KINNITATUD
Keskkonnaameti
2.07.2026
korraldusega nr 1-3/26/228

Püstkiviriku (*Saxifraga adscendens* L.) kaitse tegevuskava

KESKKONNAAMET

ŠVEITSI–EESTI
koostööprogramm

Schweizerische Eidgenossenschaft
Confédération suisse
Confederazione Svizzera
Confederaziun svizra

Kaasrahastanud Šveitsi riik majanduslike ja sotsiaalsete erinevuste vähendamiseks Euroopa Liidus.

Kokkuvõte

Püstkivirik on Eestis väga piiratud levikuga taimeliik, mis on arvatud I kaitsekategooriasse ja punase nimestiku ohustatuse hindamisel väljasuremisohus liikide hulka. Püstkivirik on levinud vähestes paikades Harju-, Rapla- ja Ida-Virumaal, kus ta kasvab avatud loopealsetel või klindiservades ja vertikaalsel klindiseinal. Arvukamad lokaalpopulatsioonid paiknevad Raplamaal Lipstul ja Jalasel ning Tallinnas Astangul, ka Raplamaal Varbola maalinnuse vallidel on liik soodsatel aastatel olnud arvukas. Mõnes ajaloolises leiukohas, nt Tallinnas Maarjamäe klindil, ei ole püstkivirikku viimastel aastatel enam leitud, põhjuseks avatud elupaikade kadumine ja nii looduslikud kui ka inimtekkelised häiringud.

Püstkiviriku kui valguslembese liigi kõige kriitilisemaks mõjuteguriks on sobivate kasvukohtade kinnikasvamine. Lisaks ohustavad liiki väikeste populatsioonidega seotud geneetilised riskid ja kliimamuutustega kaasnevad kasvutingimuste muutused.

Tegevuskavas planeeritud I ja II prioriteedi tegevuste kogumaksumus on 33 960 eurot, mis hõlmab aktiivset kasvukohtade kaitset ja hooldust.

Lühiajaline kaitse-eesmärk on tagada liigile sobivad kasvutingimused ning populatsioonide püsimine, keskendudes kasvukohtade järjepidevale hooldusele. Sealhulgas on tarvilik säilitada püstkiviriku kasvukohtade kogupindala ja liigi arvukus vähemalt stabiilsena (ca 8,5 ha ja arvukus soodsatel aastatel ~ 2000 isendit) ning levik on säilinud vähemalt praeguses ulatuses IUCN-i hindamisraamistikus kasutatavas 2×2 km ruudustiku 13 ruudus (kokku 52 km^2). Hooldustöödel tuleb keskenduda suure arvukusega kasvukohtade säilitamisele, kus eemaldada regulaarselt puittaimestikku, vältida rohustumist ning vajadusel suunata külastajate liikumist. Pikaajaliseks kaitse-eesmärgiks on luua eeldused püstkiviriku populatsioonide seisundi parenemiseks ja arvukuse suurenemiseks sobivate kasvukohtade säilimise kaudu ning vähendada väljasuremise riski.

Sisukord

KOKKUVÕTE **2**

SISUKORD **3**

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 10
1.3.1. RIIKLIK SEIRE 10
1.3.2. INVENTUURID 11
1.3.3. UURINGUD 12

2. KAITSESTAATUS JA SENINE KAITSEKORRALDUS **14**

2.1. PÜSTKIVIRIKU KAITSESTAATUS 14
2.2. SENISE KAITSEKORRALDUSE ANALÜÜS 14
2.2.1. KASVUKOHT KLO9307627 (LIPSTU) 15
2.2.2. KASVUKOHT KLO9308702 (JALASE 1) 15
2.2.3. KASVUKOHT KLO9321303 (TONDIPEALOO) 15
2.2.4. KASVUKOHT KLO9321301 (JALASE) 16
2.2.5. KASVUKOHT KLO9322242 (RÕKKALU) 16
2.2.6. KASVUKOHT KLO9341123 (VARBOLA) 16
2.2.7. KASVUKOHT KLO9319830 (ASTANGU) 16
2.2.8. KASVUKOHT KLO9342130 (ÜLGASE) 17
2.2.9. KASVUKOHT KLO9345593 (ÜLGASE) 17
2.2.10. KASVUKOHT KLO9341071 (MAARJAMÄE) 18
2.2.11. KASVUKOHT KLO9342129 (MAARJAMÄE) 18
2.2.12. KASVUKOHT KLO9343619 (PÜHAJÕE) 18
2.2.13. KASVUKOHT KLO9348199 (NAAGE) 19
2.3. EELMISE KAITSEKORRALDUSPERIOODI KAITSE-EESMÄRKIDE JA TEGEVUSKAVAGA PLANEERITUD TEGEVUSTE TÄITMISE ANALÜÜS 19

3. MÕJUTEGURID JA KAITSEMEETMED **21**

3.1. GEOLOOGILISED SÜNDMUSED, LOODUSLIKUD PROTSESSID JA KATASTROOFID 22
3.1.1. KASVUKOHTADE VÕSASTUMINE JA KINNIKASVAMINE 22
3.1.2. LOODUSLIKUD HÄIRINGUD (PINNASEVARINGUD, METSSEAD) 23
3.1.3. JUHUSLIKUD DEMOGRAAFILISED MUUTUSED JA VÄIKESEARVULISE POPULATSIOONI VÕI VÄHESTE LEIUKOHTADEGA SEOTUD GENEETILISED OHUD 23
3.2. ELAMU-, ÄRI-, TÖÖSTUS- JA VABA AJA VEETMISE INFRASTRUKTUURI NING PIIRKONDADE ARENDAMINE, EHITAMINE JA KASUTAMINE 24
3.2.1. TALLAMINE 24
3.3. PÕLLUMAJANDUS 24
3.3.1. KARJATAMISE JA NIITMISE PUUDUMINE 24
3.4. KLIIMAMUUTUSED 25
3.4.1. KLIIMAMUUTUSED JA NENDEGA KAASNEVAD KASVUTINGIMUSTE MUUTUSED 25

4. KAITSE-EESMÄRGID JA SOODSA SEISUNDI TAGAMISE TINGIMUSED **26**

4.1. LÜHI- JA PIKAJALISED KAITSE-EESMÄRGID 26
4.2. LIIGI SOODSA SEISUNDI TAGAMISE TINGIMUSED 27
4.3. KASVUKOHA JA LEIUKOHA MÄÄRATLEMISE, EELISESSE KANDMISE NING ARHIVEERIMISE PÕHIMÕTTED 28
4.4. KAITSTAVA ALA MOODUSTAMISE JA PIIRITLEMISE KRITEERIUMID, SOBIV KAITSEKORD 29
4.5. SEOS TEISTE KAITSEALUSTE JA OHUSTATUD LIIKIDE KAITSEGA 30

5. SOODSA SEISUNDI SAAVUTAMISEKS VAJALIKUD TEGEVUSED, NENDE EELISJÄRJESTUS, TEOSTAMISE AJAKAVA JA EELARVE 31

5.1. KUJUNDUSRAIED JA KASVUKOHTADE RAIEJÄRGNE HOOLDUS 31
5.2. KASVUKOHTADE NIITMINE 33
5.3 PINNASEVABADE ALADE RAJAMINE JA TULEMUSSEIRE 34
5.4. KÜLASTUSKORRALDUS 34
5.5. PÜSIELUPAIKADE VÕI MUUDE KAITSTAVATE ALADE MOODUSTAMINE VÕI LAIENDAMINE 35
5.6. PÜSTKIVIRIKU KASVUKOHTADE INVENTUUR 36
5.7. RIIKLIK SEIRE 36
5.8. RAKENDUSUURINGUD 37
5.9. VAHEHINDAMINE JA KAITSE TEGEVUSKAVA UUENDAMINE 37

6. KASUTATUD KIRJANDUS JA ANDMEBAASID 39

LISAD 42

Sissejuhatus

Püstkivirik kasvab Eestis oma Fennoskandia osalevila kagupiiril ja 2025. aasta seisuga on siin teada 13 Eesti looduse infosüsteemis registreeritud kasvukohta kolmes maakonnas, kusjuures enam kui 90% isenditest paikneb neljas lokaalpopulatsioonis. Liik on valgus- ja jaheduslembene ning pelgab teiste taimede konkurentsi (Abner 2014), tema arvukus ja õitsemine sõltuvad oluliselt ilmastikutingimustest. Väikesed isoleeritud populatsioonid ja arvukuse kõikumine eri aastatel suurendavad geneetilisi riske ning kliimamuutused võivad teiste mõjutegurite survet veelgi võimendada.

Käesolev kaitse tegevuskava (edaspidi *tegevuskava*) on koostatud tähtajatult ja see on püstkiviriku esimene jätkukava. Püstkiviriku kaitse tegevuskava aastateks 2021-2025 koostasid Mari Tilk ja Iti Jürjendal (Tallinna Botaanikaaed). Jätkukava koostasid Keskkonnaameti spetsialistid, eelnõusse tegid korrektuure Kliimaministeeriumi, Keskkonnaameti, Keskkonnaagentuuri ning Riigimetsa Majandamise Keskuse spetsialistid. Tegevuskava alusena on kasutatud Eesti looduse infosüsteemi (EELIS) ja maakatastri 2025. aasta andmeid.

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

Püstkiviriku kaitse tegevuskava koostamist on kaasrahastanud Šveitsi riik majanduslike ja sotsiaalsete erinevuste vähendamiseks Euroopa Liidus.

Tiitellehe foto: Iti Jürjendal.

1. Bioloogia, levik ja arvukus

1.1. Bioloogia

Kivirike (*Saxifraga*) perekonda kuuluv püstkivirik on madalakasvuline (7...25 cm kõrgune) kaheaastane lubjalembene taimeliik.

