

KINNITATUD
Keskkonnaameti
peadirektori asetäitja 12.03.2021
käskkirjaga nr 1-1/21/52

Mägi-kadakkaera (*Cerastium alpinum* L.) kaitse tegevuskava



Kokkuvõte

Mägi-kadakkaer (*Cerastium alpinum* L.) on madal, valkjalt viltkarvane, valgete õitega mitmeaastane kogumikke moodustav I kaitsekategooriasse kuuluv taimeliik. Ta on jääajajärgne relik, mis on Eestis kasvanud ligi 10 000 aastat. Eestis on mägi-kadakkaeral kaks leiukohta, mis asuvad Tallinnas Maarjamäe klindi serval. Liik on Eestis 2017. aasta seisuga IUCN ohustatuse hindamise kriteeriumite kohaselt kriitilises seisundis.

Liigi populatsiooni arvukus on pidevalt vähenenud, kasvukohta ja taimi ohustavad tegurid pole kadunud, mistõttu ei saa senist, valdavalt passiivset kaitset pidada piisavaks. Liigi kasvukohad vajavad aktiivset kaitset ja hooldust. Puittaimede pealekasvust tingitud valgustingimuste halvenemine ja sammaldumine on mägi-kadakkaera jaoks kriitilise tähtsusega ohutegur. Lisaks pole siiani tegeletud ühe kriitilisema ohuteguri – tugeva inimõju (tallamine, prügistamine, lõkketegemine jne) vähendamiseks. Samuti võivad seda väiksearvulise populatsiooni ja väheste leiukohtadega taksonit ohustada geneetilised ohutegurid. Suure tähtsusega on ka kliimamuutused ja sellest tulenevad kasvutingimuste muutused, samuti inimõju suurenemine seoses ehitustegevusega lähiümbruses.

Mägi-kadakkaeral on Eestis vaid üks populatsioon kahe väga lähestikku asetseva tugeva negatiivse inimõjuga leiukohaga, kust liik on hääbumas, seetõttu on kõige olulisem kaitse-eesmärk nende ainsate looduslike kasvukohtade aktiivne kaitse ning pikemas perspektiivis liigi levikuareaali suurendamine. Lühikeses perspektiivis on eesmärk säilitada mägi-kadakkaera populatsioon ajas stabiilsena, alustada uuringutega, et selgitada välja põhjused, mis on viinud liigi Eestis kriitilisse seisusse, ning alustada liigi levikuareaali kunstliku suurendamisega, olemasoleva Maarjamäe populatsiooni seisundi tugevdamisega ja populatsiooni jäävate leiukohtade sidususe tekitamisega. Peamine pikaajaline kaitse-eesmärk on, võrreldes kaasajaga, suurendada mägi-kadakkaera populatsiooni pindala ja isendite arvukust. Samuti on pikas perspektiivis eesmärk selgitada välja põhjused, miks on liik Eestis ebasoodsas seisus ja kriitiliselt ohustatud (sh viidud läbi geneetilised uuringud); võimalusel on leitud lahendused nende põhjuste mõju vähendamiseks.

Populatsioonide arvukuse suurendamiseks on vaja jätkata Maarjamäe leiukohtades kasvukohtade aktiivset hooldust: kasvukohtade valgustingimuste parandamist (varjutavate puude ja põõsaste raiet). Inimõju vähendamiseks on hädavajalik takistada inimeste ligipääsu klindi servale ja koristada alale veetud jäätmed. Päevakorral on ka Maarjamäe populatsiooni arvukuse suurendamine ja levila laiendamine külvamise teel. Samuti viie uue populatsiooni rajamine olemasolevate leiukohtade lähistele kaitstavatele aladele sobivatesse kasvukohtadesse. Liigi vajaduste paremaks mõistmiseks on planeeritud rakendusuuritud.

Kaitsekorralduslike töödega on eeldatavasti võimalik parandada liigi seisundit selliselt, mis võimaldab langetada liigi ohustatuse kategooriat isendite arvu asurkonnas silmas pidades kriitilisest ohustatuks (väljasuremisohus olevaks).

Tegevuskavas planeeritud meetmete kogumaksumus on 42 750 eurot. I prioriteedi tegevuste kogumaksumus on hinnanguliselt 19 700 ja II prioriteedi tegevustel 17 050.

Mägi-kadakkaera kaitse tulemuslikkuse aluseks on kaitsekorraldusperioodi lõpus läbi viidav kaitse- ja taastamistegevuste ning tugiasustamise ja uute populatsioonide loomise tulemusseired. Kaitse tulemuslikkust saab hinnata edukaks, kui mägi-kadakkaera kasvukoha pindala on säilinud vähemalt praegusel tasemel ja liigi arvukus on püsinud keskmiselt viimase

kümnendiga samal tasemel, ellu on viidud käesolevas kaitse tegevuskavas kasvukohtade taastamiseks ja kvaliteedi tagamiseks vajalikud tegevused ning alustatud liigi rakendusuringute ja intensiivkaitse tegevustega.

Sisukord

Kokkuvõte	2
Sisukord.....	4
Sissejuhatus	5
1. Bioloogia, levik ja arvukus.....	6
1.1 Bioloogia	6
1.2 Levik ja arvukus	7
1.3 Ülevaade seirest, uuringutest ja inventuuridest	11
2. Kaitsestaatuse ja senise kaitse tõhususe analüüs.....	14
3. Mägi-kadakkaera ohutegurid ja meetmed	16
3.1 Puittaimede pealekasvust tingitud valgustingimuste halvenemine	16
3.2 Tallamine ja väljakaevamine	17
3.3 Prügistamine, põletamine ja grafiti.....	17
3.4 Väikesearvulise populatsiooni või väheste leiukohtadega seotud ohud	18
3.5 Kliimamuutused ja sellest tulenevad kasvustingimuste muutused	19
3.6 Inimmõju suurenemine seoses ehitustegevusega lähiümbruses	19
4. Kaitse-eesmärgid	20
4.1 Lühiajaline kaitse-eesmärk	20
4.2 Pikaajaline kaitse-eesmärk	20
4.3 Liigi võimalikult soodsa seisundi tagamise tingimused	21
4.4 Kasvu- ja leikukohta määratlemise ning keskkonnaregistrisse kandmise põhimõtted.....	22
4.5 Püsielupaiga moodustamise ja piiritlemise kriteeriumid, sobiv kaitsekord	23
4.6 Seos teiste kaitsealuste ja ohustatud liikide kaitsega.....	23
5. Soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed, nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava	25
5.1 Kasvukohtade taastamine ja kvaliteedi tõstmine.....	25
5.1.1 Mägi-kadakkaera kasvukohtade kujundusraied	25
5.1.2 Küllastuse korraldamine inimmõju vähendamiseks.....	26
5.1.3 Jäätmete koristamine	27
5.2 Intensiivkaitse	27
5.2.1 Mägi-kadakkaera Maarjamäe populatsiooni tugi- ja taastasustamine.....	27
5.2.2 Mägi-kadakkaera Eesti levila laiendamine	28
5.3 Inventuurid, seired, uuringud.....	28
5.3.1 Mägi-kadakkaera potentsiaalsete kasvukohtade inventuur	28
5.3.2 Intensiivkaitse ja taastamistegevuste tulemuslikkuse hindamine.....	29
5.3.3 Mägi-kadakkaera rakendusuuringud	30
5.4 Kaitse tegevuskava uuendamine.....	31
6. Kaitse tulemuslikkuse hindamine.....	32
7. Kaitse korraldamise eelarve	33
Kasutatud kirjandus.....	35

Sissejuhatus

Mägi-kadakkaeral on mitmeid alamliike, aga Eestis kasvab neist ainult *Cerastium alpinum* subsp. *lanatum* (Reier 2010). Mägi-kadakkaer kasvab arktilises ja subarktilises Euroopas, ulatudes läänes Briti saarte ja lõunas Lõuna-Euroopa mägedeni. Lõuna- ja Kesk-Euroopas kasvab ta põhiliselt mäestikes. Globaalselt liik ohustatud ei ole. Ellenbergi väärtusarvude (tähistatakse liigi nõudlikkust keskkonnatingimuste suhtes väärtarvuna, vt tabel 1) põhjal saab väita, et mägi-kadakkaer kasvab Kesk-Euroopas enamasti valgusrikastes jahedates kasvukohtades ja parasniiskel kuni kuival, toitainetevaesel, nõrgalt aluselisel, neutraalsel või nõrgalt happelisel mullal.

Mägi-kadakkaera populatsiooni arvukus ja leviala suurus on Eestis alates 1938. aastast oluliselt vähenenud. 1938. aasta inventuuri andmetel kasvas Maarjamäel 1,5 km pikkusel paekalda serval 436 mägi-kadakkaera kogumikku (Üksip 1939). Aastaks 1978 (Jaagomäe 1983) oli arvukus kahanenud 81 puhmikuni ja ka edasistel aastatel on populatsiooni arvukuse trend olnud langev¹. Läbi viimase kolme aastakümne on populatsiooni arvukus olnud suhteliselt stabiilne (Joonis 5).

Mägi-kadakkaera kaitse tegevuskava eelnõu koostasid 2013. aastal Kai Rünk (Tartu Ülikool) ja Ülle Jõgar (OÜ Hendrikson & Ko). Kaitse tegevuskava eelnõu täiendasid ja ajakohastasid 2020. aastal Mari Tilk ja Iti Jürjendal (Tallinna Botaanikaaed). Kava eelnõu korrekture tegid Keskkonnaameti, Keskkonnaagentuuri ja Keskkonnaministeeriumi spetsialistid. Kaitse tegevuskava esmase eelnõu koostamist rahastati „Riikliku struktuurivahendite kasutamise strateegia 2007-2013“ ja sellest tuleneva „Elukeskkonna arendamise rakenduskava“ prioriteetse suuna „Säästva keskkonnakasutuse infrastruktuuride ja tugisüsteemide arendamine“ meetme „Kaitsekorralduskavade ja liikide tegevuskavade koostamine looduse mitmekesisuse säilitamiseks“ programmi alusel Euroopa Regionaalarengu Fondi vahenditest. Esilehel kasutatud foto autoriks on Mari Tilk, teistel fotodel Iti Jürjendal.

Tegevuskavas antakse tegevuskava koostamisel kogutud teabe (eksperthinnangud, inventuurid, seirearuanded jm) tuginevad suunised tagamaks mägi-kadakkaera soodne seisund. Tegemist on mägi-kadakkaera kaitsega tegelevatele asutustele suunatud korraldusliku materjaliga, mis ei piira otseselt haldusväliste isikute õigusi ega pane neile kohustusi. Tegevuskavas esitatud suuniseid ja mägi-kadakkaera kaitse põhimõtteid arvestab asjaomane asutus õigusaktides sätestatud kaalutusõiguse teostamisel, kuid tegevuskava koostamise eesmärk ei ole juhtumipõhiste eelotsuste tegemine. Tegevuskava lahutamatuks osadeks on selle lisad.

¹ Riikliku keskkonnaseire programm. Keskkonnaseire infosüsteem KESE. Kättesaadav aadressil: <https://kese.envir.ee/kese/welcome.action> (12.10.2020)

1. Bioloogia, levik ja arvukus

1.1 Bioloogia

Nelgiliste (*Caryophyllaceae*) sugukonda kuuluv mägi-kadakkaer (*Cerastium alpinum* L.) on Eestis subarktilise kliimaperioodi reliktiline (Talts 1971). Mägi-kadakkaeral on mitmeid alamliike, aga Eestis kasvab neist ainult *Cerastium alpinum* subsp. *lanatum* (Lam.) Asch. & Graebn.² (PlutoF Taxonomy; Reier 2010).

Mägi-kadakkaer on madal 6–12 (maksimaalselt 15) cm kõrgune püsik, mis kasvab nii üksikvõrsetena kui ka hõredamate või tihedamate kogumikena. Eluea keskmiseks pikkuseks on 3–4 aastat (Kukk 1999). Taimedel võivad korraga esineda nii õitsevad kui ka vegetatiivsed võsud. Õitsevad võsud on harunenud. Vars võib alumistest sõlmekohtadest juurduda. Mägi-kadakkaer on talvehaljas.

Kogu taim on valkjalt viltkarvane. Eriti karvased on vegetatiivsete varte noored lehed, vanemad lehed võivad olla peaaegu paljad, 7–10 (15) mm pikad ja 3–7 mm laiad (Talts 1971; Kukk 1999). Alumised varrelehed on lühikese rootsu ja tõmbi tipuga, ülemised kitsamad, teravam tipuga. Kandlehed on pärislehtedest väiksemad, rohtsed, vahel tipus kilejad. (Reier 2010)

Õied asetsevad 1–3 kaupa õitega ühepikkustel raagudel. Tupplehed on 7–9 mm pikad, teravatipulised, pikkade karvade ja laia kileja äärisega. Valged kroonlehed on 1/3 ulatuses lõhestunud, tupplehtedest poole pikemad. Viljaks on kumar, mis on tipust veidi kõverdunud. Seemned on pruunikad, lamedad. (Reier 2010)

Mägi-kadakkaer õitseb Eestis mai keskpaigast juuni alguseni, olenevalt aastast veidi varem või hiljem (Kukk 1999; Ramst 2007) ning õitsemine kestab 15–20 päeva (Jaagomäe 1983). Seemned valmivad juuni lõpus – juulis (Kukk 1991).

Mägi-kadakkaeral esineb viljastumise segatüüp – valdav on ise viljastumine, aga ristviljastumine pole välistatud. Putuktolmlejana tolmeldavad teda peamiselt kärbsed (päris kärblased *Muscidae*, õiekärblased *Anthomyiidae* ja surukärblased *Empididae*) (Totland *et al.* 2003). Mägi-kadakkaer on tetraploidne takson, mille kromosoomide arv on $2n=72$ (Boşcaiu 1996; Jonsell and Brysting 2001).

Fennoskandias kasvab mägi-kadakkaer kuivades, avatud kasvukohtades, allpool metsapiiri rähäl, rusukalletel, eriti kaljude all, subalpiinses vööndis lõunapoolsetel nõlvadel ja kruusastel jõekallastel. Põhja-Fennoskandias on mägi-kadakkaer kaltsifiiil (lubjalembene), madalamates kasvukohtades ükskõikne mulla pH suhtes (Jonsell and Brysting 2001). Lõuna- ja Kesk-Euroopas võib mägi-kadakkaera leida vaid mägedest (alpiinsetelt kasvukohtadelt, Talts 1971). Kesk-Euroopas kasvava mägi-kadakkaera optimaalsed kasvukohta iseloomustused on esitatud tabelis 1.

² Kirjanduses on kasutatud ka *Cerastium alpinum* var. *lanatum* (Lam.) Hegetschw. (The Plant List 2013).

Tabel 1. Ellenbergi väärtarvud – mägi-kadakkaera kasvukohanõudlused Kesk-Euroopas (Ellenberg *et al.* 1991).

