

KOPLI KAUBAJAAMA-PELGURANNA (PUTUKAVÄILA) TOLMELDAJATE UURING

Dr Virve Sõber¹, ökoloog

Dr Villu Soon², entomoloog

Dr Anu Tiitsaar¹, ökoloog

Mag Meeli Mesipuu³, botaanik

¹Tartu Ülikool, Ökoloogia ja Maateaduste Instituut, zooloogia osakond

² Tartu Ülikooli Loodusmuuseum

³ OÜ Erigeron

Tartu 2019



EUROPEAN UNION
European Regional Development Fund



Tallinna
Linnaplaneerimise Amet

Uuring on läbi viidud Augmented Urbans projekti raames, mida kaasfinantseeritakse Kesk-Läänemere programmist 2014-2020 (INTERREG)

UURINGU EESMÄRK

Putukaväil on 11 km pikkune rohekoridor, mis saab alguse Astangult ning kulgeb läbi Kadaka, Veskimetsa, Mustjõe, Merimetsa, Pelgulinna Kopli kaubajaamani Telliskivi tn ääres. Käesoleva uuringu eesmärgiks oli anda ülevaade kahe olulise tolmeldajate rühma, mesilaste (eelkõige kimalaste, aga ka erakmesilaste) ja päevaliblikate, liigirikkusest ja nende koosluste ning elupaikade seisundist Putukaväila põhjapoolseimas 3 km pikkuses lõigus Pelguranna ja Kopli Kaubajaama vahel, ning sellest lähtuvalt anda soovitusi nende koosluste seisundi säilitamiseks ja parandamiseks. Aruanne koosneb järgmistest osadest:

- 1) aruande kokkuvõttev osa, mis sisaldab lisaks sissejuhatusele ja metoodika kirjeldusele hinnanguid ning majandamissoovitusi Putukaväila Kopli Kaubajaama-Pelguranna lõikudele lähtuvalt elupaiga seisundist (käesolev .doc fail);
- 2) loendatud tolmeldajaliikide (kimalaste jt mesilaste ning päevaliblikate) esinemist kirjeldavad kaardikihid Putukaväila põhjaosa lõikude kaupa (eraldi kihid mesilaste ja päevaliblikate liikide kohta MapInfo formaadis);
- 3) Putukaväila põhjaosa taimeliikide koondnimestik (eraldi faili .xls formaadis), mis on kantud ka andmebaasi PlutoF kaudu andmebaasi eElurikkus. Lõikude taimekoosluse seisundit hinnati nii botaanilisest aspektist kui ka tolmeldajatele oluliste toidutaimede seisukohast;
- 4) kaitsealuste liikide (mesilased, päevaliblikad ja taimed) kohta moodustatud eraldi kaardikihid (MapInfo formaadis).

SISSEJUHATUS

Käesoleva töö tulemusi on võimalik kasutada Putukaväila kui Tallinna rohekoridori ühe osa funktsionaalsuse säilitamiseks ja parandamiseks, milleks allpool antakse soovitusi. Putukaväila ja selle ääres paiknevate rohealade kõrge elukõlblikkus tolmeldajate jaoks võimaldab hoida alal Tallinna putukate elurikkust. Linnatolmeldajate hea seisund on kasuks nii muule elustikule (tolmeldajaist sõltuvaile õistaimedele, putukaist toituvaile lindudele) kui ka koduaiandusega tegelevaile inimestele (mh õuna- ja marjasaagi ning paljude muudegi aiaviljade saagikuse suurendajana).

Suurimaks ohuks tolmeldajatele on igal pool samad tegurid, milleks nii Eestis kui ka terves Euroopas peamiselt maakasutuse muutusest, sh põllumajanduse intensiivistumisest, linnade kasvust, taristuarendustest, traditsioonilise maakasutuse hülgamisest jms tulenev negatiivne inimõju (IPBES 2016). Ohustatud on eelkõige need mesilaste liigid, kes vajavad heterogeenset, ekstsensiivselt majandatavat poollooduslikku maastikku koos sellele iseloomuliku liigirikka taimekooslusega. Sellised on enamuse mesilaseliikidest. Poollooduslike elupaikade vähenemine on samuti päevaliblikate mitmekesisuse languse põhiliseks põhjuseks nii Eestis kui ka mujal

Euroopas. Eesti päevaliblikest on langustrendis põhiliselt liigid, kelle elupaigaks on pindalalt üha kahanevad kuivad poollooduslikud kooslused (loopealsed jt. kuivad niidud, liivikud ja nõmmed). Nii päevaliblike kui ka mesilaste mitmekesisust peetakse heaks indikaatoriks ka mitmete muude putukarühmade mitmekesisusele.

Kokku on Maal kirjeldatud u 20 000 liiki mesilasi. Mesilased sõltuvad õitest, saades peaaegu kõik neile vajalikud valgud, rasvad ja suhkrud nektarist ja õietolmust. Nad on olulised tolmeldajad, sest ligi 90% kõigist õistaimedest on kohastunud tolmlema (paljunema) loomade abil ning enamikes ökosüsteemides on põhilisteks tolmeldajateks just mesilased. Mesilaste, nagu paljude teistegi putukarühmade, seisund halveneb praegu igal pool maailmas (IPBES 2016).

Püsipopulatsioone moodustavad Eestis teadaolevalt 285 liiki mesilasi, sh 28 liiki kimalasi (21 liiki päriskimalasi ja 7 liiki kägukimalasi) ja 256 liiki erakmesilasi. Eestis peetakse soodsaks 44% mesilaste liikide seisundit (Eesti Punane Raamat 2018). Looduskaitse all, kolmandas kaitsekategoorias, on Eestis 18 liiki päriskimalasi. Erakmesilaste kaitse alla võtmise vajadus pole Eestis teada. Rahvusvahelise Looduskaitseliidu (IUCN) kriteeriumite alusel peetakse Euroopa tasemel ohustatuiks kahte liiki Eestis elavaid kimalasi, sametkimalast (*Bombus confusus*) ja ristikukimalast, *B. distinguendus*.

Päevaliblikaid elab Eestis püsivalt teadaolevalt 98 liiki. Looduskaitsealuseid on neist Eestis 8 (II kategoorias 1 liik, III kategoorias 7 liiki). Eesti päevaliblike praegune seisund on suhteliselt hea – 85% liikide seisund on hinnatud soodsaks lähtuvalt IUCN kriteeriumitest (Tiitsaar et al. 2019). Ka päevaliblikad tolmeldavad taimi, väisates nektarit kogudes erinevaid õisi. Ohustatuteks on hinnatud IUCN kriteeriumite alusel 13 päevaliblikaliiki.

