvad, siis ei saa soovitada ka taimiku hilisemat niitmist.

Tume-nõlvaöölane esineb välismaistel andmetel (Fibiger 1993) alpiinsetel niitudel ja stepibiootopides 1500–2500 m kõrgusel. Eestis praeguseks hääbunud Pärnamäe asurkond paiknes avatud nõmmemaastikus. Juba eelmise sajandi lõpust alates teada olnud populatsioon Pakrineemel asustab kuiva, liigirikka taimestikuga klindialust niitu. 2011. aastal avastati teine kaasaegne liigi leiukoht Paldiski Lõunasadama vahetus läheduses (edaspidi nimetatud Laoküla populatsioon).

Laoküla elupaik on eelmistega sarnane: kuiv, liigirikka taimestikuga liivane avamaastik, kus varasema tugeva inimõju tõttu puuduvad peaaegu täielikult nii puud kui põõsad. Kuigi teadaolevaid liigi elupaiku pole kuigi palju, saab nende põhjal teha üldistuse, et tume-nõlvaöölane eelistab kuivemapoolset liivast avamaastikku. Missugused on tema täpsed nõudmised elupaiga osas, mis ei luba liigil Eestis laiemalt levida (sarnaseid biotoope leidub ka mujal kui Pakrineemel ja Laokülas), pole teada.

1.3.2. Levik ja arvukus

Tume-nõlvaöölase kaitsmise vajadus Eestis tuleneb siinse populatsiooni unikaalsest seisundist liigi üldleviku kontekstis. Liik on Euroopas väga lokaalse levikuga. Hästi on tuntud Alpides Šveitsi, Itaalia ja Prantsusmaa territooriumil esinev alamliik *C. andereggii* ssp. *andereggii* (Mikkola jt. 1987; Fibiger 1993). Samas on teada ka *C. andereggii* esinemine Uraali mäestiku lõunaosas (Mikkola jt. 1987; Fibiger 1993), Lõuna-Venemaal Saraatovi, Volgogradi ja Rostovi oblastit hõlmavas regioonis ja Ida-Kaukaasias (Matov jt. 2019) ning internetis avalikustatud andmetel on tume-nõlvaöölaseid leitud ka Balkani poolsaarelt ja Kreekast (Christopher Jonko, 2023). Nende populatsioonide taksonoomiline staatus pole selge (Mikkola jt. 1987). Põhja-Euroopas on tume-nõlvaöölane äärmiselt haruldane ja lokaalse levikuga. Liiki on seni leitud vaid Soome lõunarannikult (alates aastast 1960 on tabatud üheksa liblikat) (Mikkola ja Jalas 1977; Mikkola jt. 1987; ja laji.fi andmebaas³) ja Eestist, mujalt pole teada ainsatki isendit (Skou 1991; Matov jt. 2019; Savenkov ja Šulcs in press; Ivinskis 2004). Sealjuures on liik osutunud Soomes juhukülaliseks, kuna siiani ei ole teada ainsatki püsipopulatsiooni (Silvonen jt. 2014; J. Kullberg, suul info).

³ Soome elurikkuse andmebaas <https://laji.fi/> (külastatud 30.05.2023).

Kuna Soomest ja Eestist leitud tume-nõlvaöölased erinevad tumedamate tiibade poolest märgatavalt nii Kesk-Euroopa kui Venemaa liigikaaslastest, kirjeldasid Mikkola jt (1987) siinse populatsiooni kui *C. andereggii* ssp. *arcana*. Praegu teadaolevatel andmetel ei esine seda alamliiki mitte kusagil mujal. Kuna areaali muudes osades asustab tume-nõlvaöölane mäestikke (vt. ülalpool), on püsiasurkonna esinemine Läänemere ääres mõistatuslik, eriti kui arvestada asjaolu, et lähimad populatsioonid idas jäävad vähemalt 2000 km, lõunas aga 1600 km kaugusele (Mikkola jt.1987). Seetõttu on eestimaine tume-nõlvaöölase populatsioon lisaks looduskaitsele väärtusele ka omamoodi teaduslik kurioosum, kuivõrd niisuguseid liigi põhiarealist väga kaugemale jäävaid teadmata päritoluga putukapopulatsioone ei ole meil kuigi palju.

Geograafiline eraldatus üksi pole põhjuseks, miks tume-nõlvaöölaseid tuleb Eestis kaitsta. Liik on meil kogu aeg olnud väga haruldane ja piiratud levikuga ning teda on leitud vaid üksikutest kohtadest. Alljärgnevalt antakse ülevaade kõigist seni teadaolevatest tume-nõlvaöölase leidudest Eestis alates liigi avastamisest.

Tume-nõlvaöölase esinemist Eestis (kasutades nime *Agrotis rectangula* var. *andereggii*) mainib varasematest autoritest Petersen (1924). Talle oli teada üks 1905. aastal Väana rannast püütud liblikas, teist, Saaremaalt Parasmetsast kogutud isendit oli ta näinud G. Rehekampffi kogus. Lisaks viitas Petersen (1924) varem ilmunud nimestikele, milles mainiti kahe isendi leidmist Narvast 1882. aastal, kuid neid andmeid pidas ta kahtlaseks. Hiljem leidsid Mikkola jt (1987) kõnealused isendid Leningradi Zooloogiainstituudi kolleksioonist üles, mistõttu Peterseni kahtlused vastava leiu tõepärasuse osas polnud siiski põhjendatud. 2010. aasta hilissügisel avastati Peterseni kolleksioonist (EMÜ PKI) põlluöölase (*Agrotis exclamationis* L.) isendite seast veel üks tume-nõlvaöölane, kes oli püütud Tallinnast (Reval) kas 19. sajandi lõpul või 20. sajandi algul, det. E. Öunap. Mainitud liblika etiketiandmed on kahjuks puudulikud, mistõttu pole teada ei täpne leiu-aeg ega ka see, millisest Tallinna osast isend pärit on.

Šulcs ja Viidalepp (1969) toovad ära juba Peterseni (1924) poolt esitatud leiuandmed ning oskavad lisada täpsustusena, et Saaremaa isend oli püütud Kuressaarest (orig. Kingissepp). Lähtudes toona teada olnud tume-nõlvaöölase üldlevikust, pidasid Šulcs ja Viidalepp teda boreaalpiinseks liigiks, mis jõuab meil levila lõuna- ja ka läänepiirile. Hiljuti selgus, et Šulcsi ja Viidalepa (1969) ning Rehekampffi (1939) esitatud andmed Saaremaal kogutud tume-nõlvaöölase kohta ei ole üksteisega vastavuses. Rehekampffi (1939) andmetel leidis ta ühe isendi Parasmetsast (sellele liblikale viitas ka Petersen (1924)), hiljem aga „paar tükki” ka Kuressaarest.

Tume-nõlvaöölase uute eestimaiste isendite leidmiseni kulus üle 70 aasta. 1980. aastal leiti see liik Tallinnast Pärnamäelt, teletorni ja kalmistu peavärava vaheliselt kuivalt nõmmelt (Jürivete 1981). Mainitud piirkonda oli selleks ajaks juba rajatud männikultuur, mistõttu Jürivete (1981) avaldas kartust, et nii tume-nõlvaöölane kui mitmed teised avamaastikku eelistavad haruldased suurliblikad võivad Pärnamäel peatselt välja surra. Siiski esines tume-nõlvaöölane 1980-ndate aastate esimesel poolel Pärnamäel stabiilselt: Jürivete (1993) andmetel leiti aastail 1980–1985 Pärnamäelt juulikuus ligikaudu 80 isendit. Kõige viimane leid Pärnamäelt pärineb 1985. aastast, mil M. Kruus tabas valguspüügiga kaheksa liblikat (Jürivete 1993). Hilisemad pistelised kontrollpüügid samas kohas ei ole tulemusi andnud (Jürivete 1993). Sajandivahetusel ei andnud ka mitmel aastal sama paiga vahetus läheduses terve suve

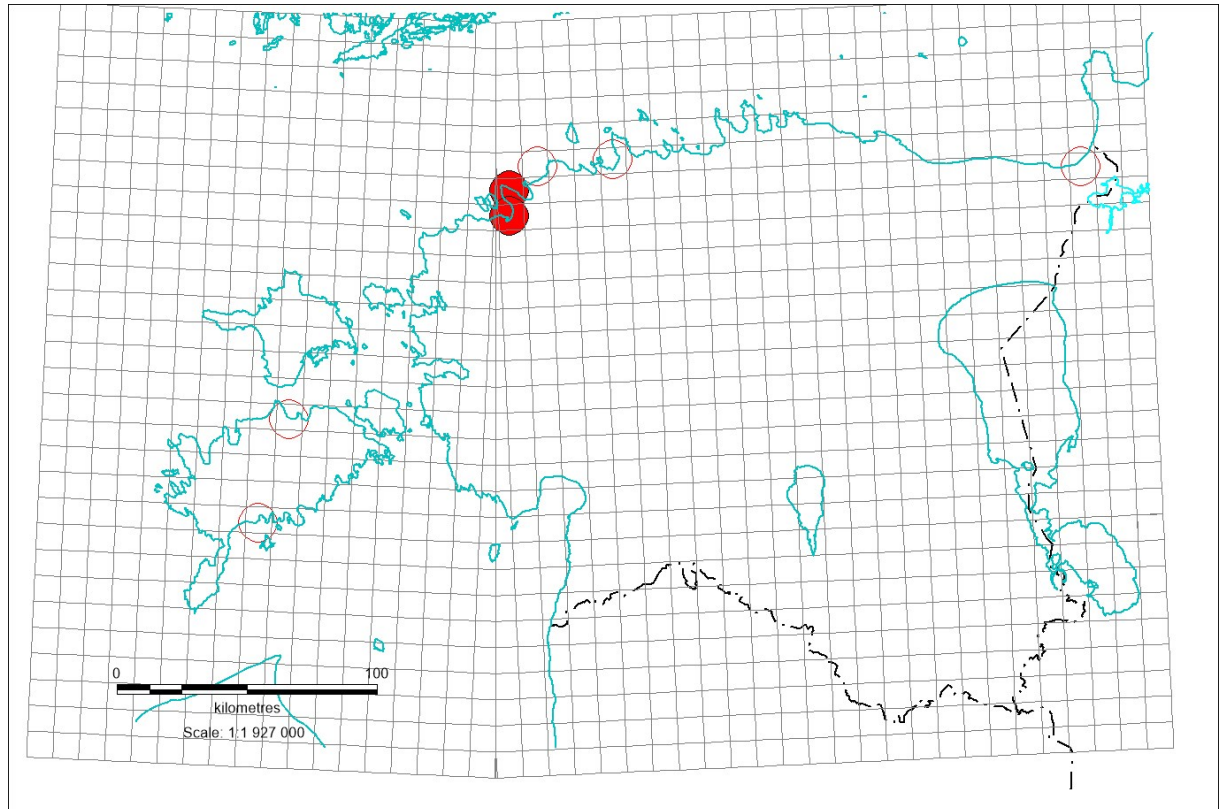
töötanud valguspüümis ühtki tume-nõlvaöölase isendit (M. Kruus, suul info) ning ka 2011. aasta suvel ei lennanud pidevalt töötanud valguspüümisesse ainsatki tume-nõlvaöölase (T. Ruben, suul info). Seega on Jürivete (1981, 1993) kartus liigi Pärnamäel väljasuremise osas tõenäoliselt täitunud.

Viidalepp ja Remm (1996) kordasid juba varem teada olnut: mainisid ajaloolisi leide Väana rannast ja Saaremaalt ning märkisid, et tume-nõlvaöölase on aastail 1980–1987 leitud korduvalt ja arvukana Tallinnast Pärnamäelt. Ebakõla Viidalepa ja Remmi (1996) ning Jürivete (1993) andmetes kaasaegseima leiu dateeringu osas tuleneb tõenäoliselt eksitusest.

Alles 1997. aastal avastati tume-nõlvaöölase populatsioon Pakri poolsaare põhjarannikult Pakrineemelt vanast Nõukogude Liidu armee lasketiirust. Järgnevate aastate vaatlused on näidanud, et liik esineb selles piirkonnas stabiilselt. Seni teadaolevate isendite leiuandmeid on regulaarselt avaldatud ajakirjas Lepinfo ning need on kättesaadavad ka läbi loodusvaatluste andmebaasi (Sarv & Õunap 2001a, 2001b, 2005; Õunap & Sarv 2002a, 2002b, 2003, 2004; Bichele & Õunap 2009a, 2009b; Jürivete & Õunap 2011a, 2011b).

2011. aastal läbiviidud välitööde käigus leiti tume-nõlvaöölase varem teadmata asurkond Laokülal, mereäärsest liivikult Paldiski Lõunasadama vahetus läheduses. Liblikaid tabati mitmel ööl rohkem kui nädala jooksul. Et liik esineb seal tõepoolest püsivalt, näitavad korduvad vaatlused 2015. aasta juulis ja augustis (Jürivete jt 2016). Teistest tume-nõlvaöölasele potentsiaalselt sobivatest elupaikadest (kokku 16 paika Kaberneemest Spithamini piki maa põhjarannikut), kus teda 2011. aastal sihipäraselt otsiti, ei õnnestunud seda liiki tabada (Lindt 2011b).

Ülaltoodu kokkuvõttena tuleb tõdeda, et praegu on Eestis teada ainult kaks omavahel lähestikku asuvat tume-nõlvaöölase populatsiooni: Pakrineemel ning Paldiski Lõunasadama külje all Laokülal (joonis 9). Mõlemad populatsioonid on kaitse all (Laoküla osaliselt – tabel 5) ning asuvad suuresti eramaal (tabel 6). Viimasest leiust Pärnamäel on möödunud üle 35 aasta ning kõik teistest leiukohtadest püütud üksikud isendid koguti juba rohkem kui 80 aastat tagasi (joonis 9). Regulaarse seire puudumise tõttu puuduvad liigi kohta värsked leiuandmed – viimati registreeriti liik meil andmebaaside järgi 2015. aastal.



Joonis 9. Tume-nõlvaõölase leiud 10x10 km UTM ruudustikus. Tühi ring tähistab leide kaardiruudust enne 2000. aastat, uued leiud puuduvad. Täis ringid tähistavad leide pärast 2000. aastat (Maa-ameti kontuurkaart, andmed: EELIS; eElurikkus, Loodusvaatluste andmebaas).

Tabel 5. Tume-nõlvaõölase elupaikade jaotus kaitstavatel aladel paiknemise alusel (EELIS: Keskkonnaagentuur, seisuga 01.03.2024)

Kaitstav ala	Pindala (ha)	Osakaal (%)
Kaitseala sihtkaitsevöönd ja reservaat	0,34	0
Kaitseala piiranguvöönd	11,40	15
Hoiuala	33,96	44
Püsielupaiga sihtkaitsevöönd	0	0
Püsielupaiga piiranguvöönd	0	0
Väljaspool kaitstavaid alasid	30,88	40
KOKKU	76,57	100

Tabel 6. Tume-nõlvaõölase elupaikade jaotus maaomandi alusel (EELIS: Keskkonnaagentuur, seisuga 01.03.2024)

Maa omandivorm	Pindala (ha)	Osakaal (%)
Eramaa	47,06	61
Riigimaa	25,94	34
Munitsipaalmaa	3,57	5
Jätkuvalt riigi omandis olev maa	0	0
Kokku	76,57	100

1.4. Ülevaade seirest, uuringutest ja inventuuridest

1.4.1. Põhja-tõmmusilmik

Põhja-tõmmusilmiku regulaarne seire on korraldatud läbi riikliku seireprogrammi „päevaliblikate kooslused”. Selle raames külastatakse liigi lennuajal Sitikaoru osapopulatsiooni Orava küla lähedal ning loendatakse 30 minuti jooksul nähtud isendeid. See minimaalne seireprogramm annab regulaarse ülevaate, kuidas liigil selles populatsioonis läheb. Liigi eripära tõttu tehakse seda loendust igal teisel aastal. 2021. aastal registreeriti 30 minutit kestnud loenduse käigus neli isendit.

Liigi bioloogiat ning levikut uuriti põhjalikumalt 2021. aastal Keskkonnainvesteeringute Keskuse (edaspidi KIK) projekti „Põhja-tõmmusilmiku (*Erebia embla*) populatsiooni seisund ja elupaigakasutus” (nr 16057) raames, mille lõpparuanne on Keskkonnaametile esitatud ning olulisemad tulemused käesoleva kava eri peatükkides välja toodud. Viidi läbi elupaigakasutuse uuring, otsiti liiki potentsiaalselt sobivatest elupaikadest ning hinnati Sitikaoru populatsiooni seisundit. Tulemused näitasid, et Orava piirkonnas on põhja-tõmmusilmik seni teadaolevast laiemalt levinud. Lähestikku asuvatest metsaeraldistest leiti kokku seitse osapopulatsiooni, mis maastikus moodustavad ühtse tervikliku metapopulatsiooni (vt ka ptk 2.1.2, joonis 10). Mujalt Eestist leiti liiki vaid ühe üksiku emase isendina Uulika rabast, kus samal ajal puudus liigile sobiv biotoop. Ülejäänud otsingupiirkondadest, sh kõigilt ajalooliselt teada olnud aladelt, liiki ei leitud.

1.4.2. Hahkkaruslane

Hahkkaruslase kohta ei ole viimase 10 aasta jooksul läbi viidud süstemaatilisi uuringuid, ta ei kuulu riiklikult seiratavate liikide hulka ning seetõttu on tema bioloogia, leviku ja arvukuse muutuste kohta väga vähe teada. Viimased süstemaatilised leviku kaardistamise tööd viidi läbi 2011. aastal (Lindt 2011a). 2012. aasta lõpus kaardistati hahkkaruslase hooldustööde vajadus Pakrineeme leikokhas (Õunap & Ojaste 2013), kuid muid uuringuid selle raames läbi ei viidud.