Püstkivirik on üleni kaetud näärmekarvadega. Juurmised lehed kuni 2,5 cm pikad ja 6-7 mm laiad, hambulise tipuga, moodustavad tiheda kodariku ja on talvehaljad. Lehed on talbjad, kolme või enama hõlmaga või terved. Püstine vars on sageli ülemises osas harunenud. Varrelehed on väiksemad ja kitsamad (Talts 1962; Leht 2010). Õied on valged, kroonlehed äraspidimunajad, kolme iseloomuliku soonega ning tupest palju pikemad. Õisik on mitmeõieline, pöörisjas, laiuv. Õieraod on niitjad, õitest 2–3 korda pikemad. Tupp on kellukjas, tupe tipmed ulatuvad kuni kolmandikuni tupe pikkusest. Kroonlehti on 5, need on kuni 4 mm pikad ja kolme soonega.

Püstkiviriku viljaks on kupar, mis on kuni 5 mm pikk ja alusel ahenenud. Seemned on krobelise pealispinnaga, 0,3–0,4 mm pikad.

Oma levila piirides varieerub püstkivirik paljudes tunnustes, moodustades vertikaalses levikus mitmeid ökoloogilistest tingimustest tulenevaid kasvuvorme (Talts 1962). Püstkivirik sarnaneb mõnevõrra väikese kivirikuga (*Saxifraga tridactylites* L.), mida esineb Eesti looduses sagedamini (Kuusk ja Väljal 2004). Tihti võib leida neid kõrvuti kasvamas. Lopsaka väikese kiviriku ja kidura püstkiviriku taimed võivad kohati välja näha äravahetamiseni sarnased. Lihtsaim on kahte liiki eristada kroonlehti vaadeldes: püstkivirikul on need kolme selge soonega, väikesel kivirikul ühe soonega.

Kromosoomide arv on 2n=22 (Webb & Gornall 1989; Hämet-Ahti *et al.*1998).

Liigi elupaiganõudlust on kirjeldatud tabelites 1 ja 2.

Tabel 1. Püstkiviriku elupaiganõudlus ja bioloogia.

Elupaik	Lubjalembene püstkivirik kasvab Eestis peamiselt loopealsetel ja paemurdudes paekivi pragudes, lõhedes (Talts 1962, Leht 2010), mullamurelaste pesakuhilate otsas, aga ka paestel rändrahnudel, maalinnuse vallil paekivide vahel ja klindil. Soomes kasvab püstkivirik kuivadel õhukese huumuskihiga aluselistel muldadel ja kivistel nõlvadel (Hämet-Ahti *et al.* 1998).
Bioloogia	Kasvab tavaliselt kaheaastasena või ületalvikuna. Enamasti moodustuvad taimekodarikud sügisel augustis-septembris ja õitsemine toimub peamiselt maikuu teisel poolel ja juuni esimesel nädalal (Abner 2014). Kivirike perekond on enamasti putuktolmlejad, kellel pole välja kujunenud kindlaid tolmeldajaid (Webb, Gornall 1989). Seemned ei levi emataimest kaugele (keskmine levikukaugus 0,1-1 m) (Lososová jt 2023).

Tabel 2. Püstkiviriku kasvukoha ökoloogilised optimumid Kesk-Euroopas (Ellenberg *et al.* 1991).

Keskkonnafaktor	Väärtus	Skaala	Selgitus
Valgus	8	1...9	Valgusrikkad kasvukohad
Temperatuur	2	1...9	Mägedes subalpiinses ja alpiinses vööndis paiknevad kasvukohad
Kontinentaalsus (temperatuuri kõikumise amplituud)	4	1...9	Merelise kliimaga kasvukohad
Mullaniiskus	4	1...12	Parasniisked kasvukohad
Mulla pH	5	1...9	Mõõdukalt happeliste kuni nõrgalt aluseliste muldadega kasvukohad
Mullaviljakus	6	1...9	Toitaineterikaste muldadega kasvukohad

Kultuurisuhtelt on püstkivirik Eestis klassifitseeritud kui hemeradiafoor ehk inimtegevuse suhtes teatud piirini ükskõikne liik (Kukk 1999).

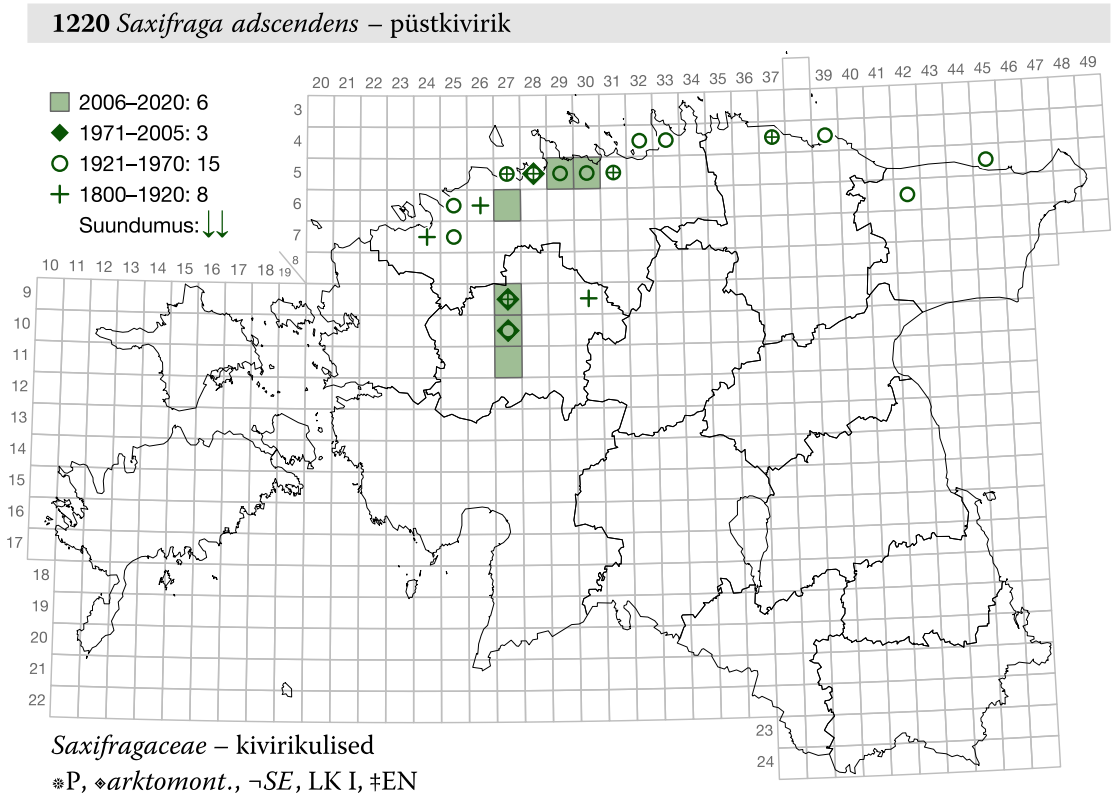
1.2. Levik ja arvukus

Püstkivirik on arktomontaanse floora esindaja (Kukk 1999) ja kasvab Eestis oma Fennoskandia osalevila kagupiiril (Joonis 2). Liigi levikut ja arvukuse suundumust on kirjeldatud tabelis 3.

Tabel 3. Püstkiviriku levik ja arvukuse trend.

Levik Eestis	Püstkiviriku vanimad leiud Eestist on kirjanduspõhiselt teada 19. sajandi teisest veerandist (PlutoF andmebaas, vt Abarenkov jt 2010). Liigi ajalooline levik on seostunud põhjaranniku ja Raplamaa paekivipaljandite ning loopealsetega. Viimase saja aastaga on püstkiviriku levik Eestis oluliselt vähenenud, paljudes taimeatlase ruutudes on liiki leitud viimati 1930ndatel või 1950ndatel aastatel (Kukk jt 2020, Joonis 1). Tänapäeval paikneb püstkiviriku levikukese Harju- ja Raplamaal, mõlemas maakonnas on EELISesse kantud kuus kasvukohta (seisuga 14.10.2025). 2021. aastal taasavastati liik Ida-Virumaalt, kus viimased leiud olid 1950ndatest aastatest. Selgelt on jälgitav püstkiviriku hääbumine Tallinnas Maarjamäe klindil: neli leiukohta, kus liik esines veel 2005. aastal, on praeguseks arhiveeritud ja kahes nähti liiki viimati 2020. aastal.
Levik maailmas	Püstkivirik kasvab peamiselt mägedes, subalpiinses ja alpiinses vööndis. Liik on levinud Fennoskandias, Karjalas, Kesk- ja Lõuna-Euroopas, Vahemeremaades, Väike-Aasias, Kaukaasias ning Põhja-Ameerika loode- ja keskosas (Joonis 2). Euroopas on püstkiviriku levila jagunenud kahte piirkonda: Fennoskandia koos sellega piirnevate aladega ning Kesk- ja Lõuna-Euroopa mäestikud jt lõunapoolsed alad, kusjuures kahe osalevila vahele jääb ligikaudu 1000 km (Webb, Gornall 1989).
Arvukus	EELISe viimaste vaatluste andmetel on püstkiviriku arvukus suurusjärgus 2000 – 2300 isendit (2021-2024. a viimatistel vaatlustel on loendatud 2081 isendit). Kusjuures Lipstu lokaalpopulatsioon moodustab *ca kaks kolmandikku* popuatsiooni koguarvukusest. Neljas suurema arvukusega populatsioonis (Lipstu, Jalase, Astangu, Varbola) kasvab *üle 90%* liigi isenditest.

Arvukuse trend	Eesti taimede levikuatlases on püstkiviriku arvukuse suundumus hinnatud selgelt kahanevaks (Kukk jt 2020, Joonis 1). Liigi arvukus varieerub aastati suurtes piirides ja seetõttu on väga keeruline hinnata populatsioonide seisundit. Populatsioon, kus ühel aastal esineb sadu ja isegi tuhandeid isendeid, võib järgmisel aastal olla esindatud paari isendiga. Eestis on seiretöödel täheldatud õitsvate isendite arvukuse kuni 100-kordset kõikumist aastati (Abner 2014). Sarnast arvukuse suurt varieeruvust aastati on täheldatud ka Soomes (LuontoPortti/ NatureGate 2020). Püstkivirik võib ka naasta mitmeid aastaid taimeleiuta kasvukohtadesse mullas säilinud seemnevaru abil. Nii leiti 2020. aastal püstkivirikku mitmekümne aasta järel uuesti Ülgaselt.