METOODIKA

Uuritava ala tolmeldajate, täpsemalt kimalaste jt mesilaste ning päevaliblike, liigilise mitmekesisuse hindamiseks kasutati valdkonnas standardset välitöömetoodikat. Käesoleva töö eesmärgiks oli hinnata eelkõige tolmeldajate liigirikkust, mitte arvukust. Et katta enamiku Eestis esinevate kimalaste ning päevaliblikaliikide, sh kõigi kaitsealuste ning teiste ohustatuks loetud liikide, lennuaeg, külastati Putukaväila põhjaossa kuuluvaid alasid välitööde käigus mesilaste loendamiseks kahel (12.06. või 20.06., ja 25.07. 2019. a) ja liblike loendamiseks kolmel (06.06., 17.07. ja 18.08. 2019. a). Taimede seiramiseks külastati alasid ühel korral (kas 26.06. või 30.06. 2019. a) suve jooksul. Lõikude jaotust kaardil vt 1. jooniselt. Aktiivse otsingu käigus läbiti ala väiksemateks lõikudeks jagades kogu Putukaväil.

Joonis 1. Putukaväila Pelguranna-Kaubajaama ala jaotus väiksemateks osadeks, nn lõikudeks.



Putukaid loendati igal lõigul ja külastusel 60 min vältel, jalutades aeglaselt ja vabalt valitud trajektoori pidi läbi kogu ala, keskendudes tolmeldajate kogunemispaijade st õitsevate taimede jälgimisele. Loendus lõppes, kui arvestatava aja jooksul polnud enam ühtegi uut loendatavatesse liigirühmadesse kuuluvat liiki lisandunud. Loendusaeg kattus mesilaste ja päevaliblikate aktiivsusperioodiga, jäädes kõigil loenduspäevil ajavahemikku kl 10:00 kuni 18:00. Loendust viidi läbi valdavalt päikesepaistelises ja tuulevaiksetes tingimustes, õhutemperatuuril $> 20^{\circ}\text{C}$, vihmase loenduspäeval ei esinenud. Loendusi viisid läbi järgmised eksperdid: mesilasi loendas Villu Soon, päevaliblikaid Anu Tiitsaar, ning taimi Meeli Mesipuu. Lisaks osales loendustel Virve Sõber.

Putuka- ja taimeloenduste tulemuste põhjal anti igale Putukaväila lõigule hinnang elupaiga väärtuse seisundist lähtuvalt. Hinnati kolmepallisüsteemis lähtuvalt 1) tolmeldajate liigirikkusest; 2) toidutaimede arvukusest ja liigirikkusest ning 2) inimõju tugevusest (kaudne hinnang mesilaste pesade ja võimalike pesapaikade tihedusele) järgmiselt:

A – hea (suhteliselt tolmeldajaterikas, suhteliselt arvukalt ja palju eri liiki toidutaimi, vähene inimõju);

B – keskmine (tolmeldajate liike suhteliselt vähem, toidutaimi suhteliselt vähem arvukalt ja suhteliselt vähem liike, vahepealse tugevusega inimõju);

C – kehv (suhteliselt vähe tolmeldajaliike, „vaene toidulaud“ (suhteliselt väike valik erinevaid toidutaimi liike, mille arvukus on madal), tugev inimõju).

Hinnangut A ei pälvinud ükski Putukaväila põhjaosa lõik.

ÜLEVAADE KOPLI KAUBAJAAMA-PELGURANNA TOLMELDAJATEST

Putukaväila põhjaosas loendati kokku 13 liiki kimalasi (sh 2 liiki kägukimalasi), 23 liiki muid mesilasi ning 15 liiki päevaliblikaid (vt tabelid 1, 2 ja 3). Uuringuala asustasid terves ulatuses maakimalane, karukimalane ja kivikimalane (nn lähemate suistega kimalased). Nad on valdavalt generalistid, kes võivad toituda paljudel erinevatel toidutaimedel ja suudavad üsna hästi kohaneda ka tugevama inimõjuga elupaikadega. Loendatud tolmeldajaliikide nimestikud eesti- ja ladinakeelsete taksonoomiliste nimetustega on esitatud Putukaväila lõikude kaupa vastavate kaardikihtidena.

Metsasemaid elupaiku eelistavad kimalased ja pikasuiselised kimalased alalt puudusid, kuna antud piirkonnas on neile inimõju liiga tugev, puuduvad sobivad korjealad ja toidutaimed, samuti napib pesitsuspaiku.

Kägukimalased on päriskimalaste pesaparasiidid ning nende arvukus näitab ka päriskimalaste head seisundit ja edukat pesitsemist piirkonnas pikema aja jooksul. Neid leidis kahte liiki, viidates nende peremeesliikide (maakimalase ja kivikimalase) võrdlemisi heale seisundile alal. Erakmesilastest väärib mainimist villamesilane *Anthidium oblongatum*, kes on üks viimase aja lõunast levija. Putukaväilal kohatud isend oli esimene vaatlus Tartust põhja pool.

Tervikuna tundub, et **päevaliblikad taluvad linnakeskkonda Putukaväila alal halvemini kui kimalased ja teised mesilased. Mesilaste ja liblikate erinevuseks on liblikate mõnevõrra suurem tundlikkus niitmisele ja muule sarnase tulemusega inimtegevusele.** Liblikad vajavad lisaks kohapealsele nektaritaimede ka rööviku toidutaimede, ning on ka täiskasvanuna paiksema eluviisiga kui mesilased, eriti kimalased. Liblikad lendavad toidutaimede otsingul vähem ringi, mis põhjustabki nende suuremat tundlikkust inimõjule. Samuti on liblikaröövikud kiskjatele lihtsamini kättesaadavad (vastupidiselt mesilaste vastsetele, kes on pesades). Linnakeskkonnas on selgrootute poolest rikkaid haljasalasid küllaltki vähe, mistõttu linnalinnud jt erinevatesse loomarühmadesse kuuluvad pisikiskjad koonduvad nendesse vähestesse ning piltlikult öeldes käivad kõrred ükshaavad läbi, et iga võimalikku toitumiseks sobivat putukat leida. Putukaväila haljasalade liig-intensiivne majandamine (niitmine) on siiski põhiline põhjus liblikate liigirikkuse ja arvukuse langusele.

Tabel 1. Loendatud kimalaseliigid.

Nr	Ladinakeelne nimi	Eestikeelne nimi	Kaitsekategooria
1	<i>Bombus bohemicus</i>	maa-kägukimalane	-
2	<i>Bombus hortorum</i>	aedkimalane	III
3	<i>Bombus hypnorum</i>	talukimalane	III
4	<i>Bombus lapidarius</i>	kivikimalane	III
5	<i>Bombus lucorum</i>	maakimalane	III
6	<i>Bombus pascuorum</i>	põldkimalane	III
7	<i>Bombus pratorum</i>	niidukimalane	III
8	<i>Bombus ruderarius</i>	tume kimalane	III
9	<i>Bombus rupestris</i>	kivi-kägukimalane	-
10	<i>Bombus semenoviellus</i>	arukimalane	-
11	<i>Bombus soroeensis</i>	sorokimalane	III
12	<i>Bombus sylvarum</i>	metsakimalane	III
13	<i>Bombus terrestris</i>	karukimalane	III

Tabel 2. Loendatud mesilaseliigid, va kimalased.