1.4.3. Tume-nõlvaöölane

Tume-nõlvaöölase kohta ei ole viimase 10 aasta jooksul läbi viidud süstemaatilisi uuringuid ja ta ei kuulu riiklikult seiratavate liikide hulka. Seetõttu on tume-nõlvaöölase bioloogia, leviku ja arvukuse muutuste kohta väga vähe teada. Viimased süstemaatilised leviku kaardistamise tööd viidi läbi 2011. aastal (Lindt 2011b), mille tulemusi täpsustati Laoküla populatsiooni detailsema kaardistamisega 2012. aasta suvel (Õunap jt 2012). Lisaks anti ülevaade ja hinnang Pakrineeme elupaiga seisundi ning hooldustööde kohta sama uuringu raames koos hahkkaruslasega (Õunap & Ojaste 2013).

2. KAITSESTAATUS JA SENISE KAITSE TÕHUSUSE ANALÜÜS

2.1. Põhja-tõmmusilmik

2.1.1. Kaitsestaatus

Lähiriikidest on põhja-tõmmusilmik langeva arvukusega nii Soomes (NatureGate), Rootsis (Eliasson jt. 2005) kui ka Lätis (Spuris, 1998); sealjuures on liik Lätis tõenäoliselt välja surnud (Kristaps Vilks suul info). Arvukuse kahanemist on täheldatud just liigi levila lõunapoolsemates osades. Nii on Soomes ja Rootsis põhja-tõmmusilmik peaaegu kadunud 62. laiuskraadist lõuna poole jäävatel aladel (Eliasson jt. 2005; NatureGate). 2019. aastal hinnati liik Soomes ohulähedaste hulka (laji.fi). Arvukuse languse peamiseks põhjuseks peetakse soode kuivendamist, turba kaevandamist ning kliima soojenemist (Eliasson jt. 2005; Lensu jt. 2011). Euroopa punase raamatu kehtiv hindamine⁴ määrab liigi mitteohustatuks (LC – *least concern*), seevastu praegu käsil olev värske hindamine annab liigile suure tõenäosusega hinnangu ohulähedane, seda nii Soomes kui Rootsis registreeritud langustrendi tõttu (Chris van Swaay, suul info). Põhja-tõmmusilmik ei kuulu IUCN globaalsesse punasesse nimekirja. Samuti ei ole liiki mainitud rahvusvahelistes kokkulepetes: ta ei kuulu CITESi⁵ liikide hulka, loodusdirektiivi lisadesse (Euroopa Nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ, looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta, 1992⁶) ega Berni konventsiooni lisadesse (Renault 2001).

Põhja-tõmmusilmik võeti 2004. aastal III kaitsekategooria liigina kaitse alla keskkonnaministri 19.05.2004 määrusega nr 51 „III kaitsekategooria liikide kaitse alla võtmine”⁷. Põhja-tõmmusilmik kuulub Eesti Punases Nimestikus 2017. aastal läbiviidud liikide ohustatuse hindamise alusel väljasuremisohus (EN – *endangered*) olevate liikide kategooriasse. Hinnangu aluseks on liigi äärmiselt piiratud levik ja asustatav pindala koos suure tundlikkusega kliima soojenemise suhtes. Liigi kaitseks on tehtud ettepanek Sitikaoru püsielupaiga moodustamiseks⁸.

Põhja-tõmmusilmiku kaitse Eestis ei ole hetkel tagatud. Ainsad teadaolevad populatsioonid asuvad majandusmetsas ning Sitikaoru püsielupaiga moodustamine Orava populatsiooni kaitsmiseks ei ole lõpule viidud. Küll on 2024. aastal tehtud täiendatud kaitse alla võtmise ettepanek Orava populatsiooni kaitse alla võtmiseks kogu metapopulatsiooni aktuaalses ulatuses⁸, mis võimaldab seal raieid peatada. III kaitsekategooria ei ole kooskõlas põhja-tõmmusilmiku hetkeseisundiga Eestis, sest liik on lähiriikides (ja Euroopas tervikuna) kahaneva arvukusega, tema teadaolev levik Eestis on väga piiratud ning liik on tundlik keskkonnatingimuste muutumise suhtes. Seega on oluline liigi kaitsestaatust tõsta ning viia põhja-tõmmusilmik II kaitsekategooriasse, mis on paremas vastavuses liigi seisundiga ka looduskaitseaduse

⁴ Eesti liikide ohustatuse hinnangud on kättesaadavad EELISest. Euroopa liikide ohustatuse hinnangud on kättesaadavad <https://www.iucnredlist.org/species/174290/7044353>

⁵ CITES liikide nimekiri on kättesaadav: <http://www.cites.org/>

⁶ Loodusdirektiiv on kättesaadav: <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CONSLEG:1992L0043:20070101:ET:PDF>

⁷ Määrus on kättesaadav: <https://www.riigiteataja.ee/akt/104072014022>

⁸ Keskkonnaamet esitas Kliimaministeeriumile (varem Keskkonnaministeerium) dokumendid kaitse alla võtmise menetluse algatamiseks 31.01.2011 kirjaga nr 15-2.1/11/5416 ja 21.02.2024 kirjaga nr 7-4/24/3341.

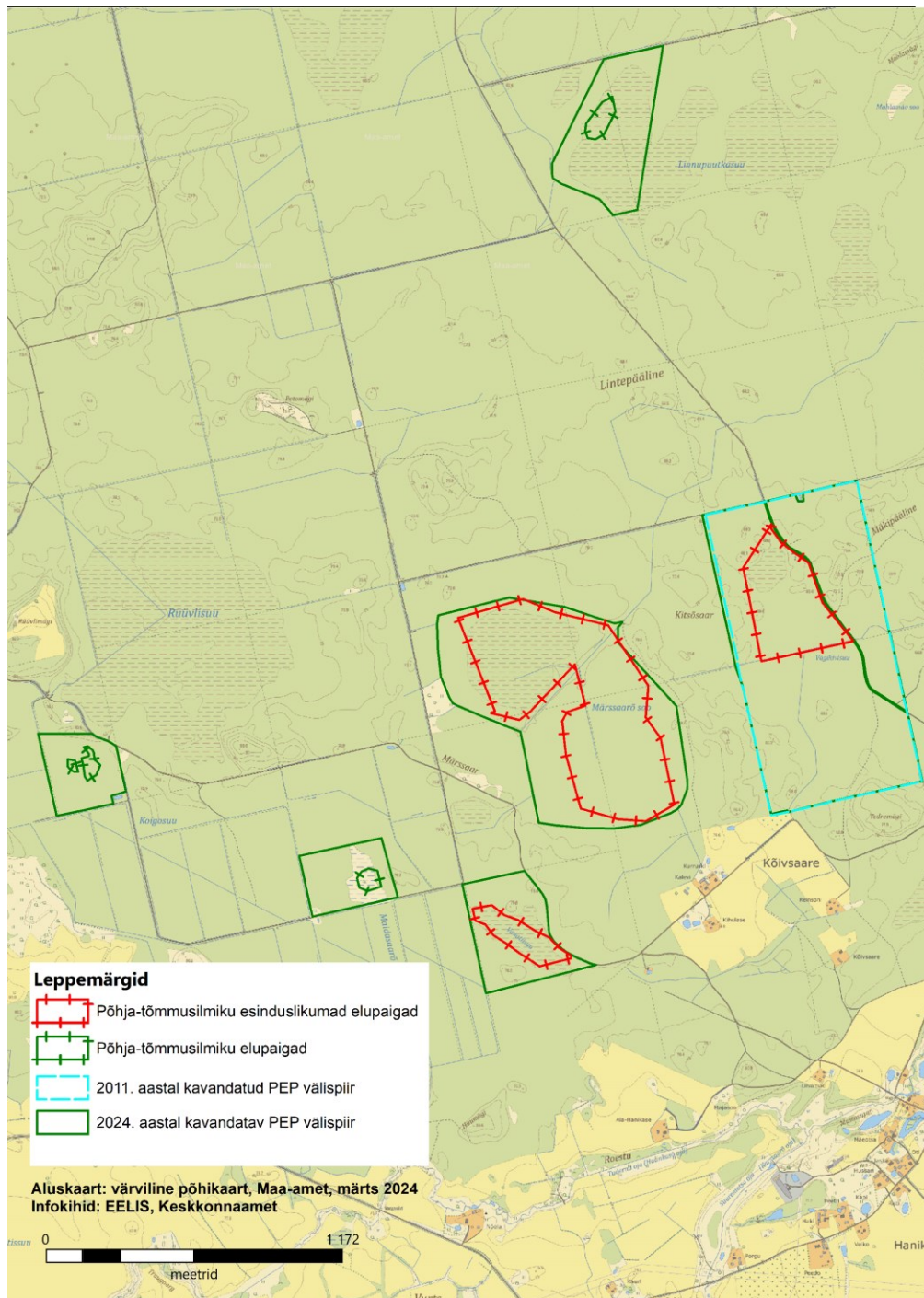
§ 46 lõike 2 tähenduses⁹.

2.1.2. Orava populatsioon

Esimesed märkmed Orava populatsiooni kohta pärinevad 1985. aastast – liblikad püüdsid üliõpilased praktikumi käigus ning täpne leiukoht pole teada. Populatsioon taasavastati 2003. aastal Erki Öunapi poolt. Pärast seda on erinevad liblikahuvilised ala korduvalt külastanud, mislābi on saadud infot liigi olemasolust peaaegu kõigil paaritutel aastatel. Näiteks 2003. aastal vaadeldi liiki seal kuuel korral vahemikus 8.-23. juuni ning nähtud isendite arvuks märgiti iga kord kuni kakskümmend isendit. 2005. aastal külastati ala kahel korral ning märgiti nähtud isendite arvuks ühel juhul 3 ja teisel 10 isendit. Sealt edasi on vaatluseid märgatavalt vähem, sest harrastusentomoloogide huvi on vaibunud. 2007. aastal ala ei külastatud, 2009. aastal külastati ala kolmel korral ja vaadeldi 5-15 isendit külastuse kohta. 2021. aastal inventeeriti põhjalikult kogu Orava piirkonda ning tuvastati seitse osapopulatsiooni koos teadaoleva Sitikaoru populatsiooniga. Kogu piirkonna isendite arvuks hinnati 500-1000 isendit (Tiitsaar, 2021). Populatsioon asub 100% riigimaal ja sinna on põhja-tõmmusilmiku kaitseks planeeritud moodustada Sitikaoru püsielupaik. Liigi kaitse seisukohast on oluline püsielupaiga kinnitamine. Muuhulgas tuleb (täpsem info ptk-s 4.5):

- püsielupaik kaitse alla võtta nii, et kõik teadaolevad lokaalpopulatsioonid jäävad loodava püsielupaiga piiresse. Kui kõiki Orava populatsiooni lahustükke ei ole võimalik kaitse alla võtta, siis esmases järjekorras tuleb kaitse alla võtta esinduslikumad populatsioonid (vt joonis 10);
- tsoneerida liigi elupaik sihtkaitsevööndisse. Sihtkaitsevöönd on vajalik, kuna piiranguvööndis ei ole võimalik reguleerida olemasolevate kraavide puhastamist (hoiutöid), mille keelamine on liigi ainukese kindla elupaiga praegusel kujul säilimiseks kriitilise tähtsusega (vt ka ptk 4.5), samuti pole seal võimalik reguleerida kõiki raieid. Sihtkaitsevööndis tuleb keelata raied, va kujundusraied, ja uute maaparandussüsteemide rajamine. Samuti tuleb raiesaaduste välja vedamisel jälgida, et kokku- ja väljaveoteid ei rajata üle põhja-tõmmusilmiku EELIS piiritletud elupaiga.

⁹ Looduskaitseeaduse § 46 lõike 2 kohaselt arvatakse II kaitsekategooriasse: 1) liigid, mis on ohustatud, kuna nende arvukus on väike või väheneb ning levik Eestis väheneb ülekasutamise, elupaikade hävimise või rikkumise tagajärjel; 2) liigid, mis võivad olemasolevate keskkonnategurite toime jätkumisel sattuda hävimisohtu.



Joonis 10. Põhja-tõmmusilmiku levikukaart Orava piirkonnas koos 2011. ja 2024. aastal kavandatud püsielupaiga piiridega.

2.1.3. Uulika raba leiukoht

Uulika raba idaservast leiti põhja-tõmmusilmikut 2003. aastal, mil Imre Taal nägi vähemalt kahtekümmet isendit. Pärast seda on liiki samast piirkonnast korduvalt tulemusteta otsitud (Erki Õunapi ning Toomas Tammaru andmetel). 2021. aastal külastati piirkonda uuesti KIK projekti raames ning Erki Õunapil õnnestus leida üksik emane isend pea samast kohast, kus Imre Taal 2003. aastal populatsiooni avastas. Kahjuks oli näha, et konkreetne ala on põhja-tõmmusilmikule sobimatu – mets oli liiga

kuiv ning puudusid nii sookail kui villpea. Vaatamata kogu lähipiirkonna läbikammimisele ei õnnestunud leida ühtegi teist isendit ning puudusid ka liigile selgelt sobilikud elupaigad. Leiukoht ei ole hetkel kaitse all ning elujõulise populatsiooni puudumisel ei saa piirkonda soovitada ka püsielupaiga moodustamist. Kui edasised inventuurid näitavad, et piirkonnas esineb siiski püsipopulatsioon, siis tuleb kaaluda ka selle kaitse alla võtmist.

2.2. Hahkkaruslane

2.2.1. Kaitsestaatus

Hahkkaruslane võeti 2004. aastal III kaitsekategooria liigina kaitse alla keskkonnaministri 19.05.2004 määrusega nr 51 „III kaitsekategooria liikide kaitse alla võtmine”. Kaitse alla võtmise põhjenduseks äärmiselt piiratud leviala ning asustatav pindala koos kahtlusega, et elupaiga pindala on kahanev. Hahkkaruslane kuulub Eesti Punase Nimestiku 2017. aastal läbiviidud liikide ohustatuse hindamise alusel väljasuremisohus (EN – *endangered*) olevate liikide kategooriasse. Euroopa Liidu loodusdirektiivi, Berni konventsiooni ega CITES lisades ei ole hahkkaruslast mainitud (Euroopa Nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ, looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta, 1992; Renault, 2001; CITES). Regionaalses mastaabis on siiski korduvalt leitud, et liigi käekäik pole hea, näiteks on hahkkaruslane võetud looduskaitse alla Prantsusmaal (OPIE¹⁰) ning kantud eriti ohustatud selgrootute nimekirja Tšehhis (Farkač jt. 2005).

2.2.2. Loode-Eesti asurkond

Loode-Eestis on hahkkaruslane hajusalt levinud Harju maakonna mandriosa looderannikul Pakri poolsaarest vähemalt Meremõisani. Selle piirkonna tuumikpopulatsiooniks on Pakrineeme populatsioon Pakri maastikukaitsealal, mis avastati 1997. aastal ning alates sellest on liik sellel alal esinenud järjepidevalt ning arvukalt samal ajal, kui teistest leiukohtadest saadakse reeglina vaid üksikuid isendeid (Lindt 2011a). Kahjuks puudub selle liigi osas järjepidev seire, mistõttu on harrastajatelt saadud info katkendlik ning viimasest kaheksast aastast on vaid 3 selle liigi vaatlust Loode-Eestist (2019, 2021, 2022). Loode-Eesti asurkonnast on suur osa kaitstavatel aladel: Pakri maastikukaitseala, Pakri hoiuala (kavandatava Laoküla tume-nõlvaõlase püsielupaik), Laulasmaa maastikukaitseala ning Pirita jõeoru maastikukaitseala (vt ka tabel 3). Praegu on kaitse-eesmärkides hahkkaruslast mainitud vaid Pakri maastikukaitseala kaitse-eeskirjas. Teistel kaitstavatel aladel ei ole kaitse-eesmärkides seda liiki mainitud. Ilma kaitse-eeskirju muutmata ei ole võimalik liigi elupaiku kaitstaval alal tõhusalt kaitsta, kui need just ei kattu muude eesmärkideks olevate loodusväärtuste asukohtadega, ning on keeruline planeerida liigikaitselisi töid hahkkaruslase elupaikade tervendamiseks. Hahkkaruslase elupaik Pakri hoiualal on kavas võtta kaitse alla tume-nõlvaõlase Laoküla püsielupaigana. Kuigi liikide elupaiganõudlus on sarnane ja kavandatav sihtkaitsevööndi kaitsekord tagab ka hahkkaruslase elupaiga kaitse, on soovitatav ka hahkkaruslane nimetada püsielupaiga kaitse-eesmärgiks. Ka Laulasmaa maastikukaitseala ja Pirita jõeoru maastikukaitseala kaitse-eesmärkideks tuleb lisada hahkkaruslane.

¹⁰ Prantsusekeelne andmebaas kättesaadav: <http://www.insectes.org/opie/monde-des-insectes.html>

2.2.3. Matsiranna populatsioon

Matsiranna populatsioon avastati 2014. aastal. See on piiritletud 5,5 ha nõmmemännikuga, kus liiki vaadeldi 2014. aastal. Kahjuks ei ole pärast esmaavastamist seda kohta enam külastatud ning puuduvad igasugused värskemad andmed populatsiooni seisundi ning käekäigu kohta. Piirkond asub riigimaal ja ei ole kaitse all. Kui inventuurid näitavad, et piirkonnas esineb siiski püsipopulatsioon, tuleb kaaluda ka selle ala kaitse alla võtmist.

2.3. Tume-nõlvaöölane

2.3.1. Kaitsestaatus

Tume-nõlvaöölane võeti 2004. aastal III kaitsekategooria liigina kaitse alla keskkonnaministri 19.05.2004 määrusega nr 51 „III kaitsekategooria liikide kaitse alla võtmine”. Tume-nõlvaöölane kuulub 2017. aastal läbiviidud Eesti Punase Nimestiku liikide ohustatuse hindamise alusel kriitilises seisundis (CR – *critically endangered*) olevate liikide kategooriasse. Põhjenduseks on väga piiratud leviala, kelle Eesti asurkond on teistest täielikult isoleeritud. Kuna tume-nõlvaöölase ohustab eelkõige tema elupaiga tõttu ehitussurve ning inimtegevus, siis soovitati ka liigi seisundi hindamisel viia liik parema kaitse tagamiseks II kaitsekategooriasse.