Keskkonnafaktor	Väärtus	Skaala	Täpsustused
Valgus	9	1...9	Enamus kasvukohti on täisvalguses.
Temperatuur	1	1...9	Kasvab peamiselt jahedates kasvukohtades.
Kontinentaalsus	2	1...9	Kasvab peamiselt merelises kliimas.
Niiskus	4	1...12	Kasvab peamiselt kuivades kuni parasniisketes kasvukohtades
pH	6	1...9	Kasvab pigem nõrgalt aluselisel, aga ka neutraalsel või nõrgalt happelisel mullal.
Toitained	2	1...9	Kasvab peamiselt toitainetevaestel muldadel.

Eestis, kus on mägi-kadakkaera Fennoskandia osalevila lõunapiir, kasvab taim paepaljanditel ja paepragudes. Mägi-kadakkaera Maarjamäe kasvukohas on paekivitaimestu (4.1.1.1., Paal 1997) ja looniitide (loodude) (2.1.1., Paal 1997) tüüpi taimkate (Keskkonnaregister). See vastab loodusdirektiivi³ elupaigatüübile 8210 – lubjakivipaljandid koos nende lõhedes kasvava taimestuga (lubjakivipaljandid, Paal 2007).

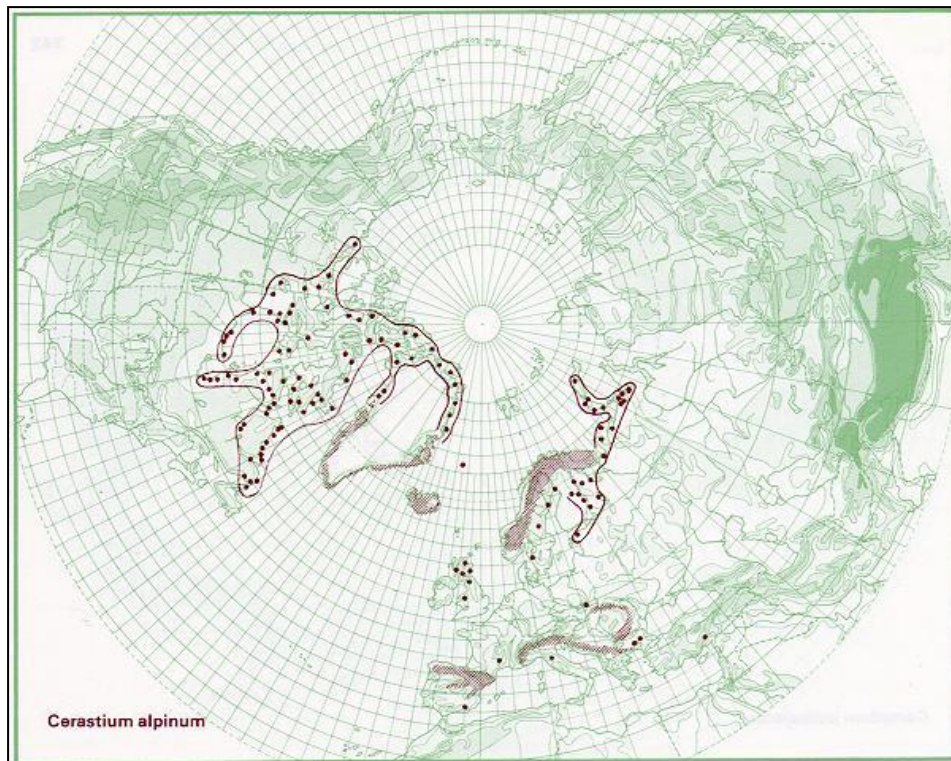
Mägi-kadakkaera kaaslasliikideks on Maarjamäe kasvukohas: pehme luste (*Bromus hordeaceus*), harilik kukehari (*Sedum acre*), aasnurmikas (*Poa pratensis*), harilik raudrohi (*Achillea millefolium*), põldpuju (*Artemisia campestris*), värv-madar (*Galium boreale*), keskmine teeleht (*Plantago media*), sirge harakalatv (*Erysimum strictum*), hobumadar (*Galium verum*), arukaerand (*Helictotrichon pratense*), harilik kerahein (*Dactylis glomerata*), kevadmaran (*Potentilla neumanniana*), kõrge karutubakas (*Pilosella praealta*), metsülane (*Anemone sylvestris*), nõmm-liivatee (*Thymus serpyllum*), punane aruhein (*Festuca rubra*), harilik võilill (*Taraxacum officinale*), harilik kuld kann (*Helianthemum nummularium*), sööt-reiarohi (*Herniaria glabra*) (Keskkonnaregister).

Kultuurisuhtelt on mägi-kadakkaer Eestis hemerfoob (kultuuripageja, s.o takson, mida inimtegevus häirib, (Kukk 1999) või hemeradiafoor ehk inimtegevuse suhtes teatud piirini ükskõikne takson (Enari 1944).

1.2 Levik ja arvukus

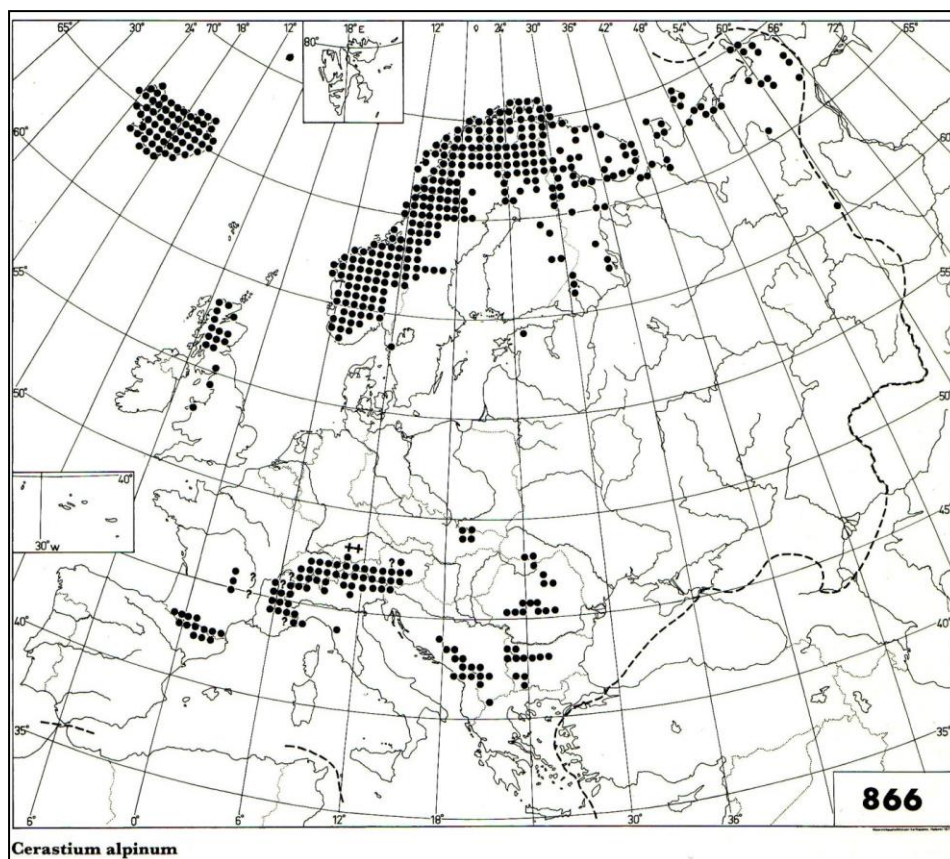
Mägi-kadakkaer kasvab arktilises ja subarktilises Euroopas, ulatudes läänes Islandi, Briti saarte ja lõunas Lõuna-Euroopa mägedeni. Lõuna- ja Kesk-Euroopas kasvab ta põhiliselt mäestikes (Jalas 1993; Jonsell and Brysting 2001) (Joonis 1, 2). Teda leidub veel Gröönimaal, Newfoundlandi ja Labradori saartel ning Põhja-Ameerikas (Joonis 1). Lätis ja Leedus mägi-kadakkaera teadaolevalt ei leidu.

³ Nõukogu direktiiv nr 92/43/EMÜ looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta



Joonis 1. Mägi-kadakkaera levik põhjapoolkeral (Hultén and Fries 1986). Joonisel ei ole eristatud alamliike.

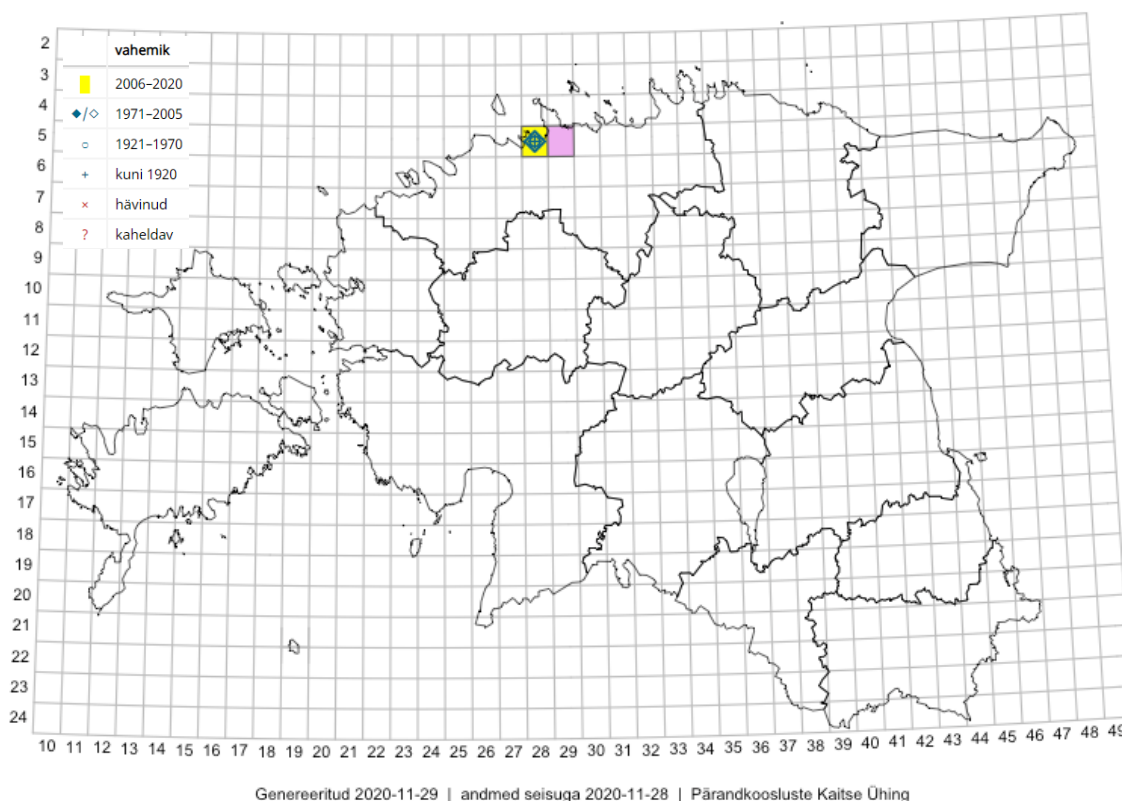
Eestis kasvab mägi-kadakkaer oma Skandinaavia osaareaali lõunapiiril (Joonis 1, 2), olles siin arктоalpiinse flooraelemendi esindajaks (Kukk 1999). Skandinaavia populatsioonide geneetiline uurimine on näidanud, et mägi-kadakkaer rändas jääajajärgsel perioodil Skandinaaviasse kahest suunast – kagust ja edelast, kolonisatsioonisuunad kohtusid Põhja-Rootsis (Nyberg Berglund ja Westerbergh 2001). Põhiareaalist kaugel paikneva Eesti väikese populatsiooni geneetilist materjali seni uuritud pole.



Joonis 2. Mägi-kadakkaera levik Euroopas (Jalas and Suominen 1986). Kaardil ei ole eristatud alamliike.

Eesti alal on mägi-kadakkaera esmakordselt mainitud 19. sajandi keskel, kusjuures taime kasvukohaks on märgitud Lasnamäe lubjakivid (Seidlitz 1849, viidatud Ramst 2007 kaudu). Hiljem on eri loodusteadlased märkinud korduvalt mägi-kadakkaera esinemiskohaks Maarjamäe klindi ning seda koguni 1,5 km ulatuses piki klindiastangu serva (Üksip 1939). Maarjamäe klint on ka läbi ajaloo jäänud ainsaks teadaolevaks mägi-kadakkaera kasvupiirkonnaks Eestis (Joonised 3 ja 4).

Cerastium alpinum



Joonis 3. Mägi-kadakkaera levik Eestis. Roosaga märgitud EELISe kirjed (Luuk, 2020)

Eesti looduse infosüsteemi (edaspidi *EELIS*) andmetel on 2020. aasta 21. mai seisuga keskkonnaregistrisse (edaspidi ka *KKR*) kantud kaks (Joonis 4) leiukohakirjet registrikoodidega KLO9309902 ja KLO9341070. Arhiveeritud leiukohakirjed puuduvad. Mõlemad leiukohakirjed asuvad Tallinnas Maarjamäe klindiaastangu servas. Läänepoolse leiukoha (KLO9309902) pindala on 157 m² ja see moodustub neljast lahustükist, millest üks asub sadakond meetrit eemal. Idapoolne leiukoht (KLO9341070) koosneb ühest lahustükis ja on 37 m² suurune.

Mõlemad mägi-kadakkaera leiukohad jäävad avalik-õiguslikule või jätkuvalt riigi omandis olevale maale ning asuvad kaitstaval alal. (Tabelid 2 ja 3)

Tabel 2. *KKR*-i kantud mägi-kadakkaera leiukohtade jaotus maaomandi alusel seisuga 25.05.2020

Maa omandivorm	Leiukohakirja KLO9309902		Leiukohakirje KLO9341070	
	Pindala (m ²)	Osakaal (%)	Pindala (m ²)	Osakaal (%)
Avalik-õiguslik omand:	9,4	6,9	8,7	23,3
Jätkuvalt riigi omandis olev maa	147,7	93,1	28,6	76,7
Kokku	157,1	100	37,3	100

Tabel 3. KKR-i kantud mägi-kadakaera leiukohtade jaotus kaitstavatel aladel paiknemise alusel seisuga 25.05.2020

Kaitstav ala	Leiukohakirja KLO9309902		Leiukohakirje KLO9341070	
	Pindala (m ²)	Osakaal (%)	Pindala (m ²)	Osakaal (%)
Maarjamäe klindi mägi-kadakaera, püstkiviriku ja aasnelgi püsielupaik (KLO3000768)	157,1	100		
Maarjamäe paekalda, sh Suhkrumäe paljandi piiranguvöönd			37,3	100
Kokku	157,1	100	37,3	100

1.3 Ülevaade seirest, uuringutest ja inventuuridest

EELIS-e andmetel seiratakse mägi-kadakaera „Maastike ning looduslike looma-, seene- ja taimeliikide ning koosluste seire” programmi alamprogrammi „Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire” allprogrammi „Ohustatud soontaimede ja samblaliigid” raames ühel seirealal. Liiki on seiratud alates 1994. aastast Lasnamäe seirejaamas (SJA9938000), kus asus kuni 2019. aastani liigi ainuke teadaolev leiukoht. Kuni 2016. aastani oli seiresamm üks aasta ning järgiti ruuduseire meetodikat. Sisuliselt oli tegu kogu populatsiooni tervikseirega isendi ja võsu täpsusega. Üksikute eranditega on viimastel aastakümnetel mägi-kadakaera seiranud Eesti Loodusmuuseumi teadurid.