Nr	Ladinakeelne nimi	Parim eestikeelne vaste
1	<i>Andrena denticulata</i>	liivamesilane (perekond)
2	<i>Andrena nigriceps</i>	liivamesilane (perekond)
3	<i>Andrena wilkella</i>	liivamesilane (perekond)
4	<i>Anthidium oblongatum</i>	villamesilane (perekond)
5	<i>Anthidium punctatum</i>	villamesilane (perekond)
6	<i>Apis mellifera</i>	meemesilane (liik)
7	<i>Chelostoma rapunculi</i>	väike-räästamesilane (liik)
8	<i>Colletes daviesanus</i>	kilemesilane (perekond)
9	<i>Heriades truncorum</i>	lehemesilane (sugukond)
10	<i>Hoplitis adunca</i>	lehemesilane (sugukond)
11	<i>Hoplitis claviventris</i>	lehemesilane (sugukond)
12	<i>Hylaeus communis</i>	maskmesilane (perekond)

13	<i>Hylaeus hyalinatus</i>	maskmesilane (perekond)
14	<i>Hylaeus nigrinus</i>	maskmesilane (perekond)
15	<i>Lasioglossum leucopus</i>	ahasmesilane (perekond)
16	<i>Lasioglossum morio</i>	ahasmesilane (perekond)
17	<i>Megachile alpicola</i>	lehemesilane (perekond)
18	<i>Megachile centuncularis</i>	lehemesilane (perekond)
19	<i>Megachile rotundata</i>	lehemesilane (perekond)
20	<i>Megachile willughbiella</i>	lehemesilane (perekond)
21	<i>Melitta leporina</i>	vöötmesilane (sugukond)
22	<i>Seladonia tumulorum</i>	kuldmesilane (perekond)
23	<i>Sphecodes ephippius</i>	herilmesilane (perekond)

Kisklus võib osaliselt seletada kapsaliblikate suhteliselt head käekäiku Putukaväilal ja ilmselt mujalgi linnas. Nimelt nende röövikud ei ole lindudele hästi söödavad ning samas esineb neile sobivat ristõielist toidutaime – harilikku tõlkjat - rohekoridoris laialdaselt. Teine liigirühm, kes suudab linna kõige intensiivsemas keskkonnas hakkama saada, on kahepõlvkonnalised liigid – kollakas-aasasilmik ja ristikheina-taevastiib. Mõlemad on laialt levinud ning tavalised liigid, kuid annavad suve jooksul kaks või isegi enam põlvkonda, mis teeb vahepealsed isendite kaotused kiskjatele tasa. Mõlemad on Tallinna ümbruses ja Putukaväilal tavalised liigid.

Inventeerija (A. Tiitsaar) jaoks põnevaim, kuid tegelikult juhuleid pärineb Sõle Selveri kõrvalt parklast (Putukaväila ala nr 1). Nimelt jäi liblikavõrku **harilik reseedaliblikas, kes on Eesti tingimustes väga haruldane rändliik – viimased andmed registrites selle liigi leidmise kohta on aastast 2014.** Kindlasti leiti seda liiki 2019. a suvel ka mujalt, kuid käesoleva aruande koostamise hetkeks polnud neid veel eElurikkusesse või Loodusvaatluste andmebaasi kantud.

Huvitavatest liblikaliikidest leiti alalt nr 4 pruun-kuldtiib (*Lycaena tityrus*) ja niidu-võiliblikas (*Colias hyale*). Pruun-kuldtiib on uus liik Tallinna faunas, kes on nüüd kliimamuutuste tõttu üle Eesti levinud. Liiki registreeriti Eestis esimest korda 1996. a, ning praeguseks on ta jõudnud välja Põhja-Eestisse, sh Tallinna. Niidu-võiliblika (*Colias hyale*) leitud isendi puhul on tegemist üksiku rändava eksemplariga. Tegemist on tuntud rändliigiga, kes Eesti enamikes osades püsiasurkondi ei moodusta. Praegu eeldatakse, et neil on mõned püsipopulatsioonid Lõuna-Eestis.

Tabel 3. Loendatud päevaliblikaliigid.

Nr	Ladinakeelne nimi	Eestikeelne nimi
1	<i>Aglais urticae</i>	koerliblikas
2	<i>Aporia crataegi</i>	põualiblikas
3	<i>Coenonympha pamphilus</i>	kollakas aasasilmik
4	<i>Colias hyale</i>	niidu-võiliblikas
5	<i>Leptidea sp</i>	sinepiliblikas (perekond)
6	<i>Lycaena tityrus</i>	pruun-kuldtiib
7	<i>Pieris brassicae</i>	suur-kapsaliblikas
8	<i>Pieris napi</i>	naeriliblikas
9	<i>Pieris rapae</i>	väike-kapsaliblikas
10	<i>Pieris sp</i>	kapsaliblikas (perekond)
11	<i>Polyommatus icarus</i>	ristikheina-taevastiib
12	<i>Pontia daplidice</i>	harilik reseedaliblikas
13	<i>Thymelicus lineola</i>	harilik viirgpunnepea
14	<i>Vanessa atalanta</i>	admiral
15	<i>Vanessa cardui</i>	ohakaliblikas

KOPLI KAUBAJAAMA-PELGURANNA LÕIKUDE SEISUND JA SOOVITUSLIKUD MEETMED

Putukaväil on suhteliselt tugeva inimõjuga ning seetõttu keskmise kuni kehva tolmeldajate rikkusega ala, kuid sellegipoolest Tallinna tolmeldajatele olulise tähtsusega ala. Inimõju seisneb ennekõike liiga sagedases niitmises, samuti herbitsiidide kasutamises Kopli Kaubajaama alal. **Tõenäoliselt ei toimi Putukaväil täies ulatuses mesilaste ega päevaliblikate jaoks katkematu liikumismarsruudina.** Kimalaste lennukaugused paljude liikide puhul alade omavahelist sidusust küll võimaldaksid (mõned liigid lendavad kuni 1000 m, kuid enamasti lennatakse vähem), aga nad ei randa väga erinevate elupaikade vahel. Kui nad liiguvadki pikema vahemaa, siis on neile orientiiriks pigem hoopis metsa- või põõsastiku serv. Kimalased eelistavad takistused ületada ning lendavad vajadusel mitmekümne meetri kõrguselt üle ebasobivate elupaikade. Erakmesilased seevastu püsivad sobivas elupaigas ning toituvad sajakonna meetri raadiuses pesast, ka mõned kimalaste liigid ei lenda kaugemale. Päevaliblikad on samuti suhteliselt paiksed, seejuures kimalastest tunduvalt paiksemad.