Euroopa Liidu loodusdirektiivi, Berni konventsiooni ega CITES lisades ei ole tume-nõlvaöölase mainitud (Euroopa Nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ, looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta, 1992; Renault 2001; CITES). Arvestades liigi piiratud levikut Eestis, varem teada olnud tugeva asurkonna hääbumist ning lähimate populatsioonide kaugust, on soovitatav viia liik II kaitsekategooriasse, mis on paremas vastavuses liigi tegeliku kaitsevajadusega ning vastab paremini ka liigi seisundile looduskaitseaduse § 46 lõike 2 tähenduses. Lisaks tuleb liigile parema kaitse tagamiseks viia lõpuni Laoküla püsielupaiga moodustamine.

2.3.2. Pakrineeme populatsioon

Populatsioon avastati 1997. aastal ning sellest alates on liiki seal regulaarselt registreeritud. Eriti sagedasti külastati ala aastatel 2002-2012. Kahjuks pärast seda harrastusentomoloogide huvi rauges, vaatluste arv langes järsult ning viimane andmebaasides olev vaatlus on aastast 2013. Pakrineeme populatsioon on võetud kaitse alla Pakri maastikukaitseala koosseisus, kus on liik märgitud ka kaitse-eesmärgiks. Pakrineeme elupaik on selgelt halvenev seisundis, sest osa elupaika on LNG terminali rajamise käigus kahjustatud ning ülejäänud elupaik on hakanud võsastuma. Avatud elupaigale kasvanud puud ning laienev kurdlehise roosi populatsioon võivad viia elupaiga hävimiseni, kui lähiajal ei viida läbi liigikaitsemeetmeid, sh puude ja põõsaste eemaldamist.

2.3.3. Laoküla populatsioon

Laoküla populatsioon avastati välitööde käigus 2011. aastal Paldiski lõunasadama vahetus läheduses. Populatsioon on osaliselt kaitse alla Pakri hoiuala koosseisus, kuid liik ei ole hoiuala kaitse-eesmärgiks nimetatud, mis teeb elupaiga kaitse ja liigikaitsemeetmete tellimise sellel alal keeruliseks. Sellel alal ei ole inventeeritud ja

registrisse kantud ka poollooduslikku kooslust. Viimased andmed liigi registreerimisest Laokülas on 2015. aastast, kuid teadaolevalt pole teda hiljem sealt ka sihipäraselt otsitud. Tume-nõlvaöölase kaitseks Laokülas on tehtud ettepanek elupaiga püsielupaigana kaitse alla võtmiseks (21.03.2013 ja 21.02.2024)¹¹, varasemalt on püsielupaiga moodustamise ja kaitse-eeskirja menetlus algatatud keskkonnaministri 12.10.2015 käskkirjaga nr 911¹². Laoküla populatsiooni kaitseks on oluline püsielupaiga lõplik kinnitamine. Kavandatav püsielupaik kattub osaliselt Pakri hoiualaga. 2012. aasta Eesti Lepidopteroloogide Seltsi elupaikade ekspertiisi andmete alusel pärinevad kõige arvukamad tume-nõlvaöölase leiud elupaiga põhjaosast (Õunap jt, 2012) (täpsemalt kirjeldatud ptk 4.5).

Laoküla elupaik on hästi kuiva taimestiku ning meretuulele avatud, mistõttu on selle kinni kasvamine ka ilma hooldustegevusteta väga aeglane. 2023. aasta kevadel oli elupaik peaaegu samas seisundis, mis kümnend tagasi (Anu Tiitsaare avaldamata andmed, 2023). Seega ei ole sellel alal liigikaitseliste tööde läbi viimine esimeseks prioriteediks, aga väga soovitatav on leida lähiajal võimalusi selle ala madala koormusega karjatamiseks.

¹¹ Registreeritud Keskkonnaameti dokumendihaldussüsteemis vastavalt nr 15-10/2013/7796 ja nr 7-4/24/3341 all.

¹² Keskkonnaministeeriumi 12.10.2015 käskkiri nr 911 „Tume-nõlvaöölase Laoküla püsielupaiga moodustamise ja kaitse-eeskirja menetluse algatamine”.

3. OHUTEGURID JA MEETMED

Järgnevates alapeatükkides on ohustavad tegurid vastavalt nende olulisusele jagatud kategooriatesse (tabel 7):

- kriitilise tähtsusega ohutegur – võib 20 aasta jooksul viia liigi hävimisele Eestis;
- suure tähtsusega ohutegur – võib 20 aasta jooksul viia Eesti asurkonna kahanemisele enam kui 20% ulatuses;
- keskmise tähtsusega ohutegur – võib 20 aasta jooksul viia asurkonna kahanemisele, vähem kui 20% ulatuses, märkimisväärsel osal Eesti areaalist;
- väikese tähtsusega ohutegur – omab vaid lokaalset tähtsust, Eesti asurkonna kahanemine 20 aasta jooksul on väiksem kui 20%.

Tabel 7. Liigi ohutegurid ja nende mõju Eestis

Ohutegur	Põhja-tõmmusilmik	Hahkkaruslane	Tume-nõlvaöölane
3.1. Võsastumine, sh võõrliikidega	ei mõjuta	suur	kriitiline
3.2. Ehitustegevus	ei mõjuta	keskmine	suur
3.3. Metsaraie	kriitiline	väike	väike
3.4. Kuivendamine	kriitiline	ei mõjuta	ei mõjuta
3.5. Maavarade kaevandamine	keskmine	ei mõjuta	ei mõjuta
3.6. Isolatsioon	väike	ei mõjuta	keskmine
3.7. Kliima soojenemine	suur	ei mõjuta	ei mõjuta
3.8. Kolleksioneerimine	väike	väike	väike

3.1. Võsastumine, sh võõrliikidega

Võsastumine on ohutegurina oluline eelkõige tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase jaoks, kelle puhul on teada, et võsastumine viib populatsiooni väljasuremiseni. Näiteks tume-nõlvaöölase populatsioon Tallinnas Pärnamäel suri välja just elupaiga kinnikasvamise tõttu. Ka Pakrineeme elupaik on viimaste aastate jooksul hakanud üha kiiremini kinni kasvama (sh kurdlehise kibuvitsaga (*Rosa Rugosa*)) ning kui ei võeta ette aktiivseid kaitsemeetmeid, on tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase sealse populatsiooni väljasuremine vaid aja küsimus.

Tume-nõlvaöölase Laoküla elupaik on praegu küll üldjoontes lage, kuid kardetavasti ei jää ka seal olukord aktiivse sekkumiseta alati niisuguseks. Ka praegu on paiguti alal lehtpuuvõsa laike ning Laoküla elupaigas (sh kavandatavas Laoküla tume-nõlvaöölase püsielupaigas) täheldati 2024. aasta välitöödel samuti võõrliigi kurdlehine kibuvits suhteliselt ulatuslikku levikut (laiguti üle kogu ala), kuid täpne ülevaade võõrliikide leviku ulatusest alal puudub. Kurdlehine kibuvits katab osa tume-nõlvaöölase elupaigast ning seetõttu väheneb liigile sobiva elupaiga pindala. Ettevaatusprintsipi lähtudes tuleb alal kurdlehist kibuvitsa tõrjuda sarnaselt Pakrineeme elupaigale etappide kaupa, et häiring (pinnasetööd) ei kahjustaks Laoküla tume-nõlvaöölase asurkonda. Seetõttu tuleb tõdeda, et võsastumine, sh võõrliigiga on tume-nõlvaöölasele **kriitilise tähtsusega** ohutegur. Hahkkaruslane on võrreldes tume-nõlvaöölasega laiemalt levinud, asustades liivase pinnaga biotoope ning võib elupaigana kasutada ka hõredat metsa. Pärilise metsa ja võsa all liik ei esine ning näiteks Šveitsist on teada populatsioonide hääbumist niitude kinnikasvamise tõttu (Pro Natura 2000). Seetõttu on võsastumine hahkkaruslase populatsioonide säilimisele potentsiaalselt ohtlik ka meil.

Arvestades liigi levikut Eestis ning elupaikade iseloomu, võib võsastumist pidada hahkkaruslasele **suure tähtsusega** ohuteguriks.

Kuigi tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase populatsioonid paiknevad enamasti kaitstavatel aladel, pole need liigid nimetatud kaitse-eesmärgiks kõikidel kaitstavatel aladel, kus neid leidub. Ilma selleta pole aga võimalik läbi viia sihitud hooldustegevusi nende liikide elupaikade säilitamiseks (taastamiseks ja hooldamiseks) ning keelata elupaiku ohustavaid tegevusi. Seega on vaja hahkkaruslane nimetada kaitse-eesmärgiks Laulasmaa ja Pirita jõeoru maastikukaitsealal. Tume-nõlvaöölase elupaik Laokülas asub osaliselt ja hahkkaruslase elupaik tervikuna Pakri hoiualal, kuid liike pole hoiuala kaitse-eesmärgiks nimetatud. Tume-nõlvaöölase kaitseks Laoküla elupaigas tuleb moodustada eraldi püsielupaik, nimetades kaitse-eesmärgiks soovitatavalt ka hahkkaruslase, püsielupaiga kaitsekord järgiks just nende liikide nõudlusi.

Metsaliigina ei ole võsastumine põhja-tõmmusilmiku jaoks oluline ohutegur.

Meetmed (tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase puhul):

- 1) liikide leviku täpsustamine (kaardistades niimoodi sobivad elupaigad; ptk. 5.1.1, 5.1.2);
- 2) rakendusuuringud leidmaks, millised majandamisvõtted liikidele Eesti tingimustes sobivad (ptk 5.1.1, 5.1.3);
- 3) kaitse-eeskirjade täpsustamine, mis annab õiguslikud raamid elupaikade säilitamisele ja hooldamisele (ptk 4.5, 5.1.6);
- 4) liigi seisundi regulaarne seire koos hooldustegevuste tulemusseirega, et hooldusvõtete efektiivsust hinnata (ptk 5.2.1);
- 5) elupaiku hooldamine madala koormusega (niitmine või karjatamine). Niitmine on eelistatud, sest seda saab ajastada vastava liigi lennuaja algusesse (niita võib juuni lõpuni). Kunagi ei tohi kogu elupaika korruga niita. Maksimaalselt poolel aga eelistatult 1/3 alal korruga ning järgmine osa järgmisel aastal. Alal, kus pole võimalik niita, on soovitatav madala koormusega karjatamine veistega (jättes 30% igal aastal hooldamata). Niide tuleb eemaldada, et vältida kulumati teket ja hoida mulla toitainete sisaldus madalana. Pakrineeme elupaigas tuleb lagedalt alalt raiuda kahe etapina ära kogu võsa ja noored puud ning eemaldada kurdlehise kibuvitsa puhmad. Pärast raiesaaduste eemaldamist tuleb purustada kännud ning teha kahel aastal järelniitmist koos niite eemaldamisega, et kännuvõsude hulka vähendada. Alles võib jätta kõik puud, mille tüve diameeter on üle 20 cm.
- 6) Laoküla elupaigas on soovitatav karjatamine koormusega 0,2-0,5 LÜ/ha (ptk 5.2.2.3; lisa 1). Lisaks tuleb teha kindlaks kurdlehise kibuvitsa leviku ulatus Laoküla tume-nõlvaöölase elupaigas (sh kavandatava Laoküla püsielupaiga ulatuses). Seejärel tuleb võõrliik alalt eemaldada kahe etapina ja vähendada võõrliigi taasisustamise võimalusi. Lisaks tuleb koos võõrliigi alalt eemaldamisega eemaldada ka lehtpuuvõsa kahe etapina. Pärast raiesaaduste eemaldamist tuleb purustada kännud ning teha kahel aastal järelniitmist koos niite eemaldamisega, et kännuvõsude hulka vähendada. Alles võib jätta alal kasvavad suuremad kadakad ja männid.

3.2. Ehitustegevus

Ehitustegevuse mõju ja võimalus on suurem tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase elupaikades. **Põhja-tõmmusilmiku** elupaikades on ehitustegevuse tõenäosus väga väike, elupaikade püsielupaigana kaitse alla võtmisel on ehitustegevus keelatud ja negatiivne mõju siis puudub.

Väga piiratud levialaga **tume-nõlvaöölase** Laoküla elupaigas on ehitustegevus kriitilise tähtsusega ohuteguriks, kuna elupaik on vaid osaliselt kaitse all Pakri hoiualana, liik pole nimetatud Pakri hoiuala kaitse-eesmärgiks, alale pole veel moodustatud Laoküla püsielupaika ning elupaika on ehitatud tõenäoliselt ebaseaduslikke ehitisi. Pakrineeme populatsioonis on ohutegur väikese kuni keskmise tähtsusega ohuteguriks, kuna kaitse-eeskiri võimaldab seal ehitada vaid rajatise ja liik on Pakri maastikukaitseala kaitse-eesmärgiks nimetatud, mistõttu ei või rajatiste püstitamisel liigi elupaiku kahjustada. Samas ei takistanud Pakrineeme populatsiooni kaitse all olemine sealset LNG terminali ehitust, mis tume-nõlvaöölase elupaika teatud määral kahjustas. Populatsiooni paiknemine suure asula ja tööstusrajatiste läheduses suurendab elupaikades ehitustegevuse riski. Kokkuvõttes võib selle ohuteguri ulatust määratleda pigem **suure tähtsusega** ohuteguriks.

Ohuteguri riskide maandamiseks on oluline tõsta liigi kaitsekategooriat, et uute populatsioonide avastamisel oleks võimalik paremini põhjendada püsielupaiga moodustamise või liigi elupaikade kaitseala sihtkaitsevõõndisse tsoneerimise vajadust. Kui leitakse uus populatsioon, aga kaitstavat ala ei moodustata, näiteks riiklikult oluliste objektide planeeringute tõttu, tuleb ehitustegevuse läbiviijatele seada kohustus arvestada isendikaitse sätetega, milleks on soovitus seada ajaline piirang pinnasetöödele liblika elupaigas. Lisaks tuleb soovitada või leevendusmeetmena seada kohustus arvestada säilinud elupaigaosade hooldamisel liigi elupaiganõudlusega. Ka selleks on oluline liigi kaitsestaatust tõsta. Ehitustegevuse, sh rajatiste ehitamise käigus tuleb vältida pinnase kahjustamist ning planeeringul arvestada, et säilitataks võimalikult suur hulk looduslikku taimestikku ning elupaik säiliks looduslikuna ka pärast ehituse lõppu. Sealhulgas säilitatakse looduslik rohumaa endises seisundis, eemaldades pealetungivat võsa ja teostades mõne aasta tagant niitmist koos niite eemaldamisega (juunis).

Ka **hahkkaruslase** populatsioonid asuvad Eesti mõistes tihedalt asustatud piirkondades, kus on arvestatav ehitussurve (eramute ja elurajoonide arendused). Ehitustegevuse mõju mõnes konkreetnes hahkkaruslase elupaigas on kahtlemata negatiivse mõjuga ning võib halvemal juhul viia populatsiooni hääbumiseni. Arvestades hahkkaruslase leviku ulatust, pole aga tõenäoline, et kõigis elupaikades toimuks ühekorraga arvestatav ehitustegevus, samuti paiknevad selle liigi populatsioonid praegu teadaolevalt enam kui 50% ulatuses kaitstavatel aladel (tabel 3). Seega ei ole uute püsielupaikade moodustamine praegu vajalik ja ehitustegevus on praegu pigem lokaalse ning **keskmise tähtsusega** ohutegur. Et ehitustegevus ei hakkaks ohustama liigi säilimist meil pikemas perspektiivis, tuleb tagada, et liik oleks märgitud nende kaitsealade, kus liigi elupaigad asuvad, kaitse-eesmärgiks, et tagada õiguslik ruum liigikaitsealisteks tegevusteks. Väljaspool kaitstavaid alasid asuvates populatsioonides tuleb ehitustegevuse läbiviijatele seada leevendusmeetmetena soovitus või kohustus arvestada otseselt ehituse alla mitte minevate maade edasisel hooldamisel hahkkaruslase elupaiganõudlusega. See tähendab, et ehituse käigus

välditakse maksimaalselt pinnase kahjustamist ning planeeringul arvestatakse, et säilitatakse võimalikult suur hulk looduslikku taimestikku ning see säilib looduslikuna ka pärast ehituse lõppu. Seejuures säilitatakse hõre männimets looduslikuna, eemaldades pealetungivat võsa. Poollooduslik rohumaad säilitatakse endises seisundis, teostades seal vajadusel niitmist (juunis) või pealetungiva võsa eemaldamist.

Väljaspool kaitstavaid alasid on oluline rakendada hahkkaruslase ja tume-nõlvaöölase elupaikades isendikaitse sätteid, milleks on eeskätt ajalised piirangud pinnasetöödele. Kuna igasugune pinnase liigutamine kahjustab liblikat kõige vähem valmiku lennuajal, mis on hahkkaruslasel mai lõpust juuni lõpuni ning tume-nõlvaöölase juuli teisest poolest augusti esimese dekaadi lõpuni, siis pinnasetöid võib lubada hahkkaruslase elupaigas 25. maist 25. juunini ning tume-nõlvaöölase elupaigas 20. juulist 10. augustini. Säilinud elupaigaosadel on soovitatav niita juunikuus, et vältida juulis taimedele munetavate munade ja röövikute noorjärkude hukkumist.