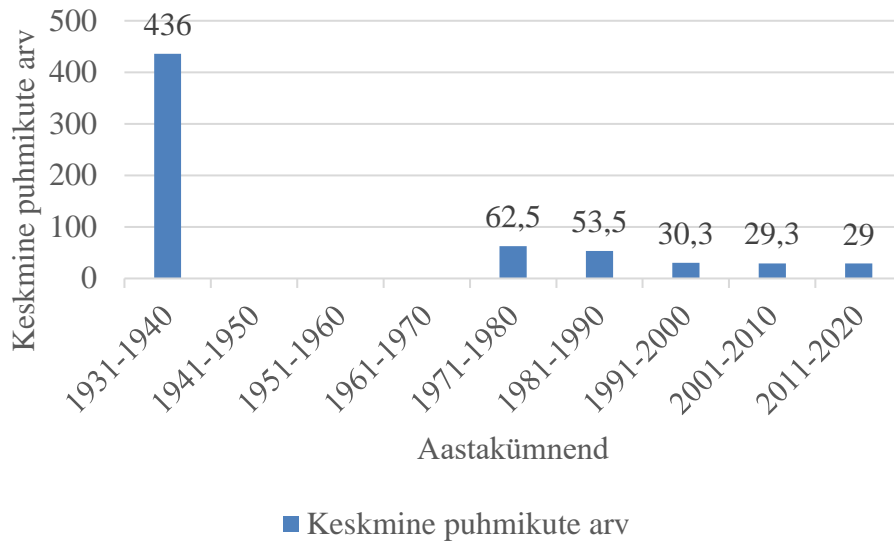
Populatsiooni arvukuse ja levila katastroofiline pidev vähenemine on tänu pikale andmereaale hästi jälgitav (joonis 5). Esimesena registreeris populatsiooni suuruse Albert Üksip: 1926. ja 1938. aasta inventuuri andmetel kasvas Maarjamäel 1,5 km pikkusel paekalda serval minimaalselt 436 mägi-kadakaera kogumikku (Üksip 1939).

Eelmise sajandi kuuekümnendatest-seitsmekümnendatest aastatest on vaid umbmääraseid teateid populatsiooni arvukuse tugevast vähenemisest (Hein 1965; Talts 1971). Järgmised numbrilised andmed on aastatest 1974 - 1978 (Jaagomäe 1983), mil arvukus oli kahanenud 81 puhmikuni. Ka edasistel aastatel oli populatsiooni arvukuse trend langev, vaid ühel aastal (1988) oli arvukus kõrgem (82 kogumikku) kui 1978. aastal (Kukk 1996).

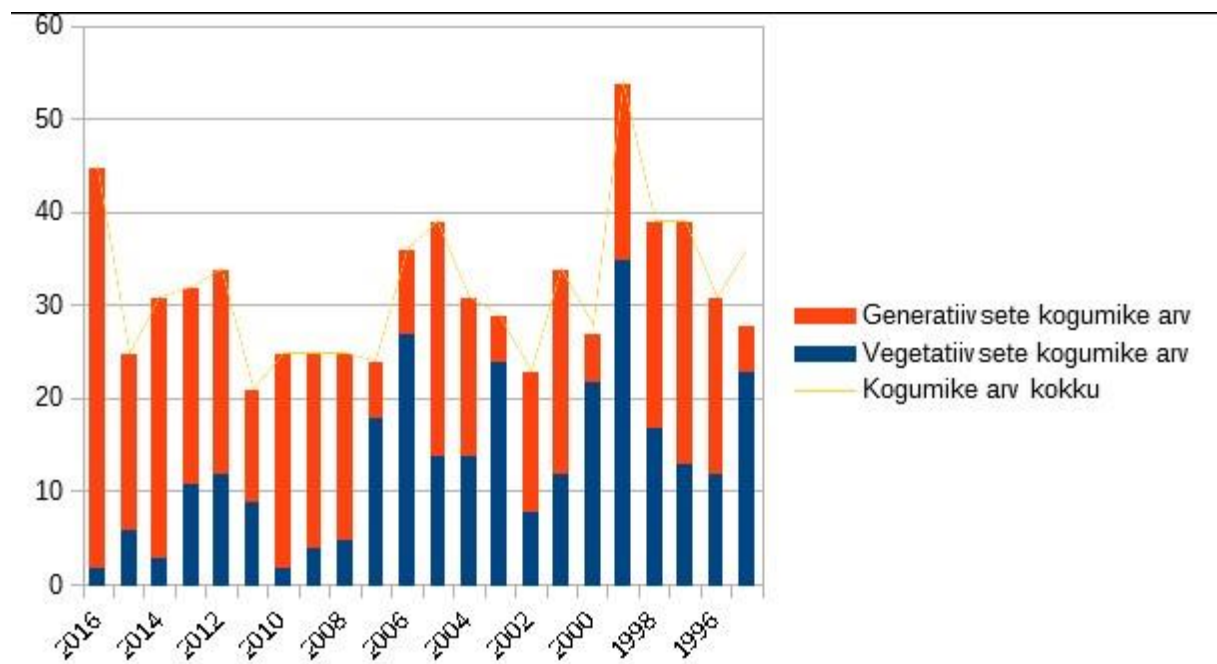
Viimasel kolmel aastakümnel on populatsiooni arvukus püsinud stabiilne, kuigi aastati on olnud kõikumisi. Seire andmetest nähtub, et alates 2008. aastast on tunduvalt kasvanud valdavalt generatiivsete kogumike osakaal (joonis 6). Samuti on alates 2011. aastast hüppeliselt kasvanud võsude üldarv populatsioonis, seda nii generatiivsetes, eriti aga vegetatiivsetes puhmikutes (joonis 7). Põhjuseks võib pidada valgustingimuste paranemist, mille tagajärjel muutusid liigi kogumikud valdavalt generatiivseteks ja suurenes võsude arv (Sarv 2021).

2016. aastast on riikliku seire intervall muutus ja alustati mägi-kadakaera seisundiseirega iga kolme aasta tagant. Viimane seire toimus 2020. aastal. Kaitsetegevuskava perioodil on kavandatud põhjalikud inventuurid ja tulemusseired, mis hõlmavad nii olemasolevaid mägi-kadakaera populatsioone kui ka rajatavaid tugipopulatsioone. Seega on liigi seisundi jälgimine erinevate inventuuridega piisavalt põhjalikult kaetud ja täiendavat paralleelselt toimuvat

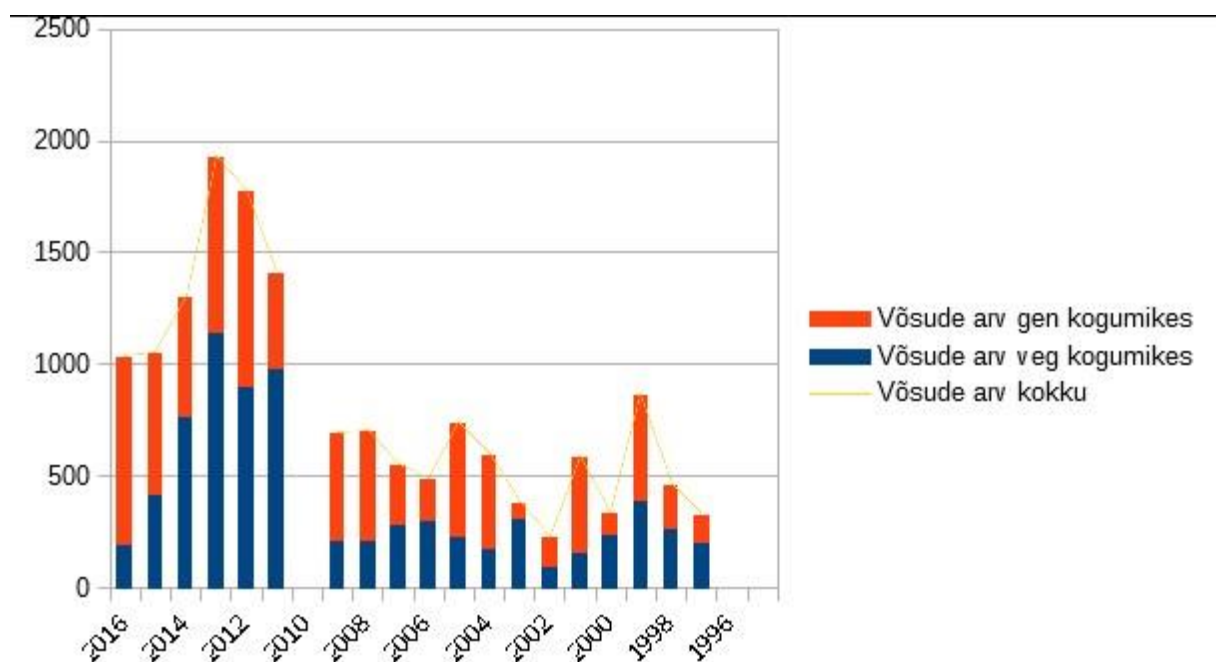
riiklikku seiret pole kaitsekorraldusperioodiks vaja planeerida. Riikliku seire vajadus ja intervall analüüsitakse 2026. aastal uuel kaitsekorraldusperioodil.



Joonis 5. Mägi-kadakkaera populatsiooni dünaamika aastatel 1931-2020.



Joonis 6. Generatiivsete ja vegetatiivsete (kogumiku valdav fenofaas) kogumike arv ja osakaal mägi-kadakkaera Maarjamäe populatsioonis aastatel 1995 – 2016 riikliku seire andmetel (joonis Aat Sarv).



Joonis 7. Võsude arv valdavalt generatiivsetes ja valdavalt vegetatiivsetes kogumikes mägi-kadakkaera Maarjamäe populatsioonis aastatel 1997 – 2016 riikliku seire andmetel (joonis Aat Sarv).

Kultuuris on mägi-kadakkaera kasvatatud 90-ndate algusaastatel Tartus Metsainstituudi puukoolis (Ü. Kukk), kus kasvanud taimedega üritati tugevdada loodusliku populatsiooni seisundit. Ülle Kuke sõnul need katsed luhtusid (suulised andmed), kahjuks ei ole teada tugiasustamise ebaõnnestumise põhjused. 2004. aastal katsetati mägi-kadakkaera kasvatamist Tallinna Botaanikaaias. Aastal 2007 arvati liik kollektsioonist välja, kuna elusad isendid puudusid. Uuesti katsetati Tallinna Botaanikaaias mägi-kadakkaera kasvatamist 2017. aastal, kui Maarjamäelt kogutud seemned külvati otse lubjalembelistele taimedele loodud kasvukohale ning paralleelselt kasvatati taimi ka laboritingimustel⁴. Selle tulemusena on 2018. aastast Tallinna Botaanikaaias ohustatud lubjalembelistele taimedele loodud kasvukohal elujõuline ja rohkelt seemneid andev mägi-kadakkaera *ex situ* populatsioon.

⁴ Keskkonnaametist väljastati luba teadusotstarbel mägi-kadakkaera seemnete kogumiseks ja tehispopulatsiooni loomiseks 21. juunil 2016. aastal käskkirjaga nr 1-1/16/249

2. Kaitsestaatust ja senise kaitse tõhususe analüüs

Mägi-kadakkaer võeti liigina Eestis looduskaitse alla 1936. aastal (Looduskaitseseadus 1935; Looduskaitse nõukogu otsus taimede kaitstes 11. maist 1936 nr 408). Nõukogude Eestis võeti mägi-kadakkaer haruldase taimeliigina kaitse alla 1958. aastal (Eesti NSV Ministrite nõukogu 24.12.1958 korraldus nr 2015-k ja Lisa nr 1; Merisalu 1959). Alates 1994. aastast (Kaitstavate loodusobjektide seadus § 21) käesoleva ajani on takson kaitse all I kaitsekategooria liigina (Vabariigi Valitsuse 20.05.2004 määrus nr 195).

1994. aasta Eesti punases raamatus (Lilleleht 1994) on liik eriti ohustatud liikide (*endangered*, *EN*) kategoorias. Hiljem on mägi-kadakkaer arvatud Eesti punases nimestikus nii 2008. aasta ümberteisendatud hindamisel kui ka 2017. aasta hindamisel kriitilises seisus olevate (*CR critically endangered*) liikide kategooriasse (Pihu 2017). Taksoni ohuteguriteks on märgitud: tallamine, kinni kasvamine, arendus, prügistamine, põletamine ja muud põhjused (kliimamuutused).

Kaitsmaks Maarjamäel kasvavate haruldaste taimeliikide (eelkõige mägi-kadakkaera, alpi nurmika (*Poa alpina*) ja püstkiviriku (*Saxifraga adscendens*)) kasvukohti ning loopealse ja klindi ning selle jalami taimkatet, loodi Vabariigi Valitsuse 11. mai 1938. a otsusega nr 456 „Maa-alade looduskaitse alla võtmise kohta“ Lasnamäe (Maarjamäe) loo- ja paekalda taimede kaitseala (11 ha). Alal oli sama otsusega keelatud majandustegevus (ehitamine ja paemurdmine) ja maastiku ilme muutmine (punkt 2a), maaomanikul oli lubatud loomade karjatamine, niitude majandamine ja nõlvalt puude raiumine (punkt 2d). Piiratud oli inimeste liikumine – järsakult võis üles-alla liikuda ainult selleks määratavate jalgradade kaudu (punkt 2c). Keelatud oli igasugune taimestiku kahjustamine, nagu puude ja põõsaste raiumine või rikkumine, ilma loata taimede korjamine, kivide allaveeretamine (punkt 2b). See kaitsekord jõudis kehtida vaid kaks aastat ja väga sarnaste piirangute uuesti kehtestamiseni läks 66 aastat. Esimesed teated kasvukoha kahjustamisest Nõukogude okupatsiooniar mee poolt on pärit juba 1941. aastast, mil hävitati kaitseala keskmise osa murukamar (Tõnisson ja Hansen 2006). Saksa okupatsiooni ja hiljem Nõukogude okupatsiooni ajal kasvukoha hävitamine jätkus.

Looduskaitseseaduse (edaspidi ka *LKS*) § 48 lõike 1 alusel peavad kõik I kaitsekategooria liikide teadaolevad kasvukohad paiknema kaitstavatel aladel. Mägi-kadakkaera Maarjamäe kasvukoht võeti püsielupaigana (edaspidi ka *PEP*) kaitse alla 2006. aastal⁵. 2019. aastal leiti mägi-kadakkaera uus leiukoht. See leiukoht jääb 2006. aastal moodustatud Maarjamäe klindi püsielupaigast välja.