Kuna linnakeskkond pakub tolmeldajatele suhteliselt vähe heas või väga heas seisundis elupaiku, on oluline hoida alal Putukaväila funktsionaalsust st tagada tolmeldajate jaoks vajalik elupaikade kvaliteet väila kõigil lõikudel, ning tõsta sidusust nn „pudelikaeltes“ – praegu suhteliselt nõrgalt seostatud lõikude vahel. Sel viisil on tagatud, et praegune tolmeldajate liigirikkus ja arvukus püsivad ning võivad mõnel lõigul tõustagi. Suhteliselt lihtsate vahenditega on võimalik hoida (ja ehk ka tõsta) tolmeldajate liigirikkust ja arvukust Putukaväilal, samas säilitades selle funktsiooni inimeste jaoks või luues sinna inimeste jaoks olulisi funktsioone juurde (nt puhkealana).

Putukaväila Merimetsa ja Kopli poolsete alade omavahelist sidusust tuleks suurendada Kopli poolsest otsast, parandades sealset elupaiga kvaliteeti (täpsemad soovitusel allpool). Teine arvatavasti küllaltki arvestatav levimisbarjäär on Ristikü tänav Putukaväila 2. ja 3. lõigu vahel, mida saaks samuti parandada allpool toodud soovitusi järgides. Kogu koridoris tuleks püüelda selles suunas, et kõigis koridori lõikudes on head tingimused mesilaste ja päevaliblike püasustuseks ning sealsed tugevad asurkonnad toetavad mesilaste populatsioone ümbruskonnas. Sel viisil toetaks rohekoridor linnatolmeldajate püsimist parimal võimalikul moel, ühtaegu nii parandades lokaalset elukeskkonda elupaigalaigul kui ka suurendades sidusust erinevate laikude vahel. Ka juhusliku või harva levimissündmuse puhul on koloniseerimise, st püsiva asurkonna moodustamise tõenäosus kõrgem juhul, kui elupaigalaigu kvaliteet on kõrgem. Ka teadustöodes on näidatud, et linnatolmeldajate üldise hea seisundi tagamiseks on kõige olulisem lokaalsete elupaigalaikude kõrge kvaliteet (New 2015).

Mesilaste ja päevaliblike elupaiga sobivust näitab pideva õieressursi olemasolu nende tegutsemisperioodil (kevadest sügiseni) ühelt poolt ning sobivate pesitsus- ja talvitumispaikade olemasolu teiselt poolt. Tolmeldajate elupaikade seisundi parandamiseks, ehk siis õiterohkuse tõstmiseks ja pesitsus- ja talvitumispaikade hulga tõstmiseks alal on kaks põhilist lähenemist, mida võime nimetada „tegutsemiseks“ ja „tegevusetuseks“. Tolmeldajate elupaikade kvaliteedi tõstmiseks vajalikud tegevused on suunatud eelkõige vajalike toidutaimede hulga ja mitmekesisuse ning pesitsus- ja talvitumispaikade olemasolu tagamisele. Sellisteks tegevusteks on toidutaimede juurde külvamine ja istutamine, valides antud paigale sobivaimaid liike, ning oksahunnikute (kohtades, kus see tuleohtu ei suurenda) jms paikade võimaldamine pesitsemiseks ja talvitumiseks. Sellised tegevused on vajalikud eelkõige tugevasti degradeerunud elupaikades. Inimmõju vähendamine elupaigas – ehk siis „tegevusetus“ – on teadlik inimmõju minimeerimine elupaigas (niitmise vähendamine ühele korrale aasta või kahe jooksul, lehtede ja oksade mahajätmine, põõsaste ja puude omasoodu kasvada laskmine, kemikaalide kasutamise vältimine). Selle tulemusena taastub antud elupaigale iseomane taimestik ning tekib ka pesitsus- ja talvitumispaidu (maha langenud lehed, oksad, puud). Selline lähenemine on sageli sobivaim mõõduka inimmõjuga ja lähikonnas paiknevate looduslike aladega sidustatud aladel, kus

iseeneslik taastumispotentsiaal on suhteliselt hea. Olenevalt kohast võib kasutada kas esimest, teist või mõlemat lähenemist kombineerituna.

Putukaväila kuuluvatel aladel tulekski tolmeldajate elupaikade kvaliteedi tõstmiseks rakendada kombineeritud lähenemist, võttes eesmärgiks võimalikult heterogeense maastiku loomise. Kõigi väila lõikude tolmeldajate elupaikade seisund nõuab ka aktiivset tegevust, st toidutaimede ja pesitsuspaikade lisamist. Kõige optimaalsem – lihtsaim, odavam ja võimalik ka, et putukate liigirikkuse ja arvukuse tõstmise seisukohast efektiivseim – viis elupaiga kvaliteedi tõstmiseks inimmõju minimeerimine umbes poolel iga ala pindalast, sest, taimekoosluse muutumine looduslikumaks suurendab nõ iseeneslikult nii tolmeldajate jaoks vajalike toidutaimede kui ka võimalike pesapaikade ohtrust. Kuna aga selles piirkonnas on suhteliselt tugev inimmõju, tuleks igal alal umbes pool pindalast (see pool ei tohi olla ühe suure alana, vaid peab ala peale laikudena hajutatud olema) katta poollooduslike niiduilmeliste koosluselaikudega. Minimaalne laigu suurus võiks olla 3x3 m, kuid võib olla ka suurem. Need pakuksid mesilastele ja päevaliblikatele toidutaimi, keda päevaliblikad vajavad elutsükli läbimiseks vahetult (liblikaröövikud elavad ja toituvad taimedel). Selliste koosluste rajamiseks vajalik seemnesegu peaks koosnema eestimaiste niidutaimede või teadaolevalt heade toidutaimedena tuntud kultuurtaimede seemneist. Sobivate toidutaimede loetelu leiab linnaelustiku käsiraamatust [Elurikas linn](#) (Uustal jt 2010). Olemasolevate niiduilmeliste laikude säilitamine ning uute rajamine haljastuselementidena aitaks säilitada Putukaväila kõikide lõikude sidusust mesilastele, päevaliblikatele ja teistele putukarühmadele. Järgnevates, nii üldistes kui ka lõikudele kohandatud soovitusetes, on lähtutud nii parimast ökoloogilisest teadmisest, rohekoridori seisundist kui ka meetmete kuluefektiivsusest.