Nii tume-nõlvaöölase kui hahkkaruslase eeskätt kaitstavatel aladel asuvates elupaikades tuleb keelata igasugust tugevat kunstlikku valgusreostust põhjustavate ehitiste rajamine. Tugev kunstlik valgustus võib mõjutada ööliblikate käitumist ning viia isegi populatsiooni häbumiseni. Vajadusel tuleb kasutada liblikatele vähematraktiivseid valgustusallikaid, konsulteerides nende valikul liblikate bioloogia asjatundjatega. Valgusreostuse mõju ööliblikatele vähendavad pikema lainepikkusega lampide (punakas valgus) kasutamine. Valgus tuleb suunata ainult valgustatavale objektile, vältida tuleb üles suunatud hajuskiirgust ning valgustite põlemise aega tuleb minimeerimida, kasutades valgusteid nii palju kui vaja ja nii vähe kui võimalik.

Meetmed:

- 1) hahkkaruslase nimetamine kaitse-eesmärgiks nendel kaitstavatel aladel, kus liigi elupaigad asuvad (ptk 4.5, 5.1.6);
- 2) põhja-tõmmusilmiku Sitikaoru püsielupaiga moodustamine (ptk 4.5, 5.1.5);
- 3) tume-nõlvaöölase Laoküla püsielupaiga moodustamine (ptk 4.5, 5.1.5);
- 4) tume-nõlvaöölase kaitsekategooria tõstmine (ptk 5.1.7);
- 5) ehitustegevuse läbiviimisel kaitstaval alal liikide elupaigas tuleb säilitada liigi elupaik või rajatise rajamise ning vähese või ajutise elupaiga kahjustamise korral seada leevendusmeetmena (va põhja-tõmmusilmiku puhul) kohustus hooldada säilinud elupaigaosa liikidele sobival viisil (vt ptk 3.1);
- 6) väljaspool kaitstavaid alasid asuvates elupaikades tuleb ehitustegevuse läbiviijatel arvestada 1) isendikaitse sätetega – pinnasetööd hahkkaruslase elupaigas on lubatud 25. maist 25. juunini ning tume-nõlvaöölase elupaigas 20. juulist 10. augustini ning 2) soovitusel säilitada võimalikult suurel pindalal looduslikku taimestikku, vältida pinnase kahjutusi ning hooldada säilinud elupaigaosa, eemaldades pealetungivat võsa ja teostades mõne aasta tagant niitmist koos niite eemaldamisega (juunis), hahkkaruslase elupaigas säilitada hõre männimets looduslikuna, eemaldades pealetungivat võsa;
- 7) keelata tugevat kunstlikku valgusreostust põhjustavate ehitiste ja rajatiste püstitamine tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase kaitstavatel aladel asuvates elupaikades, väljaspool kaitstavaid alasid rakendada soovitusel või leevendusmeetmena.

3.3 Metsaraie

Metsaraie on ohuteguriks eelkõige põhja-tõmmusilmikule, sest hahkkaruslane ja tume-nõlvaöölane esinevad avamaastikus. Samas võib hahkkaruslane elada ka hõredas männimetsas, mistõttu võib tekkida vajadus keelata uuendusraie või seada raiele tingimused hahkkaruslase kaitstaval alal asuvas, metsas paikneva elupaiga säilimiseks.

Metsaraie põhja-tõmmusilmiku elupaigas ühelt poolt kahjustab pinnast ja teiselt poolt muudab suures ulatuses metsa koosseisu. Raie ja raiesaadustera kokkuvedu üle põhja-tõmmusilmiku elupaiga mõjutab liigi seisundit negatiivselt, sest pinnase lõhkumine ja tihendamine võib populatsiooni suurust märkimisväärselt vähendada (kõik liblika noorjärgud paiknevad maapinnal või pinnases). Raiete ohtlikkus liigile sõltub raie ulatusest. Uuendusraie hävitab liigi elupaiga täielikult. Ka (hooldus)raie väiksemas ulatuses on potentsiaalselt negatiivse mõjuga. Koos raiega hävitatakse osa pinnasest ja taimestikust koos liblikate noorjärgudega. Ühtlasi muutub veerežiim ja valgustingimused ning seeläbi toimuvad muutused lisaks ka rohurindes ning mikrokliimaatilistes tingimustes. Päevaliblikatel (ja just silmikutel) on näidatud, kuidas temperatuurirežiim rööviku kasvukohas määrab elupaiga sobivuse mikroskaalal (Bennie jt. 2013; Oervoessy jt. 2013; Turlure jt. 2011) ning elupaiga sobivuse võib seetõttu määrata ka näiteks kulukihi paksus või rohustu kõrgus. Täpsemate uuringute puudumise tõttu on vajalik pinnast kahjustava ning valgustingimusi muutva tegevuse osas olla äärmiselt ettevaatlik ning lähtuda ettevaatusprintsipist. Ükskõik millist tüüpi kujundusraie teostamisel ei tohi seda läbi viia kogu teadaoleval liblika esinemisalal. Ühel aastal ei tohi kujundusraiest olla mõjutatud enam kui 20% populatsiooni esinemisalast. Nii jääb alati vähemalt osa elupaigast kahjustamata. Praeguse kaitse tegevuskava raames põhja-tõmmusilmiku elupaikades kujundusraieid ette ei nähta ning neid võib teha maaomanik omal initsiatiivil kooskõlas allpool nimetatud kujundusraie põhimõtetega Kuna liigi levik Eestis on äärmiselt piiratud, siis on tegu põhja-tõmmusilmiku elupaikadesse püsielupaiga moodustamiseni **kriitilise tähtsusega** ohuteguriga, mis võib viia liigi hävimisele Eestis.

Samas tuleb tähele panna, et kõigi kolme liigi puhul on oluline lokaalne mikrokliima, mida sageli mõjutavad just elupaiga servas olevad puud. Seega on metsaraie tume-nõlvaöölasele ja hahkkaruslasele **väikese tähtsusega** ohuteguriks. Vahetu, liikide elupaigaks oleva lagendikuga piirneva metsa täielik raiumine kaitstavatel aladel tuleb seega keelata, kuna see muudab metsa servas oleva niidu tuulisemaks ning mikrokliimaatilistelt jahedamaks. Lageraie piiramine liigi elupaika ümbritsevatel aladel tagab populatsioonile stabiilsema mikrokliima, tuulekaitse ning takistab valmikute laiali hajumist ümbritsevasse ebasobivasse maastikku. Sellise raiepiirangu seadmise vajalikkust ümber liblika elupaiga tuleb igal konkreetsel juhul eraldi kaaluda lähtuvalt looduslikest oludest.

Väljaspool kaitstavaid alasid asuvates elupaikades saab raietegevust reguleerida looduskaitseaduse § 55 lg 8 alusel, mis ütleb, et keelatud on III kaitsekategooria taimede, seente ja selgrootute loomade hävitamine ja loodusest korjamine ulatuses, mis ohustab liigi säilimist selles elupaigas. Seetõttu tuleb väljaspool kaitstavaid alasid põhja-tõmmusilmiku elupaikades vältida sõitmist liigi elupaigas ning keelata uuendusraieid, va aegjärgne raie, hahkkaruslase metsamaal olevates elupaikades keelata uuendusraieid, va aegjärgne raie, ning hahkkaruslase ja tume-nõlvaöölase lagendikel asuvates elupaikade piiril olevates metsaservades keelata uuendusraieid, va

aegjärgne raie.

Meetmed:

- 1) põhja-tõmmusilmiku kaitsekategooria tõstmine (ptk 5.1.7);
- 2) põhja-tõmmusilmiku püsielupaiga moodustamine ja seal raiete keelamine (ptk 5.1.5);
- 3) põhja-tõmmusilmiku elupaigas ja potentsiaalsetes elupaikades (potentsiaalsed elupaigad on toodud lisas 2) kaitstavatel aladel raiete lubamine vaid külmunud pinnasega, kusjuures raiesaaduste kokkuveoteid ei tohi rajada läbi liblika elupaiga (sh ei tohi kasutada elupaika läbivaid metsasihte). Lubatud on kujundusraie männienamusega puistu kujundamiseks liituvusega 0,5-0,8. Raied ei tohi ühel aastal hõlmata rohkem kui 20% põhja-tõmmusilmiku elupaigast ja enne järgmist raiet tuleb terve elupaiga piires oodata vähemalt 6 aastat (3 liblikapõlvkonda), kuni on olemas veendumus, et eelmine raie liigi elupaika ei kahjustanud ning isendite arvukuses muutusi ei põhjustanud. Liigi elupaika ei ole lubatud raiesaaduste ladustamine. Põhja-tõmmusilmiku elupaikade puhveraladel kaitstaval alal (mis ei hõlma potentsiaalseid elupaiku) on keelatud uuendusraied, va aegjärgne raie, ning raie käigus kujundada männi puhtpuistut (st teised puuliigid välja raiuda). Põhja-tõmmusilmiku elupaikades väljaspool kaitstavaid alasid tuleb vältida sõitmist liigi elupaigas, keelatud on uuendusraied, va aegjärgne raie. Soosida männi puhtpuistu kujunemist (st välja raiuda eelistatult teisi puuliike). Ülejäänud raied on keelatud juhul kui raiet soovitakse teostada sellises ulatuses (raie enam kui 20% liigi elupaigas), mis ohustab liigi säilimist selles elupaigas, järgmine raie elupaigas võib sellisel juhul toimuda 6 aasta möödudes. Puistu liituvust ei ole lubatud viia alla 0,5. Raidmeid mitte ladustada liigi elupaika;
- 4) hahkkaruslase ja tume-nõlvaöölase elupaigas, mis asub kaitstaval alal kas osaliselt või tervikuna metsamaal, uuendusraie, va aegjärgne raie, keelamine, sh elupaika piiritletud metsaservades. Raidmeid mitte ladustada liigi elupaika. Hahkkaruslase elupaikades väljaspool kaitstavaid alasid metsamaal olevates elupaikades on keelatud uuendusraied, va aegjärgne raie, ning hahkkaruslase ja tume-nõlvaöölase väljaspool kaitstavaid alasid legendikel asuvates elupaikade piiril olevates metsaservades on keelatud uuendusraied, va aegjärgne raie. Raidmeid pole lubatud ladustada elupaika ning võimalikult palju vältida elupaigas sõitmist.

3.4. Kuivendamine

Kuivendamine on ohutegurina märkimisväärne ainult põhja-tõmmusilmiku jaoks. Nii tume-nõlvaöölane kui hahkkaruslane asustavad kuivi elupaiku ning kuivendamine nende elupaiga kvaliteeti ei mõjuta.

Seevastu põhja-tõmmusilmiku jaoks on sobiv veerežiim **kriitilise tähtsusega ohutegur**, sest kuivendamise käigus hävineb liigi elupaik – siirdesookooslus. Kirjanduses on märgitud, et põhja-tõmmusilmikut ohustab veerežiimi muutus elupaikades, populatsioonid kaovad kuivendatud aladelt väga kiiresti (Pöyry 2001; Haahtela jt. 2011). Liigi arvukuse langust Lõuna-Soomes seostatakse just ulatuslike kuivendamistega (Lensu jt. 2011; Haahtela jt. 2011). Nii Orava kui ka Uulika rabaserva elupaigad on osaliselt kuivendatud. Samas on kraavid vanad ning vee ärajuhtimine on seetõttu aeglane. Väärrib märkimist, et liigi rakendusuuringud (2021. aastal) näitasid, et

ka kavandatava Sitikaoru püsielupaiga lõunaosa on muutunud liigile viimase 15 aasta jooksul ebasobivalt kuivaks ning liik on sealt metsaosast kadunud. Muutus piirdub siiski vaid ühe metsaosaga ning isendid on koondunud ala põhjaossa. Samuti ei näi muutus olevat seotud ühegi kraavi puhastamisega või lisamisega. Sellegipoolest näitab see olukord, kui tundlik on liik keskkonnamuutuste osas ning liigi elupaigas peab vältima uute maaparandussüsteemide rajamist ning olemasolevate kraavide puhastamist. Kraavide hooldamisel võib lubada setete ja voolutakistuste minimaalset eemaldamist, et tagada veevool, aga mitte pinnase eemaldamist. Võimalusel tuleb lokaalse mõjuga kraave kavandatavas püsielupaigas sulgeda.

Meetmed:

- 1) Sitikaoru püsielupaiga moodustamine põhja-tõmmusilmiku Orava populatsiooni kaitseks (ptk 5.1.5), kus tuleb vältida uute maaparandussüsteemide rajamist ning olemasolevate kraavide hooldamisel võib lubada setete ja voolutakistuste eemaldamist, et tagada veevool, aga mitte pinnase eemaldamist;
- 2) kaaluda Sitikaoru püsielupaigas olemasolevate, lokaalse mõjuga kraavide sulgemist.

3.5. Maavarade kaevandamine

Maavarade kaevandamine võib väikeste populatsioonide seisundit märkimisväärselt halvendada. Ohutegurina on see oluline eelkõige põhja-tõmmusilmiku jaoks, kelle elupaigad asuvad rabaservades. Soome kogemus näitab, et raba kuivendamine koos turba kaevandamisega viib põhja-tõmmusilmiku populatsiooni kadumisele raba servas olevast männikust (Pöyry 2001). Pole põhjust arvata, et see Eestis teisiti oleks. Kuna meil on vaid üks metapopulatsioon, kus maavara kaevandusluba pole taotletud ja moodustamisel on püsielupaik, on tegu **keskmise tähtsusega** ohuteguriga. Hahkkaruslase ja tume-nõlvaöölase esinduslikud elupaigad on juba kaitse all ja kaevandamine on seal keelatud, mistõttu kaevandamine pole nende liikide jaoks ohuteguriks.

Meetmed:

- 1) Sitikaoru püsielupaiga moodustamine põhja-tõmmusilmiku Orava populatsiooni kaitseks (ptk 5.1.5) ja seal maavarade kaevandamise keelamine.

3.6. Isolatsioon

Isolatsioon ohustab üksteisest eraldatud vähearvukaid populatsioone. Kui populatsioonide vahel isendite vahetust ei toimu, hääbuvad isoleeritud populatsioonid isegi juhul, kui elupaigad on liigile sobivad. Isendite elujõulisus väheneb inbriidingu tõttu, mis omakorda suurendab väljasuremisohu (Saccheri jt. 1998). Ühendatus elupaikade vahel tagab olukorra, kus lokaalselt väljasurnud populatsioonid tekivad uuesti asurkonna allesjäänud osadest pärinevate hulkuvate isendite arvel. Hahkkaruslase Eesti populatsiooni võib pidada nii suureks ja laiaulatuslikuks, et isolatsioon eraldi võttes nende elujõulisust ei mõjuta. Teine lugu on põhja-tõmmusilmiku ning tume-nõlvaöölasega.

Hetkel ei ole teada, et põhja-tõmmusilmiku Eestis ainsa teada oleva Orava populatsiooni läheduses oleks ühtegi teist populatsiooni. Tõenäoliselt on Eesti asurkond Soome ja Rootsi asurkondadest täielikult isoleeritud. Ühendatus Venemaa

ja/või Läti piiriäärsete populatsioonidega on võimalik, kuid hetkel teadaoleva levikuinfo alusel vähetõenäoline (Orava populatsioon on piirist >10 km eemal). Päevaliblikate tüüpilised maksimaalsed levimiskaugused ulatuvad mõnest mõnekümne kilomeetrini ning põhja-tõmmusilmikut leitakse väga harva väljaspool talle omast elupaika (Eliasson jt. 2005). Orava populatsiooni kogusuuruseks hinnati 2021. aastal 500-1000 valmikut ning liik esineb vähemalt 7 eraldiseisva osapopulatsioonina (Tiitsaar, 2021). Isendite vaatlusel ei tuvastatud tiivakirja kõrvalekaldeid või deformeerunud isendeid, mis viitaksid geneetilistele probleemidele. Vähemalt hetkel ei ole näha, et inbriiding oleks liigile vahetult ohtlik, seega liigitatakse see **väikese tähtsusega** ohuteguriks. Ohuteguri mõju vähendab, kui Orava piirkonna kõik osapopulatsioonid võetakse kaitse alla ning tagatakse nende elupaigas optimaalne veerežiim ja metsakooslus (ptk 5.1.5). Kui edaspidi näitab seire, et inbriiding hakkab liigi asurkonda negatiivselt mõjutama, saab riske vähendada, tuues liigi põhilevialalt juurde isendeid verevärskenduseks. Selleks, et jälgida deformeerunud tiibadega, ebatüüpilise tiivakirjaga või suurusega liblikate proportsiooni populatsioonis, täiendatakse seire metoodikat selle info kogumiseks.

Tume-nõlvaöölase Eesti asurkond on täielikult isoleeritud liigi põhilevialast (lähim teada olev populatsioon on 1600 km kaugusel). Eestis asuvat alamliiki (*C. anderegii* ssp. *arcana*; Mikkola jt. 1987) ei esine kuskil mujal maailmas. Olgugi, et liblikad võivad eksida väljapoole neile omast elupaika ja üksikuid hulkuvaid isendeid on registreeritud ka Soomest, on Eesti populatsioon sellegipoolest täielikult eraldatud muu maailma tume-nõlvaöölase populatsioonidest. Lisaks suurendab isolatsiooni riske kahe Eesti populatsiooni vahele jääv Paldiski linn, mille valgusreostus takistab isendite vahetust populatsioonide vahel. Nende tegurite tõttu on populatsiooni isolatsiooni risk **keskmise tähtsusega ohutegur**.

Liblikate puhul on teada, et liigi areaali piiril olevad osapopulatsioonid võivad olla kitsamalt spetsialiseerunud nii toidutaimede kui kliimaatiliste tingimuste osas, mistõttu on nende kaitsel oluline teha kohalikke uuringuid, et määratleda liigi tegelikud elupaigaeelistused (Singer 1971; Braschler & Hill 2007). Kõik kolm käesoleva kava liiki on oma leviala absoluutsel piirialal ning põhiareaalist eemal, mistõttu on oluline nende kohalikke elupaigaeelistusi, röövikute toidutaimi ning mikroklimaatilisi eelistusi uurida. Kolmest tegevuskava liigist on esmased bioloogia uuringud tehtud vaid põhja-tõmmusilmikul (Tiitsaar, 2021).