Mõlemad liigi leiukohad asuvad looduse üksikobjekti Maarjamäe paekalda, sh Suhkrumäe paljandi (KLO4000607) piiranguvööndis, mille kaitsekord on kehtestatud keskkonnaministri 02.04.2003. aasta määrusega nr 27 "Kaitstavate looduse üksikobjektide kaitse-eeskiri". Looduse üksikobjekti piiranguvööndi kaitsekord on liigi kaitseks piisav eeldusel, et piirkonda ei jää rajatisi, mille kooskõlastamata hooldamist kaitsekord võimaldab. Teadaolevas väljaspool püsielupaika asuvas mägi-kadakkaera kasvukohas ei ole olemasolevaid rajatisi. Seega tagab looduse üksikobjekti piiranguvööndi kaitsekord ühtlasi ka selle kaitse. Käesoleva kavaga on planeeritud inventeerida Maarjamäe klindil asuvad potentsiaalsed mägi-kadakkaera kasvukohad ning pole välistatud, et rajatiste hooldamisega seotud teema on aktuaalne mõnes hetkel teadmata ja väljaspool püsielupaika asuvas kasvukohas.

⁵ Keskkonnaministri määrus nr 9, 03.02.2006 „Mägi-kadakkaera, püstkiviriku ja aasnelgi Maarjamäe klindi püsielupaiga kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri“

Kuna populatsiooni arvukus on pidevalt vähenenud, kasvukohta ja taimi ohustavad tegurid pole kadunud, ei saa senist, valdavalt passiivset kaitset pidada piisavaks. Liigi kasvukoht vajab aktiivset kaitset ja aktiivset hooldamist. Siiani pole midagi ette võetud kõige olulisema ohuteguri – tugeva inimõju (tallamine, lõkete põletamine, taimede väljakaevamine) vähendamiseks. Negatiivse inimõju vähendamise vajadusele on tähelepanu juhtud juba aastaid (seirearuanded aastatest 1994-2016).

3. Mägi-kadakkaera ohutegurid ja meetmed

Mägi-kadakkaera teadaolevad otsesed ja kaudsed ohutegurid ning nende suhteline tähtsus on esitatud tabelis 4. Ohuteguri mõju hindamisel on arvestatud järgmist skaalat:

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

Tabel 4. Mägi-kadakkaera ohutegurid ja nende suhteline tähtsus

Otsene ohutegur	Mõju
3.1. Puittaimede pealekasvust tingitud valgustingimuste halvenemine	Kriitilise tähtsusega
3.2. Tallamine ja väljakaevamine	Kriitilise tähtsusega
3.3. Prügistamine, põletamine ja grafiti	Suure tähtsusega
Kaudne ohutegur	
3.4. Väikesearvulise populatsiooni või väheste leiukohtadega seotud ohud	Suure tähtsusega
3.5. Kliimamuutused ja sellest tulenevad kasvutingimuste muutused	Suure tähtsusega
3.6. Inimmõju suurenemine seoses ehitustegevusega lähiehitistes	Suure tähtsusega

3.1 Puittaimede pealekasvust tingitud valgustingimuste halvenemine

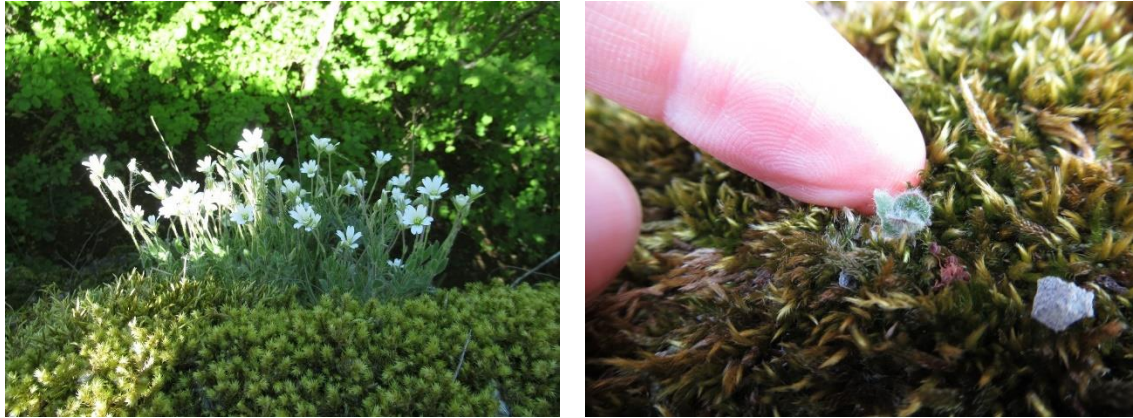
Mägi-kadakkaera enamik kasvukohti on täisvalguses (Ellenberg *et. al.* 1991), ka Fennoskandias kasvab mägi-kadakkaer avatud päikesepaistelisel kasvukohtadel (Jonsell and Brysting 2001).

Mägi-kadakkaera Eesti populatsioon Maarjamäel vajab mõõdukat inimtegevust, ilma milleta kasvukohta valgus- ja konkurentsitingimused muutuvad liigile sobimatuteks. Ajalooliselt on klindipealse võsastumist ära hoidnud looala karjatamine/niitmine. Klindiserva ja -nõlva jäämise klindimetsa varju on ära hoidnud klindimetsa traditsiooniliselt mõõdukas kasutamine (Üksip 1939). Kaasajal ühtegi nendest tegevustest ei toimu.

Võib oletada, et sõjaeelse suure populatsiooni hääbumise peamiseks põhjuseks on pangaalune mets (Ramst 2007), mis on praeguseks pea kogu paekalda ulatuses kasvanud sellest kõrgemaks ning varjab täielikult pangaseina ja -serva. Säilinud mägi-kadakkaera leiukohad on ühed vähestest lõikudest, kus avaneb veel vaade merele. 1958. aasta NL topokaardil on pangaalune märgitud valdavalt põõsastega heinamaana (Sarv 2021).

Tallinna Botaanikaaias on mägi-kadakkaera kultuuris kasvatamine näidanud, et liik talub hästi poolvarju, aga õitseb rikkalikult vaid täisvalguses (O/Ü E-Konsult 2007). Seega muutuvad valgustingimused elupaiga võsastumise tagajärjel liigile ebasoodsateks.

Konkurentsi sammaltaimedega on peetud mägi-kadakkaera jaoks üheks oluliseks ohuteguriks (Ramst 2007) ning võsastumise üheks tagajärjeks on sammaltaimedele soodsamad kasvutingimused. Samas on viimaste aastate vaatlused näidanud, et mägi-kadakkaer on võimeline idanema ja kasvama edukalt sambla sees mõlemas leiukohas (Joonis 7).



Joonis 7. Mägi-kadukkaera puhmik 2019. aastal leitud kasvukohas KLO9341070 ja juveniil kasvamas sambla sees leiukohas KLO9309902.

Meede: liigi elupaiga soodsa seisundi parandamiseks ning jätkusuutlikuna püsimiseks tuleb mägi-kadukkaera elupaiku järjepidevalt hoida kujundusriietega valgusküllastena. Hooldusriiete vajadust on rõhutatud korduvalt riikliku seire aruannetes.

3.2 Tallamine ja väljakaevamine

Tugevat negatiivset inimõju taksonile ja selle kasvukohale on registreerinud nii vaatlused (Hein 1965; Talts 1971; Jaagomäe 1983) kui kõikide aastate seired (1994-2016). Mägi-kadukkaera leiukoha läheduses asub jalgrada. Paekalda servalt avanevad ilusad vaated merele. Seetõttu eksisteerib seal pidev oht potentsiaalsete juhuslike hävitavate häiringute tekkeks, mille tagajärjel võib üliväike populatsioon välja surra. Tõenäoliselt oleks mägi-kadukkaer liigse tallamiseta võimeline kasvama laiemalt ka panga lael. 1974. - 1978. aasta vaatluse järgi kasvas ligemale veerand vaadeldud populatsioonist veel platool (Jaagomäe 1983). Panga lael on valgustingimused oluliselt paremad kui Maarjamäel valdavalt põhjakaartesse eksponeeritud klindiseinal (Ramst 2007).

Taimede väljakaevamist ja äraviimist on registreeritud seireprotokollide järgi aastatel 2002, 2003 ja 2006.

Meede: praktiliselt kõikides seireprotokollides tehtud ettepanek uue, inimesi eemale juhtiva jalgraja ehitamisest, on siiani ellu viimata. Tänapäeval ei pruugi teeraja kõrvalejuhtimine olla enam efektiivne, sest inimesed käivad mägi-kadukkaera kasvukohas ainulaadse vaate pärast. Mägi-kadukkaera taimede kaitseks on vajalik piirete paigaldamine. Samuti on vaja paigaldada infotahvel, mis tutvustab mägi-kadukkaera ja teda ohustavaid tegureid. Vajalik on ka piktogrammide paigaldamine, mis viitavad varinguohule ja keelavad klindil ronimist ning väljaspool radasid rataste jm sõidukitega sõitmist. Lisaks on oluline renoveerida puusild, et vähendada juhuslikku nõlval turnimist.

3.3 Prügistamine, põletamine ja grafiti

Seni ei ole mägi-kadukkaera padjandid prahi alla jäänud, aga see oht on reaalne (Joonis 8). Prügistamisprobleem esineb üle kogu ala. Maarjamäe klint ja selle lähipiirkond jääb jätkuvalt riigi omandis olevale ja avalik-õiguslikule maale, mille omanikuks on Tallinna linn. Juhul, kui prügistajaid ei ole võimalik identifitseerida, mis on väga tõenäoline, lasub omavoliliste prügihunnikute likvideerimise kohustus maaomanikul. Jätkuvalt riigiomandis oleval maal korraldab ebaseaduslike jäätmete ladestamise paikade likvideerimist Keskkonnaamet.

Lisaks on piirkonnas ohtralt ebaseaduslikke lõkkeasemeid, millega kaasnev suurenenud tallamiskoormus võib kahjustada mägi-kadakkaera isendeid. Kasvukoha lähedal paepaljanditel on ka grafitit. Momendil ei ole värv sattunud otseselt kaitsealuste liikide isenditele ja seetõttu otsene mõju puudub.

Meede: Lasnamäe piiril olev Maarjamäe klint on asukoha ja vaate tõttu populaarne, see raskendab oluliselt ebaseaduslike lõkete tegemise piiramist. Koormuse hajutamiseks tasub kaaluda ettevalmistatud lõkke- ja grillikohtade rajamist Lasnamäe muudes piirkondades, mida tuleb kaaluda koostöös linnaosa valitsusega. Lõkete tegemisega kaasneva tallamise negatiivset mõju tuleb leevendada piirete paigaldamisega piki mägi-kadakkaera kasvukohaks olevat klindiserva (vt ka punkt 3.2). Otstarbekas on ka lisada infotahvlid ja/või piktogrammid, mis teavitavad lõkete ja grafitite tegemise keelust ning tutvustavad mägi-kadakkaera. Lisaks on vaja ala sinna toodud prügist puhastada.



Joonis 8. Fotol olev taim (punase ringi sees) kasvas 2019. aastal teeraja lähedal, ümbritsetuna wc-paberist ja konidest.

3.4 Väikesearvulise populatsiooni või väheste leiukohtadega seotud ohud

Võrreldes suurearvuliste populatsioonidega, võimenduvad ja muutuvad väikeste populatsioonide puhul oluliseks juhuslikud demograafilised arvukuse kõikumised (Lande 1988). Mida väiksem on leiukohtade arv, seda tugevam on demograafilise arvukuse kõikumise mõju ning seega ka suurem oht liigi väljasuremiseks. Väikesearvulisel populatsioonil on oht kiiremini kaotada geneetiline mitmekesisus ning lähiristumise või geenitriivi tõttu võivad avalduda kahjulikud retsessiivsed alleelid (Reed 2005). On välja pakutud (Franklin 1980), et geneetilise mitmekesisuse säilitamiseks peaks populatsioonis olema (populatsiooni efektiivne arvukus) vähemalt 50-500 (5000, Lande 1995) paljunemisvõimelist isendit. Väikeses populatsioonis on geneetiline varieeruvus madalam. Looduslike tingimuste muutudes ei pruugi populatsioonil olla sobivat genotüüpi muutunud tingimustes ellujäämiseks ning paljunemiseks (Frankham 2003; Honnay and Jacquemyn 2007; Zhao *et al.* 2008). Kuna geneetilisi uuringuid ei ole Eesti mägi-kadakkaera populatsioonis tehtud, ei ole võimalik öelda, kas geneetiline mitmekesisus on liigil langenud kriitilise piirini või on liigi hääbumise põhjused mujal.

Meede: uurida mägi-kadakkaera geneetilist mitmekesisust, teha tugikülve ja/või rajada uusi populatsioone mujale kaitstavatele aladele sobivatesse kasvukohtadesse. Geneetilise uuringu tulemuste põhjal võib olla põhjendatud hankida geneetilise mitmekesisuse rikastamiseks tugimaterjali nt Skandinaaviast.

Lisaks tasub liigi püsijäämise kindlustamiseks kaaluda uute populatsioonide rajamist teadaolevatest leiukohtadest kaugemale linnast välja (näiteks Türisalu maastikukaitsealale, Rannamõisa maastikukaitsealale või mõnele muule taolisele pankrannikut hõlmavale kaitsealale), kus negatiivne inimõju on oluliselt väiksem. Taolisi uusi populatsioone on soovitatav rajada olemasolevate kaitsealade sihtkaitsevööndisse riigimaale, et tagada populatsioonide maksimaalselt tõhus kaitse.

3.5 Kliimamuutused ja sellest tulenevad kasvutingimuste muutused

Mägi-kadakkaera levila asub arktilises ja subarktilises kliimavöötmes. Lõuna pool kasvab ta ainult mägedes. Ellenbergi väärtuste järgi kasvab kadakkaer jahedates valgusrikastes kasvukohtades. Eestis on mägi-kadakkaera üks lõunapoolsemaid, väljaspool mäestikke asuvaid kasvukohti. Seega on üsna tõenäoline, et kliima muutudes nihkub areaali piir põhja poole ja sinise mägi-kadakkaera, kui subarktilise kliimaperioodi relikti, populatsioon ajapikku hävib.

Meede: selle ohuteguri vastu otseseid meetmeid ei pruugi leida, kuid kavandatavad tegevused aitavad leevendada kliimamuutuste mõju. Olenevalt geneetilise mitmekesisuse uuringu tulemustest võib olukorda mõnevõrra leevendada tugikülvide tegemine ja kindlasti uute populatsioonide rajamine (vt ka punkt 3.4).

3.6 Inimõju suurenemine seoses ehitustegevusega lähiümbruses

Asustustiheduse suurenemine lähiümbruses suurendab ka potentsiaalset tallamiskoormust jm inimtegevusega seotud häiringuid. 2019. aastal alustas Merko AS Maarjamäe klindil Lahekalda elamurajooni ehitustöid, mille esimene ehitusetapp lõpeb aastal 2021. Elurajoonile lisaks on juttu olnud meditsiinilinnaku (Tallinna Haigla projekt) rajamisest Narva mnt 129 ja 129b kinnistutele, mille valmimine mõjutaks oluliselt mägi-kadakkaera seisundit seoses suurenenud inimtegevusega kogu Maarjamäe piirkonnas.

Meede: ohutegur on seotud punktides 3.2 ja 3.3 kirjeldatud inimõjuga. Oluline on suunata inimeste klindil liikumist (kaitsetarade ja tähistatud radadega), tagada piisav teavitus piktogrammide ja infotahvlite näol, tagada tõhusam järelevalve ning vähendada ebaseaduslike lõkete tegemise tõenäosust.