Täpsemad **majandamissoovitused**, mida on **oluline jälgida Putukaväila kõigis lõikudes**, on järgmised:

- 1) tolmeldajate, nii mesilaste kui ka liblikate hooajaringse „toidulaua“ st õitsevate taimede olemasolu ja liblikate puhul ka taimedel toituvate röövikute suureks kasvamise tagamiseks tuleb piirduda avatud alade niitmiselega üks kord aastas. Võib niita ka harvemini (nt kord paari-kolme aasta tagant), kuid igal juhul tuleks niita alles augusti lõpus või septembris, kui tolmeldajate suurem aktiivsusperiood (sh paljunemine) on läbi saanud/saamas. Võiks rakendada nn mosaiikset majandamist, kus osa alast niidetakse ühel ja ülejäänud osa teisel aastal. Sellega saavutatakse lisaks suuremale ja kauem kestvale õiterohkusele ka suurem taimeliigiline mitmekesisus, kuna võimaldatakse kasvada ja seemneid kasvatada ka niitmise suhtes tundlikemal liigidel (sh enamik nõ niidulilli ja nõ umbrohtusid, mis tolmeldajaile olulised on);
- 2) tolmeldajate hooajaringse toidulaua tagamiseks tuleb alles hoida olemasolevaid puid-põõsaid, eriti varakevadel õitsevaid liike (sh pajud, vahtrad); samuti pakuvad põõsad

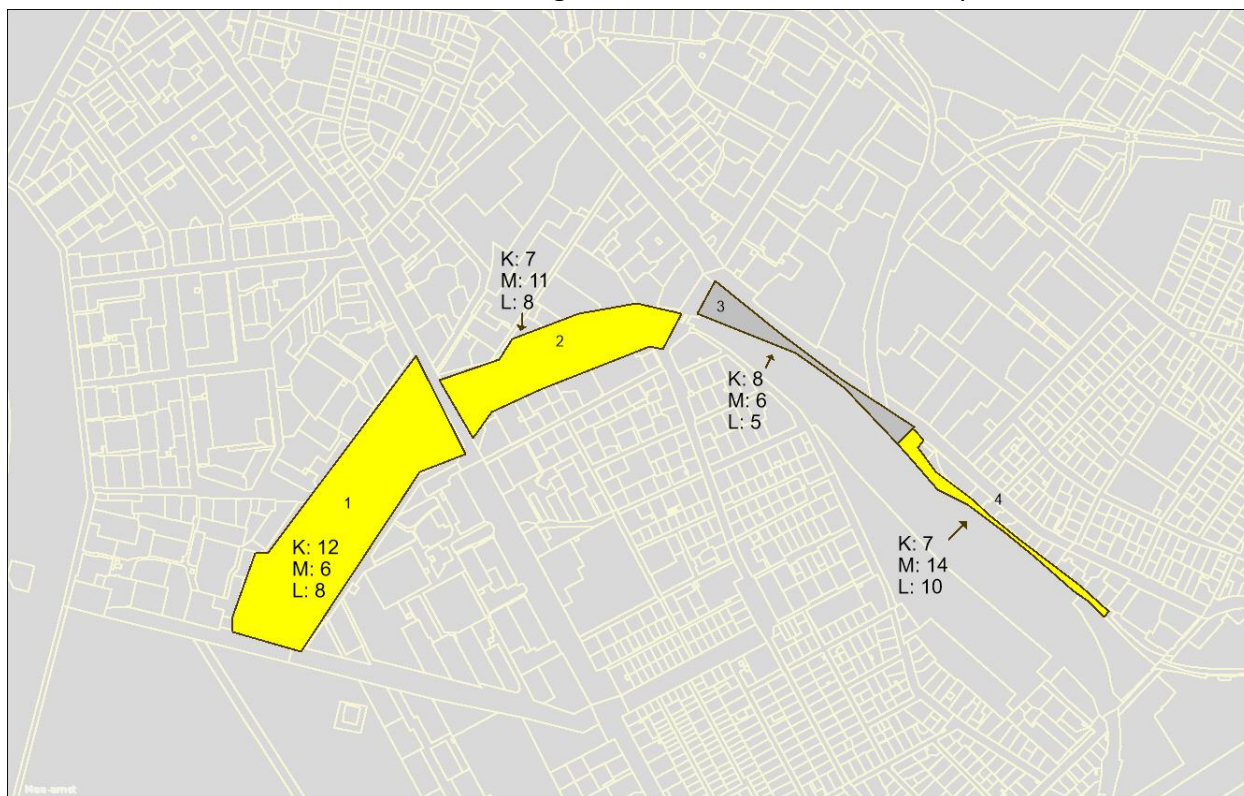
tolmeldajaile tuulevarju ja loovad soodsamat mikrokliimat; need on samuti olulised ka mõnede päevaliblikaliikide (nt lapsuliblikale ja pajuliblikatele) röövikute suureks kasvamiseks;

- 3) mesilaste pesapaikade olemasoluks ning nii mesilaste kui ka liblikate talvitumiskohtade olemasoluks on vaja hoida elupaik võimalikult mitmekesine, olulised on kivihunnikud, mahakukkunud tüved, oksarisu, põõsaste ümbrus jm nõ vähekasutatav maapind (nt paljud kimalaseliigid pesitsevad maas, paljud liblikaliigid talvituvad röövikuna maapinnal). Selleks tuleb lasta maha kukkunud okstel ja puudel jääda sinna, kuhu need kukuvad (võimaluse piires) ning mitte koristada ära sügisel (kõiki) lehti;
- 4) vältida agrokemikaalide kasutamist, sest need põhjustavad nii lühi- kui ka pikaajalisi mürgistusi nii üksikuil putukail kui ka (ühiseluliste putukate, sh mesilaste) kolooniail ja nende ainete jäägid jäävad sageli mulda mitmeteks aasta(kümne)teks pärast kasutamist ning kahjustavad putukaid jm elustikku veel kaua.
- 5) rajada poollooduslikke niiduilmelisi koosluselaike (sh istutades kevadel õitsevaid puid-põõsaid) kõikidele lõikudele, keskendudes aladele neis, kus looduslik taimestik on suhteliselt liigivaene.

ÜLEVAADE PUTUKAVÄILA PÕHJAOSA TAIMESTIKUST JA TOLMELDAJATE KOOSSEISUST

Ülevaade Putukaväila tolmeldajate kooslusest lõikude kaupa on esitatud joonisel 2. Kokkuvõtvad elupaiga seisundi hinnangud ja majandamissoovitused Putukaväila lõikude kaupa on toodud allpool.

Joonis 2. Kaubajaama-Pelguranna ala (Putukaväila) lõikude tolmeldajakoosluste seisund ja tolmeldajate liigirikkus. Numbrid 1-4 tähistavad lõike. Kollase värviga on tähistatud seisundi hinnang B (keskmine), halli värviga C (kehv). Seisundi hindamise põhimõtteid vt Meetodite osast. K – loendatud kimalase liikide arv, M – kõigi teiste mesilaseliikide arv, L – päevaliblikaliikide arv.