Kuna praegu ei ole tuvastatud, et üheski populatsioonis oleks inbriiding realselt ohuks, siis aktiivset isendite vahetust lähiriikide populatsioonidega ette ei nähta, vaid keskendutakse seirele ning riskide vähendamisele, mis tähendab eelkõige elujõulise (arvuka) lokaalse populatsiooni olemasolu. Seda saab teha läbi elupaikade kaitse ja kvaliteedi tõstmise.

Meetmed:

- 1) rakendusuuringud tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase liigi bioloogia detailseks väljaselgitamiseks (ptk 5.1.3);
- 2) püsielupaiga moodustamine põhja-tõmmusilmikule ja tume-nõlvaöölasele (ptk 5.1.5);
- 3) elupaikade hooldus nende kvaliteedi tõstmiseks tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase elupaikades (ptk 5.2.2, lisa 1);
- 4) regulaarne seire kõigi kolme liigi puhul (ptk 5.2.1).

3.7. Kliima soojenemine

Kliima soojenemisega kaasnevad liikide areaalide nihkumised pooluste suunas (Parmesan 1999). Kolmest käesoleva kaitse tegevuskava liigist mõjutab kliima soojenemine negatiivselt eelkõige põhja-tõmmusilmikut, kelle lõunapoolsed populatsioonid on suuremas ohus, kuna pärinevad varasemast oluliselt jahedamast kliimaperioodist (Davis jt, 2003; Hill jt., 2011; Seneviratne jt, 2006). Tegemist on **suure tähtsusega** ohuteguriga, sest kliima soojenemisega kaasnevad ekstreemsed ilmastikuolud võivad väikese kõikuva arvukusega putukapopulatsioonile mõjuda hävitavalt.

Olgugi, et kliima soojenemise mõjude vähendamine ei ole käesoleva kaitse tegevuskavaga rakendatav, saab kliima soojenemise riske vähendada läbi elujõulise (arvuka) lokaalse populatsiooni olemasolu.

Meetmed:

- 1) püsielupaiga moodustamine põhja-tõmmusilmikule (ptk 5.1.5);
- 2) regulaarne seire (ptk 5.2.1).

3.8. Kolleksioneerimine

Kolleksioneerimist ja isendite kogumist looduses ei peeta märkimisväärseks ohuks liblikapopulatsioonide püsimise seisukohalt. Esiteks mõjutab kolleksioneerimine enamasti isaseid, kes on liikuvad ja seega ka silmatorkavamad ning satuvad kordades sagedamini nii kahva- kui valguspüükidesse. Isased ei ole aga populatsiooni püsima jäämise seisukohast limiteerivaks pooleks (isased on polügüünsed – paarituvad elu jooksul mitme emasega). Teiseks, Eestis eemaldatakse loodusest vähem kui paarkümmend isendit liigi kohta aastas, mis ei ohusta populatsioone. Nagu ka käesoleva tegevuskava aegridadest selgub, siis harrastajate huvi uue populatsiooni avastamisel hajub kiiresti ning isendeid püüdnud käiakse harva, kui üldse. Samas võimaldab kolleksioneerimine saada infot liigi leviku ning arvukuse kohta. Seega on tegu **lokaalse väikese tähtsusega** ohuteguriga kõigi kolme tegevuskavaga hõlmatud liigi osas ning täiendavaid meetmeid ei ole vaja planeerida. Kaitsealuste liikide kogumiseks on vaja looduskaitseaduse kohaselt Keskkonnaameti luba, mis antakse isendi loodusest eemaldamiseks õppe-, meditsiini- või teadusotstarbel, taasisustamise eesmärgil või ümberasustamise eesmärgil üksnes siis, kui see ei kahjusta liigi soodsat seisundit. See säte on piisav kaitsealuste liblikaliikide isendite kaitseks kolleksioneerimise eest.

4. KAITSE-EESMÄRGID JA VÕIMALIKULT SOODSA SEISUNDI TAGAMISE TINGIMUSED

4.1. Lühiajalised kaitse-eesmärgid

Põhja-tõmmusilmik:

- Orava populatsioon on säilinud vähemalt samas ulatuses, mis 2021. aastal registreeritud liigi levik (500-1000 isendit, elupaigad pindalaga vähemalt 57 ha) (joonis 10) ning seire ei näita liigi arvukuse langustrendi;
- moodustatud on Sitikaoru püsielupaik Orava populatsiooni kaitseks.

Tume-nõlvaöölane:

- liigil on vähemalt kaks püsipopulatsiooni: Laoküla (elupaik pindalaga vähemalt 42 ha) ja Pakrineeme (elupaik pindalaga vähemalt 12 ha), kusjuures mõlemad asuvad tervikuna kaitstaval alal ja liik on nimetatud vastava ala kaitse-eesmärgiks.
- mõlemad püsipopulatsioonid on arvukad – seire käigus registreeritakse vähemalt 10 isendit liigi lennuajal tehtud kontrollpüükide käigus.

Hahkkaruslane:

- liik esineb regulaarselt vähemalt kolmel kaitstaval alal, kus ta on märgitud ka kaitse-eesmärgiks, ja sealsed liigi elupaigad on säilinud heas seisundis:
 - 1) Pakrineeme tuumpopulatsioon Pakri maastikukaitsealal (elupaigad pindalaga vähemalt 14,1 ha),
 - 2) Laulasmaa maastikukaitsealal (elupaigad pindalaga vähemalt 2,5 ha)
 - 3) Pirita jõeoru maastikukaitsealal (elupaik pindalaga vähemalt 1,3 ha),
- Olemas on info liigi leviku ja arvukuse kohta kavandatavas Laoküla tume-nõlvaöölase püsielupaigas, liik on nimetatud Laoküla püsielupaiga kaitse-eesmärgiks.

4.2. Pikaajalised kaitse-eesmärgid

Põhja-tõmmusilmiku, hahkkaruslase ning tume-nõlvaöölase kaitse-eesmärkideks on tagada nende asurkondade pikaajaline elujõulisus Eestis looduslikes elupaikades. Liikide kaitse tagatakse alade kaitse kaudu.

Põhja-tõmmusilmiku seisund loetakse võimalikult soodsaks, kui Orava elupaikade ulatus on säilinud samas mahus (57 ha), mis 2021. aasta kaardistamise tulemuste alusel on EELIS-e andmebaasi kantud, ning liigiseire näitab, et isendite arvukus ei lange.

Tume-nõlvaöölase seisundit võib lugeda võimalikult soodsaks, kui liigi osapopulatsioonide arv (2 tk) ja elupaikade pindala 54 ha (Pakrineeme tuumpopulatsioon 12 ha ja Laoküla populatsioon 42 ha) säilib ning seire näitab, et isendite arvukus ei lange võrreldes tegevuskava perioodil teostatava inventuuri andmetega.

Hahkkaruslase seisundit võib lugeda soodsaks, kui vähemalt kolm elupaika pindalaga 17,9 ha (Pakri 14,1 ha, Laulasmaa 2,5 ha ja Pirita jõeoru maastikukaitseala 1,3 ha) paiknevad kaitstaval alal ning seire näitab, et isendite arvukus ei lange võrreldes tegevuskava perioodil teostatava inventuuri andmetega.

4.3. Liigi soodsa seisundi tagamise tingimused

Vastavalt looduskaitseaduse § 3 lõikele 2 loetakse liigi seisund soodsaks, kui selle asurkonna arvukus näitab, et liik säilib kaugemas tulevikus oma looduslike elupaikade või kasvukohtade elujõulise koostisosana, kui liigi looduslik levila ei kahane ning liigi asurkondade pikaajaliseks säilimiseks on praegu ja tõenäoliselt ka edaspidi olemas piisavalt suur elupaik. Praktikas on mõistlik kasutada Rahvusvahelise Looduskaitseliidu (IUCN) kategooriaid ja kriteeriume ja nende piirkondliku rakendamise juhust. Liigi piirkondlik seisund on soodne (kategooria LC), kui liigi seisundit on hinnatud, kasutades IUCN ohustatuse kriteeriume ning liik ei klassifitseeru piirkondlikult ohustatuks (kategooriad CR, EN, VU) ega ohulähedaseks (kategooria NT).

Kõigi kolme liigi puhul on võimalikult soodsa seisundi saavutamise keskseks tingimuseks, et hindamise hetkel ei ole viimase 10 aasta jooksul kindlaks tehtud ning tuleviku osas võimalik prognoosida liigi levila, asustatava ala, esinemiskohtade või alamasurkondade arvu või suguküpsete isendite arvu langust. Üks viiest IUCN hindamismaatriksi kriteeriumist käsitleb väga väikest või piiratud asurkonda. Selle kriteeriumi järgi on soodsa seisundi saavutamine võimalik, kui suguküpsete isendite arv on üle 1000 isendi, asustatav pindala on üle 20 km² ja igal liigil on vähemalt 5 leiukohta. Kui uusi populatsioone ei leita, siis isegi kõikide kaitse tegevuskavas toodud tegevuste rakendamisel on tume-nõlvaöölase ning põhja-tõmmusilmiku puhul liigi parim seisund ohulähedane. Pärast piirkondlike kriteeriumite rakendamist tuleb kategooriat tõsta (populatsioonid naabermaades on kahanevas seisundis ning isendite vahetus naabermaade populatsioonide vahel on äärmiselt ebatõenäoline), seega jääb parimaks võimalikuks seisundiks Eestis **ohualdis**. Hahkkaruslase populatsioonid paiknevad Eestis märksa laiemal alal, neil on ka täna teada >5 leiukohta. Seega on hahkkaruslase parimaks võimalikuks kategooriaks **soodsas seisundis**.

Põhja-tõmmusilmikut on Eestis leitud eelkõige hõredast rabastuvas männikust, mille alustaimestik domineerivad villpea, sinikas ja sookail. Liigile sobivaks elupaigaks on siirdesookooslus, mistõttu veerežiimi muutus ohustab populatsioone märkimisväärselt. Seega on selle liigi soodsa seisundi tagamiseks äärmiselt oluline liblika elupaikades ja nende mõjutsoonis reguleerida raieid ja maaparanduslikke tegevusi.

Tume-nõlvaöölane eelistab kuivemapoolset liivast avamaastikku. Hahkkaruslane asustab liivase pinnaga biotoope ning võib elupaigana kasutada ka hõredat metsa. Elupaikade võsastumine võib viia nende liikide populatsioonide väljasuremiseni. Tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase populatsioonide soodsa seisundi tagamiseks on oluline hoida nende elupaigad avatuna.

Samuti on kõigi kolme liigi puhul oluline säilitada looduslik taimestik (röövikute toidubaasi säilimine) ning vältida pinnase kahjustamist (liblikad nukkuvad maapinnal või maapinna lähedal).

4.4. Elupaiga ja leiukoha määratlemise ja EELIS-sse kandmise põhimõtted

Liblikate elupaik piiritletakse valmikute lennuala põhjal liigile sobivas biotoobis, moodustades vähemalt 0,1 ha suuruse polügooni valmikute esinemiskoha (leiukoha) ning sarnase maastiku piires. Arvestades kehtivat praktikat ja ekspertteadmisi, võib põhja-tõmmusilmiku elupaiga piiritleda kuni 40 ha, tume-nõlvaöölasel elupaiga kuni 65 ha ja hahkkaruslase elupaiga kuni 15 ha suurusena. Valmikute esinemiskohad fikseeritakse GPS koordinaatidega ja lisatakse EELIS-es elupaiga alamkirjeteks.

Põhja-tõmmusilmiku elupaik piiritletakse rabastuvas männikus polügoonina, kus pinnas on selgelt märg ning alustaimestik esineb sookailu ja tupp-villpead. Valmiku vaatlemise käigus piiritletakse elupaiga polügoon, järgides samasugust metsa alustaimestikku. Seejuures ei oma tähtsust männiku vanus, sest põhja-tõmmusilmik asustab eri vanusega männikuid. Elupaigaks mittesobiv kuiva aluspinnasega männik jäetakse polügoonist välja. Kui on kahtlus, et tegemist ei ole populatsiooni elupaigaga (nt ebatüüpiline kuiv kooslus), siis registreeritakse vaatlus loodusvaatluste andmebaasis (edaspidi *LVA*) või PlutoF andmebaasis juhuvaatlusena.

Hahkkaruslase elupaik piiritletakse valmiku või rööviku leidmiskohas liiviku või lubjarikka kuiva kooslusega avamaastiku ja hõreda kuiva männiku piires (võrade liituvus alla 0,8). Elupaigaga vahetult piirnev metsaserv tuleb samuti elupaika piiritleda. Kuna liigi detailsed elupaiganõudlused ei ole teada ja liiki püütakse sageli valguspüünistega, siis kahtluse korral piiritletakse polügoon 20 m raadiuses liigi reaalsest leiukohast. Üksiku valmiku leidmise korral registreerida vaatlus pigem *LVA*-s või PlutoF-s juhuvaatlusena.

Tume-nõlvaöölane asustab kuiva liigirikka taimekooslusega liivast või lubjarikast avamaastikku. Liigi elupaik piiritletakse leiukoha ümbruses oleva avamaastiku ulatuses ning elupaika piiritletakse ka vahetult piirnev metsaserv. Välja jäetakse lopsaka taimeistikuga niisked ja võsased alad. Kahtluse korral või üksikleiu puhul piiritletakse polügoon 20 m raadiuses liigi reaalsest leiukohast (näiteks valguspüünisest) või registreeritakse vaatlus *LVA*-s või PlutoF-s juhuvaatlusena, kui ei olda kindel populatsiooni olemasolus selles maastikus.

Elupaik ja leiukoht arhiveeritakse, kui liiki pole sellest leiukohast vaatamata otsimistele registreeritud vähemalt kolmel valmiku lennuajal või on elupaik täielikult hävinenud. Elupaiga arhiveerimiseks tuleb liiki otsida vähemalt kolmel valmiku lennuajal ja elupaik arhiveerida siis, kui liblikat ei leita.

4.5. Kaitstava ala moodustamise ja piiritlemise kriteeriumid, sobiv kaitsekord

Tume-nõlvaöölane ja hahkkaruslase elupaiga kaitse alla võtmisel piisab, kui kaitse alla võetakse EELIS-esse kantud elupaik ja lisaks 20 m puhvertsoon elupaiga ümber kaitsmaks elupaika väliste mõjutuste eest, näiteks pestitsiidid, ehitus jmt tegevused, mis mõjutavad vahetult piirnevaid alasid. Kui lagendikul asuv elupaik piirneb vahetult metsaga, tuleb kaaluda laiemat puhverala, sest lagendiku servas asuva metsa täielik raiumine muudab mikrokliima liblikatele ebasobivaks. Sellise puhverala vajalikkust tuleb igal konkreetsel juhul siiski eraldi kaaluda. Mõnel juhul ei pruugi ümbritseva maastiku liitmine püsielupaigaga olla mõistlik, näiteks kui liblika elupaik piirneb üldkasutatava tee või põllumajandusmaaga.

Põhja-tõmmusilmiku elupaika kaitse alla võttes, sh püsielupaika planeerides on oluline lisaks kitsas mõistes elupaigale (valmikute lennuala, vt ptk 4.4), arvata püsielupaika puhvertsoon vähemalt 50 meetrit ümber EELIS-esse kantud elupaiga, mis on vajalik kuivendamise võimalike negatiivsete mõjude minimeerimiseks. Selleks jälgitakse kaitstava ala piiritlemisel olemasolevaid kraave, sihte ning metsateid, võttes kaitse alla võimalusel kogu metsakvartali ka siis, kui elupaik on vaid osal sellest. Ohuteguriteks on eelkõige metsaraie ning veerežiimi muutmine (vt ptk 3.3 ja 3.5). Uuringud näitavad, et kuivenduskraavi mõju rabelustikule ulatub kuni 400 m kaugusele sügava piirdekraavi servast. Mõjuala on väiksem madala ja kinnikasvava kraavi puhul, aga vahetu tugev mõju on vähemalt 50 m kraavi servast (Paal jt 2016).

Kui tume-nõlvaöölase, hahkkaarulase ja põhja-tõmmusilmiku kaitseks loodavates püsielupaikades on vaja reguleerida poollooduslike koosluste hooldamist, ehitiste hooldusteid, raieid või maaparandussüsteemide hooldusteid, on sobivaks kaitsereežiimiks looduskaitseaduse § 30 kohane sihtkaitsevöönd, muudel juhtudel sobib enamasti looduskaitseaduse § 31 kohane piiranguvöönd, arvestades allpool väljatoodud asjaoludega.

Kogu püsielupaiga piires võib lubada inimeste viibimist, marjade ja seente korjamist, jahipidamist ja kalapüüki, kuid tallamiskoormuse vähendamiseks tuleb seada piirid rahvaürituste korraldamisele. Et mitte kahjustada liblika elupaiku, tuleb keelata telkimine ja lõkke tegemine selleks ettevalmistamata kohtades, sõidukiga sõitmist saab lubada vaid teedel ja radadel (v.a looduskaitseaduses sätestatud erisused, sh elektriliinide hooldamine). Pilliroo ja adru varumisele tuleb seada kooskõlastamise kohustus püsielupaiga valitsejaga, et materjali ladustamisega liblikate elupaiku ei kahjustataks.