4. Kaitse-eesmärgid

Liigi kaitse lõppeesmärgiks on tagada liigi võimalikult soodne seisund. Kuna mägi-kadakkaeral on Eestis vaid üks populatsioon kahe väga lähestikku asetseva tugeva negatiivse inimõjuga kasvukohaga, kust liik on hääbumas, on kõige olulisem (nii lühi- kui pikaajaline) kaitse-eesmärk nende ainsate looduslike kasvukohtade aktiivne kaitse (sh aktiivne hooldus) ning liigi levikuareaali suurendamine.

Eesmärkide seadmisel tuleb arvestada, et mägi-kadakkaera kriitiline seis Eestis võib olla tingitud muutustest kliimas, mille leevendamine kaitsekorralduslike tegevustega ei pruugi olla pikaajaliselt tõhus.

4.1 Lühiajaline kaitse-eesmärk

Lühiajalised kaitse-eesmärgid on vajalikud eelkõige olemasoleva populatsiooni püsimiseks ja võimaluste leidmiseks liigi levikuareaali suurendamiseks.

Lühiajalised kaitse-eesmärgid on:

1. mägi-kadakkaera populatsiooni suurus (pindala) on stabiilne, s.t liigi kasvukohtade kogupindala on vähemalt umbes 200 m² ja ei ole toimunud populatsiooni suuruse drastilist vähenemist (kogumikke on vähemalt 30);
2. liigi kasvukohad on hooldatud ja inimõju vähendatud kaitsetarade, infotahvlite, tähiste ja/või piktogrammide abil;
3. alustatud on liigi rakendusuringutega paljunemisbioloogia, ökoloogia ning populatsioonigeneetika ja –demograafia uurimiseks;
4. alustatud on liigi levikuareaali suurendamisega ja olemasoleva Maarjamäe populatsiooni seisundi tugevdamisega ning populatsiooni jäävate leiukohtade sidususe tekitamisega, nt seemnete külvi abil.

Oluline on alustada rakendusuringutega selgitamiseks välja põhjused, mis on viinud mägi-kadakkaera Eestis kriitilisse seisu ning leidmaks võimalusi liigi seisundi parandamiseks.

4.2 Pikaajaline kaitse-eesmärk

Liigi pikaajalise püsimise tagamiseks ja väljasuremise vältimiseks on vaja olemasolevas populatsioonis suurendada nii isendite arvukust kui ka liigi levikuulatust ning vajadusel suurendada mägi-kadakkaera geneetilist mitmekesisust.

Pikaajalised kaitse-eesmärgid on:

1. mägi-kadakkaera loodusliku populatsiooni pindala ja isendite arvukus on levikuareaali suurendamise ja olemasoleva populatsiooni tugevdamise abil suuremad, kui kaasajal ning seetõttu on vähenenud väljasuremise risk;
2. loodud on vähemalt kolm uut kasvukohta muudele kaitstavatele aladele potentsiaalselt sobivasse kasvukohta;
3. kõik liigi kasvukohad on hooldatud ja soodsas seisundis minimaalse võimaliku inimõjuga;
4. kui geneetiliste uuringute põhjal on liigi geneetilise mitmekesisus langenud kriitilise piirini, on põhjendatud juhul (geneetiliste uuringute tulemuste alusel) rikastatud populatsiooni värske geenimaterjaliga, kasutades selleks näiteks Skandinaaviast pärit seemneid.

Oluline on välja selgitada põhjused, miks liik on Eestis ebasoodsas seisus ja kriitiliselt ohustatud ning kas neid ohutegureid on võimalik leevendada.

4.3 Liigi võimalikult soodsa seisundi tagamise tingimused

IUCN ohustatuse kategooriate (IUCN, 2019) määramisel lähtutakse viiest kvantitatiivsest kriteeriumist, sh liigi leviku ulatusest, leiukohtade arvust ja isendite arvust asurkonnas. Kui liigi esinemissagedus 2x2 km ruudustiku lõikes on alla 10 km² (ehk liik esineb ainult ühes kuni kahes ruudus), leiukohti on ainult üks ja täiskasvanud isendite arv jääb alla 50, on liik kriitiliselt ohustatud (*Critically endangered*). Seega on mägi-kadakkaer analüüsitud seireperioodil (1994-2016) olnud alati kriitiliselt ohustatud liik, kuna generatiivsete isendite arv ei ole olnud ühelgi aastal üle 50-ne (kõige enam 43 õitsevat taime registreeriti 2016. aastal) ning liik kasvab vaid piiratud alal Maarjamäe klindil.

Pole tõenäoline, et kaitsekorraldusperioodi jooksul või ka pikemas perspektiivis õnnestub mägi-kadakkaera leviku ulatust suurendada ilma suuremahuliste asustamisteta uutesse paikadesse sedavõrd, et see ületab Eestis 10 km². Küll aga on kaitsekorralduslike töödega eelduslikult võimalik tõsta suguküpsete isendite arvu Maarjamäel selliselt, mis võimaldab langetada liigi ohustatuse kategooriat isendite arvu asurkonnas silmas pidades kriitilisest ohustatuks. Pikas perspektiivis on eduka tugiasustamise, uute populatsioonide asustamise ja taasasustamise korral võimalik täiskasvanud isendite arvu kriteeriumit silmas pidades eeldatavasti võimalik saavutada ohukategooria „ohualdis“.

Mägi-kadakkaerale on oluline avatud ja valgusküllane kasvukoht. Seetõttu on populatsiooni arvukuse suurendamiseks vaja eelkõige jätkata Maarjamäe leiukohtades kasvukoha aktiivset hooldust: kasvukoha valgustingimuste parandamist varjutavate puude ja põõsaste raiega. Lisaks klindimetsa harvendamisele kasvukohtade vahetus läheduses tuleb tähelepanu pöörata põõsarinde harvendamisele klindi peal ja servades. Samas tuleb jälgida põõsaste asukohta klindil – teatud piirkondades on põõsaste säilitamine füüsiliseks tõkkeks inimeste klindiservale minekul.

Rekreatsioon ja loodusturism on Maarjamäel, kui erilise looduse ja suurepärase vaatega kohas, järjest populaarsem. Seeläbi on suurenenud negatiivse inimõju surve mägi-kadakkaera kasvukohale (tallamine, prügistamine, lõkete tegemine jms). Lähedal asuvate arenduste tõttu suureneb inimõju surve peagi veelgi, mistõttu on oluline koostöös Tallinna Linnavalitsusega töötada välja terviklahendus piirkonna külastuse korraldamiseks. Eelistada tuleb piirete paigaldamist eesmärgiga hoida inimesi klindi servast eemale. Samuti tuleb inimesi teavitada klindil kasvavatest haruldastest taimedest ja olulisematest inimõjust tingitud ohtudest (tallamine, prügistamine jne). Piirdeaiale tuleb lisada varisemisohule viitavad sildid. Sellisel juhul on tallamise eest kaitstud klindi servades paiknevad mägi-kadakkaera puhmikud ja puudub oht inimestele, kes parima vaate nimel klindi servale astudes võivad alla kukkuda.

Mägi-kadakkaera taimed kasvavad paekalda serval ja vertikaalse paeseina pragudes. Sellistes tingimustes on seemnete hukkumise (seemned kukuvad paekalda või lõunapoolse seina jalamile ebasobivatesse tingimustesse) tõenäosus väga suur. Liigi seisundi parandamiseks tuleb läbi viia olemasoleva populatsiooni tugiasustamine ning luua sobivatesse kohtadesse püsielupaiga piires osapopulatsioone.

Liigi olemasolevatele kasvukohtadele avaldub tugev inimõju, mida linnasisese asukoha tõttu on keeruline leevendada. Pikaajalise kaitse-eesmärgi saavutamiseks tasub kaaluda uute

populatsioonide rajamist kaitsealadele väljaspool linnakeskkonda. Kuna olemasolev populatsioon on viljuvate isendite osas väiksearvuline, siis tuleb uute populatsioonide rajamisel eelistada kultuuris ettekasvatatud Maarjamäe päritolu taimede seemneid, kasutades selleks nt Tallinna Botaanikaaias kasvavatelt taimedelt saadud seemneid.

Liigi/populatsiooni geneetilise seisundi hindamiseks ja soodsa seisundi tagamiseks vajalike meetmete valikuks on vaja tunda populatsiooni geneetikat. Olenevalt populatsiooni geneetilisest struktuurist saab valida tugikülvamise ja uute populatsioonide asustamise materjali. Nii võib osutada vajalikuks kasutada elujõuliste populatsioonide rajamiseks uutesse paikadesse näiteks Skandinaaviast pärit paljundusmaterjali. Teisalt tuleb silmas pidada, et mägi-kadakkaer on subarktilise kliimaperioodi relikv ja kliima muutuste kontekstis ei pruugi ka mujalt pärit paljundusmaterjali kasutamine kohaliku populatsiooni kadumist takistada. Hetkel on mägi-kadakkaera arvukuse ja levila vähenemise põhjused suuresti teadmata. Seega on enne eripäritolu paljundusmaterjali introductseerimist vaja kindlaks teha liigi kohaliku populatsiooni geneetiline mitmekesisus ja selle põhjal analüüsida populatsiooni elujõulisust (vt ptk 5.3.4). Pole ka välistatud, et geneetiliste uuringute põhjal on Maarjamäe populatsiooni geneetiline mitmekesisus piisav ning seda päritolu paljundusmaterjal igati sobiv tugiasustamiseks ja uute populatsioonide tekitamiseks. Samuti ei pruugi mujalt pärit paljundusmaterjal olla introductseerimiseks geneetiliselt sobiv. Kuniks geneetilisi uuringuid pole tehtud, võib kasutada vaid Maarjamäe populatsioonist pärit paljundusmaterjali (seemneid) tugiasustamiseks ja uute populatsioonide rajamiseks.

Kokkuvõtvalt on hetkel mägi-kadakkaera üldine kaitse seisund ebasoodne/halb, kuna liigi Eesti levila on väga väike (~200 m²), isendite arvukus populatsioonis madalam kui soodsa seisundi jaoks vajalik, populatsiooni vanuseline struktuur erineb normaalsest tugevalt ning ohutegurid avaldavad kasvukohale (ja liigile) tugevat survet.

4.4 Kasvu- ja leiukoha määratlemise ning keskkonnaregistrisse kandmise põhimõtted

Mägi-kadakkaera kasvukoht (elupaik) on väga spetsiifiline, hõlmates Eesti oludes vaid klindi serva ja vertikaali (nõlva). Mägi-kadakkaera leiukoha (keskkonnaregistris alamkirjetena) kaardistamiseks tuleb kasutada levila nurgakoordinaate ning abivahendina ortofotot, vältimaks kaardistamisel GPS mõõtevast tuleneda võivaid eksitusi. Mõõtmist vajavate nurgakoordinaatide arv sõltub (osa)populatsiooni kujust.

Mägi-kadakkaera kasvukoha polügooni piiritlemisel on otstarbekas kaardistada ühe kasvukohana isendid (leiukohad), mille kaugus ei ületa 25 m (kuna arvesse tuleb võtta mõõtmise võimalikku täpsust looduses). Lisaks tuleb liigi leiukohale lisada selle kaitseks vajalik kaitsepuhver. Kaitsepuhvri eesmärk on tõrjuda liigi kasvukohta otseselt kahjustada võivad tegevused. Tulenevalt liigi kasvukoha eripärast ja populaarsusest külastajate hulgas on kõige tõenäolisemad võimalikud ohud seotud uute (rekreatsiooni)rajatiste ehitamisega (matkarajad, vaateplatvormid vms). Kaitsepuhvri seadmisel tuleb arvestada otsese ehitustegevusega, kuid ka paratamatult suureneva tallamiskoormusega vahetult rekreatsioonirajatise kõrval. Sellest lähtuvalt on otstarbekas lisada mägi-kadakkaera leiukohtadele vähemalt 20 m laiune puhver. Lisaks tuleb liigi kasvukoha kaardistamisel võtta arvesse vertikaalpinna langust ning vajadusel puhvrit ümber mägi-kadakkaera leiukoha vastavalt laiendada. Enamasti on sõltuvalt veritkaalpinna langusele vaja lisada 1-3 m. See on vajalik selleks, et tagada liigi leiukoha kaitsepuhvri minimaalne vajalik ulatus klindi lael ja jalamil ka sellistes kohtades, kus klindi nõlv on väga lauge.

Kuna mägi-kadakkaera kasvukoha polügoon hõlmab lisaks liigi leiukohale ka selle kaitseks vajalikku kaitsepuhvrit ja annab seetõttu mõnevõrra moonutatud ülevaate liigi levikust (populatsiooni tegelikust pindalast), on äärmiselt tähtis edastada iga vaatluse korral keskkonnaregistrisse lisaks kasvukohtadele ka info mägi-kadakkaera alamkirjete ehk leiukohtade kohta.

4.5 Püsielupaiga moodustamise ja piiritlemise kriteeriumid, sobiv kaitsekord

Vastavalt looduskaitseseadusele tagatakse I kaitsekategooria liikide kõikide teadaolevate elupaikade või kasvukohtade kaitse kaitsealade või hoiualade moodustamise või püsielupaikade kindlaksmääramisega. Seetõttu peab juhul, kui tulevikus avastatavad mägi-kadakkaera leiukohad ei asu kaitstaval alal, nende kasvukohtade kaitseks moodustama püsielupaigad, kus rakendatakse sama kaitsekorda kui on kehtestatud keskkonnaministri 03.02.2006 määrusega nr 9 „Mägi-kadakkaera, püstkiviriku ja aasnelgi Maarjamäe klindi püsielupaiga kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri“. Mägi-kadakkaera püsielupaiga piiritlemisel tuleb liigi kasvukohale lisada puhverala (vähemalt 20 m), arvestades võimalusel ka realselt looduses ja põhikaardil olemasolevaid joonobjekte. Kui kasvukoha ümber on sobivat kooslust, kuhu liik saab laieneda näiteks elupaiga taastamise järel, tuleb võimalusel ka see püsielupaigaga liita, et tagada liigi püsijäämine konkreetsetes leiukohas.

Arvestada tuleb, et mägi-kadakkaera leiukohta ümbritseval maastikul on väga oluline roll valgustingimuste kujunemisel kasvukohas. Seega leiukoha ümber peab olema võimalik vajadusel teha raieid valgustingimuste parandamiseks ja säilitamiseks. Püsielupaigast väljajääv puistu ei tohi hakata püsielupaika jäävat mägi-kadakkaera populatsiooni varjutama. Seetõttu on oluline, et püsielupaika jääv ala oleks vähemalt samas suurusjärgus Eesti metsa poolelise kordse keskmise kõrgusega (30 m). Mägi-kadakkaera kasvukoha kaitsepuhver on 20 m (vt ptk 4.4), seega tuleb uute püsielupaikade moodustamisel lisada kasvukohale vähemalt 10 m laiune puhver.