Ala nr 1



Tugeva kultuuristamise mõjuga lopsaka rohustuga liigivaene rohumaa. Domineerivad kõrgekasvulised kultuurkõrrelised. Ohtramad liigid: harilik naat, aas-rebasesaba, ohtetu luste, tõlkjas, harilik kerahein (lausdominant), harilik orashein, roog-aruhein, punane aruhein, hobumadar (teeservades), hübriidlutsern, aasnurmikas, hobuaoblikas, aasristik, harilik hiirehernes. Edelaosas madalaks muruks niidetud pargilaadne osa, millel ka istutatud ilupõõsaid. Tolmeldajatele väärtuslik taimekooslus (üsna palju tolmeldajatele olulisi toidutaimi). Botaanilisest aspektist suhteliselt vähese väärtusega. Pindala: u 11,8ha. Kirja pandud taimeliike 65.

Elupaiga seisundi hinnang ja soovituslikud meetmed. Alalt loendati 12 liiki kimalasi, 6 liiki muid mesilasi ja 8 päevaliblikaliiki. Elupaiga seisundi hinnang **B**. Suhteliselt kõrget kimalaste liigirikkust sellel alal võib mõjutada lähedus Merimetsale, kus kimalaste pesapaigavõimalusi kindlasti rohkem on kui antud alal, kus sobivaid paiku pesitsemiseks on pigem vähevõitu. Liigivaest, kuid suhteliselt tolmeldajasõbralikku taimekooslust tuleks rikastada niiduilmeliste taimekoosluselapikestega, nagu seda ülalpool soovitatud on. Inimmõju minimeerimiseks tuleks ala hooldada võimalikult minimaalselt (niites kord aastas augustis-septembris, lastes puil-põõsail kasvada jne, nagu üleval pool on soovitatud).

Tabel 4. Alalt nr 1 loendatud kimalaseliigid ja loendatud isendite arvukus.

Nr	Ladinakeelne nimi	Eestikeelne nimi	Kaitsekate gooria	Isendeid
1	<i>Bombus bohemicus</i>	maa-kägukimalane	-	1
2	<i>Bombus hortorum</i>	aedkimalane	III	1
3	<i>Bombus hypnorum</i>	talukimalane	III	3
4	<i>Bombus lapidarius</i>	kivikimalane	III	32
5	<i>Bombus lucorum</i>	maakimalane	III	13
6	<i>Bombus pascuorum</i>	põldkimalane	III	2
7	<i>Bombus ruderarius</i>	tume kimalane	III	2
8	<i>Bombus rupestris</i>	kivi-kägukimalane	-	1
9	<i>Bombus semenoviellus</i>	arukimalane	-	1
10	<i>Bombus soroeensis</i>	sorokimalane	III	1

Tabel 5. Alalt nr 1 loendatud muude mesilaste liigid ja loendatud isendite arvukus.

Nr	Ladinakeelne nimi	Parim eestikeelne vaste	Kaitsekategooria	Isendeid
1	<i>Andrena nigriceps</i>	liivamesilane (perekond)	-	1
2	<i>Andrena wilkella</i>	liivamesilane (perekond)	-	1
3	<i>Apis mellifera</i>	meemesilane (liik)	-	1
4	<i>Hoplitis adunca</i>	lehemesilane (sugukond)	-	1
5	<i>Hylaeus communis</i>	maskmesilane (perekond)	-	2
6	<i>Hylaeus hyalinatus</i>	maskmesilane (perekond)	-	1

Tabel 6. Alalt nr 1 loendatud päevaliblikaliigid ja loendatud isendite arvukus.

Nr	Ladinakeelne nimi	Eestikeelne nimi	Kaitsekate gooria	Isendeid
1	<i>Aglais urticae</i>	koerliblikas	-	6
2	<i>Coenonympha pamphilus</i>	kollakas aasasilmik	-	1
3	<i>Pieris napi</i>	naeriliblikas	-	3

4	<i>Pieris rapae</i>	väike-kapsaliblikas	-	2
5	<i>Polyommatus icarus</i>	ristikheina-taevastiib	-	4
6	<i>Pontia daplidice</i>	harilik reseedaliblikas	-	1
7	<i>Vanessa atalanta</i>	admiral	-	1
8	<i>Vanessa cardui</i>	ohakaliblikas	-	3

Ala nr 2



Suuremas osas tugeva kultuuristamise mõjuga lopsaka rohustuga liigivaene rohumaa, kus lausdominandiks harilik orashein. Kaaslevad liigid: harilik aruhein, punane aruhein, valge madar, hübriidlutsern, ahtalehine nurmikas, aasnurmikas, põldmurakas, kõrvenõges. Ala põhjaservas esineb hõreda rohustuga, kuid õierohkeid ning seetõttu tolmeldajaile vajalikke tühermaalaike (ohtramad liigi harilik raudrohi, harilik kastehein, lõhnav kummel, valge hanemalts, gallia koerasinep, kesalill, kollane mesikas, ussikeel, harilik soolikarohi). Sarnase liigilise koosseisuga on ka garaazhide tagune nõlv, mis ühtlasi eksponeeritud päikesele ja seetõttu on samuti vajalik tolmeldajatele. Need tühermaalapid pakuvad tolmeldajaile ka pesitsemis- ja talvitumisvõimalusi. Põõsa-puuliikidest esineb nt toomingas, raagremmelgas, saarvaher, pihlakas, jalakas. Tolmeldajatele väärtuslik taimekooslus (üsna palju tolmeldajatele olulisi toidutaimi), botaanilisest aspektist vähese kuni keskmise väärtusega ala. Pindala 5,9ha. Kirja pandud taimeliike 67.

Elupaiga seisundi hinnang ja soovituslikud meetmed. Alalt loendati 7 liiki kimalasi, 11 liiki muid mesilasi ja 8 liiki päevaliblikaid. Elupaiga seisundi hinnang **B**. Suhteliselt liigirikas taimekooslus tühermaalaikudel ja endisel raudteetammil on väga vajalik toitumis-, pesitsemis- ja talvitumisaik tolmeldajatele. Neid paiku tuleks tekitada juurde ka mujal alal, luues niiduilmelisi taimekoosluselapikesi, põõsaaluseid jms vähese inimõjuga laigukesi. Inimmõju

minimeerimiseks tuleks ala hooldada võimalikult minimaalselt nagu eespool soovitatud, niites kord aastas augustis-septembris, lastes puil-põõsail kasvada jne.

Tabel 7. Alalt nr 2 loendatud kimalaseliigid ja loendatud isendite arvukus.