Raied tuleb keelata põhja-tõmmusilmiku elupaikades ja potentsiaalsetes elupaikades, kuna see võib liigi elupaiga hävitada. Elupaika ümbritsevas puhvertsoonis võib teatud raieid lubada kujundusraietena. Põhja-tõmmusilmiku elupaikades võib lubada kujundusraieid järgmiste põhimõtete alusel: 1) lubatud on kujundusraie männi puhtpuistu kujundamiseks liituvusega 0,5-0,8; 2) raiesaaduste kokkuveoteid ei tohi rajada läbi liblika elupaiga (sh ei tohi kasutada olemasolevaid metsasihte); 3) puidu kokkuvedu külmumata pinnaselt (nt kuiv pinnas) saab lubada vaid püsielupaiga valitseja nõusolekul; 4) raied ei tohi ühel aastal hõlmata rohkem kui 20% põhja-tõmmusilmiku püsielupaigast ja enne järgmist raiet tuleb terve püsielupaiga piires oodata vähemalt 6 aastat (3 liblikapõlvkonda), kui on olemas veendumus, et eelmine raie liigi elupaika ei hävitanud (vt ptk 3.3).

Uuendusraiete, va aegjärgne raie, keeldu tuleb kaaluda ka hahkkaarulase ja tume-nõlvaöölase kaitstavatel aladel asuvates elupaikades, kuna hahkkaarulane võib asustada hõredaid männikuid ning mõlema liigi puhul võib lagendikul asuv elupaik vahetult piirneda metsaservaga, mille raiumine võib muuta sealse mikrokliima liblikatele ebasobivaks.

Põhja-tõmmusilmiku elupaikades võivad osutada vajalikuks loodusliku veerežiimi taastamine kuivendamiseelse olukorra ennistamiseks (nt lokaalse mõjuga kraavide sulgemine).

Hahkkaruslase ja tume-nõlvaöölase elupaikades võivad osutada vajalikuks poollooduslike koosluste ilmet ja liigikoosseisu tagavad tegevused (sh niitmine, karjatamine, võsa eemaldamine jmt). Püsielupaiga valitsejal peab olema võimalus seada koosluse kujundamisele tingimusi (sh ajastada hooldustöid, reguleerida karjatamiskoormust, niitmise sagedust jne (vt lähemalt ptk 3.1)). Kui püsielupaigas puuduvad ettevalmistatud lõkkekohad, tuleb lõkke tegemise koht liigikaitseliste tööde ja rajatiste hooldamise käigus raiutud võsa põletamiseks kooskõlastada püsielupaiga valitsejaga.

Uute teede ja ehitiste rajamist tuleb üldjuhul vältida kõigi kolme liigi elupaikades, kuna sellega väheneks niigi vähearvukate liikide elupaikade pindala. Ehitustegevuse lubamisel peab kaitstava ala valitsejal olema võimalik seada tingimusi nii ehitustöödele kui edaspidistele ehitiste ja rajatiste hooldustöödele, et nende käigus ei kahjustataks elupaiku ja pinnases paiknevaid isendeid. Piiranguvööndis võib kaaluda ehitise, k.a ajutise ehitise püstitamise lubamist kaitstava ala valitseja nõusolekul ning sihtkaitsevööndis võib kaitstava ala valitseja nõusolekul lubada vaid tehnovõrgu (nt maakaabel) või tootmisotstarbeta rajatise (näiteks infotahvel või piiritähis) püstitamist kaitstaval alal paikneva kinnistu, püsielupaiga või riigikaitse tarbeks (kui see ei kahjusta kaitsealuse liigi elupaiku) ning olemasolevate rajatiste ja ehitiste hooldustöid. Kaitstavatel aladel asuvates tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase elupaikades tuleb kooskõlastamisel seada järgmised tingimused: 1) ehitustegevuste ja olemasolevate ehitiste või rajatiste hooldustööde puhul eelistada tööde lubamist liblikate lennuajal, kusjuures pinnasetöid võib lubada vaid liblikate lennuajal (hahkkaruslase elupaigas 25. maist 25. juunini ning tume-nõlvaöölase elupaigas 20. juulist 10. augustini) ning 2) ehitiste ja rajatiste püstitamisel tuleb vältida tugeva kunstliku valgusreostuse tekitamist (vt ptk 3.2).

Uute maaparandussüsteemide rajamine tuleb põhja-tõmmusilmiku elupaikades ja nende puhveralal keelata, kuna kuivendamise käigus võib liigi elupaik suure tõenäosusega hävida. Olemasolevate maaparandussüsteemide hoiutöid võib lubada vaid kaitstava ala valitseja nõusolekul juhul, kui nende hooldamine ei avalda negatiivset mõju ala loodusväärtustele või nende hooldamata jätmine tekitaks kahju väljaspool kaitstavat ala. Olemasolevate kraavide hooldamisel võib lubada setete ja voolutakistuste eemaldamist, mille käigus ei tohi tekitada pinnase eemaldamist (vt lähemalt ptk 3.5).

Liik tuleb alati nimetada vastava kaitstava ala kaitse-eesmärgiks, kus tema elupaigad esinevad.

Hahkkaruslasele käesoleva kaitse tegevuskavaga uusi püsielupaiku ei kavandata, samuti sobib tema elupaikade kaitseks kaitstavatel aladel juba kehtiv kaitsekord. Küll on vaja nimetada hahkkaruslane Laulasmaa ja Pirita jõeoru maastikukaitsealade kaitse-eesmärgiks ja kui leitakse uusi elupaiku või laiendatakse kaitstavaid alasid, tuleb selle liigi elupaikade olemasolul liik kaitstava ala kaitse-eesmärgiks nimetada, kuna ilma selleta pole võimalik planeerida kaitsealadel liigikaitselisi töid (sh, elupaikade hooldamist, et vältida nende võsastumist ja kinni kasvamist). Hahkkaruslane on soovitatav nimetada ka kavandatava Laoküla püsielupaiga kaitse-eesmärgiks. Hahkkaruslasele sobib piiranguvööndi kaitsekord, mis peab välistama ehitustegevuse, va elupaika mitte kahjustavate rajatiste rajamise tema elupaigas ja võimaldama elupaiga hooldustööde teostamist.

Tume-nõlvaöölasele on vaja moodustada Laoküla püsielupaik. 2015. aastal algatati püsielupaiga moodustamine pindalaga 43 ha, mis kattub osaliselt Pakri hoiualaga. 2024. aastal tehti ettepanek Laoküla püsielupaiga moodustamiseks pindalaga 42,06 ha, mis paikneb 10,61 ha ulatuses väljaspool hoiuala, osaliselt era-, munitsipaal- ja riigimaal. Arvestades Eesti asurkonna täielikku isoleeritust teistest asurkondadest, liigi piiratud levikut Eestis (vaid üks asurkond kahe EELIS-es oleva elupaigaga Pakri poolsaarel), elupaiga väikest ulatust, kaitseväärtusi (ala on oluline just tume-nõlvaöölase kui haruldase liigi elupaigana) ja selle kaitseks vajalikke kindlapiirilisi regulatsioone (rahvaürituste korraldamise reguleerimine, koosluste hooldamisele ajaliste piirangute seadmine jm), ei ole alternatiivsete lahenduste planeerimine (sh hoiuala laiendamine liblika elupaika (koos liigi seal kaitse-eesmärgiks nimetamisega) või muude kaitsealade tüüpide valik) Laoküla tume-nõlvaöölase populatsiooni kaitseks piisav. Seega on oluline Laoküla püsielupaik moodustada (sh eramaal) ja kaaluda selle liitmist tulevikus Pakri maastikukaitsealaga. Kavandatavas Laoküla püsielupaigas on otstarbekas kehtestada sihtkaitsevööndi kaitsekord kogu selle ulatuses, kuna on vaja reguleerida poollooduslike koosluste hooldamist ja ehitiste hooldustöid. Kavandatavast Laoküla PEP-st on välja jäetud eramaa, kuhu on kehtestatud detailplaneeringu kohaselt kavandatud rajada hooneid. Hoonete vahelisel alal on detailplaneeringu kohaselt kavas osaliselt säilitada niidukooslusi tume-nõlvaöölasele sobivatena. Seega on eramaa kaitse alla võtmise kavandamisel tehtud kompromisse.

Põhja-tõmmusilmiku kaitseks on vaja lõpule viia riigimaal Sitikaoru püsielupaiga moodustamine, kusjuures kaitse alla tuleb võtta kõik teadaolevad Orava lokaalpopulatsioonid või vähemalt kõige esinduslikumad neist (vt ptk 2.1.2). Sobiva kaitsereežiimi tagab sihtkaitsevööndi kehtestamine püsielupaigas, sest leebem piiranguvöönd ei võimalda kaitseala valitsejal olemasolevate maaparandussüsteemide hoiutöid ega metsaraiet reguleerida.

4.6. Seosed teiste kaitsealuste ja ohustatud liikide kaitsega

Põhja-tõmmusilmiku elupaik Orava küla lähedal kattub osaliselt metsise (*Tetrao urogallus*) elupaikadega. Nende liikide elupaiganõudlused on sarnased, võimaldades kavandatavas Sitikaoru püsielupaigas kaitsta ka metsist, kuna mõlema liigi elupaiganõudmised on põhja-tõmmusilmiku kavandatava püsielupaiga kaitsekorraga täidetud.

Hahkkaruslase Matsi elupaik Pärnumaal ja Pakrineemel kattub aas-karukella (*Pulsatilla pratensis*) levikupiirkonnaga. Tume-nõlvaöölase Laoküla ja Pakrineeme elupaik kattub osaliselt hahkkaruslase elupaigaga, võimaldades nende elupaiku ühes piirkonnas koos kaitse alla võtta, mida on ka tehtud (Pakri hoiuala, Pakri maastikukaitseala) ja kavas teha (kavandatav Laoküla püsielupaik). Hahkkaruslase ja tume-nõlvaöölase elupaikades esineb ka mitmeid kaitsealuseid käpalisi ning liivikutele ja/või nõmmedele iseloomulikke kaitsealuseid taimeliike ning neid liblikaliike kaitstes saab edukalt kaitsta ka nimetatud taimeliike. Need liigid eelistavad kuiva lubjarikast niidukooslust.

5. SOODSA SEISUNDI SAAVUTAMISEKS VAJALIKUD TEGEVUSED (MEETMED), NENDE EELISJÄRJESTUS JA TEOSTAMISE AJAKAVA

Kaitsekorralduslike tegevuste eelisjärjestamisel kasutati järgmist klassifikatsiooni:

I prioriteet – hädavajalik(ud) tegevus(ed), milleta lühiajaliste kaitse-eesmärkide saavutamine planeeritavas ajavahemikus on võimatu, see on väärtuste säilimisele ja toimiva(te) kindlalt teada olevate Eestis kriitilis(t)e ja suure tähtsusega ohuteguri(te) kõrvaldamisele suunatud tegevus ja kaitsekorralduse tulemuslikkuse hindamine olemasolevate andmete baasil;

II prioriteet – vajalik tegevus, mis on suunatud pikaajaliste kaitse-eesmärkide saavutamisele, väärtuste säilimisele ja taastamisele, potentsiaalsete ning Eestis keskmise ja väikese tähtsusega ohutegurite kõrvaldamisele ja kaitsekorralduse tulemuslikkuse hindamisele koos selleks oluliste uuringute ja inventuuridega;

III prioriteet – soovituslik tegevus ehk tegevus (sh uuring ja inventuur), mis aitab kaudselt kaasa väärtuste säilimisele ja taastamisele ning ohutegurite kõrvaldamisele.

5.1. Lähema viie aasta jooksul planeeritavad tegevused

5.1.1. Tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase elupaigakasutuse uuring

I prioriteet

Planeeritakse tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase elupaigakasutuse uuringuid, põhjatoõmmusilmikul on sarnane uuring juba läbi viidud (Tiitsaar, 2021).

Tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase elupaiganõudlusi ei ole tänaseni põhjalikult uuritud. Hetkel on teada üldiselt, millist tüüpi elupaiku need liigid asustavad, aga see ei ole piisav, et liikide levikut maastikus ennustada ning koostada kaardikihti potentsiaalselt sobivate elupaikadega, mida inventeerida. Samuti ei ole detailselt teada, kuidas nende liikide elupaiku hooldada nii, et see oleks nendele liikidele optimaalne. Uurimaks tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase elupaiganõudlusi, tuleb inventeerida liike põhjalikult teadaolevates EELIS-es olevates elupaikades (Laoküla ja Pakrineeme). Kuna liigi isendite paiknemist maastikul ei ole võimalik teisiti jälgida, kasutatakse selleks maastikule võrdsete intervallidega (näiteks 50 m) vahedega paigutatud valguspüüniseid. Kasutada tuleb püüniseid, mis liblikaid koguvad, aga töötavad ilma mürgita – nii on võimalik isendid pärast määramist vabastada. Konkreetne lambimudel valitakse välja enne seiretööde algust. Lambid paigutatakse õhtul ning hommikul registreeritakse igas püünises olnud hahkkaruslaste ja tume-nõlvaöölaste isendite hulk. Kuna nende liikide lennuajad ei kattu, siis tuleb tegevust suve jooksul korrata. Lisaks teadaolevates Laoküla ja Pakrineeme elupaikades isendite inventeerimisele kaardistatakse töö käigus põhjalikult kogu elupaiga kooslus (puu- ja põõsarinne, rohurindes domineerivad liigid, rohustu kõrgus, nektaritaimed jmt). Elupaiga detailse kaardistamise ning saadud püügiandmete tulemusel on võimalik hinnata, kus on liigi jaoks optimaalsemad tingimused. Töö tulemusena valmib elupaigamudel ning kaardikiht mõlemale liigile potentsiaalselt sobivate aladega. Teise olulise tulemusena

on võimalik elupaiga hooldamiseks kummagi liigi jaoks optimaalsed parameetrid kirja panna ja neid edaspidisel hooldamisel jälgida. Sama metoodika võimaldab ka hinnata hooldustööde mõju ja tulemuslikkust elupaigas, st teha tulemusseiret. Maksumus sisaldab välitööd 20 päeva ulatuses (10 päeva mõlema liigi lennuajal, ühe päeva hind 240 eurot). Sellele lisandub elupaigamudeli koostamine, kaardikihi moodustamine potentsiaalselt sobivate elupaikadega ning aruandlus (10 tööpäeva*170 eurot/päev). **Kokku 6500 eurot.** Uuring on kavas teostada 2025. aastal.

5.1.2. Tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase leviku täpsustamine

I prioriteet

Välitööd on planeeritud hahkkaruslase ja tume-nõlvaöölase leviku täpsustamiseks, kuna põhja-tõmmusilmiku leviku täpsustamiseks viidi läbi välitööd 2021. aastal (Tiitsaar, 2021).

Hahkkaruslase ja tume-nõlvaöölase leviku täpsustamiseks ning elupaikade paremaks piiritlemiseks viiakse läbi välitööd potentsiaalselt sobivates elupaikades, mis liigi elupaigamudeli koostamisel tuvastati (vt ptk 5.1.1). Võimalike populatsiooni arvukuse madalseisude mõju elimineerimiseks tuleb teha püüke kahel järjestikusel aastal. Kõik leiundmed esitatakse koos inventuuri aruandega nõuetekohaselt vormistatuna esitamiseks EELIS-esse. Töö sisaldab 5 kameraaltööpäeva aruande kirjutamiseks (5*170 eurot/päev) ning eeldatavasti 40 välitööpäeva kahel aastal (aastatel 2026 ja 2027) liikide leviku kaardistamiseks koos transpordi, ööbimise ning muu materjalikuluga (40*240 eurot/päev). Liikide leviku täpsustamiseks **kulub kokku 10 450 eurot.**

5.1.3. Tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase bioloogia rakendusuuringud

III prioriteet

Esmased rakenduslikud bioloogia uuringud on varasemalt läbi viidud põhja-tõmmusilmiku osas (Tiitsaar, 2021). Seevastu hahkkaruslase ja tume-nõlvaöölase bioloogia, sh rööviku mikrokliimaatiliste tingimuste ja kasutatavate toidutaimede kohta on erakordselt vähe teada. Nende liikide efektiivsemaks kaitsmiseks on soovitatav läbi viia rakenduslikud baasuuringud.