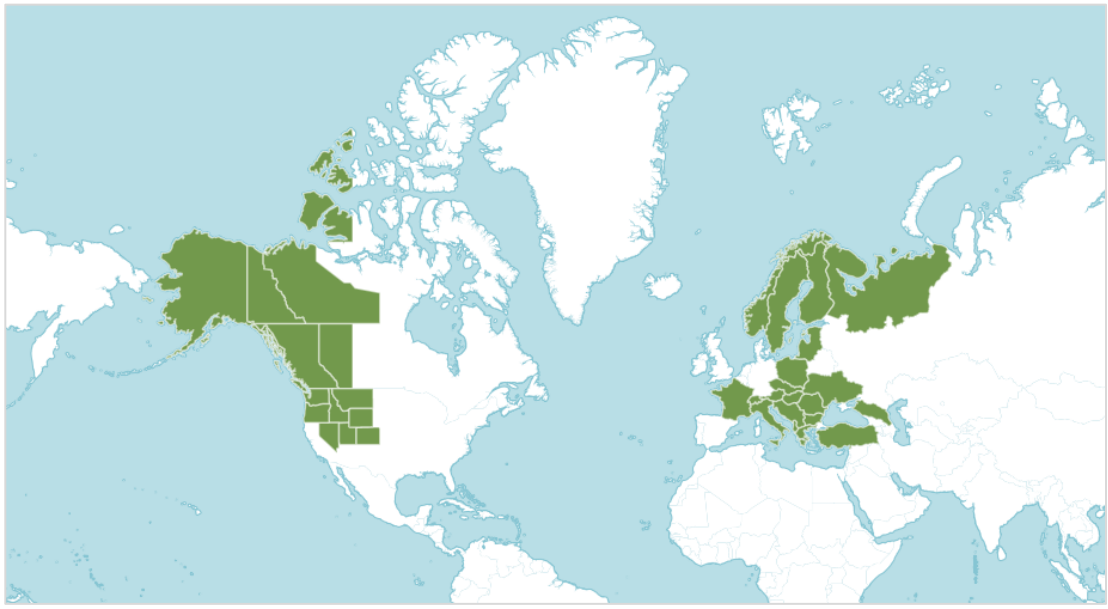
Joonis 1. Püstkiviriku levik Eesti taimede levikuatlases (9 x 11 km ruutvõrgustikus; Kukk jt 2020). Tingmärkide seletus ülevalt alla ja vasakult paremale: asustatud ruutude arv perioodide kaupa vastavalt 6, 3, 15 ja 8; arvukuse suundumus selgelt kahanev (nooled alla); pärismaine liik (P); arktomontaanne üldlevila (arktomont); Eestis levila kagupiiril (SE); esimeses kaitsekategoorias (LK I); ohustatuse hindamise järgi väljasuremisohus (EN) liik.

2025. a seisuga EELISesse kantud püstkiviriku kasvukohad võib jagada üheksaks lokaalpopulatsiooniks (tabel 4). Eelmisel kaitsekorraldusperioodil arhiveeriti kaks pind- ja kaks punktobjekti Maarjamäel.

Tabel 4. Püstkiviriku kasvukohad EELISes (seisuga 28.10.2025) ja nende jagunemine lokaalpopulatsioonideks. Tabelis esitatud arvukused põhinevad viimastel kinnitatud vaatlustel. Sama aasta korduvate vaatluste korral on arvesse võetud maksimaalne registreeritud isendite arv.

Kasvukoht	EELISe kood	Pindala (ha)	Arvukus (isendit)
Lipstu	KLO9307627	2,18	1377
Astangu	KLO9319830	0,39	156
Jalase	KLO9321303	0,72	2
	KLO9308702	2,03	271
	KLO9321301	0,18	0
Varbola	KLO9341123	1,43	172
Ülgase	KLO9342130	0,31	15
	KLO9345593	0,12	0
Loe	KLO9322242	0,51	2
Pühajõe	KLO9343619	0,53	85
Naage	KLO9348199	0,09	1
Maarjamäe	KLO9341071	0,004	0
	KLO9342129	0,002	0
KOKKU		**8,48**	**2081**

Joonis 2. Püstkiviriku levik maailmas (POWO 2025).



Tabel 5. Püstkiviriku kasvukohtade jaotus maaomandi alusel (EELIS: Keskkonnaagentuur, seisuga 14.10.2025).

Maa omandivorm	Pindobjektid		Punktobjektid	
	Pindala (ha)	Osakaal (%)	Punktide arv	Osakaal (%)
Eraomand	0,87	10,3	0	0
Riigiomand	7,56	89,1	0	0
Munitsipaalomand	0,01	0,1	0	0
Puudub	0,05	0,6	0	0
KOKKU	**8,48**	**100**	**0**	**0**

Tabel 6. Püstkiviriku kasvukohtade jaotus kaitstavatel aladel paiknemise alusel (EELIS: Keskkonnaagentuur, seisuga 14.10.2025).

Kaitstav ala	Pindobjektid		Punktobjektid	
	Pindala (ha)	Osakaal (%)	Arv	Osakaal (%)
Püsielupaiga sihtkaitsevöönd	0,72	8,5	0	0
Kaitseala sihtkaitsevöönd	5,85	69	0	0
Püsielupaiga piiranguvöönd	0,18	2,1	0	0
Kaitseala piiranguvöönd	1,43	16,8	0	0
Üksikobjekti kaitsetsoon	0,01	0,1	0	0
Väljaspool kaitstavat ala	0,3	3,5	0	0
KOKKU	**8,48**	**100**	**0**	**0**

1.3. Ülevaade seirest, uuringutest ja inventuuridest

1.3.1. Riiklik seire

Kehtiva metoodika kohaselt tehakse kaitstavate soontaimede liigiseiret EELISe registriobjektil (liigi kasvukohas) Keskkonnaagentuuri poolt etteantud juhupunktis, mille ümber loendatakse isendeid 0,1 ha suurusel alal ning punktini jõudmise teekonnal (transektil). Suuremate kui 0,1 ha kasvukohtade seirel registreeritakse arvukus üksnes juhul, kui populatsioon on tervikuna vaadeldud. Tervikuna vaatlemata populatsioonides hinnatakse populatsiooni tihedust 0,1 ha kohta. Haruldastel ja väikese arvu kasvukohtadega liikidel seiratakse juhuvalimi alusel kuni 12 seirekohta kuueaastase seiretsükli vältel.

Eelmise kaitsekorraldusperioodi (2021-2025) jooksul toimus seire püstkiviriku 13 kasvukohast seitsmes, kusjuures Jalase (KLO9308702) ja Varbola kasvukohta (KLO9341123) seirati korduvalt (2023-2024) (tabel 7).

Tabel 7. Riiklik seire püstkiviriku kasvukohtades perioodil 2021-2025 (KESE, Keskkonnaagentuur 2025).

Vaatluslehe nr	Seireaeg	EELISe kood	Arvukus või tihedus	Populatsiooni vitaalsus	Mõjutegur/ kaitsekorralduslik soovitus
V033MK1 Jalase	04.06.2023	KLO9308702	6 isendit	3 - stabiilne, hea	Külmakahjustus
V033MK2 Jalase	04.06.2023	KLO9308702	1 isend	2 - kahjustatud (kiratsev)	Külastuskoormus. Piirata külastatavust, tõkestada autode pääs loopealsele.
V033MK3 Jalase1	04.06.2023	KLO9308702	2 isendit	3 - stabiilne, hea	Külastuskoormus.
V034MK1 Tondipea	04.06.2023	KLO9321303	2 isendit	3 - stabiilne, hea	
V034MK2 Tondipea 2	05.06.2023	KLO9321303	liik puudub	liik puudub	
V038MK1 Abrumetsa	04.06.2023	KLO9321301	liik puudub	liik puudub	
V040MK1 Varbola	05.06.2023	KLO9341123	4 isendit	2 - kahjustatud (kiratsev)	Külastuskoormus, spordi, turismi ja vabaaja infra-struktuuride

					arendamine. Piirata külastustaristu arendamist.
V042MK1 Rõkkalu	05.06.2023	KLO9322242	2 isendit	3 - stabiilne, hea	Jätta looduslikule arengule. Laiendada kaitstava ala piire.
V045MK1 Astangu	12.06.2023	KLO9319830	23 isendit	3 - stabiilne, hea	Külastuskoormus. Piirata liikumist pangaserval.
V018MK1 Jalase	13.05.2024	KLO9308702	>200 isendi	3 - stabiilne, hea	
V018MK2 Jalase	13.05.2024	KLO9308702	32 isendit	3 - stabiilne, hea	
V018MK3 Jalase	13.05.2024	KLO9308702	0 is/0,1 ha	0 - liik puudub	
V018MK4 Jalase	13.05.2024	KLO9308702	20 is/0,1 ha	3 - stabiilne, hea	Külastuskoormus - häiringulised laigukesed parkimiskoha lähedal.
V018MK5	13.05.2024	KLO9308702	39 isendit	3 - stabiilne, hea	
V061MK2 Varbola	14.06.2024	KLO9341123	>1 isendi	3 - stabiilne, hea	Külastuskoormus. Vajalik võsaraie.
V061MK1 Varbola	14.06.2024	KLO9352499	>11 isendi	3 - stabiilne, hea	Külastuskoormus. Spordi-, turismi ja vabaaja infra-struktuuride arendamine. Vajalik võsaraie.