Nr	Ladinakeelne nimi	Eestikeelne nimi	Kaitsekate gooria	Isendeid
1	<i>Bombus hypnorum</i>	talukimalane	III	13
2	<i>Bombus lapidarius</i>	kivikimalane	III	14
3	<i>Bombus lucorum</i>	maakimalane	III	7
4	<i>Bombus pascuorum</i>	põldkimalane	III	3
5	<i>Bombus soroeensis</i>	sorokimalane	III	2
6	<i>Bombus sylvarum</i>	metsakimalane	III	2
7	<i>Bombus terrestris</i>	karukimalane	III	40

Tabel 8. Alalt nr 2 loendatud muude mesilaste liigid ja loendatud isendite arvukus.

Nr	Ladinakeelne nimi	Parim eestikeelne vaste	Kaitsekategooria	Isendeid
1	<i>Andrena denticulata</i>	liivamesilane (perekond)	-	1
2	<i>Anthidium punctatum</i>	villamesilane (perekond)	-	1
3	<i>Apis mellifera</i>	meemesilane (liik)	-	1
4	<i>Colletes daviesanus</i>	kilemesilane (perekond)	-	4
5	<i>Hoplitis adunca</i>	lehemesilane (sugukond)	-	5
6	<i>Hoplitis claviventris</i>	lehemesilane (sugukond)	-	1
7	<i>Hylaeus communis</i>	maskmesilane (perekond)	-	1
8	<i>Hylaeus nigritus</i>	maskmesilane (perekond)	-	2
9	<i>Lasioglossum leucopus</i>	ahasmesilane (perekond)	-	1
10	<i>Megachile rotundata</i>	lehemesilane (perekond)	-	1
11	<i>Seladonia tumulorum</i>	kuldmesilane (perekond)	-	2

Tabel 9. Alalt nr 2 loendatud päevaliblikaliigid ja loendatud isendite arvukus.

Nr	Ladinakeelne nimi	Eestikeelne nimi	Kaitsekate gooria	Isendeid
1	<i>Aglais urticae</i>	koerliblikas	-	1
2	<i>Pieris brassicae</i>	suur-kapsaliblikas	-	2
3	<i>Pieris napi</i>	naeriliblikas	-	8
4	<i>Pieris rapae</i>	väike-kapsaliblikas	-	1
5	<i>Thymelicus lineola</i>	Harilik viirgpunnepea	-	2
6	<i>Pontia daplidice</i>	harilik reseedaliblikas	-	1
7	<i>Vanessa atalanta</i>	admiral	-	3
8	<i>Vanessa cardui</i>	ohakaliblikas	-	4

Ala nr 3



Kuiv kultuuristamise mõjuga ja tühermaa sugemetega rohumaa Kopli kaubajaama tarastatud territooriumil. Vaatluse hetkeks tarastatud osa väga korralikult maha niidetud. Väike niitmata riba jääb kaubajaama aia ja trammiteede vahele. Ohtramad liigid: harilik naat, ohtetu luste, tõlkjas, põldohakas, harilik kerahein, punane aruhein, harilik orashein, valge mesikas, valge ristik. Märkimisväärne on randloa (*Juncus balticus*) ja kaitsealuse balti sõrmkäpa esinemine Krulli trammipeatuse juures. Puu-põõsaliikidest kasvab nii aia sees kui aia taga saarvahter, pappel, kask,

hall lepp, pihlakas. Tolmeldajatele vajalikke taimi esineb, kuigi botaaniliselt väärtuslikku taimekooslust pigem ei ole (kuna vaatlust segas rohustu niidetus, võis jääda märkamata nt tulnuktaimi või muid õierohkeid liike). Ala suurus 1,8ha. Peamiselt niitmata osalt kirja pandud taimeliike 101.

Elupaiga seisundi hinnang ja soovituslikud meetmed. Alalt loendati 8 liiki kimalasi, 6 liiki muid mesilasi ja 6 päevaliblikaliiki. Elupaiga seisundi hinnang **C**. Tugeva inim mõjuga ala, mille seisund inim mõju vähendamisel tõenäoliselt suhteliselt kiiresti paraneks. Siin kujuneks iseeneslikult kena putukasõbralik kooslus, mida võiks minimaalselt hooldada nagu eespool soovitatud, niites kord aastas augustis-septembris, lastes puil-põõsail kasvada jne.

Tabel 10. Alalt nr 3 loendatud kimalaseliigid ja loendatud isendite arvukus.

Nr	Ladinakeelne nimi	Eestikeelne nimi	Kaitsekate gooria	Isendeid
1	<i>Bombus lapidarius</i>	kivikimalane	III	17
2	<i>Bombus lucorum</i>	maakimalane	III	5
3	<i>Bombus pascuorum</i>	põldkimalane	III	2
4	<i>Bombus rudarius</i>	tume kimalane	III	2
5	<i>Bombus rupestris</i>	kivi-kägukimalane	-	2
6	<i>Bombus semenoviellus</i>	arukimalane	-	1
7	<i>Bombus sylvarum</i>	metsakimalane	III	2
8	<i>Bombus terrestris</i>	karukimalane	III	22

Tabel 11. Alalt nr 3 loendatud muude mesilaste liigid ja loendatud isendite arvukus.

Nr	Ladinakeelne nimi	Parim eestikeelne vaste	Kaitsekategooria	Isendeid
1	<i>Anthidium oblongatum</i>	villamesilane (perekond)	-	1
2	<i>Apis mellifera</i>	meemesilane (liik)	-	1
3	<i>Hylaeus communis</i>	maskmesilane (perekond)	-	3
4	<i>Hylaeus hyalinatus</i>	maskmesilane (perekond)	-	3
5	<i>Megachile centuncularis</i>	lehemesilane (perekond)	-	1
6	<i>Seladonia tumulorum</i>	kuldmesilane (perekond)	-	2

Tabel 12. Alalt nr 3 loendatud päevaliblikaliigid ja loendatud isendite arvukus.