Tume-nõlvaöölase rööviku toidutaimede ja elupaigaeelistuste tuvastamiseks otsitakse nende elupaikadest öölaste röövikuid koos nende kasutatavate toidutaimedega, fikseerides samal ajal täpse leiukoha. Tume-nõlvaöölase röövikud on äärmiselt sarnased mitmete teiste öölaste röövikutele ning nende looduses määramine on võimatu. Seetõttu tuleb valmiku koorumiseni kasvatada kõiki leitud öölaseröövikuid laboris, toites neid just selle taimega, millelt nad tabati. Pärast röövikute koorumist vabastatakse isendid tagasi samasse elupaika, kustkohast nad koguti. Kaitsealuste isendite loodusest eemaldamiseks ning tagasi laskmiseks tuleb taotlelda Keskkonnaametilt vastav luba. Samade otsingute käigus registreeritakse ka kõik leitud hahkkaruslase röövikud, nende asukohad ja kasutatavad toidutaimed. Iga leitud rööviku asukoht kirjeldatakse detailselt mõistmaks, milliseid mikrokliimaatilisi tingimusi vajab liik oma elutsükli läbimiseks. Selleks mõõdetakse muuhulgas rohustu kõrgus, paljanduva maapinna protsent, läheduses leiduvad puud ja põõsad, võrade liituvus jm

oluline informatsioon, mida saab kasutada hooldusskeemi väljatöötamisel. Tööde maksumus sisaldab 10 päeva välitöid kahe inimesega (20*240 eurot/päev) ning 10 tööpäeva mahus laboritööd röövikute väljakasvatamiseks (10*170 eurot/päev) kahel aastal (aastad 2025 ja 2026). **Kokku 6500 eurot.**

5.1.4. Ööliblikate seiremetoodika välja töötamine

III prioriteet

Kui päevaliblikatel on olemas soodne, rahvusvaheliselt kasutatav ning ühtsetel alustel toimiv seiremetoodika, siis ööliblikatega see nii pole. Efektiivse, odava ning vähe aega nõudva seiremetoodika väljatöötamine on oluline mõistmaks, mis nende liikide populatsioonides toimub, saamaks kiiresti jälile populatsiooni häbumisele ning hindamiseks hooldustööde tulemust populatsiooni suurusele (tulemusseire). Kasutada tuleb püüniseid, mis liblikaid koguvad, aga töötavad ilma mürgita – nii on võimalik isendid pärast määramist vabastada. Tänapäeval on saadaval suur hulk väikese võimsusega ööpüügilampe, mis töötavad akudelt. Konkreetse uuringu käigus katsetatakse erinevaid portatiivseid lampe, et valida välja kõige mugavam viis hahkkaruslase ning tume-nõlvaöölase seireks nende teadaolevates elupaikades. Selleks koostatakse nimekiri saadaolevatest lampidest ja nende hindadest, seejärel ostetakse kuni viis erinevat katselampi ning testitakse neid erinevates maastikes. Lambid paigutatakse õhtul ning hommikul registreeritakse igas püünises olnud hahkkaruslaste ja tume-nõlvaöölase isendite hulk. Kuna nende liikide lennuajad ei kattu, siis tuleb tegevust suve jooksul korrata. Seiremetoodika välja töötamisel tuleb anda hinnang ka seire ajalise tiheduse kohta. Ööliblikate seire puhul mängib tugevalt rolli näiteks, kas taevast on pilves, öised temperatuurid, tuul ja ka täiskuu. Nendest teadmistest sõltub vajaminevate vaatluskordade arv. Esihinnangul võiks igal seirealal käia kaks korda mõlema liigi lennuajal: 2 korda tume-nõlvaöölase ja 2 korda hahkkaruslase lennuajal umbes nädalase vahega. Kui seiremetoodika on juba välja töötatud (lambid testitud ja aru saadud, kuidas seiret on mõistlik läbi viia), siis piisab ka seirest igal kolmandal aastal. Edasise seire puhul on väga oluline, et lambisüsteem jääks võimalikult sarnane (võimsus, tööpõhimõte, kõrgus maapinnast), et seire tulemused oleks aastati võrreldavad. Maksumus sisaldab kameraalseid eeltöid ning aruande koostamine (6 päeva*170 eurot/päev), lampide ostu (ligikaudne summa 1000 eurot) ning lampide testimist (5 välitööpäeva*240 eurot/päev). **Maksumus kokku 3220 eurot.** Töö on kavandatud 2024. aastal.

5.1.5. Püsielupaikade moodustamine

I prioriteet

Põhja-tõmmusilmiku hetkel ainus teadaolev populatsioon ei ole kaitse all – see asub riigimaal majandusmetsas. Esitatud on kaitse alla võtmise ettepanek Sitikaoru püsielupaiga moodustamiseks. Kaitse alla võtmise protsess tuleb viia lõpuni ning tagada liigile sobiv kaitsekord (vt ptk 4.5).

Ettepanek on tehtud ka Laoküla püsielupaiga moodustamiseks tume-nõlvaöölase elupaiga kaitseks, kuna liigi elupaik paikneb osaliselt Pakri hoiualal, mille kaitse-eesmärgiks liik pole ja mille kaitsekord pole liigi jaoks piisav, ning osaliselt väljaspool kaitstavat ala. Kuna Pakri hoiuala on arvatud Natura 2000 võrgustikku Pakri

loodusalana ning kavandatavas Laoküla püsielupaigas (sh väljaspool loodusala) on inventeeritud Pakri loodusala eesmärgiks olevad elupaigatüübid hallid lited (2130*, tärn tähistab esmatähtsaid elupaigatüüpe), tuleb kaaluda Pakri loodusala laiendamist kogu kavandatava Laoküla püsielupaiga ulatuses ning nimetada hallid lited ja hahkkaarlane ka Laoküla püsielupaiga kaitse-eesmärgiks.

Tegevust rahastatakse riigieelarvest.

5.1.6. Kaitstavate alade kaitse-eeskirjade täiendamine

I prioriteet

Vaatamata tume-nõlvaöölase ja hahkkaarlase populatsioonide paiknemisele kaitstavatel aladel, ei ole need liigid mitmel juhul märgitud kaitse-eesmärgiks. Ilma selleta ei ole aga võimalik tagada liikide elupaikade kaitset ja viia läbi sihitud hooldustegevusi elupaikade säilimiseks (täpsemalt ptk-s 4.5). Seega tuleb Laulasmaa maastikukaitseala ja Pirita jõeoru maastikukaitseala kaitse-eesmärkideks lisada hahkkaarlane ning moodustada tume-nõlvaöölase kaitseks Laoküla püsielupaik (mille kaitse-eesmärgiks on soovitatav lisada ka hahkkaarlane), et oleks võimalik planeerida neil kaitsealadel liigikaitselisi töid, vältimaks alade võsastumist ja kinnikasvamist.

Tegevusi rahastatakse riigieelarvest.

5.1.7. Põhja-tõmmusilmiku ja tume-nõlvaöölase kaitsekategooria muutmine

I prioriteet

Vastavalt looduskaitseaduse § 46 lõige 2 arvatakse liik II kaitsekategooriasse, kui liik on Eestis haruldane või kahaneva arvukusega ning olemasolevate keskkonnategurite toime jätkumisel võib sattuda hävimisohtu. Nimetatud kahe liigi puhul on need tingimused täidetud.

Põhja-tõmmusilmik on Eestis kaitse all III kaitsekategoorias. Lähtuvalt liigi ohustatusest (Punase Nimestiku 2017. a läbiviidud liikide ohustatuse hindamise alusel väljasuremisohus) ja leiukohtade vähesusest Eestis ning olukorrast lähiriikides (vt ptk 2.1.1 Kaitsestaatuse), ei vasta põhja-tõmmusilmik III kaitsekategooria liigi seisundile ega kaitsevajadusele, sest arvukus Eestis on väike ning ohutegurite jätkudes võib liik sattuda hävimisohtu (looduskaitseaduse § 46 lõige 2). Põhjendatud on põhja-tõmmusilmiku üle viimine II kaitsekategooriasse, mis võimaldab põhjendatumalt liigi kõik jätkusuutlikud elupaigad võtta kaitse alla.

Tume-nõlvaöölane on hetkel kaitse all III kaitsekategoorias. Lähtuvalt liigi ohustatusest (Punase Nimestiku 2017. a läbiviidud liikide ohustatuse hindamise alusel kriitilises seisundis), on põhjendatud tume-nõlvaöölane viia üle II kaitsekategooriasse, mis vastab paremini liigi seisundile Eestis (vt ptk 2.3.1) ning võimaldab põhjendatumalt liigi kõik jätkusuutlikud elupaigad võtta kaitse alla.

Käesolevas kaitse-tegevuskavas ei nähta ette hahkkaarlase kaitsestaatuse muutmist (vt põhjendust ptk 2.2.1).

Tegevust rahastatakse riigieelarvest.

5.1.8. Tegevuskava uuendamine

II prioriteet

Käesolev kava määrab kolme liblikaliigi kaitse eelarvelised tegevused viieks aastaks. Eelarveperioodi lõpus analüüsitakse käesoleva kaitse tegevuskava kaitse-eesmärkide saavutamist ja kaitse tulemuslikkust ning otsustatakse kaitse tegevuskava uuendamise vajadus. Kava uuendamise hinnanguline maksumus **2550 eurot**, mis sisaldab 15 kameraaltööpäeva (170 eurot/päev).

5.1.9. Poolloodusliku koosluse inventeerimine kavandatavas Laoküla püsielupaigas

II prioriteet

Tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase kavandatavas Laoküla püsielupaigas tuleb läbi viia poolloodusliku koosluse inventuur (aluseks võib võtta Pärandkoosluste Kaitse Ühingu 2010. aasta juhend loodusdirektiivi I lisa poollooduslike elupaigatüüpide seisundi hindamiseks¹³). Tegemist on potentsiaalselt väärtusliku rannaniiduga, mis läheb üle kuivaks liivikukoosluseks. Tuleb selgitada, millises ulatuses on levinud hallid luited ja millises ulatuses rannaniidud või muu poollooduslik kooslus. Poolloodusliku koosluse esinemise tõenäosus on suurem inventeeritava ala lõunaosas. Kogu inventeeritava ala pindala on vähemalt 43 ha. Töö maksumusel on arvestatud, et välitöödeks kulub umbes 2 tööpäeva. Välitööde palgakulu on 240 eurot/tööpäev. Seega välitöödeks maksumus on 480 eurot. Välitöödeks ettevalmistumise ning hilisema andmetöötuse ja aruande koostamise jaoks kulub 2 tööpäeva (170 eurot/tööpäev), seega maksumus 340 eurot. Poolloodusliku koosluse inventeerimise **kogumaksumus on 820 eurot**.

5.2. Tähtajatud tegevused

5.2.1. Riiklik seire

II prioriteet

Riikliku seireprogrammi päevaliblikate koosluste seire raames külastatakse põhjatõmmusilmiku Sitikaoru populatsiooni liigi igal lennuaastal (paaritel aastatel) hindamaks populatsiooni seisundit.

Riiklikku ööliblikate seireprogrammi tuleb lisada hahkkaruslase ning tume-nõlvaöölase seire Laoküla ja Pakrineeme populatsioonides. Konkreetne seiremetoodika töötatakse välja rakendusuringu raames (ptk 5.1.4). Kuna antud populatsioonides on planeeritud ka hooldustegevused, siis saab riikliku seire käigus teha ka tulemusseiret hindamaks hooldustegevuste mõju populatsiooni arvukuse muutumisele.

Tegevust rahastatakse riigieelarvest (KAURi eelarvest).

¹³ Juhend kättesaadav aadressilt <https://kliimaministeerium.ee/media/1934/download>

5.2.2. Elupaikade hooldamine

Põhja-tõmmusilmiku elupaigaks on hõreda või puuduva alusmetsaga rabastuv männik, kus võib teostada kujundusraieid vastavalt ptk-s 4.5 antud tingimustele. 2021. aastal läbi viidud inventuur näitas, et liik on alal sobivates biotoopides olemas ning nendel aladel ei ole vaja hetkel täiendavaid hooldusmeetmeid ette võtta. Kui puistu koosseis ajas muutub, mets vananeb või keskkond muutub kuivemaks, siis vastavalt vajaduse tekkimisele nähakse need tegevused ette liigi tegevuskava jätkukavas. Praeguse kaitse tegevuskava raames kujundusraieid ette ei nähta ning neid võib teha maaomanik omal initsiatiivil kooskõlas eespool nimetatud kujundusraie suunistega (vt ptk 3.3).

Tume-nõlvaöölase ja hahkkaarulase detailne elupaikade hoolduskeem, ajakava ning lõplik maksumus selgub rakendusüuringu käigus. Järgnevalt on toodud põhimõtted, mida järgida Laoküla ja Pakrineeme populatsioonides tume-nõlvaöölase ja hahkkaarulase elupaika hooldamisel. Kui rakendusüringud on läbi viidud, siis neid põhimõtteid täpsustatakse. Käesoleva kava lisas 1 on toodud Pakrineeme ja Laoküla populatsiooni praegune elupaiga seisund ning hoolduskeem.

5.2.2.1. Elupaikade hooldamine Pakrineeme populatsioonis

I prioriteet

Tume-nõlvaöölase ja hahkkaarulase elupaigad Pakrineemel kattuvad. Täna on alal laialdaselt levinud võsa, kurdlehise kibuvitsa puhmad ning osa alast on juba kaetud noorte puudega (vt lisa 1). Lisaks on kahjustatud LNG terminali ehitamise käigus pinnast, mistõttu osa elupaika on vähemalt hetkel liblikate jaoks hävinud (vt lisa 1). Selle ala säilimiseks mõlema liigi jaoks tuleb kogu lagedalt alalt raiuda kogu võsa ja noored puud ning eemaldada kurdlehise roosi puhmad. Pärast raiesaaduste eemaldamist purustada kändud ning teha kahel aastal järelniitmist koos niite eemaldamisega, et känduvõsude hulka vähendada. Alles võib jätta kõik puud, mille tüve diameeter on üle 20 cm. Seejuures ei tohi kogu ala korruga taastada, vaid jaotada ala kahte ossa ning kahe taastamistöö vahele jätta vähemalt viis aastat, et liblikapopulatsioonid jõuaksid taastuda ja asustada häiritud pinnasega taastatud ala. Kogu taastamist vajava ala pindala on 7 hektarit, millest 3,5 ha plaanitakse taastada käesoleva kaitse tegevuskava eelarve perioodil. 3,5 hektaril (sh kogu taastamist vajaval riigimaal asuv 0,9 ha) enam kui 1,5 m kõrguse võsa eemaldamine maksab ligikaudu 1250 eurot/ha, millele lisanduvad jätkutegevused (kändude purustamine, niitmine) hinnaga ligikaudu 350 eurot/ha/aastas. Jätkutegevused on planeeritud kaheks aastaks. Kogu taastamistöö maksumus kava kehtivuse jooksul on seega kokku **6825 eurot** (sh 4375 eurot (sh riigimaal 1125 eurot ja eramaal 3250 eurot) võsa eemaldamiseks 2024. aastal ja jätkutegevused 2025. ja 2026. aastal (kummalgi aastal 1225 eurot) kokku 2450 eurot (sh riigimaal 630 eurot, kummalgi aastal 315 eurot ning eramaal 1820 eurot, kummalgi aastal 910 eurot)) ja sh riigimaal kokku **1755 eurot**.

5.2.2.2. Võõrliigi leviku täpsustamine ja võsaraie Laoküla populatsioonis

I prioriteet

Tume-nõlvaöölase Laoküla elupaik on täna valdavalt lage, kuid elupaiga lõunaosas on hajusalt lehtpuuvõsa ning paiguti üle kogu ala levib laiguti võõrliik kurdlehine kibuvits.

Enne lehtpuuvõsa raiet ja kurdlehise kibuvitsa tõrjet tuleb täpsustada kurdlehise kibuvitsa levik alal ja lehtpuuvõsa raie maht Laoküla tume-nõlvaõlase elupaigas Laoküla PEP-s ja Pakri hoiualal 46,7 ha suurusel alal. Kurdlehise kibuvitsa leviku täpsustamisele lisaks tuleb anda tõrjesoovitusi: mis meetodil on võimalik ja mõistlik alal kurdlehist kibuvitsa tõrjuda, pidades silmas ka ala asustavaid liblikaliike tume-nõlvaõlane ja hahkkaruslane. Võsaraie töö koos võõrliigi eemaldamisega alalt tuleb jaotada kahte ossa ning sarnaselt Pakrineeme populatsioonile jätta kahe taastamistöö vahele vähemalt viis aastat, et liblikapopulatsioonid jõuaksid taastuda ja asustada häiritud pinnasega taastatud ala. Pärast raiesaaduste eemaldamist purustada kändud ning teha kahel aastal järelniitmist koos niite eemaldamisega, et känduvõsude hulka vähendada. Alles võib jätta alal kasvavad suuremad kadakad ja männid. Kogu taastamist vajava (võsaraie ja kurdlehise kibuvitsa tõje) ala pindala ja kulu sellele selgub pärast kurdlehise kibuvitsa ja lehtpuuvõsa leviku täpsustamist alal 2025. aastal. Välitöödeks kurdlehise kibuvitsa ja lehtpuuvõsa ulatuse väljaselgitamiseks alal on arvestatud 1 tööpäev, päevatasu 140 eurot. Võsaraie koos kurdlehise kibuvitsa raiega toimub 2026. aastal ning vajadusel jätkutegevused aastatel 2027-2028.

5.2.2.3. Elupaikade karjatamine Laoküla populatsioonis

III prioriteet

Laoküla populatsioon (osaliselt Pakri hoiualal, kavandatavas Laoküla püsielupaigas) on väga aeglaselt kinni kasvav kooslus. Lähima viie aasta perspektiivis on soovitatav sellel alal madala koormusega karjatamine. Sobivaks koormuseks on ligikaudu 0,2, maksimaalselt kuni 0,5 LÜ/ha. Ülekarjatamist tuleb kindlasti vältida ning eelistatult võiks loomkoormust hoida piisavalt madalana, et kogu taimestik ei oleks ära söödud (säiliks iditsvad taimed). Soovitatav on rakendada tulemuspõhist karjatamist, kus maakasutaja valib ise sobiva karjatamiskoormuse ja kestuse, saavutamaks sobivat tulemust. Karjatataval alal peavad olema ülepinnaliselt visuaalselt tuvastatavad karjatamise tunnused, konkreetne karjatamistulemus (madalmurusus) ei ole seejuures oluline. Sobivaks tulemuseks on olukord, kus karjatamisperioodi lõppedes on rohustust ära söödud umbes pool, esineb kõrgemat rohustut ning iditsvaid taimi. Soovitatav on jätta viieaastase perioodi jooksul ala üks aasta hooldamata ning tarastada see nii, et igal aastal jääb 30% alast karjatamata. PRIA poolloodusliku koosluse hooldamise toetuse saamise eelduseks on poolloodusliku koosluse (edaspidi ka *PLK*) olemasolu alal. Kui *PLK*-d pole, tuleb kaaluda töö tellimist liigikaitselise loodushoiutööna, vajadusel niitmisenä. Kulu hooldamisele selgub pärast poolloodusliku koosluse inventeerimist kavandatavas Laoküla püsielupaigas (ptk 5.1.9).

6. KAITSE TULEMUSLIKKUSE HINDAMINE

Kaitse tulemuslikkust hinnatakse eelkõige läbi inventuuride (elupaigakasutuse uuring ja leviku täpsustamine) ja riikliku seire tulemuste, aga ka harrastajate tehtud juhupüükide tulemuste alusel.

Kaitse on olnud tulemuslik, kui:

Põhja-tõmmusilmik:

- Orava populatsioon on säilinud vähemalt samas ulatuses, mis 2021. aastal registreeritud liigi levik (500-1000 isendit, elupaigad pindalaga vähemalt 62 ha) (joonis 10) ning seire ei näita liigi arvukuse langustrendi;
- moodustatud on Sitikaoru püsielupaik.