Liigi üks kasvukoht asub Maarjamäe klindi mägi-kadakkaera, püstkiviriku ja aasnelgi püsielupaigas (KLO3000768). Liigi teine kasvukoht, mis leiti 2019. aastal (KLO9341070), jääb väljapoole püsielupaiga piire, kuid kaitstava looduse üksikobjekti piiranguvööndisse. Olemasolevate kaitstavate alade kaitsekord tagab teadaolevate kasvukohtade kaitse. Seega ei ole hetkel uute püsielupaikade moodustamine vajalik. Uute püsielupaikade moodustamine tõuseb päevakorda siis, kui avastatakse mägi-kadakkaera leiukohti väljaspool viidatud püsielupaika ja looduse üksikobjekti piiranguvööndit. Seniste teadmiste põhjal on see ebatõenäoline.

4.6 Seos teiste kaitsealuste ja ohustatud liikide kaitsega

Mägi-kadakkaeraga sarnaseid kasvukohatingimusi vajab teine väga haruldane, I kaitsekategooria taimeliik, püstkivirik (*Saxifraga adscendens* L.). Seetõttu on kõik kaitsekorralduslikud tegevused, mida kavandatakse mägi-kadakkaerale või püstkivirikule, soodsad mõlemale liigile. Sobivate kasvukohatingimuste sarnasuse tõttu saab mõlemaid sihtliike silmas pidada ja vajalikud tegevused ühildada. Mõnevõrra sarnaseid kasvukohti asustab II kaitsekategooriasse kuuluv alpi nurmikas (*Poa alpina*) ja aasnelk (*Dianthus superbus* L.), kelle soodsa seisundi tagamiseks tehtavad looduskaitsealised tööd (näiteks valgustingimuste parandamine kasvukohas) mõjub eeldatavasti soodsalt ka mägi-kadakkaerale ja püstkivirikule. Tuleb arvestada, et nende liikide teadaolevad leiukohad Maarjamäe püsielupaigas ei kattu täies mahus, mistõttu ei piisa mägi-kadakkaera kaitseks näiteks spetsiaalselt aasnelgi või alpi

nurmika seisundi parandamiseks tehtud looduskaitselistest töödest. Soovitatav on püsielupaika vaadata kompleksena ja planeerida tegevusi läbimõeldult.

5. Soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed, nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava

5.1 Kasvukohtade taastamine ja kvaliteedi tõstmine

5.1.1 Mägi-kadakkaera kasvukohtade kujundusraied

Prioriteet: I

Periood: 2021

Kujundusraiate tegemisel tuleb juhendada nn hooldusraiate plaanist (lisa 1 – Hooldusraied). Valgustingimusi tuleb raietega parandada kuuel raiealal kogupidalaga ligikaudu 0,07 ha. Viis raieala jäävad Maarjamäe klindi mägi-kadakkaera, püstkiviriku ja aasnelgi püsielupaika ning üks kaitstava looduse üksikobjekti Maarjamäe paekalda, sh Suhkrumäe paljandi piiranguvööndis asuvasse mägi-kadakkaera kasvukohta.

Raiealad hõlmavad mõlemat liigi teadaolevat kasvukohta ning lisaks kolme mägi-kadakkaerale potentsiaalselt sobilikku ala, millest kahel on 2014. aastal valgustingimusi püstkiviriku tarbeks oluliselt parandatud. Viimati nimetatud kolm raieala ühtivad soovituslike tugiasustusaladega. Raiealade valikul on lähtutud sellest, et takistada juba varasemalt raiutud piirkondade edasist võsastumist või metsastumist. Raied hõlmavad põhiosas varasemate raiete järgselt tekkinud kännuvõsude eemaldamist ja klindiserva ning –nõlva alal põõsarinde eemaldamist. Suurte puude raiet klindimetsast on ette nähtud minimaalselt (peamiselt raiealal nr 3). Vaatamata väikesele raiemahule on töö üsna kallis, sest raiapiirkond on keeruline ja vaja läheb erivarustust.

Raietööd tuleb teha sügistalvisel perioodil (1. oktoobrist veebruari lõpuni), kuiva või külmunud pinnasega. Raiutud materjal ei tohi jääda raiealadele, väljaarvatud juhtudel, kus raiet tehakse klindialuses metsas. Sellisel juhul võib raidmed jätta metsa alla. Muul juhul tuleb raidmed kokku koguda ja utiliseerida. Võimalik on raidmete põletamine väljaspool kaitstavate liikide kasvukohti maaomaniku nõusolekul.

Raietööd teeb keeruliseks ka asjaolu, et piirkonnas leidub täielikult või osaliselt talvehaljaid haruldasi liike (püstkivirik, mägi-kadakkaer, aasnelk, pruun raunjalg). Mitmed kaitstavad liigid kasvavad vahetult raiutavate puittaimede vahel või lähiümbruses. Seetõttu peab raietöödele eelnevalt Keskkonnaameti spetsialist käima kohapeal koos töövõtjaga. Koos tuleb üle vaadata kaitstavate taimede asukohad ja kavandada raied nii, et kaitsealused taimed viga ei saaks. Raiete tegemisel tuleb lähtuda käesoleva tegevuskava lisas olevatel kaardikihtidel toodust. Nii mõnelgi juhul on raiealast välja jäetud mõni põõsas, mis esmapilgul tuleks ära raiuda. Nt on soovitatav alles jätta must-tuhkpuu põõsad. Põõsaste säilitamine teatud kohtades on sihipärane. Põõsad takistavad inimestel mägi-kadakkaera kasvukohaks olevale klindiservale ligipääsu ning seeläbi aitavad vähendada tallamiskoormust. Kujundusraiate täpsem maht ja iseloom (sh säilitamist vajavad põõsad) raiealade kaupa koos asjakohaste fotodega on toodud lisas nr 1.

Väljaspool püsielupaika asuvas mägi-kadakkaera leiukohas on kavandatud puittaimestiku ja võsa raie (70 m²) mõnevõrra suuremal alal, kui kasvukoht.

Töö teostamiseks on arvestatud 3 välitööpäeva. Tegevuse maksumust on asukoha eripära ja sellest tingitud tööde keerukuse tõttu keeruline hinnata. Hinna leidmisel on aluseks võetud ohtlike puude langetamise (kuni 200 eurot puu) ja võsa tõrjumise keskmist hinda. Orienteeruvalt võib töö maksumus olla kokku kuni 1000 eurot.

5.1.2 Külastuse korraldamine inimõju vähendamiseks

Prioriteet: puusilla renoveerimine II, muud tegevused I prioriteet

Periood: projekti koostamine 2021 ja muud tegevused 2022

Negatiivse inimõju vähendamiseks (tallamine, prahistamine ja lõkketegemine) on hädavajalik rajada mägi-kadakkaera kasvukohale sattumist piiravad piirde ja hoiatusmärgid. Samuti tuleb paigaldada infotahvel, mis tutvustab piirkonna kaitsealuseid taimeliike ning teavitab lõkke tegemise ja sõidukitega sõitmise keelust. Juhusliku ja ohtliku nõlval turnimise vältimiseks on otstarbekas renoveerida klindil asuv lagunenu puusild.

Kõigepealt tuleb koostöös Tallinna Linnavalitsusega välja töötada infotahvli, piirde ja piktogrammide paigaldamise terviklahenduse projekt. Piire tuleb kavandada klindi servast võimalikult kaugele: minimaalselt 2 m. See peab olema sellise kõrguse ja konstruktsiooniga, et muuta ebamugavaks inimeste ligipääs klindi servale. Sellisel juhul on tallamise eest kaitstud klindi servades paiknevad mägi-kadakkaera puhmikud ja puudub oht inimestele, kes parima vaate nimel klindi servale astudes võivad muidu alla kukkuda. Piirde vale paigaldusviis võib põhjustada klindiserva murenemist. Projekti põhjal tuleb rajada piire ning paigaldada sellele varisemisohule viitavad piktogrammid, mille soovituslikud mõõtmed on 20x20x20 cm. Hetkel on piiret kavandatud kokku 40 m (kaks piiret, vastavalt 15 m ja 25 m) ja nende serva neli piktogrammi. Samuti on alale planeeritud üks piirkonnas kasvavaid kaitsealuseid taimi ja ohustavaid tegureid tutvustav infotahvel (soovitavalt A0 formaadis). Tahvel ei tohi paikneda vahetult liigi leiukoha ääres, et mitte taimedele soovimatut tähelepanu tõmmata ning tallamiskoormust ja väljakaevamise ohtu suurendada.

Alternatiivina võib tehnilike piirete asemel kaaluda kohalikest looduslikest põõsaliikidest gruppide jätmist või rajamist panga laele, mis tõkestaksid pangaservale liikumist, kuid ei varjaks vaadet merele (Sarv 2021). Maarjamõisa pangal kasvab looduslikult must-tuhkpuu (III kaitsekategooria) ja nahklehine kibuvits (Kukk ja Saar 2016), samuti võiksid sobida mõned teised okkalised põõsaliigid, näiteks harilik kukerpuu. Sellisel juhul tuleb kindlasti silmas pidada, et põõsarinne omakorda mägi-kadakkaera valgustingimusi ei halvendaks (Sarv 2021).

Projekti käigus tuleb leida lahendused ka sellele, kuidas korraldada klindil asuva puusilla juures inimeste liikumine. Piirkond on külastajate seas populaarne ja inimeste eemale juhtimine pole tõenäoliselt kuigi tulemuslik. Seetõttu on otstarbekas ohtlik ja lagunev sild asendada ohutu käsipuudega puusillaga. Sild jääb osaliselt jätkuvalt riigiomandis olevale maale ja osaliselt munitsipaalmaale. Seetõttu on selle renoveerimine kohaliku omavalitsuse korraldada. Piirdeid näitlikustav skeem on toodud lisas 3 (Piirde) ja täpsemad asukohad lisas 2 (kaardikihid).

Projekti koostamiseks (2021) on arvestatud 2 välitööpäeva ja 5 kameraaltööpäeva. Piirde rajamiseks ning infotahvli ja piktogrammide paigaldamiseks on planeeritud 10 välitööpäeva, silla renoveerimiseks 5 välitööpäeva. Projekti koostamise välitööpäeva hinnaks on arvestatud 170 eurot ja kameraaltöötasuks 140 eurot päev. Rajatiste ehitamise päevatasu on kavandatud 200 eurot.

Piirde hinnaks on planeeritud umbes 40 eurot meetri kohta, piktogrammidel 100 eurot ühe märgi kohta ning infotahvli tasu umbes 1000 eurot. Puusilla renoveerimiseks on kavandatud materjalikulu 4000 eurot. Seega kokku umbes 7000 eurot.

Terviklahenduse projekti käigus (ja võimalik, et ka 2021. aastaks kavandatud inventuuri tulemuste põhjal) tõenäoliselt piirde, infotahvli ja piktogrammide paigaldamisega seonduv info täpsustub, sh rajatiste paigaldamise maksumus.

5.1.3 Jäätmete koristamine

Prioriteet: talgute korraldamine II prioriteet, ehituslammutusjäätmete koristamine püsielupaigas III prioriteet
Periood: 2021 ja 2022

Vajalik on talgute käigus või tellitava tööna koristada Maarjamäe klindil (nii üksikobjektidel kui püsielupaigas) olevad jäätmed, mis sinna aastate jooksul on veetud. Jäätmete likvideerimise eest vastutab maaomanik. Maarjamäe klint ja selle lähipiirkond jääb osaliselt avalik-õiguslikule maale, mille omanikuks on Tallinna linn, ning osaliselt jätkuvalt riigi omandis olevale maale, kust jäätmete koristamise korraldamine on Keskkonnaameti kohustus.

Töö tõenäolist maksumust on keeruline hinnata, see sõltub jäätmete hulgast ja liigist, samuti sellest, kuidas jäätmete koristamine on korraldatud (tellitava tööna või talgute korras). Sarnaste olukordade puhul (st sarnased jäätmeliigid) on Keskkonnaameti tellitud reformimata riigimaalt jäätmete koristamise maksumus varieerunud olenevalt objektist 3500 ligi 6000 euroni, see teeb 2500-5000 eurot hektari kohta. Maarjamäe klindil on jäätmete kontsentratsioon erinev ja koristamise maksumus hektari kohta ilmselt eeltoodud numbritest mõnevõrra väiksem. Sellegipoolest on üsna tõenäoline, et kogu ala (üksikobjekti ja püsielupaiga kogupindala on umbes 23 ha) tellitava tööna koristamine osutub väga kulukaks. Seega on nii ressursside optimaalseks kasutamiseks kui ka koristamise organiseerimise lihtsustamiseks otstarbekas koristada valdav osa alast talgute korras. Tööde kestus sõltub osalejate hulgast. Tõenäoliselt kulub selleks kokku umbes neli päeva, neist kaks koristamiseks ja kaks kogutud prügi utiliseerimiseks. Talgute korraldamine (vajalike vahendite organiseerimine jms) maksab tõenäoliselt umbes 1000 eurot, umbes sama palju võib arvestada jäätmete utiliseerimise peale, seega kokku 2000 eurot. Talgud organiseerib Keskkonnaamet.

Maarjamäe klindi püsielupaika on aastate jooksul veetud lisaks muule ka ehituslammutusjäätmeid. Nende koristamine ei ole paraku talgute korras võimalik ja tuleb tellida eraldi tööna. Keskkonnaameti praktikast aluseks võttes on töö maksumuseks kavandatud 6000 eurot. Kuna tegu on munitsipaalmaaga, on selle korraldaja kohalik omavalitsus. Ehituslammutus-jäätmed ei jää mägi-kadakkaera kasvukohta, seetõttu on nende koristamine III prioriteet.

5.2 Intensiivkaitse

5.2.1 Mägi-kadakkaera Maarjamäe populatsiooni tugi- ja taastasustamine

Prioriteet: I
Periood: 2022

Liigi seisundi parandamiseks tuleb korraldada olemasoleva populatsiooni tugiasustamine ja luua sobivatesse kohtadesse püsielupaiga piires osapopulatsioonide juurde, suurendamiseks ja taastamiseks muuhulgas olemasolevate osapopulatsioonide vahelist sidusust. Olemasolevad kaks Maarjamäe osapopulatsiooni on olnud suure tõenäosusega ajalooliselt (Üksip 1939) üks tervik.

Tugi- ja taastasustusalade valikukriteeriumiks oli näiline sarnasus registrisse kantud leiukohtadega kasvukohatingimuste osas. Üheks põhiliseks valikukriteeriumiks oli sobivate

valgustingimuste olemasolu, mistõttu ei osutu esialgu vajalikuks suures mahus raiete tegemine väärtuslikus klindi aluses pangametsas.

Tugiasustamiseks vajalikud tegevused ja meetmed korraldatakse liinide (nõ katselapi) kaupa. Sellisel juhul on võimalik tugiasustuse tulemuslikkust hinnata liinidena (mitte üksikuid isendeid) ning ühtlasi tagatakse asustatud populatsioonide võrreldavus looduslikega, kuna ka neid seiratakse liinide kaupa. Täpsem inventeerimismetoodika on toodud peatükis 5.3.1., tulemuslikkuse hindamist on kirjeldatud 5.3.2.

Kuna olemasolev populatsioon on viljuvate isendite osas väiksearvuline, siis tasub eelistada kultuuris ettekasvatatud Maarjamäe päritolu taimede seemneid (nt Tallinna Botaanikaaiast). Asustamise täpsem metoodika tuleb välja töötada ja kooskõlastada Keskkonnaametiga.