Nr	Ladinakeelne nimi	Eestikeelne nimi	Kaitsekate gooria	Isendeid
1	<i>Coenonympha pamphilus</i>	kollakas aasasilmik	-	7
2	<i>Leptidea sp</i>	sinepiliblikas (perekond)	-	1
3	<i>Pieris rapae</i>	väike-kapsaliblikas	-	1
4	<i>Pieris sp</i>	kapsaliblikas (perekond)	-	1
5	<i>Polyommatus icarus</i>	ristikheina-taevastiib	-	9
6	<i>Vanessa cardui</i>	ohakaliblikas	-	2

Ala nr 4



Kuiv kultuuristamise mõjuga ja tühermaa sugemetega rohumaa Kopli kaubajaama tarastatud territooriumil. Vaatluse hetkeks tarastatud osa väga korralikult maha niidetud. Väike niitmata riba jääb kaubajaama aia taguste majade ja trammiteede vahele. Ohtramad liigid: harilik raudrohi, harilik orashein, valge madar, aasnurmikas, põldmurakas, harilik soolikarohi. Puu-

põõsaliikidest kasvab nii aia sees kui aia taga sirel, saarvahter, pappel, raagremmelgas, harilik saar jt. Eraldi võib ära märkida võsastuv tühermaa raudteeliiprite ümbruses Kopli kaubajaama aiast väljas. Ala niitmata, kuid osa taimestikku on mürgitatud. Miljööväärtuslik ja tolmeldajate toidutaimede poolest suhteliselt rikas ala. Rohurinde ohtramad liigid: harilik raudrohi, harilik naat, harilik kastehein, harilik liivkann, põldpuju, arujumikas, liiv-koeratubakas, harilik kerahein, põdrakanep, põldosi, punane aruhein, humallutsern, pastinaak (lausdominant), kuningakepp, karvane maran, harilik vaarikas, aasristik jt. Põõsarindes esineb kaski, saari, raagremmelgat, mustjat paju, pupleid, saarvahert, enelaid jmt. Tolmeldajatele vajalikke taimi esineb, kuigi botaaniliselt väärtuslikku taimekooslust pigem ei ole (kuna vaatlust segas rohustu niidetud, võis jääda märkamata nt tulnuktaimi või muid õierohkeid liike). Tolmeldajatele olulisi toidutaimi on kohati küllaltki palju. Ala suurus ligikaudu 1,4ha. Peamiselt niitmata osalt kirja pandud liike 70.

Elupaiga seisundi hinnang ja soovituslikud meetmed. Alalt loendati 7 liiki kimalasi, 10 liiki muid mesilasi ja 10 liiki päevaliblikaid. Elupaiga seisundi hinnang **B**. Samuti kui eelminegi, on see tugeva inimõjuga ala, mille seisund inimõju vähendamisel tõenäoliselt suhteliselt kiiresti paraneks. Siiaagi kujuneks iseeneslikult tore putukasõbralik kooslus, mida võiks minimaalselt hooldada nagu eespool soovitatud, niites kord aastas augustis-septembris, lastes puil-põõsail kasvada jne.

Tabel 13. Alalt nr 4 loendatud kimalaseliigid ja loendatud isendite arvukus.

Nr	Ladinakeelne nimi	Eestikeelne nimi	Kaitsekate gooria	Isendeid
1	<i>Bombus hortorum</i>	aedkimalane	III	1
2	<i>Bombus hypnorum</i>	talukimalane	III	13
3	<i>Bombus lapidarius</i>	kivikimalane	III	27
4	<i>Bombus lucorum</i>	maakimalane	III	2
5	<i>Bombus pratorum</i>	niidukimalane	III	2
6	<i>Bombus pascuorum</i>	põldkimalane	III	2
7	<i>Bombus rupestris</i>	kivi-kägukimalane	-	1
8	<i>Bombus terrestris</i>	karukimalane	III	34

Tabel 14. Alalt nr 4 loendatud muude mesilaste liigid ja loendatud isendite arvukus.

Nr	Ladinakeelne nimi	Parim eestikeelne vaste	Kaitsekategooria	Isendeid
1	<i>Anthidium punctatum</i>	villamesilane (perekond)	-	1
2	<i>Apis mellifera</i>	meemesilane (liik)	-	1

3	<i>Chelostoma rapunculi</i>	väike-räästamesilane (liik)	-	1
4	<i>Colletes daviesanus</i>	kilemesilane (perekond)	-	1
5	<i>Heriades truncorum</i>	lehemesilane (sugukond)	-	2
6	<i>Hylaeus communis</i>	maskmesilane (perekond)	-	3
7	<i>Lasioglossum leucopus</i>	ahasmesilane (perekond)	-	1
8	<i>Lasioglossum morio</i>	ahasmesilane (perekond)	-	2
9	<i>Megachile alpicola</i>	lehemesilane (perekond)	-	1
10	<i>Megachile centuncularis</i>	lehemesilane (perekond)	-	1
11	<i>Megachile rotundata</i>	lehemesilane (perekond)	-	1
12	<i>Megachile willughbiella</i>	lehemesilane (perekond)	-	2
13	<i>Melitta leporina</i>	vöötmesilane (sugukond)	-	1
14	<i>Sphecodes ephippius</i>	Herilmesilane (perekond)	-	1

Tabel 15. Alalt nr 4 loendatud päevaliblikaliigid ja loendatud isendite arvukus.

Nr	Ladinakeelne nimi	Eestikeelne nimi	Kaitsekate gooria	Isendeid
1	<i>Aglais urticae</i>	koerliblikas	-	1
2	<i>Aporia crataegi</i>	põualiblikas	-	1
3	<i>Coenonympha pamphilus</i>	kollakas aasasilmik	-	8
4	<i>Colias hyale</i>	niidu-võiliblikas	-	1
5	<i>Lycaena tityrus</i>	pruun-kuldtiib	-	1
6	<i>Pieris napi</i>	naeriliblikas	-	3
7	<i>Pieris rapae</i>	väike-kapsaliblikas	-	2
8	<i>Polyommatus icarus</i>	ristikheina-taevastiib	-	12
9	<i>Thumelicus lineola</i>	harilik viirgpunnepea	-	1
10	<i>Vanessa cardui</i>	ohakaliblikas	-	3

Viited:

Eesti Punane Raamat 2018. Kättesaadav Eesti Looduse Infosüsteemi kaudu: www.eelis.ee

IPBES 2016: Summary for policymakers of the assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. S.G. Potts, V. L. Imperatriz-Fonseca, H. T. Ngo, J. C. Biesmeijer, T. D. Breeze, L. V. Dicks, L. A. Garibaldi, R. Hill, J. Settele, A. J. Vanbergen, M. A. Aizen, S. A. Cunningham, C. Eardley, B. M. Freitas, N. Gallai, P. G. Kevan, A. Kovács-Hostyánszki, P. K. Kwapong, J. Li, X. Li, D. J. Martins, G. Nates-Parra, J. S. Pettis, R. Rader, ja B. F. Viana (toim.). Bonn, Germany: Secretariat of the Intergovernmental Science Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

New, T.R. 2015. Insect Conservation and Urban Environments. Springer, Cham.

Tiitsaar, A., Valdma, D., Õunap, E., Remm, J., Teder, T., Tammaru, T. 2019. Distribution of butterflies (Lepidoptera : Papilionoidea) in Estonia: Results of a systematic mapping project reveal long-term trends. *Annales Zoologici Fennici* 56: 147–185

Uustal, M., Kuldna, P., Peterson, K. 2010. Elurikas linn. Linnaelustiku käsiraamat. Säästva Eesti Instituut. <https://www.sei.org/wp-content/uploads/2018/02/4359.pdf>