1.3.2. Inventuurid

Perioodil 2021-2025 tellis Keskkonnaamet püstkiviriku kasvukohtades järgmised inventuurid ja hooldustööde tulemusseired (teostaja oli kõigil juhtudel Tallinna Botaanikaaed):

1. Mägi-kadakkaera ja püstkiviriku kasvukohtade inventuur koos kaitsekorralduslike soovituste andmisega (2021). Inventuuril keskenduti mägi-kadakkaera ja püstkiviriku otsingutele ajaloolistel leiualadel. Mõlemat liiki otsiti Maarjamäe klindil umbes 2,4 km pikkusel klindilõigul ning püstkivirikku ka Astangu ja Ülgase klindil, kokku ligi 6,1 ha suurusel alal. Lisaks analüüsiti püstkiviriku leiuandmeid kirjalikes allikates ja Eesti herbaariumites ning inventeeriti vanu leiukohti, mis võiksid veel potentsiaalselt olla liigi poolt asustatud. Inventuur hõlmas 12 piirkonda (lisaks eespool nimetatutele ka Muuksi, Tsitre, Tallukmäe, Hinnu, Sillaotsa, Tiskre-Tabasalu, Toila, Malla ja Valge majaka piirkond Tallinnas). Püstkivirik taasavastati Ida-Virumaalt Toila vallast Päite pangalt, kust oli kogutud herbaareksemplar 1959. aastal. Liigi teadaolevast mõnevõrra laialdasem levik sai kinnitust Ülgasel ja Astangul. Teistest ajaloolistest leiukohtadest ei õnnestunud püstkivirikku leida, enamasti olid kunagised kasvualad tugevalt kamardunud, võsastunud või metsastunud ning neis ei tasu otsinguid korrata. Erandina soovitati järgmisel inventuuril uuesti kontrollida Sillaotsa paemurdu Kostiveres ja Malla klindiastangut, kus leidub liigile sobilikku kasvukeskkonda.

2. *Püstkiviriku ja mägi-kadakkaera kasvukohtade taastamistegevuste tulemuslikkuse hindamine* (2023). Töö eesmärgiks oli hinnata aastatel 2020-2023 tehtud hooldustööde mõju mõlema liigi populatsioonide arvukusele ja seisundile. Seire hõlmas püstkiviriku Varbola, Lipstu, Maarjamäe, Astangu ja Ülgase kasvukohti kogupindalaga 3,3 ha (sh 17 raieala ja üks

niidetud ala). Püstkiviriku arvukuse suurenemisele ei olnud hooldustööd üheski kasvukohas kaasa aidanud, kuid arvukust mõjutas ilmselt väga kuiv ja põuane kevad. Hooldustööd hinnati sobivaks ja kasvutingimused liigile soodsaks Varbolas, Lipstus ning Astangul. Ülgasel olid hooldustööd inventeerijate hinnangul olnud liiga põgusad ja lühiajalised, ohtra kännuvõsude tekke tõttu oli olukord hooldusalal isegi pisut halvenenud. Ka Maarjamäe klindi hooldusalade puhul märgiti, et hooldustöid on tehtud liiga väikesel pinnal ja üksikute puude-põõsaste eemaldamine ei ole kaitsealustele taimeliikidele soodsamate tingimuste loomiseks piisav, kuna ei suuda tekitada vaba pinda isendite paljunemiseks ja levimiseks sobivatesse kohtadesse. Maarjamäe koosluse seisund hinnati kokkuvõttes mitterahuldavaks. Edasist hooldust Maarjamäel soovitati korraldada palju suurematel pindadel kui leiukohtade vahetu ümbrus ja rõhutati kujundusraiete vajalikkust klindialuses metsas.

3. Mägi-kadakkaera ja püstkiviriku taastamistegevuste tulemuslikkuse hindamine (2024). Tulemusseiret Varbola, Lipstu, Maarjamäe, Astangu ja Ülgase kasvukohtades korrati 2024. aastal. Leiti, et Varbolas ja Lipstus on hooldustööd oma eesmärgi täitnud ja kujundanud keskkonda püstkiviriku populatsioonile soodsas suunas, raiekvaliteet hinnati väga heaks. Varbolas oli püstkiviriku arvukus märkimisväärselt suurenenud, kuid ei olnud selge, kas tegemist oli hooldustööde mõjuga või oli aasta liigile soodne. Ka Astangul hinnati populatsiooni seisund heaks ja hooldustööd (nii raied kui ka niitmine) püstkiviriku kasvukohas enam-vähem sobivaks. Ülgasel hinnati hooldustööd liiga vähemõjusaks ja lühiajaliseks. Koosluse seisund Maarjamäe püstkivirike kasvualal (sh arhiveeritud kasvukohtades) hinnati mitterahuldavaks ja hooldustööd vähemõjusaks. Kujundusraiet soovitati kavandada pangametsa klindipoolses osas oluliselt suuremal alal ja pöörata rohkem tähelepanu raiete kvaliteedile (eemaldada puud-põõsad võimalikult maapinna lähedalt).

1.3.3. Uuringud

Alates 2019. aastast on Tallinna Botaanikaaias püütud luua erinevatest kasvukohtadest kogutud seemnetest *ex situ* püstkiviriku populatsiooni.

2019. aasta maikuus isutati Lipstult kogutud seemnetest laboris ettekasvatatud püstkivirikud (31 kodarikku) botaanikaaia paekivimüüridega terrassile. Sama aasta sügiseks olid kõik istutatud taimed surnud.

2019. aasta oktoobris tehti Jalase 1 kasvukohast kogutud seemnetest otsekülv terrassile. 2020. aasta hilissügisel oli alles kaks elujõulist kodarikku. Järgmise aasta varakevadeks olid mõlemad surnud, kuid 2021. aasta kevadel leiti üks õitsev püstkivirik külvikohast umbes meeter eemal teiste taimede vahel, kuhu seeme oli ilmselt veega levinud.

2024. aasta juulikuus külvati Astangult kogutud püstkiviriku seemned otse paekivimüürile. Järgmisel kevadel tabas kodarikke hispaania teetigude rünnak, juulikuus oli alles seitse lopsakat kodarikku, mis olid novembri alguseks kõik surnud.

Eelmises tegevuskavas oli kavandatud püstkiviriku Maarjamäe populatsiooni tugiasustamine Maarjamäelt kogutud seemnetest ettekasvatatud taimede abil, samuti püstkiviriku Eesti levila laiendamine (uute populatsioonide rajamine kaitsealadele väljaspool liigi teadaolevaid kasvukohti). Kuna *ex situ* populatsiooni loomine botaanikaaias on osutunud keeruliseks ja nii külvatud kui ka ettekasvatatud taimede suremus on olnud suur (korduvate katsetega on saadud ainult üks õitsev taim), siis käesolevas tegevuskavas tugiasustamist ei kavandata.

2019. a alustas Tallinna Botaanikaaed teadustööga teemal „Ohustatud taimeliikide paljunemisbioloogia ja populatsioonide taastamisökoloogia", mille raames on kavandatud pikaajaline katse kolme haruldase kasvukohaspetsiifilise taimeliigiga: mägi-kadakkaer, püstkivirik ja rohe-raunjalg (*Asplenium viride*). Töö eesmärgiks on selgitada välja uuritavate taimeliikide kunstliku asustamise võimalikkus jätkusuutlike populatsioonide loomiseks neile eeldatavalt sobivate kasvutingimustega paikades. Proovialadel valitakse katseruudud, kus kasutatakse erinevaid töötlusi (nt külvamine eri aastaaegadel otse kasvukohale, ettekasvatatud taimede istutamine) ja seiratakse tulemusi, et uurida populatsiooni tekke ja jätkusuutlikkuse edukust. Püstkiviriku kunstliku asustamise katsetega ei ole projekti raames seni jõutud tegeleda.

Püstkiviriku kasvukohtadega on kaudsemalt seotud mitmed Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalameti tellitud uuringud ja inventuurid. 2023. aastal hindas OÜ Nordic Botanical Astangu-Mäeküla kaitseala välispiiride muutmise analüüsi käigus maastikuüksuste ökoloogilist kvaliteeti Tallinnas Astangu piirkonnas. Astangu püstkiviriku kasvukoha ümbrus hinnati kõrgeimasse väärtusklassi ning seda kirjeldati kui kõrget ja väga hästi säilinud klindiastangut rusukaldel kasvavate heas seisus metsade ja militaarpärandiga, mis kokku moodustavad olulise elupaiga mitmetele kaitsealustele liikidele. Lisaks rõhutati, et klindipealsel paiknevad pärandniidud on väga liigirikkad (Meriste 2023). Tallinna kimalaste ja päevaliblikate seisundi uuringul nimetati Astangu niidualasid (millest Astangu püsielupaik hõlmab väikese osa) tolmeldajate seisukohast väga väärtuslikuks koosluseks, kus on registreeritud arvukalt päevaliblika- ja kimalaseliike, sh kaitsealuseid liike, ning kus tuleks tagada niiduala järjepidev hooldus (Tiitsaar 2022).

Püstkiviriku ja mägi-kadakkaera Maarjamäe kasvukohtadega seotud Põhja-Eesti klindi Tallinna lõigu uuringut ja taimekoosluste inventuuri on lühidalt käsitletud mägi-kadakkaera kaitse tegevuskavas.

2. Kaitsestaatus ja senine kaitsekorraldus

2.1. Püstkiviriku kaitsestaatus

Püstkivirik võeti kaitse alla 1983. aastal[1], alates 1994. aastast kuulus püstkivirik II kaitsekategooria[2] ja 2004. aastast I kaitsekategooria liikide nimekirja[3]. I kaitsekategooriasse arvatakse liigid, mis on Eestis haruldased, asuvad väga piiratud alal, vähestes elupaikades, isoleeritult või väga hajusate asurkondadena, ning liigid, mis on hävimisohus, mille arvukus on inimtegevuse mõjul vähenenud, elupaigad ja kasvukohad rikutud kriitilise piirini ja väljasuremine Eesti looduses on ohutegurite toime jätkumisel väga tõenäoline (LKS § 46).

Eesti punase nimestiku 2017. aasta ohustatuse hindamise kohaselt on püstkivirik väljasuremisohus (EN - *endangered*) liikide kategoorias (allikas: EELIS, hindaja: Peedu Saar). Euroopa tasandil ei ole liigi ohustatust hinnatud ja ta ei kuulu rahvusvaheliste konventsioonide lisadesse (tabel 8).

Tabel 8. Püstkiviriku ohustatus ja kaitsestaatus.