Töö teostamiseks on arvestatud 5 välitööpäeva ning 2 kameraaltööpäeva aruande koostamiseks. Tegevuse maksumus sisaldab ekspertide töötasu koos sõidukuludega 180 eurot välitööpäeval ja 140 eurot kameraalsel tööpäeval.

5.2.2 Mägi-kadakkaera Eesti levila laiendamine

Prioriteet: II

Periood: 2024

Seoses mägi-kadakkaera olemasolevate kasvukohtade tugeva inimõjuga ja degradeerumisega tuleb liigi pikaajalise kaitse-eesmärgi saavutamiseks kaaluda uute populatsioonide rajamist ka kaitsealadele väljaspool linnakeskkonda. Uute populatsioonide rajamiseks potentsiaalselt sobivate aladena võiks kaaluda näiteks Aseri maastikukaitseala, kus inimõju on suhteliselt tagasihoidlik, kuid muud tingimused Maarjamäe klindiga sarnased. Samuti on potentsiaalselt sobiv vana Ilmandu paemurd panga serval, kus inimõju on mõõdukas, kuid leidub ohtralt sobivaid kasvukohti (Sarv 2021). Võimalike uute alade hulka võivad kuuluda ka Türisalu ja/või Rannamõisa maastikukaitseala. Eelistada tasub pankrannikut hõlmavat kaitseala, sihtkaitsevööndit ja riigimaad. Uute populatsioonide loomise eesmärk on mägi-kadakkaera Eesti levila laiendamine ning populatsiooni arvukuse ja liigi levimisareaali suurendamine.

Enne Eesti levila laiendamist on võimalusel soovitatav eelnevalt teha kindlaks olemasoleva populatsiooni geneetiline struktuur ja saada esmased populatsiooni elujõulisuse uuringu tulemused.

Uute kasvukohtade rajamiseks on vajalik seemnete külvamine ja kultuuris ettekasvatatud taimede istutamine sobivatesse kasvukohtadesse. Kuna olemasolev populatsioon on viljuvate isendite osas väiksearvuline, siis tuleb eelistada Maarjamäe päritolu taimede seemneid.

Töö teostamiseks on arvestatud kümme välitööpäeva ning kaks kameraaltööpäeva aruande koostamiseks. Tegevuse maksumus sisaldab ekspertide töötasu koos sõidukuludega 180 eurot välitööpäeval ja 140 eurot kameraalsel tööpäeval.

5.3 Inventuurid, seired, uuringud

5.3.1 Mägi-kadakkaera potentsiaalsete kasvukohtade inventuur

Prioriteet: I

Periood: 2021

Viimastel aastatel on leitud mägi-kadakkaera Maarjamäe klindil piirkondadest, mis kattuvad liigi ajaloolise levikupiirkonnaga. See annab alust arvata, et liik võib olla levinud Maarjamäe klindil palju ulatuslikumal alal, kui tänapäeval teatakse. Seetõttu on oluline kontrollida mägi-kadakkaera ajaloolist levikupiirkonda ka väljaspool praegu teadaolevaid kasvukohti. Kuna aktuaalsed andmed on vajalikud ka alapeatükis 5.1.1., 5.1.2. ja 5.2.1. kavandatud tegevuste korraldamiseks ja referentsina tulemuslikkuse hindamiseks (ptk 5.3.2) tuleb inventuuri hõlmata ka teadaolevad kasvukohad.

Potentsiaalsete kasvukohtade inventuur tuleb korraldada mägi-kadakkaera õitsemise ajal, mis jääb olenevat aastast ajavahemikku mai keskpaigast kuni juuni keskpaigani. Puhmikute ülesmärkimisel järsul klindiserval ei tohi kaardistaja enda elu või tervist ohtu seada ning ohutuse tagamiseks tuleb kaardistamist soovituslikult viia läbi kahekesi.

Inventuuril tuleb võimalikult täpselt kaardistada mägi-kadakkaera leiukohad ja nende seisund. Olemasolevaid kasvukohti kaardistatakse varasemalt riiklikul seirel registreeritud nn liinide (fikseeritud lõik pangaservast) kaupa. Potentsiaalsete kasvukohtade inventeerimisel registreeritakse vajadusel uued liinid (nt 5 m pikkune pangalõik) inventeeritava alal arvestusega, et läbitakse kogu inventeeritav ala ning uute leiukohtade avastamisel registreeritakse sellele vastavalt uus liin. Inventuuril riputatakse igast kindelpunktist (liinide otspunktid) üle pangaserva umbes 3 m pikkune valge pael ja lisatakse selle kõrvale lapakas liini numbriga. Seejärel pildistatakse või filmitakse *selfiepulga* abil iga liin ja loendatakse ligikaudne kogumike arv (kõrgema arvukusega liinidel piisab suurusjärgust 5<10, 10<15 jne), märgitakse nende vitaalsus ja juveniilide esinemine. Kohtades, kus pangaalused puud on eemaldatud, saab selleks vajadusel kasutada ka drooni (Sarv 2021).

Töö teostamiseks on arvestatud 8 välitööpäeva ja 4 kameraalset tööpäeva aruande koostamiseks. Välitöö päevatasuks on arvestatud 180 eurot päev ja kameraaltöötasuks 140 eurot päev.

5.3.2 Intensiivkaitse ja taastamistegevuste tulemuslikkuse hindamine

Prioriteet: I

Periood: 2023-2025

Mägi-kadakkaera seiramine on tugiasustamise edukuse hindamisel ja järelduste tegemisel tähtis. Seega on oluline seirata mägi-kadakkaera uusi osapopulatsioone igal aastal peale tugiasustamise teostamist (tulemusseire). Mägi-kadakkaera uute osapopulatsioonide jälgimisel tuleb taimede õitsemisajal (mai keskpaik kuni juuni keskpaik) üles tähendada näitajad, mis on vajalikud andmaks hinnangut tugipopulatsioonide jätkusuutlikkusele (nt puhmikute arv, vitaalsus, juveniilide esinemine). Andmete võrreldavuse tagamiseks tuleb tulemuslikkuse hindamiseks kasutada ptk-s 5.3.1. kirjeldatud meetodikat ning seirata liiki liinide kaupa. Et välistada looduslikest teguritest tuleneda võivad moonutused seireandmete interpreteerimisel, tuleb tugiasustamise seirel analoogsete parameetrite ja meetodika alusel seirata ka looduslikku populatsiooni.

Uute osapopulatsioonide rajamine on pikaajaline protsess, mis vältab kauem kui kestab kaitsekorraldusperiood. Kaitsekorraldusperioodi lõpuks on eeldatavasti saadud esialgsed tulemused, mida saab kasutada suuniste loomisel järgmise kaitsekorraldusperioodi tarbeks.

Ühtlasi hinnatakse taastamistegevuste tulemuslikkust. Nii liigi looduslikesse leiukohtadesse kui ka tugiasutusaladele on kavandatud kujundusraied. Samuti on kavas piirete abil tallamiskoormust vähendada. Tulemusseire on vajalik, et hinnata kaitsekorralduslike tööde resultaati ning hooldusvõtete ja nende intervalli sobilikkust. Taastamistegevuste tulemuslikkuse juures hinnatakse muu hulgas liigi võimalikku taastumist või tulemuslikku taasasutamist klindiasangu servale ja laele, kui kaitsemeetmetega suudetakse eelnevalt oluliselt vähendada tallamise mõju kasvukohas. Arvestades liigi kasvukoha nõudlust ja populatsiooni varasemat paiknemist, võiksid panga lael olla liigi kasvuks oluliselt soodsamad tingimused, kui varjulisel klindinõlval.

Tulemusseire tegemisel tuleb välitöödel märkida üles info, mis võib osutada vajalikuks kaitse tulemuslikkuse analüüsil ning uue kaitsekorraldusperioodi tarbeks vajalike kaitsekorralduslike tegevuste kavandamisel. Oluline on panna tähele muutusi levikuarealis, puhmikute arvus, juveniilide esinemises ning anda hinnang kaitsekorralduslike tööde (tallamiskoormuse vähendamine piirete paigaldamise läbi, raietööd kasvukohas) tulemuslikkuse kohta.

Tulemusseirel 2025. aastal tuleb lisaks seirele kogu varasem info koondada ja analüüsida ning teha selle põhjal ettepanekuid seire korraldamiseks uuel kaitsekorraldusperioodil. Vajadusel tuleb teha ettepanekuid intensiivkaitse tõhustamiseks, raietööde intervalli ja nende iseloomu muutmiseks või tegevuseks, mis on vajalik tallamiskoormuse veelgi suuremaks vähendamiseks, need tegevused kaardistada ning esitada koos tulemusseire aruandega.

Tulemusseireks on planeeritud aastas kaks välitööpäeva. Aruande koostamiseks ja andmete analüüsimiseks on 2023. ja 2024. aastal planeeritud kolm kameraaltööpäeva ning 2025. aastal neli kameraaltööpäeva. Välitöö päevatasuks on arvestatud 180 eurot päev ja kameraaltöötasuks 140 eurot päev.

5.3.3 Mägi-kadakkaera rakendusuuringud

Prioriteet: uuringute projekti koostamine ning valdkondade a ja b uuringute korraldamine I prioriteet, valdkondade c ja d uuringute korraldamine II prioriteet
Periood: 2021-2025

Mägi-kadakkaera seisundi parandamist, sh tugi- ja uute populatsioonide rajamist, komplitseerivad vähesed teadmised liigi bioloogiast, demograafiast ja geneetikast Eesti tasandil. Tallinna Botaanikaaed alustas 2020. aastal pikaajaliste katsetega, et uurida mägi-kadakkaera kunstliku asustamise võimalikkust jätkusuutlike populatsioonide tekitamiseks liigile näiliselt sobivate kasvutingimustega paikades⁶. Uuringu käigus valitakse proovialadel välja katseruudud, kus erinevaid töötusi kasutades (külvamine eri aastaagadel otse kasvukohale, ettekasvatatud taimede väljaistutamine kasvukohale jmt) ning tulemusi järjepidevalt seirates uuritakse populatsiooni tekkimise ja jätkusuutlikkuse edukust. Töö on hetkel eelkatsete staadiumis ja oluline on seda jätkata. Tallinna Botaanikaaed korraldab seda enda vahenditest, mistõttu selleks eraldi ressursse käesolevas kaitsetegevuskavas ei eraldata. Lisaks käimasolevale tööle on vaja uurida järgmisi valdkondi:

- a) paljunemisbioloogia. Eesmärk on koguda andmeid mägi-kadakkaera kohaliku populatsiooni seemnete bioloogia kohta (seemnete arvukus, idanemistingimused ja fenoloogia). Uuring kestab orienteeruvalt kolm aastat (algab eeldatavasti 2022) ja tööaeg umbes 10 kameraaltööpäeva aastas;

⁶ Tallinna Botaanikaiaia teadustöö teemal „Ohustatud taimeliikide paljunemisbioloogia ja populatsioonide taastamisökoloogia“ on kooskõlastatud Keskkonnaameti 11.12.2019 kirjaga nr 7-11/19/19975-2

- b) ökoloogia. Vajalik on täpsustada liigile optimaalseid keskkonnatingimusi (valgus- ja mullatingimused). Uuring kestab eeldatavasti ühe aasta (eeldatavasti 2022) ja töö läbiviimiseks läheb hinnanguliselt 10 kameraaltööpäeva;
- c) populatsioonigeneetika. Uuringu eesmärk on koguda andmeid populatsiooni elujõulisuse analüüsi läbiviimiseks ja teha kindlaks populatsiooni geneetiline struktuur. Eeldatavasti kestab uuring ühe aasta (eeldatavasti 2023) ja kogu tööaeg on hinnanguliselt 20 kameraaltööpäeva;
- d) populatsioonidemograafia. Eesmärk on arvestades populatsiooni geneetilist struktuuri analüüsida kohaliku populatsiooni elujõulisust. Analüüs on kavandatud toimuma kolmel järjestikkusel aastal (algab eeldatavasti 2024) ja vältab umbes 5 kameraaltööpäeva aastas.

Uuringutest saadavad andmed on oluline alusmaterjal tugiasustamise ja uute tehispopulatsioonide rajamiseks. Eriti vajalik on asjakohane info liigi paljunemise ja ökoloogia kohta, neid uuringuid on tõenäoliselt võimalik ühildada ka eespool kirjeldatud Tallinna Botaanikaia projektiga. Kuid liigi seisundi parandamiseks on oluline uurida lisaks mägi-kadakkaera populatsioonigeneetikat ja -demograafiat.

Eelnevalt loetletud uute uuringute läbiviimise lihtsustamiseks tuleb enne nende alustamist koostada projekt (eeldatavasti 2021. aastal). Selle käigus täpsustatakse uuringute läbiviimise meetodikat, ajalist struktuuri ja vajalikke vahendeid.

Uuringute kestvust ja kogumaksumust on keeruline hinnata ja see sõltub kirjeldatud projekti tulemustest. Projekti koostamiseks on arvestatud 10 kameraalset tööpäeva, mille tasu on 140 eurot päev. Kuna valdav osa uuringutest toimub laboritingimustes, on ka selle puhul ühe tööpäeva tasuks arvestatud 140 eurot.

5.4 Kaitse tegevuskava uuendamine

Prioriteet: II

Periood: 2025

Mägi-kadakkaera kaitse korraldamise perioodi 2021-2025 lõppedes on vajalik anda hinnang liikide kaitse korraldamiseks seatud lühiajaliste eesmärkide täitmisele (koostada kaitse tulemuslikkuse hindamine) sellel perioodil, tegevuste kavandamine järgnevas perioodiks aastatel 2026-2030 ja vastava eelarve koostamine. Ühtlasi on vaja täiendada ja kaasajastada järgneva 15 aasta kaitse-eesmärke ning vajadusel muud kavas olevat ajas muutuda võivat teavet (olulised uued teadmised bioloogiast, leiukohtade arv jmt). Sealjuures võetakse kokku tulemusseire ning teadusuuringute tulemused. Vajadusel tehakse täiendavad ettepanekud kaitsekorra muutmiseks ning teadusuuringute jätkamiseks või uute korraldamiseks.

Kaitse tegevuskava uuendamine võtab aega umbes 10 kameraaltööpäeva, mille maksumuseks arvestatakse 140 eurot päevas.

6. Kaitse tulemuslikkuse hindamine

Tegevuskava tulemuslikkuse hindamine toimub viie-aastase eelarveperioodi lõpus 2025. aastal. Mägi-kadakkaera kaitse tulemuslikkuse aluseks on kaitsekorraldusperioodi lõpus läbi viidav taastamis- ja kaitsetegevuste ning tugiasustamise ja tehispopulatsioonide loomise tulemusseired. Tulemuslikkuse hindamine on kavandatud kliima muutuste mõju arvestamata, sest selle suurus ja mõju mägi-kadakkaera Eesti populatsioonile ei ole teada, kuid kavandatavad tegevused püüavad ennetada kliimamuutuste mõju.