Tume-nõlvaöölane:

- liigil on vähemalt kaks püsipopulatsiooni: Laoküla (elupaik pindalaga vähemalt 43 ha) ja Pakrineeme (elupaik pindalaga vähemalt 12 ha), kusjuures mõlemad asuvad tervikuna kaitstaval alal ja liik on nimetatud vastava ala kaitse-eesmärgiks;
- mõlemad püsipopulatsioonid on arvukad – seire käigus registreeritakse vähemalt 10 isendit liigi lennuajal tehtud kontrollpüükide käigus.

Hahkkaruslane:

- esineb vähemalt kolmel kaitstaval alal, kus liik on märgitud kaitse-eesmärgiks ja sealsed liigi elupaigad on säilinud heas seisundis:
 - 1) Pakrineeme tuumpopulatsioon Pakri maastikukaitsealal (elupaigad pindalaga vähemalt 14,1 ha);
 - 2) Laulasmaa maastikukaitsealal (elupaigad pindalaga vähemalt 2,5 ha);
 - 3) Pirita jõeoru maastikukaitsealal (elupaik pindalaga vähemalt 1,3 ha);
- olemas on info liigi leviku ja arvukuse kohta kavandatavas Laoküla püsielupaigas.

7. KAITSE KORRALDAMISE EELARVE

Tabelites 8 ja 9 on toodud kaitse tegevuskavas ette nähtud tegevused ja nende maksumused. Hinnad sisaldavad kõiki kulusid, va käibemaks.

Tabel 8. Põhja-tõmmusilmiku, hahkkaruslase ja tume-nõlvaöölase kaitse korraldamise eelarve. Summad on esitatud sadades eurodes. Lühendid: KeA – Keskkonnaamet, KliM – Kliimaministeerium, KAUR – Keskkonnaagentuur, RMK – Riigimetsa Majandamise Keskus, x – sisaldub juba riigieelarves, riikliku seire rahastus kavandatakse KAURi eelarves, * – töö maksumus selgub pärast poolloodusliku koosluse inventuuri või võõrliigi ja lehtpuuvõsa ulatuse täpsustamist Laoküla püsielupaigas.

Tegevus	Prioriteet	Võimalik korraldaja	2024	2025	2026	2027	2028	Kokku
5.1.1 Tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase elupaigakasutuse uuring	I	KeA	0	65	0	0	0	65
5.1.2 Tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase leviku täpsustamine	I	KeA	0	0	52,25	52,25	0	104,5
5.1.3. Tume-nõlvaöölase ja hahkkaruslase bioloogia rakendusuuringud	III	huvilised	0	32,5	32,5	0	0	65
5.1.4. Ööliblikate seiremetoodika välja töötamine	III	huvilised	32,2	0	0	0	0	32,2
5.1.5. Püsielupaikade moodustamine	I	KeA	x	x	0	0	0	x
5.1.6. Kaitstavate alade kaitse-eeskirjade täiendamine	I	KeA	x	x	x	x	x	x
5.1.7. Põhja-tõmmusilmiku ja tume-nõlvaöölase kaitsekategooria muutmine	I	KliM	x	x	x	x	x	x
5.1.8. Tegevuskava uuendamine	II	KeA	0	0	0	0	25,5	25,5
5.1.9. Poolloodusliku koosluse inventeerimine Laoküla püsielupaigas	II	KeA	8,2	0	0	0	0	8,2
5.2.1. Riiklik seire	II	KAUR	x	x	x	x	x	x
5.2.2.1 Elupaikade hooldamine Pakrinceme populatsioonis	I	KeA	32,5	9,1	9,1	0	0	50,7
5.2.2.1 Elupaikade hooldamine Pakrinceme populatsioonis	I	RMK	11,25	3,15	3,15	0	0	17,55
5.2.2.2 Võõrliigi leviku täpsustamine ja võsaraie Laoküla populatsioonis	I	KeA		1,4	*	*	*	1,4
5.2.2.3. Elupaikade karjatamine Laoküla populatsioonis	III	KeA	0	*	*	*	*	*
5.2.2.3. Elupaikade karjatamine Laoküla populatsioonis	III	RMK	0	*	*	*	*	*
Kokku			84,15	109,75	97	52,25	25,5	370,05

Tabel 9. Erinevate prioriteetidega tegevuste koondeklarve vastavalt tabelis 8 esitatud kuludele. Summad on antud sadades eurodes.

Prioriteet	2024	2025	2026	2027	2028	Kokku
I	43,75	78,65	64,5	52,25	0	239,15
II	8,2	0	0	0	25,5	33,7
III	32,2	32,5	32,5	0	0	97,2
Kokku	84,15	111,15	97	52,25	25,5	370,05

KASUTATUD KIRJANDUS

- Aarvik, L., Bengtsson, B.Å., Elven, H., Ivinskis, P., Jürivete, U., Karsholt, O., Mutanen, M., & Savenkov, N. 2017. Nordic-Baltic Checklist of Lepidoptera. Norwegian Journal of Entomology. Supplement 3. 1–236.
- Bennie, J., J. A. Hodgson, C. R. Lawson, C. T. R. Holloway, D. B. Roy, T. Brereton, C. D. Thomas, ja Wilson, R.J., 2013, Range expansion through fragmented landscapes under a variable climate. *Ecology Letters*, 16, 921–929
- Benyamini, D. 2005. Euphorbiaceae – a new host-plant family for *Carcharodus alceae* Esper, 1780 (Lepidoptera: Hesperiiidae) and a discussion on the use of Euphorbiaceae by butterfly larvae (Papilionoidea, Hesperioidea) in the world. *Nota lepidopterologica* 28: 75-92.
- Bichele, R., Õunap, E. 2009a. Huvitavamaid suurliblikate (*Macrolepidoptera*) leide Eestist 2006. aastal. – *Lepinfo* 18: 39-57.
- Bichele, R., Õunap, E. 2009b. Huvitavamaid suurliblikate (*Macrolepidoptera*) leide Eestist 2007. aastal. – *Lepinfo* 18: 58-80.
- Braschler, B. & Hill, J.K. 2007. Role of larval host plants in the climate-driven range expansion of the butterfly *Polygonia c-album*. *Journal of Animal Ecology*, 76, 415–423.
- Christopher Jonko, 2023. Euroopa liblikate leiukohtade andmebaas. Kättesaadav <https://lepidoptera.eu/species/4803> (külastatud 1.03.2023)
- de Freina, J. J., Witt, T. J. 1987. Die Bombyces und Sphinges der Westpalaearktis (Insecta. Lepidoptera). Band 1. Edition Forschung & Wissenschaft Verlag GmbH, München. 708 lk.
- Derzhavets, Yu. A., Ivanov, A. I., Mironov, V. G., Mishchenko, O. A., Prasolov, V. N., Sinev, S. Yu. 1986. The list of Macrolepidoptera of Leningrad region. – *Trudy Vsesoyuznogo Entomologicheskogo Obshchestva* 67: 186-270.
- Dubatolov, V. V. 2019. Family Arctiidae. Lk. 297-304. In: Sinev, S. Yu (toim.) *Catalogue of the Lepidoptera of Russia. Edition 2.* Zoological Institute RAS, St. Petersburg. 448 lk.
- Ekspertiis Keskkonnaministri määruse “III kaitsekategooria putukaliikide püsielupaikade kaitse alla võtmin ja kaitse-eeskiri” eelnõule ja eelnõu seletuskirjale, 2011
- Eliasson, C.U., Ryrholm, N., Gärdenfors, U., 2005, *Nationalnyckeln till Sverigrs flora och fauna. Fjärilar: Dagfjärilar. Hesperiiidae – Nymphalidae.* ArtDatabanken, SLU, Uppsala.
- Farkač, J., Král, D. & Škorpík, M. [toim.] 2005. Červený seznam ohrožených druhů České republiky. Bezobratlí. List of threatened species in the Czech Republic. Invertebrates. – *Agentura ochrany přírody a krajiny ČR, Praha*, 760 lk.
- Fibiger, M. 1993. *Noctuidae Europaeae. Volume 2. Noctuinae II.* Entomological Press. Søro. 230 lk.
- Haatela, T., Saarinen, K., Ojalainen, P., Aarnio, H., 2011, *Butterflies of Britain and Europe. A photographic guide.* London.
- Helomaa, K. 2005 *Sysisiipi Phragmatobia luctifera* (Denis & Schiffermüller, 1775) (Arctiidae) Suomelle uutena Kirkonummen Upinniimestä. *Baptria* 29: 112-113.
- Hydén, N., Jilg, K., Östman, T. 2006. *Nationalnyckeln till Sveriges flora och fauna. Fjärilar: Ädelspinnare-tofspinnare. Lepidoptera: Lasiocampidae-Lymantriidae.* ArtDatabanken, SLU, Uppsala. 480 lk.
- Ivinskis, P. 2004. *Lepidoptera of Lithuania. Annotated catalogue.* Vilnius. 380 pp.
- Jürivete, U. 1981. Pärnamäe huvitavamad liigid. – *Lepid. Inform.* 1: 5-6.

- Jürivete, U. 1993. Kas *Chersotis andereggii* Bsd. (*Noctuidae*) elab veel Pärnamäel? – Lepid. Inform. 8: 26-27.
- Jürivete, U., Martin, M., Õunap, E. 2016. Huvitavamaid suurliblikate (*Macrolepidoptera*) leide Eestist 2015. aastal. – Lepinfo 22: 53-82.
- Jürivete, U., Õunap, E. 2011a. Huvitavamaid suurliblikate (*Macrolepidoptera*) leide Eestist 2009. aastal. – Lepinfo 19: 44-65.
- Jürivete, U., Õunap, E. 2011b. Huvitavamaid suurliblikate (*Macrolepidoptera*) leide Eestist 2008. aastal. – Lepinfo 19: 23-43.
- Kesküla, T., 1992, Distribution maps of Estonian butterflies (Lepidoptera: Hesperioidea, Papilionoidea): Acta Musei Zoologici Universitatis Tartuensis, nr 6, lk. 1-60.
- Koch, M. 1984. Wir bestimmen Schmetterlinge. Leipzig. Radebul. 792 lk.
- Lensu, T., Komonen, A., Hiltula, O., Päivinen, J., Saari, V., Kotiaho, J.S., 2011, The role of power line rights-of-way as an alternative habitat for declined mire butterflies. Journal of Environmental Management: 92, 2539–2546.
- Lindt, A. 2011a. Uusi andmeid hahkkaruslase (*Phragmatobia luctifera*) leviku kohta Eestis. Käsikiri. 4 lk.
- Lindt, A. 2011b. Uusi andmeid tume-nõlvaöölase (*Chersotis andereggii*) leviku kohta Eestis. Käsikiri. 4 lk.
- Matov, A. Yu., Kononenko, V. S., Sviridov, A. V. 2019. Family Noctuidae. Lk. 320-370. In: Sinev, S. Yu (toim.) Catalogue of the Lepidoptera of Russia. Edition 2. Zoological Institute RAS, St. Petersburg. 448 lk.
- Mikkola, K., Jalas, I. 1977. Suomen perhoset. Yökköset 1. Helsingissä kustannusosakeyhtiö Otava. 256 lk.
- Mikkola, K., Lafontaine, J. D., Grotenfelt, P. 1987. A revision of the holarctic *Chersotis andereggii* complex (Lepidoptera, Noctuidae). – Nota lepid. 10: 140-157.
- Oervoessy, N., Koroesi, A., Batary, P., Vozar, A. ja Peregovits, L., 2013, Potential metapopulation structure and the effects of habitat quality on population size of the endangered False Ringlet butterfly. Journal of Insect Conservation, 17, 537–547
- Õunap, E., Lindt, A., Ruben, T. 2012. Tume-nõlvaöölase (*Chersotis andereggii*) ja tema elupaikade ekspertiis. Eesti Lepidopteroloogide selts, töövõtulepingu nr 14-7.2/12/10, lõpparuanne, lk 11
- Õunap, E., Ojaste, I. 2013. Kaitsekorralduslikud tööd hahkkaruslase kaitseks. SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse 2012. looduskaitse programmi projekt nr 1686 „Liigikaitse tööd 2012” lõpparuanne, lk 19.
- Õunap, E., Sarv, K. 2002a. Huvitavamaid suurliblikate (*Macrolepidoptera*) leide Eestist 2000. aastal. – Lepinfo 13: 25-43.
- Õunap, E., Sarv, K. 2003. Huvitavamaid suurliblikate (*Macrolepidoptera*) leide Eestist 2002. aastal. – Lepinfo 14: 79-99.
- Õunap, E., Sarv, K. 2004. Huvitavamaid suurliblikate (*Macrolepidoptera*) leide Eestist 2003. aastal. – Lepinfo 15: 27-56.
- Paal, J. Jürjendal, I., Suija, A, Kull, A. 2016. Impact of drainage on vegetation of transitional mires in Estonia. – Mires and Peat 18: 1-19.
- Parmesan, C., Ryrholm, N., Stefanescu, C., Hill, J.K., Thomas, C.D., Descimon, H., Huntley, B., Kaila, L., Kullberg, J., Tammaru, T., Tennent, W.J., Thomas, J.A., Warren, M., 1999, Poleward shifts in geographical ranges of butterfly species associated with regional warming. Nature: 399, lk 579–583.
- Petersen, W. 1924. Lepidopteren-Fauna von Estland (Eesti). I-II. Tallinn-Reval. 590 lk.

- Pöyry, J., 2001, Suoperhosten uhanalaisuus ja suojelutilanne Etelä-Suomessa. In: Aapala, K. (Ed.), Soidensuojelualueverkon arviointi. The Finnish Environment 490. Finnish Environmental Institute, Helsinki, lk. 213–257.
- Pro Natura – Schweizerischer Bund für Naturschutz (Hrsg.) 2000. Schmetterlinge und ihre Lebensräume. Arten, Gefährdung, Schutz. Schweiz und angrenzende Gebiete. Band 3. Fotorotar AG, Druck. Verlag. Neue Medien.
- Rehekampff, G. 1939. Beiträge zur Macrolepidopteren-Fauna Oesels. Käsikiri EMÜ PKI arhiivis.
- Renault, J., 2001, Biodiversity and the Bern Convention.: Council of Europe Environmental Encounters Series, nr. 48, lk. 27–30.
- Saccheri, I., M. Kuussaari, M. Kankare, P. Vikman, W. Fortelius, Hanski, I., 1998, Inbreeding and extinction in a butterfly metapopulation: Nature, nr. 392, lk. 491-494.
- Sarv, K., Õunap, E. 2001a. Huvitavamaid suurliblikate (*Macrolepidoptera*) leide Eestist 1997. aastal. – Lepinfo 12: 31-44.
- Sarv, K., Õunap, E. 2001b. Huvitavamaid suurliblikate (*Macrolepidoptera*) leide Eestist 1998. aastal. – Lepinfo 12: 45-62.
- Sarv, K., Õunap, E. 2005. Huvitavamaid suurliblikate (*Macrolepidoptera*) leide Eestist 2004. aastal. – Lepinfo 16: 21-45.
- Savenkov, N., Šulcs, I. 2010. Latvian Lepidoptera. Catalogue. Tallinn. 176 lk.
- Silvonen, K., Top-Jensen, M. & Fibiger, M. 2014 Suomen päivä- ja yöperhoset – maastokäsikirja. [Macrolepidoptera (s. l.): Hepialidae – Noctuidae. BugBook Publishing, Østermarie. 820 lk
- Singer, M.C., 1971, Evolution of food-plant preference in the butterfly *Euphydryas editha*. Evolution, 25, 383–389.
- Skou, P. (1991). Nordens ugler. Danmarks dyreliv. Bind 5. Stenstrup. 566 lk.
- Spuris, Z., 1998, Red data book of Latvia. Rare and threatened species of plants and animals. Volume 4, Riia.
- Šulcs, A., Viidalepp, J. (1969). Verbreitung der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera) im Baltikum III. Eulenfalter (Fam. Noctuidae). – Dtsch. Ent. Z. N. F. 16 I/III: 217-272.
- Šulcs, A., Viidalepp, J. 1967. Verbreitung der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera) im Baltikum II. Spinnerartige und Schwärmer (Bombyciforma et Sphinges). – Dtsch. Ent. Z. N. F. 14 V: 395-431.
- Tiitsaar, A. (2021). Põhja-tõmmusilmiku (*Erebia embla*) populatsiooni seisund ja elupaigakasutus KIK projekt nr 16057 lõpparuanne. 18 lk
- Top-Jensen, M., Fibiger, M. 2009. Danmarks sommerfugle. En felthåndbog over samtlige dag- og natsommerfugle. Bugbook Publishing. Østermarie. 678 lk.
- Tsvetkov, E.V., 2006, Contribution to the butterfly fauna of Leningrad Province and Saint-Petersburg, NW Russia (Lepidoptera: Diurna): Zoological Institute, St. Petersburg, lk 275–278.
- Turlure, C., Radchuk, V., Baguette, M., Van Dyck, H. ja Schtickzelle, N., 2011, On the significance of structural vegetation elements for caterpillar thermoregulation in two peat bog butterflies: *Boloria eunomia* and *B. aquilonaris*. Journal of Thermal Biology, 36, 173–180.
- Viidalepp, J. 1995. Catalogus Macrolepidopterorum Estoniae. Eesti suurliblikate nimestik levikutabelina. Abiks loodusevaatlejale, 95. Tallinn-Tartu. 65 lk.
- Viidalepp, J., Remm, H., 1996. Eesti liblikate määraja. Valgus, Tallinn.

LISAD

Lisa 1: Kaardikiht Mapinfo formaadis, kus on toodud välja teadaolevad elupaigad, nende seisund ning hooldusvajadus.

Lisa 2: Kaardikiht Mapinfo formaadis, kus on toodud kavandatava Sitikaoru põhjatõmmusilmiku püsielupaigas asuvad liigi elupaigad ja potentsiaalsed elupaigad.