Akt	Kategooria	Sisu
Kaitsekategooria Eestis (Looduskaitseseadus)	I	Alates 2004. aastast on takson kaitse all I kaitsekategooria liigina.
Ohustatus Eestis (*IUCN-i punane nimestik*)	väljasuremisohus (EN)	2017. aasta hinnang (hindaja: Peedu Saar).
Ohustatus Euroopas (*IUCN-i punane nimestik*)		Ei ole hinnatud
Euroopa Liidu linnu- või loodusdirektiiv	Ei	
CITES konventsioon	Ei	
Berni konventsioon	Ei	
Bonni konventsioon	Ei	

2.2. Senise kaitsekorralduse analüüs

LKS § 48 lõige 1 sätestab, et kõikide I kaitsekategooria liikide elupaikade kaitse tuleb tagada kaitsealade, püsielupaikade või hoiualade moodustamisega. EELISe 17.10.2025 seisuga paikneb püstkiviriku 13 kasvukohast üks väljaspool kaitstavaid alasid või üksikobjekti kaitsetsooni.

Püstkivirik on nimetatud kaitse-eesmärgiks Astangu nahkhiirte, rohe-raunjala, püstkiviriku ja pruuni raunjala püsielupaigas (KLO3002377), Maarjamäe klindi mägi-kadakkaera, püstkiviriku ja aasnelgi püsielupaigas (KLO3000768), Varbola rannamoodustiste maastikukaitsealal (KLO1000755) ning Jalase maastikukaitsealal (KLO1000157). Kaudselt on püstkivirik kaitse-eesmärgiks ka Ülgase looduskaitsealal (KLO1000259), kus eesmärkide hulgas on nimetatud kaitsealuste taimeliikide kaitse.

[1] Eesti NSV metsamajanduse ja looduskaitse ministri 22.02.1983. aasta käskkiri nr 23, Kuulpak 1983.
[2] Vabariigi Valitsuse 15.12.1994 määrus nr 462.
[3] Vabariigi Valitsuse 20.05.2004 määrus nr 195 „I ja II kaitsekategooriana kaitse alla võetavate liikide loetelu" § 1 lg 2 p 20.

Täiendavalt on vajalik kaaluda püstkiviriku **nimetamist kaitse-eesmärgiks Rõkkalu kroonliudiku püsielupaigas (KLO3000464)** ja **Päite maastikukaitsealal (KLO1000206)** ning **Naage kasvukoha kaitse tagamist**.

Mitmed püstkiviriku kasvukohad paiknevad rahvusvahelistel aladel:

- kasvukohad KLO9307627, KLO9308702, KLO9321303 ja KLO9321301 – Jalase loodusalal (RAH0000334);
- KLO9345593 ja KLO9342130 – Ülgase loodusalal (RAH0000467);
- KLO9343619 asub osaliselt Päite loodusalal (RAH0000170).

2.2.1. Kasvukoht KLO9307627 (Lipstu)

Püstkiviriku kõige esinduslikum ja suurima arvukusega kasvukoht paikneb Raplamaal Jalase maastikukaitsealal Lipstu nõmmel, kus liik kasvab lagedal plaatlool (loodusdirektiivi elupaigatüüp 8240*) ja karstilõhede ümbruses. Püstkivirikku on mainitud nõmmel kasvavate taimharulduste hulgas juba 1930ndatel aastatel (Petersoo 2012), samast perioodist pärinevad ka liigi esimesed herbaareksemplarid Lipstu nõmmelt[4] (PlutoF andmebaas, vt Abarenkov jt 2010). EELISesse kanti kasvukoht 2004. aastal. Püstkiviriku arvukus selles kasvukohas on olnud aastati kõikuv, ulatudes paarikümnest isendit kuni 1500 isendini. Viimasel vaatlusel (2024) leiti 1377 isendit ja populatsiooni seisund oli hea.

2022. aastal eemaldati Lipstu kasvukohast noored puud ja peenvõsa, et tagada nõmme avatus päikesele ja sobilik kasvukeskkond kaitsealustele taimeliikidele. Kännu- ja juurevõsude ning loodusliku uuenduse eemaldamisega jätkati 2023. aastal. Kasvukohas on piisavalt taimestumata ja avatud mullapinda, üksikute puude-põõsaste vari mitmekesistab valgustingimusi ja muudab need püstkivirikule mõnevõrra soodsamaks (Kalamees 2023).

Kasvukohas kehtib sihtkaitsevööndi kaitsekord.

2.2.2. Kasvukoht KLO9308702 (Jalase 1)

Kasvukoht asub Raplamaal Jalase maastikukaitseala sihtkaitsevööndis loopealsel (elupaigatüüp 6280* - põhjamaised lood). Liigi esinemise kohta on registriandmeid alates 1999. aastast, arvukus on kõikunud vahemikus 9-500 isendit. Viimasel vaatlusel (2024) loendati riiklikul seirel 271 isendit ja populatsiooni vitaalsus oli hea.

2024. aastal alustas Riigimetsa Majandamise Keskus kinnikasvava loopealse taastamist ligi 8 hektaril, sest eriti servaaladel olid tingimused valgusnõudlike taimeliikide jaoks tunduvalt halvenenud. Töö käigus eemaldati loopealselt noored okas- ja lehtpuud, järelkasv, peenvõsa ning kiduramad põõsad.

2.2.3. Kasvukoht KLO9321303 (Tondipealoo)

Kasvukoht paikneb eelmise läheduses paljanduva paega looharvikul. Kogu kasvukohas on registreeritud loodusdirektiivi elupaigatüüp 8240* (paepaljandid). EELISes on püstkiviriku kirjeid alates 2008. aastast. Liigi arvukus on olnud kuni 74 isendit, viimasel vaatlusel (2023)

[4] TAA0101758; G. Vilbaste, 1934.

loendati kaks isendit ja populatsiooni vitaalsus hinnati heaks. Kasvukoht paikneb samuti Jalase maastikukaitseala sihtkaitsevööndis.

2.2.4. Kasvukoht KLO9321301 (Jalase)

Püstkiviriku neljas kasvukoht Jalase maastikukaitsealal asub endisel loometsa raiesmikul. Leiukoht on teada 2008. aastast, liigi suurim registreeritud arvukus on olnud kuus isendit. 2023. aasta riiklikul seirel liiki ei leitud. Kasvukohas kehtib sihtkaitsevööndi kaitsekord.

2.2.5. Kasvukoht KLO9322242 (Rõkkalu)

Püstkiviriku kasvukoht Raplamaal Loe külas asub loometsas, kus leidub ka avatud plaatloolaike. Esmavaatlusel (2010) leiti 26 isendit, viimasel vaatlusel (2023) kaks isendit, populatsiooni vitaalsus oli hea. Kasvukoht jääb Rõkkalu kroonliudiku (*Sarcosphaera coronaria*) püsielupaiga (KLO3000464) sihtkaitsevööndisse. Rõkkalu püsielupaiga kaitsekord on kehtestatud keskkonnaministri 17.04.2006 määrusega nr 28[5]. Kehtiv kaitse-eeskiri ei võimalda püstkiviriku kasvukohas vajalike hooldustööde teostamist. Seetõttu on soovitatav kaitse-eeskirja ajakohastamine ning võimalusel kaitstava ala piiride laiendamine kogu plaatloo elupaigale (vt ptk 5.5., lisa 2).

2.2.6. Kasvukoht KLO9341123 (Varbola)

Rapla maakonnas Põlli külas kasvab püstkivirik Varbola maalinnuse vallil valgusrikkamates ja paeklibustes kohtades. Liigi leidis esmakordselt Gustav Vilbaste 1948. aastal[6]. EELISesse kanti kasvukoht 2004. aastal, esmakirjele on lisatud varasemad vaatlusandmed alates 1987. aastast. Ajalooliste leiuandmete kohaselt kasvas Varbolas 1994. a isegi mõni tuhat püstkiviriku taime. Kasvukoht koosneb kolmest lahustükist. Ka siin on püstkiviriku arvukus olnud eri aastatel väga kõikuv, ulatudes üksikutest isenditest kuni 1242 isendini (2008). 2024. aastal vaadeldi kasvukohta mitmel korral ning suurim loendatud arvukus oli 172 taime, arvukus varieerus vaatluste lõikes sõltuvalt vaatlusajast.

2014. aastal alustati valli lõunapoolsel osal võsaraiega, 2015.-2017. aastal jätkati võsaraiet kogu linnusevallil ja nõlvadel ning alates 2019. aastast ka linnusehoovis. Hiljem on kasvukohas järjepidevalt tehtud hooldust kännuvõsude ja peenvõsa eemaldamiseks, et hoida linnusevall ja selle ümbrus avatuna. Lisaks eemaldati 2022.-2024. aastal linnusevallilt püstkiviriku kasvukohast sammalt.

Kasvukoht jääb Varbola rannamoodustiste maastikukaitseala (KLO1000755) Varbola linnuse piiranguvööndisse. Arvestades, et nimetatud piiranguvööndi kaitse-eesmärgiks on muu hulgas seatud püstkiviriku ja tema kasvukohtade kaitse, siis on liigile tagatud piisav kaitse, sest kaitseala valitsejal on võimalik keelata liiki ja tema kasvukohta kahjustavad tegevused (nt ehitiste või rajatiste püstitamine).

2.2.7. Kasvukoht KLO9319830 (Astangu)

Tallinnas Astangu nahkhiirte, rohe-raunjala, püstkiviriku ja pruuni raunjala püsielupaigas asuv kasvukoht on EELISes aastast 2009. Regulaarseid vaatlusandmeid on alates 2015.

[5] Kaitsealuste seeneliikide püsielupaikade kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri.
[6] TAM0029753, G. Vilbaste, 1948.

aastast, liik on esinenud järjepidevalt ja maksimaalne arvukus on ulatunud 245 isendini (2020). Püstkivirik kasvab klindiserval ja vertikaalsel klindiseinal, selle pragudes ja väikestel astangutel. 2021. aastal leiti liiki ka klindiastangu varjuliselt jalamilt, kus taimed olid ilmselt hakanud kasvama klindiservalt alla pudenenud seemnetest (Mägi-kadakkaera…2021). 2024. aastal oli püstkiviriku arvukus Astangul 156 taime ja populatsiooni seisund hea. Kasvukohas on eelmisel kaitsekorraldusperioodil tehtud võsaraiet ja niidetud.