Kaitsekorraldusperioodi kaitse tulemuslikkust saab hinnata edukaks, kui:

1. mägi-kadakkaer kasvab vähemalt 200 m² suurusel alal ning liigi kogumike keskmine arv võrreldes eelmise kümnendiga ei vähene ja neid on vähemalt 30;
2. peatükis 5.1 käsitletud liigi kasvukohtade taastamiseks ja kvaliteedi tagamiseks vajalikud tegevused (kasvukohtade kujundusraied, piirete, infotahvli ja piktogrammide paigaldamine ning jäätmete koristamine) on tehtud;
3. alustatud on peatükis 5.3.3 käsitletud rakendusuringutega mägi-kadakkaera paljunemisbioloogia, ökoloogia ning populatsioonigeneetika ja –demograafia uurimiseks;
4. alustatud on peatükis 5.2 käsitletud intensiivkaitse tegevusi, st Maarjamäe populatsiooni tugi- ja taasasustamise ning liigi Eesti levila laiendamiseks.

Pikaajaliste eesmärkide täitmisel on oluline roll kavandatud rakenduslikel uuringutel, mis läbi oma tulemuste panustavad liigi pikaajalisse säilimisse.

7. Kaitse korraldamise eelarve

Kaitse korraldamise eelarve on esitatud tabelites 5 ja 6.

Tabel 5. Liigikaitse tegevused ja nende maksumus (sadades eurodes). Summad sisaldavad kõiki makse, käibemaksukohuslastel lisandub käibemaks. Kasutatud lühendid: KeA – Keskkonnaamet, KAUR – Keskkonnaagentuur, RE – riigieelarve, KIK – SA Keskkonnainvesteeringute Keskus, KOV – kohalik omavalitsus, X – töö teostamiseks vajalikud vahendid ei sisaldu liigitegevuskava eelarves ja planeeritakse tegevuskava rakendamise jooksul, sulgudega () märgitakse tegevus, mille täpne tegevusaeg ei ole teada.

Jrk nr	Tegevus	Priori- -teet	Võimalik korraldaja	Võimalik rahastaja	2021	2022	2023	2024	2025	Kokku
5.1.1	Mägi-kadakkaera kasvukohtade kujundusraied	I	KeA	RE	10					10
5.1.2	Külastuse korraldamine inimõju vähendamiseks: projekti koostamine, piirete, piktogrammide, infotahvli rajamine	I	KeA, KOV	RE	10,4	50				60,4
5.1.2	Külastuse korraldamine inimõju vähendamiseks: puusilla renoveerimine	II	KOV	RE, KIK		48,5				48,5
5.1.3	Jäätmete koristamine: talgud	II	KeA, huvilised	RE, KIK	20					20
5.1.3	Jäätmete koristamine: ehituslammutus-jäätmete koristamine	III	KOV	RE, KIK		60				60
5.2.1	Mägi-kadakkaera Maarjamäe populatsiooni tugi- ja taastasustamine	I	KeA	RE, KIK, teadusfondid		11,8				11,8
5.2.2	Mägi-kadakkaera Eesti levila laiendamine	II	Teadus-asustused, KeA	RE, KIK, teadusfondid				46		46
5.3.1	Mägi-kadakkaera potentsiaalsete kasvukohtade inventuur	I	KeA	RE	20					20
5.3.2	Intensiivkaitse ja taastamistegevuste tulemuslikkuse hindamine	I	KeA	RE			7,8	7,8	9,2	24,8

Jrk nr	Tegevus	Priori- -teet	Võimalik korraldaja	Võimalik rahastaja	2021	2022	2023	2024	2025	Kokku
5.3.4	Mägi-kadakkaera rakendusuringud: paljunemisbioloogia, ökoloogia	I	Teadus- asutused, KeA	KIK, teadusfondid	14	28	14	14		70
5.2.4	Mägi-kadakkaera rakendusuringud: populatsioonigeneetika ja -demograafia	II	Teadus- asutused, KeA	KIK, teadusfondid			28	7	7	42
5.4	Kaitse tegevuskava uuendamine	II	KeA	RE					14	14
	Kokku									427,5

Tabel 6. Kaitse korraldamise eelarve prioriteetide järgi.

Prioriteet	2021	2022	2023	2024	2025	Kokku
I	54,4	89,8	21,8	21,8	9,2	197
II	20	48,5	28	53	21	170,5
III		60				60
Kokku	74,4	198,3	49,8	74,8	30,2	427,5

Kasutatud kirjandus

- Boşcaiu, M. T. 1996. Multidisciplinary studies on some groups of perennial *Cerastium* species from the Carpathians and the Eastern Alps. PhD Thesis, Faculty of Formal and Natural Sciences, University of Vienna.
- Einasto, R. 2006. Mõtteid Eesti geoloogide rahvuslikest ülesannetest ja rahvusvahelistest kohustustest paemehe pilgu läbi. Amon, L., Verš, E. (Koostajad) Schola Geologica II: 24-28. Tartu. Kättesaadav: http://www.biblioserver.com/ELUS/files/SG_II_Einasto_Motteid_Eesti_geoloogide_rahvuslikest_ylesannetest_ja_rahvusvahelistest_kohustustest_paemehe_pilgu_labi.pdf
- Einasto, R. 2009. Tallinn vajab geoparki. Loodusesõber 4: 10-14.
- Einasto, R. 2011. Geoturismi arendamisest paeaasta valguses. Mis geoloogilisi objekte suudaks Eesti pakkuda rahvusvahelisele turistile? Horisont 4: XX.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W. & Paulisen, D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica 18: 1-248.
- Enari, L. 1944. Kultuuri mõju Eesti floorale. Doktoritöö. TÜ matemaatika-loodusteaduskond, Tartu.
- Frankham, R. 2003. Genetics and conservation biology. Comptes Rendus Biologies 326: 22-29.
- Franklin, I. R. 1980. Evolutionary change in small populations. Soule, M. E., Wilcox B. A. (eds). Conservation Biology: An evolutionary-ecological perspective, pp. 135-149. Sinauer, Sunderland MA.
- Hein, V. 1965. Mägi-kadakkaer (*Cerastium alpinum* L.). Kask, M. (toim.). Haruldasi kaitstavaid taimeliike Eestis. Abiks loodusvaatlejale 53: 83-85. Valgus, Tallinn.
- Honnay, O., Jacquemyn, H. 2007. Susceptibility of common and rare plants species to the genetic consequences of habitat fragmentation. Conservation Biology 21: 823-831.
- Hultén, E., Fries, M. 1986. Atlas of North European Vascular Plants, North of the Tropic of Cancer I. Koeltz Scientific Books, Königstein Germany.
- Jalas, J. 1993. *Cerastium* L. In: Tutin, T. G., Burges, N. A., Chater, A. O., Edmondson, J. R., Heywood, V. H., Moore, D. M., Valentine, D. H., Walters, S. M., Webb, D. A. (eds.). Flora Europea. Vol. 1, 2 edn., pp. 164-175. Cambridge University Press, Cambridge.
- Jalas, J., Suominen, J. (eds) 1983. Atlas Flora Europaeae 6. The Committee for Mapping the Flora of Europe/ Societas Biologica Fennica, Helsinki.
- Jaagomäe, Ö. 1983. Mägi-kadakkaer Lasnamäel. Eesti NSV Riikliku Loodusmuuseumi töid (2. osa) lk. 47-54. Eesti NSV Riiklik Loodusmuuseum.
- Jonsell, B. & Brysting, A. K. 2001. *Cerastium arcticum* Lange, In Bengt Jonsell (ed.), *Flora Nordica 2*. The Bergius Foundation, The Royal Swedish Academy of Sciences, Stockholm. ISBN 91-7190-037-3.
- Juurak, R. 2011. Rahvuskivi ei peaks rahvast tülli ajama. Õpetajate leht nr 29/26.08.2011: XX.
- Kukk, T. 1999. Eesti taimestik. Teaduste Akadeemia Kirjastus, Tartu-Tallinn.
- Kukk, Ü. 1991. Haruldased taimed ... Lasnamäel. Eesti Loodus 8: 487 – 490.
- Kukk, Ü. 1999. Eesti kaitstavad taimeliigid. EPMÜ Keskkonnakaitse Instituut, Tartu.
- Kukk, Ü. 2003. Monitoring of vascular plants in Estonia. Rytteri, T., Kukk, Ü., Kull, T., Jäkäläniemi, A., Reitalu, M. (eds). Monitoring of threatened vascular plants in Estonia and Finland – methods and experiences: 13-26. Finnish Environment Institute, Helsinki.
- Kukk, T., Kull, T. 2005. Eesti taimede levikuatlas. Eesti Maaülikool Põllumajandus- ja Keskkonnainstituut, Tartu.
- Lande, R. 1988. Genetics and demography in biological conservation. Science 241: 1455-1460.
- Lande, R. 1995. Mutation and Conservation. Conservation Biology 9: 782-791.
- Merisalu, G. (toimetaja) 1959. Looduskaitse põhimaterjale. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn.

- Morris, W. F., and D. F. Doak. 2003. Quantitative Conservation Biology: Theory and Practice of Population Viability Analysis. Sinauer Associates, Massachusetts USA.
- Nyberg Berglund, A-B., Westerbergh, A. 2001. Two postglacial immigration lineages of polyploid *Cerastium alpinum* (Caryophyllaceae). *Hereditas* 134: 171-183.
- Paal, J. 1997. Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsioon. Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus, Tallinn.
- Paal, J. 2007. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide käsiraamat. Auratrükk, Tallinn.
- Pihu, S. 2017. Mägi-kadakkaera ohustatuse hindamine. Hindamisel (kinnitamata). Kättesaadav Keskkonnaametist.
- Ramst, U. 2007. Mägi-kadakkaera olukorrast Lasnamäel. Ramst, U. (Toimetaja). Eesti Loodusmuuseumi töid V. Lk 193 – 206. AS Vaba Maa, Tallinn.
- Reier, Ü. 2010. Sugukond nelgilised – *Caryophyllaceae*. Leht, M. (Toimetaja). Eesti taimede määraja. 3. parandatud trükk. Lk 107-108. Eesti Loodusfoto, Tartu.
- Talts, S. 1971. Sugukond nelgilised – *Caryophyllaceae* Eichwald, K. (Koostaja). Eesti NSV Flora VIII. Lk. 277-278. Teine, parandatud ja täiendatud trükk. Valgus, Tallinn.
- Totland, Ø., Schulte-Herbrüggen, B. 2003. Breeding system, insect flower visitation, and floral traits of two alpine *Cerastium* species in Norway. *Arctic, Antarctic, and Alpine Research* 35: 242-247.
- Tõnisson, A., Hansen, V. 2006. Lasnamäe lootaimede kaitseala. Tõnisson, A. (Koostaja). Esimene Eesti looduskaitse seadus. Lk 101-106. Huma, Tallinn.
- Zhao, N., Gao, Y., Wang, J., Ren, A. 2008. Population structure and genetic diversity of *Stipa grandis* P. Smirn, a dominant species in the typical steppe of northern China. *Biochemical Systematics and Ecology* 36: 1-10.
- Vilbaste, G. 1938. Looduskaitse all olevaid taimi. Loodushoiu- ja turismiinstituut, Tallinn.
- Üksip, A. 1939. Harulduste kolmik Tallinna Maarjamäe paekaldal. *Eesti Loodus* 2/3: 49-59.

Käsikirjad

- Kukk, Ü. 1994. Mägi-kadakkaer (*Cerastium alpinum* ssp. *lanatum*). Esmasseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Kukk, Ü., Hurt, E. 1995. Mägi-kadakkaer Lasnamäel. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Kukk, Ü., Hurt, E. 1996. *Cerastium alpinum* Lasnamäel. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Teemaplaneering „Tallinna rohealad“ KSH lõpparuanne. 2007. O/Ü E-Konsult, Tallinn.
- Ramst, U., Ehrlich, L., Habicht, J-M. 1997. Lasnamäe – *Cerastium alpinum*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Ramst, U., Ehrlich, L., Habicht, J-M. 1998. Lasnamäe – *Cerastium alpinum*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Ramst, U., Ehrlich, L., Habicht, J-M. 1999. Lasnamäe – *Cerastium alpinum*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.

- alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Ramst, U., Ehrlich, L., Habicht, J-M. 2013. Lasnamäe – *Cerastium alpinum*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Ramst, U., Ehrlich, L. 2014. Lasnamäe – *Cerastium alpinum*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Ramst, U. 2016. Lasnamäe – *Cerastium alpinum*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Sarv, A. 2021. KAUR-i kommentaarid mägi-kadakkaera tegevuskavale. Käsikiri Keskkonnaametis.

Andmebaasid

- EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem – Keskkonnaregister): KeM Info- ja Tehnokeskus, 25.05.2020.
- Seireveeb: KeM Info- ja Tehnokeskus, 13.05.2020.
- Maa-ameti andmebaas, WMS rakendus. 26.05.2020.

Internetiallikad

- ISO standards, graphical symbols, codes or terms and definitions. [WWW] <https://www.iso.org/obp/ui#search>. 19.05.2020.
- eElurikkus. Eesti eluslooduse andmebaas. Eesti punane nimestik. [WWW] <http://vana.elurikkus.ut.ee/prmt.php?lang=est> . 20.05.2020.
- IUCN Standards and Petitions Committee. 2019. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Committee. [WWW] <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>. 20.05.2020.
- Lass, J. „Pealinna rahvuspark“ (<http://www.piritaselts.ee/index.php/selts32/seltsid-uus/selts16/74-pealinna-rahvuspark>) 20.01.2012.
- Luuk, O. 2020. Eesti taimede uue levikuatlase tööversioon. [WWW] https://otlluuk.github.io/atlas/taxon/Cerastium_alpinum.html . 20.05.2020.
- LuontoPortti / NatureGate 2012. [WWW] <http://www.luontoportti.com/suomi/de/kukkakasvit/alpenhornkraut> . 20.05.2020.
- „Pealinn – riskivabaks, loodus- ja inimsõbralikuks“ [WWW] <https://aktal.tallinnlv.ee/static/Koosolekud/Dokumendid/prdok1477.htm> . 20.05.2020.
- The Plant List. 2013. Version 1.1. [WWW] <http://www.theplantlist.org> 15.05.2020.

Õigusaktid

- Kaitstavate loodusobjektide seadus 01.06.1994 (RT I 1994, 46, 773).
- Looduskaitse seadus 11.12.1935 (RT 1935, 106, 878).
- Looduskaitse nõukogu otsus taimede kaitses 11. maist 1936 nr 408 (RT 1936, 49, 408).
- Looduskaitse seadus. 21.04.2004 (RT I 2004, 38, 258).
- Mägi-kadakkaera, püstkiviriku ja aasnelgi Maarjamäe klindi püsielupaiga kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri. Keskkonnaministri määrus nr 9, 03.02.2006 (RTL 2006, 15, 252).
- Vabariigi Valitsuse otsus «Maa-alade looduskaitse alla võtmise kohta» 11. maist 1938. nr 456 (RT 1938, 49, 456).

I ja II kaitsekategooriana kaitse alla võetavate liikide loetelu. Vabariigi Valitsuse määrus nr 195, 20.05.2004 (RT I 2004, 44, 313).

LISAD

Lisa 1 – Hooldusraied

Lisa 2 – Kaardikihid

Lisa 3 – Piirded

Lisa 4 – Tugiasustamine

Lisa 5 – Vaatlusandmed