Kasvukoht jääb osaliselt Astangu püsielupaiga piirangu- ja osaliselt sihtkaitsevööndisse. Piiranguvööndis võib püstkivirikku potentsiaalselt ohustada uute ehitiste ja rajatiste püstitamine. Kaitse-eeskirja kohaselt on uute ehitiste ja rajatiste püstitamine Astangu piiranguvööndis lubatud ainult Keskkonnaameti nõusolekul, mis tagab püstkivirikule piisava kaitse ka piiranguvööndis.

Tallinna Linnavalitsus on algatanud Astangu-Mäeküla kaitseala (PLO1001482; pindala 158 ha) moodustamise kohaliku tasandi kaitsealana, et tagada piirkonnale omaste väärtuslike looduskoosluste, pärandmaastike ja pärandkultuuriobjektide pikaajaline säilimine, rohevõrgustiku ökoloogiline toimimine ning ala roll erinevate loodushüvede pakkujana. Kavandatav kaitseala hõlmab ka Astangu püsielupaika kogu selle ulatuses ja koosneb ühest piiranguvööndist. Seletuskirjas on selgitatud, et aladel, kus püsielupaiga ja kohaliku kaitseala vööndid kattuvad, arvestatakse mõlemas kaitse-eeskirjas toodud tingimustega ning vastuolude korral lähtutakse rangematest tingimustest.

2.2.8. Kasvukoht KLO9342130 (Ülgase)

Kasvukoht paikneb Harjumaal Kostiranna ja Ülgase külas klindiserva ülaosas. Alal on registreeritud elupaigatüüp 9180* (rusukallete ja jäärakute metsad (pangametsad)) ning klindipealsel 6510 (aas-rebasesaba (*Alopecurus pratensis*) ja ürt-punanupuga (*Sanguisorba officinalis*) madalikuniidud). Püstkiviriku esmaleid oli 2020. aastal, kui märgati ühte taime. Järgnevatel vaatlustel oli arvukus maksimaalselt 2 taime (2023) või liik puudus. 2024. a loendati 15 püstkivirikku ja populatsiooni seisund oli rahuldav. Kasvukohas on tehtud vähesel määral kujundusraiet, 2021. aastal eemaldati haruline pihlakapõõsas, mille all oli leitud püstkivirikku.

2023. a tulemusseire andmetel leidub püstkivirikule sobilikku valgusrikast ja taimestumata pinda klindiserval väga piiratult ja ainult *ca* 10 cm laiuse ribana. Pangametsa puud ulatuvad üle klindiserva ja varjutavad seda. Lisaks on 2021. a raie järel tekkinud kännuvõsud halvendanud valgustingimusi (Kalamees 2023).

Kasvukoht asub Ülgase looduskaitseala sihtkaitsevööndis.

2.2.9. Kasvukoht KLO9345593 (Ülgase)

Paikneb eelmisest umbes 200 m ida pool. Püstkivirikku leiti sealt esmakordselt 2021. a inventuuril, kui liiki otsiti Ülgasel *ca* 2,6 km pikkusel klindilõigul. 2021. a leiti üks taim, kordusvaatlusel 2024. a liiki ei leitud. Ka see kasvukoht jääb Ülgase looduskaitseala sihtkaitsevööndisse.

Püstkiviriku üksikud leiud klindilõigu eri kohtades näitavad, et elujõuline seemnepank on Ülgasel olemas ja liiki tasub sealt edaspidigi otsida (Mägi-kadakkaera…2021).

2.2.10. Kasvukoht KLO9341071 (Maarjamäe)

Tallinnas Maarjamäe klindi servas ja vertikaalsel osal asuv kasvukoht on kantud EELISesse kahe väikese osapolügoonina. Püstkiviriku arvukus on olnud väike (1-7 taime), kusjuures kahel viimasel vaatlusel (2021 ja 2024) liiki enam ei leitud. On teada, et kasvukoha läänepoolses osas esines 2020. a suvel klindivaringuid, mis viisid kevadel nähtud taimed suures osas endaga kaasa. 2021. aastal oli seal pinnast veelgi varisenud, kuid idapoolses osas olid tingimused püstkivirikule jätkuvalt sobilikud (Mägi-kadakkaera…2021).

2.2.11. Kasvukoht KLO9342129 (Maarjamäe)

Paikneb eelmisest u 160 m lääne pool klindiservas. Püstkiviriku esinemine registreeriti esmakordselt 2020. aastal (kaks taime), hilisematel vaatlustel (2021 ja 2024) liiki ei leitud. 2024. a tulemusseirel hinnati kasvukoht liigile ebasobivaks.

Mõlemad Maarjamäe kasvukohad paiknevad kaitstava looduse üksikobjekti Maarjamäe paekalda, sh Suhkrumäe paljandi (KLO4000607) piiranguvööndis. Üksikobjekti kaitsekord[7] on püstkiviriku kaitseks piisav eeldusel, et piirkonda ei jää rajatisi, mille kooskõlastamata hooldamist kaitsekord võimaldab, ning võimalik on kavandada ja ellu viia püstkiviriku tarbeks vajalikke kaitsekorralduslikke tegevusi. Teadaolevalt ei esine püstkiviriku kasvualal rajatisi.

Maarjamäe klindil tervikuna on selgelt jälgitav püstkiviriku populatsiooni hääbumine. Liiki leiti Lasnamäelt juba 19. sajandi keskel ja kuni 1975. aastani koguti teda sealt korduvalt (Kukk 1991; PlutoF andmebaas, vt Abarenkov jt 2010). Peale 1975. aastat oli liik Lasnamäelt pikalt kadunud, kuigi teda korduvalt otsiti (Kukk 1991). 2005. kanti EELISesse Olev Abneri vaatluste alusel neli püstkiviriku leiukohta, kuid neis ei olnud aastate jooksul ainsatki kordusleidu ja need registrikirjed arhiveeriti 2021. aastal. Viimased vaatlused praegu EELISes olevates kasvukohtades viitavad, et liik on neistki kadunud või kadumas. Samas on püstkiviriku arvukus Maarjamäel kaasajal alati olnud väga väike – maksimaalselt 9 isendit (2005 ja 2020) ehk liik on Maarjamäel aastakümneid olnud kriitiliselt ohustatud (Abner 2014; EELIS, Keskkonnaagentuur 2025). Klindipealse võsastumise ja klindialuses metsas kõrgeks kasvanud puude liigse varju tõttu muutusid valgusolud valguslembesele liigile ebasoodsaks, negatiivne mõju on olnud ka tallamisel (klindiserval asuvat jalgrada kasutatakse üsna intensiivselt) jm inimtegevusel. Kuigi Maarjamäel (sh püstkiviriku arhiveeritud kasvukohtades) tehti eelmisel kaitsekorralduseperioodil hooldustöid, on need ekspertide hinnangul olnud liiga väikesepinnalised ja vähemõjusad, et tekitada liigile soodsaid kasvutingimusi – piisavalt avatud ja valgustatud paekallast ning kamardumata pinnast (Kalamees 2023). Ei ole teada, kas Maarjamäel on säilinud püstkiviriku seemnepank, mille abil saaks liik hooldustööde jätkumisel taastuda.

2.2.12. Kasvukoht KLO9343619 (Pühajõe)

2021. aastal EELISesse kantud kasvukoht asub Ida-Virumaal Pühajõe külas Päite maastikukaitseala sihtkaitsevööndis. Liik leiti 1959. aasta herbaareksemplari[8] andmete kontrollimisel täpselt varasemalt kirjeldatud kohast. Püstkivirikud kasvasid kolmes lähestikku paiknevas leiukohas Päite panga vertikaalsel seinal, klindiserval liiki ei leitud.

[7] Keskkonnaministri 02.04.2003 määrus nr 27 „Kaitstavate looduse üksikobjektide kaitse-eeskiri".
[8] TAA0101771, P. Põldmaa, L. Laasimer, 1959.

Kokku loendati 85 isendit ja kasvukoht oli vaatamata looduslikele pinnasevaringutele väga heas seisundis (Mägi-kadakkaera… 2021). Kasvukohas on registreeritud Natura elupaigatüübid 8210 (lubjakivipaljandid) ning klindialusel 9180* (rusukallete ja jäärakute metsad (pangametsad)). Määruse muutmisel kaaluda püstkiviriku nimetamist Päite maastikukaitseala kaitse-eesmärgiks.

2.2.13. Kasvukoht KLO9348199 (Naage)

Harjumaal Naage külas leiti 2023. aastal aruniitude inventuuril üks püstkiviriku isend. Liik kasvas klindi ülemisel serval, seisundi kohta EELISes andmed puuduvad. Kasvukoht paikneb väljaspool kaitstavaid alasid ning vajab kordusvaatlusi leviku ja seisundi täpsustamiseks (vt ka ptk 5.5).

2.3. Eelmise kaitsekorraldusperioodi kaitse-eesmärkide ja tegevuskavaga planeeritud tegevuste täitmise analüüs

Püstkiviriku kaitse tegevuskavas aastateks 2021-2025 rõhutati, et kaitse-eesmärkide saavutamine ei ole tõenäoliselt võimalik ilma kasvukohtade aktiivse hoolduseta ning väga väikesearvulises Maarjamäe populatsioonis ilma tugiasustamiseta. Kaitse-eesmärkide saavutamisel peeti oluliseks õppida tundma liigi populatsioonigeneetikat ja -ökoloogiat, eelkõige populatsioonidünaamikat ja seda mõjutavaid tegureid (rakendusuuringud). Ilma uuringuteta on keeruline eristada, kas madal arvukus on tingitud kasvukoha sobimatusest (kaitsekorralduslike võtetega tõenäoliselt lahendatav probleem) või ebasoodsate ilmastikutingimustega aastast (ei sõltu inimtegevusest kasvukohas). Samuti rõhutati, et oluline on selgitada rakendusuuringutega välja põhjused, mis on viinud püstkiviriku Eestis väljasuremisohtu, ning leida võimalusi liigi seisundi parandamiseks.

Tabel 9. Eelmise perioodi (2021-2025) kaitse-eesmärkide täitmine.

Eesmärgi lühikirjeldus	Täitmine
Lühiajalised eesmärgid (2021-2025)	
1. Püstkivirikul on Eestis vähemalt seitse populatsiooni (kasvukohta).	Täidetud. 2025. a seisuga on püstkivirikul üheksa lokaalpopulatsiooni (13 EELISe kirjet).
2. Kõik liigi kasvukohad on hooldatud (kasvukohtades teostatud kujundusraied ning kõrgrohustut niidetud) ja soodsas seisundis minimaalse võimaliku inimmõjuga.	Osaliselt täidetud. Hooldustöid on tehtud Maarjamäe, Astangu, Varbola, Lipstu ja Ülgase kasvukohtades, kuid kõiki raiealasid ei ole raiete järel regulaarselt hooldatud (kännuvõsude ja seemikute eemaldamine). Osa kasvukohti mõjutab külastuskoormus.
3. Generatiivseid isendeid leidub kõikides populatsioonides korra kaitsekorraldusperioodi jooksul ning nende arvukus soodsatel aastatel on kokku vähemalt 1000 generatiivset isendit.	Osaliselt täidetud. Liigi koguarvukus on viimaste vaatluste andmetel ligikaudu 2000 isendit. Generatiivseid isendeid ei leitud kaitsekorraldusperioodil Maarjamäe kasvukohtadest (KLO9341071, KLO9342129) ning Jalase kasvukohast KLO9321301.
4. Alustatud on liigi Eesti levikuareaali suurendamisega ja Maarjamäe populatsiooni seisundi tugevdamisega ning populatsiooni jäävate leiukohtade sidususe tekitamisega, nt seemnekülvi teel.	Tegemata, käesolevas tegevuskavas ei kavandata (liigi paljundamine tehistingimustes ei ole õnnestunud).

Pikaajalised eesmärgid (2021-2035)	
1. Püstkiviriku populatsioonide pindala ja isendite arvukus vastab vähemalt IUCN ohualdiste (VU–*vulnerable*) liikide kriteeriumitele ning väljasuremise risk on vähenenud.	Väljasuremise riski on vähendatud kasvukohtade hoolduse abil. Punase nimestiku kategooria paranemine ei ole levila kriteeriumi (B1) alusel saavutatav.
2. Loodud on vähemalt kolm uut kasvukohta muudele kaitstavatele aladele potentsiaalselt sobivasse kasvukohta.	Täitmata, käesolevas tegevuskavas ei kavandata.
3. Kõik liigi kasvukohad on hooldatud ja soodsas seisundis minimaalse võimaliku inimmõjuga.	Täitmisel.
4. Kui geneetilistest uuringutest on selgunud liigi geneetilise mitmekesisuse kriitilise piirini langemine, on põhjendatud juhul rikastatud populatsiooni värske geenimaterjaliga.	Täitmata, käesolevas tegevuskavas ei kavandata (puudub info, et Eesti asurkond on geneetiliselt vaesunud).

3. Mõjutegurid ja kaitsemeetmed

Püstkiviriku mõjutegurid ja nende suhteline tähtsus on esitatud tabelis 10. Nende mõju on hinnatud järgmise skaala alusel:

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

Tabel 10. Püstkiviriku mõjutegurid[9] ja nende osatähtsus Eestis.

Mõjutegur	Kood	Täpsustav selgitus	Mõjuteguri tähtsus	Meede	Meetme kood
3.1. Geoloogilised sündmused, looduslikud protsessid ja katastroofid (PM)					
3.1.1. Kasvukohtade võsastumine ja kinnikasvamine	PM07	Mõjutab isendite vitaalsust ja generatiivsust, halvemal juhul võib viia populatsiooni hääbumiseni.	Suur	Kasvukohtade hooldamine (kujundusraied, niitmine)	MM01
3.1.2. Looduslikud häiringud (pinnasevaringud, metssead)	PM05	Osa kasvukohast ja isenditest võib varingutes hävida, kuid varingud võivad ka tekitada liigile sobilikku vaba kasvupinda. Tuhnimine hävitab taimi.	Väike	Looduslikud pinnasevaringud on osa liigi populatsiooni-dünaamikast ja meetmeid ei vaja. Vajadusel metssigade arvukuse piiramine.	PI03
3.1.3. Juhuslikud demograafilised muutused ja väikesearvulise populatsiooni või väheste leiukohtadega seotud geneetilised ohud	PM07	Suured arvukuse kõikumised, geneetilise mitmekesisuse kadumine.	Pole uuritud	Geneetilise mitmekesisuse uuringud	MS01
				Paljunemisbioloogia ja populatsiooni-demograafia uuringud	MS01
3.2. Elamu-, äri-, tööstus- ja vaba aja veetmise infrastruktuuri ning piirkondade arendamine, ehitamine ja kasutamine (PF)					
3.2.1. Tallamine	PF05	Isendite kahjustamine või hävimine liigse tallamiskoormuse tõttu.	Keskmine	Külastuskoormuse reguleerimine, piirete paigaldamine	MF03
3.3. Põllumajandus (PA)					
3.3.1. Karjatamise ja niitmise puudumine	PA05	Nõrga konkurentsi-võimega liik surutakse kooslusest välja.	Keskmine	Kasvukohtade hooldamine (kujundusraied, niitmine)	MM01

[9] Mõjutegurite ja kaitsemeetmete määramisel on kasutatud Natura standardandmebaasi (SDF) klassifikaatoreid.

3.4. Kliimamuutused (PJ)					
3.4.1. Kliima-muutused ja nendega kaasnevad kasvutingimuste muutused	PJ10	Levila võib nihkuda põhja poole.	Suur	Üldised kliimamuutuste leevendamise meetmed	MJ01

3.1. Geoloogilised sündmused, looduslikud protsessid ja katastroofid

3.1.1. Kasvukohtade võsastumine ja kinnikasvamine

Püstkivirik on madalakasvuline, suhteliselt väikese konkurentsivõimega ja valguslembene taimeliik. Võsastumise, rohu- ja samblarinde tiheduse ja kõrguse suurenemise tagajärjel suureneb nii maa-alune juurkonkurents kui ka maapealne valguskonkurents (Cahill 2002; Zhang, Lamb 2012), mis mõjutab eelkõige püstkiviriku juveniilseid ja vegetatiivseid isendeid, mis on väiksema biomassiga ning seetõttu ka nõrgemad konkurendid. Generatiivse uuenemise edukus on ühe- kuni kaheaastase kasvustrateegiaga taimeliigi jaoks eluliselt tähtis.

Paljudes püstkiviriku kasvukohtades on ohuks kinnikasvamine ja kamardumine, kohati ka sammaldumine. Tõenäoliselt on kinnikasvamine populatsioonide hääbumise üheks peamiseks põhjuseks. Erandiks on Jalase ja Lipstu kasvukohad, kus pole märgata paljanduvate plaatloolaikude märkimisväärset kinnikasvamist.

Kinnikasvamise tagajärjel muutuvad eelkõige kasvukoha valgustingimused, seejärel tõenäoliselt ka niiskus- ja mullatingimused. Ebasobivaks muutunud keskkonnatingimused mõjuvad püstkiviriku arvukusele negatiivselt. Püstkivirik talub teatud ulatuses varju, kui see annab konkurentsieelise teiste ees. Näiteks võib püstkiviriku taimi leida klindiastangu põhjapoolselt vertikaalselt varjuliselt seinalt või täielikult puude ja põõsaste varju jäävalt klindiservalt paljanduvatelt paelaikudelt, kus teisi taimi on kasinalt. Kasvukoha niiskus-ja mullatingimused muutuvad ka hooldusraiete tegemise järel. Arvestada tuleb, et hooldusraiete tegemisel võib kasvukeskkond ajutiselt muutuda ebasobivaks mõnele teisele kaitsealusele liigile. Selle vältimiseks tuleb hooldusraieid teha järjepidevalt ning mitte lasta kord avatud kasvukohti uuesti kinni kasvada.

Kamardumine on iseloomulik klindiastangu kasvukohtadele, kus ajalooliselt on kamardumist ära hoidnud niitmine-karjatamine. Kõrge rohustuga kamardunud maapind ei ole püstkivirikule sobiv.

Sammaldumine ei pruugi tingimata püstkivirikule ebasoodne olla. Teatud ulatuses sammaldumine püstkivirikku ei sega, sest mitmes kasvukohas kasvavad püstkiviriku taimed otse samblavaiba sees. Madal samblakate plaatlool aitab säilitada sobivaid niiskustingimusi ning on oluliseks komponendiks huumuse tekkel. Ebasobiv samblakate on tekkinud tõenäoliselt pikalt kestnud varjutingimustes, mis on soodustanud suurekasvuliste metsasammalde vohamist. Valgusolude paranedes peaks samblarinde liigiline koosseis muutuma ajaga püstkivirikku soosivaks.

Meede: Liigi kasvukohtade järjepidev hooldamine (võsa ja puistu raie, vajadusel niitmine ja pinnasevabade alade rajamine), et hoida elupaigad valgusküllastena ja vältida niiskus- ning valgustingimustest tulenevaid kasvukoha muutusi (kamardumine, sammaldumine).

3.1.2. Looduslikud häiringud (pinnasevaringud, metssead)

Pinnasevaringuid on märgatud mitmes klindil paiknevas kasvukohas (Maarjamäe, Astangu, Päite). Maarjamäel olid looduslikel põhjustel (või inimese kaasabil) 2020. aasta suveks varingu alla jäänud kevadel edukalt kasvanud püstkiviriku taimed. Astangul ei ole varingud seni liigile ebasoodsalt mõjunud ja Päite maastikukaitsealal on kasvukoht vaatamata looduslikele pinnasevaringutele väga heas seisus. Tõenäoliselt on klindivaringud osa püstkiviriku loomulikust populatsioonidünaamikast, sest tekitavad üheaastasele liigile pidevalt juurde uusi kamardumata kasvulaike (Mägi-kadakkaera…2021).

Plaatloo kasvukohtades võib püstkivirikku mõjutada metssigade tuhnimine. Metssigade mõõduka arvukuse juures on mõju püstkivirikule pigem soodne, sest takistab kamardumist ning tekitab ajutisi lagedaid kasvupaigalaike. Metssigade arvukuse suurenemisel võib liigse tuhnimisega kaasneda oluline negatiivne mõju, kuna tuhnimisel hävitatakse otseselt püstkiviriku taimi.

Meede: Looduslikud pinnasevaringud meetmeid ei vaja. Kuna metssigade looduslik suremus on seoses seakatku levikuga suurenenud ja ka küttimismahte oluliselt tõstetud, siis eraldi tegevused vajalikud ei ole.

3.1.3. Juhuslikud demograafilised muutused ja väikesearvulise populatsiooni või väheste leiukohtadega seotud geneetilised ohud

Püstkivirik on kahe(kolme)aastane taimeliik, mille arvukus sõltub suurel määral seemnete idanemiseks, juurdumiseks ning varaseks arenguks sobivatest ilmastikutingimustest. Eri aastatel valitsevad erinevad kasvutingimused (peamiselt sademete hulk kasvuperioodi alguses) mõjutavad otseselt populatsiooni arvukust, mis võib aastati varieeruda nullist tuhandeteni. Vähese uurituse tõttu pole teada, milliste ilmastikutingimuste kokkulangemisel kujuneb püstkivirikule soodne aasta. Püstkivirik säilitab seemnevaru mullas, kuid ei ole teada, kui kaua on seemnevaru idanemisvõimeline.

Populatsiooni arvukusele mõjuvate ohtude kindlakstegemisel ja kaitsemeetmete määratlemisel on eriti oluline arvestada populatsiooni suurust (Harmon, Braude 2010). Juhuslikud demograafilised muutused võimenduvad just väikestes populatsioonides (Lande 1988). Mida väiksem on leiukohtade arv, seda suurem on liigi väljasuremisoht. 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 vähemalt 50-500(5000) (Lande 1995) paljunemisvõimelist isendit (populatsiooni efektiivne arvukus). Väiksemas populatsioonis on geneetiline varieeruvus liiga madal ja looduslike tingimuste muutudes ei pruugi populatsioonil olla sobivat genotüüpi muutunud tingimustes ellujäämiseks ning paljunemiseks (Frankham 2003; Honnay, Jacquemyn 2007; Zhao *et al.*2008).

Püstkiviriku vähese arvukuse üheks põhjuseks on ka asjaolu, et selle liigi elupaiganõudlusele sobivad tingimused (kasvukohad) on Eestis suhteliselt haruldased. Samuti võib püstkivirikul olla takistusi levimisel. Näiteks on vähetõenäoline, et klindi vertikaalsel seinal kasvava taime seemned uuesti üles klindiservale jõuaksid, isegi kui klindiservas leidub sobilikku kasvukohta või seda juurde tekitatakse.

Meede: Selgitada välja püstkiviriku paljunemisbioloogia ning populatsioonidemograafia, mille abil saab paremini hinnata liigi tegelikku arvukust ning seda mõjutavaid tegureid. Uurida püstkiviriku geneetilist mitmekesisust ja vajadusel toetada nõrgenenud populatsioone tugiasustamisega.

3.2. Elamu-, äri-, tööstus- ja vaba aja veetmise infrastruktuuri ning piirkondade arendamine, ehitamine ja kasutamine

3.2.1. Tallamine

Otsene tallamine on ohuteguriks ennekõike Astangul ja Varbolas. Astangu piirkond meelitab oma asukoha tõttu ligi külastajaid, mis võib kaasa tuua taimede kahjustamise või otsese hävitamise, mille tulemusel taimed ei saa viljuda. Astangul on esinenud muuhulgas ka trikiratturite tekitatud kahjustusi. Varbola linnamägi on tuntud turismiobjekt. Mõõduka külastuskoormuse korral tagab linnuse valli harjal kulgev jalgrada püstkivirikule avatud pinna ja vajaliku häiringurežiimi (Kalamees 2023). Varbolas võidi osaliselt kahju tekitada ka külastuse infrastruktuuri arendamise käigus radadele kruusa vedamisega. Ka Maarjamägi on külastajate seas populaarne, kuid puudub selgus klindiserval liikumise mõju ning näiteks varingute seoste kohta.

Eelmisel kaitsekorraldusperioodil on külastuskoormus seirearuannetes korduvalt märgitud ohuteguriks ka Jalase maastikukaitsealal kasvukohas KLO9308702, kus on esinenud häiringulisi pinnaselaike parkimiskoha lähedal.

Meede: Ohutuse tagamiseks kaaluda piirde rajamist püstkiviriku Maarjamäe kasvukohta ja piirata külastustaristu arendamist Varbolas. Tõkestada võimalusel autode juurdepääs loopealsele Jalase kasvukohas KLO9308702.

3.3. Põllumajandus

3.3.1. Karjatamise ja niitmise puudumine

Ajalooliselt on loopealseid eelkõige karjatatud (niidetud), mis aitas tagada hõreda rohustuga pinnase säilimise, tekitades seeläbi väiksema taimestikulise konkurentsi. Kirjandusallikates on märgitud, et karjatamine leevendab alpi liikide kliima soojenemisest tingitud vähenemist (Klein *et al.* 2004). Karjatamise katkemisel ja kliimamuutuste tõttu kattuvad loopealsed tihti palju konkurentsivõimelisemate puhmaste ja põõsastega. Huumuskihi paksenemisel saavad kasvueelise juurestiku kaudu levivad taimeliigid, mis toob ühtlasi kaasa muutused liigilises koosseisus. Püstkivirik vajab kasvuks hõreda taimestikuga avatuid paepragusid, kus mullastik on kõigest paari sentimeetri paksune. Hoolduse puudumise tõttu võib kasvukohtades jääda taolisi hõreda rohustuga pinnaselaike väheks ning nõrgema konkurentsivõimega taimed surutakse kooslusest välja. Ajalooliste kaartide andmetel on viiteid karjatamisest Lasnamäe (Maarjamäe), Ülgase ning ka Astangu piirkondades. Maakasutuse muutus võib olla üks põhjus, miks püstkivirikule sobivat avatud pinda esineb nendes kasvukohtades katkendlikult ning üksnes väga kitsa ribana paekalda serval. Ka Varbola näitel vajab liik siiski vähest häiringut, et hoida rohustu madalana.

Eesti Loodusuurijate Seltsi 1927. aasta aruandes on Gustav Vilberg käsitlenud loopealseid Ida-Harjumaal, sh karjatamise mõju sealsele taimestikule. Artiklis on viidatud, et P. Thomson (1924) peab karjatamise mõju soodsaks nii mägi-kadakkaera, kuid osalt ka püstkiviriku alalhoidmiseks Lasnamäel (Maarjamäel), kus lammaste intensiivse karjatamise

tagajärjel näib maapind peaaegu vegetatsioonita. Teisalt on G. Vilberg märkinud, et nii püstkivirikku kui ka mägi-kadakkaera leidub Lasnamäel (Maarjamäel) eelkõige paekalda serval ja loodseinal, kuhu kariloomad ligi ei pääse. See tekitab omakorda küsimuse, kas taimede koondumine paekalda serva ja klindiseinale oli tingitud liiga intensiivsest karjatamiskoormusest või mõnest liigi eripärast.

Õhukesemullalised alad (*Festucetum*-tüüpi loopealsed ja plaatlood) vajavad säilimiseks erilist säästlikku kaitserežiimi ehk väga väikest karjatamiskoormust. Eesti *Festucetum*-tüüpi alad on sarnased Ölandi Suure alvari loopealsetele, mistõttu võib rakendada Ölandi looaladele välja pakutud karjatamiskoormust suurusjärgus 1 lammas 2-4 hektari kohta. Karjatamise puhul tuleb arvestada, et loomad tuleb tuumikpopulatsioonidest eemal hoida, vältimaks tugevat tallamiskahjustusi ja ärasöömist.

Praegu teadaolevad püstkiviriku kasvukohad on karjatamiseks liiga väikesed ning vähese karjatamispotentsiaaliga. Näiteks Jalase maastikukaitseala kasvukohad on pindalaga 0,1-2,2 ha ja paiknevad leesikaloo kasvukohatüübi loometsa harvikutel, mis on loometsade rühmas kõige kehvemate kasvutingimustega. Taolised alad on pael väga õhukese mullakihiga ning tingimused on väga kuivad, mistõttu ei sobi need tavapäraseks karjatamiseks. Arvestades kasvukohtade pindala ja eripära, ei ole karjatamine sobiv kaitsekorralduslik meede püstkiviriku kasvukohtades avatuse säilitamiseks. Seetõttu tuleb alternatiivina kasutada niitmist (ja vajaduspõhist võsa eemaldamist või pinnasevabade alade loomist), mis hoiab kasvuala avatuna.

Meede: liigi kasvukohtade järjepidev hooldamine (võsa ja puistu raie, vajadusel niitmine), et hoida elupaigad valgusküllasena ja vältida niiskus- ning valgustingimustest tulenevaid kasvukoha muutusi (kamardumine, sammaldumine). Pinnasevabade alade loomine püstkiviriku leviku soodustamiseks.

3.4. Kliimamuutused

3.4.1. Kliimamuutused ja nendega kaasnevad kasvutingimuste muutused

Püstkivirik on arktiliste, subarktiliste alade ning mägede liik. Seetõttu võib oletada, et kasvukoha looduslike tingimuste muutumine seoses kliima üldise muutumisega (Bakkenes *et al.* 2002; Skov, Svenning 2004) mõjub püstkivirikule negatiivselt (Gottfried *et al.* 2012). Kliimamudelite ennustuste kohaselt väheneb Fennoskandias alpiinsete liikide levila ja liigid liiguvad rohkem põhja poole. Seega võivad Eesti ja Soome püstkiviriku populatsioonid negatiivseima stsenaariumi kohaselt kliimamuutuste tagajärjel tulevikus hävida (Niskanen *et al.* 2019). Samas arvatakse, et alpiinse vööndi taimedel on paremad võimalused kliimamuutustega toimetulekuks kui arktilise vööndi taimeliikidel.

Aat Sarve suulistel andmetel on aastate jooksul püstkiviriku vaatlustel ilmnenud, et liigil on tõenäoliselt probleeme talvitumisega − sügisel edukalt kasvanud taimed on kevadeks muutunud pruuniks. Pole teada, millest see nähtus tingitud on, kuid oma osa võib olla kliimamuutustel ja liigi iseärasustel. 2023. aastal märgiti riiklikus seires Jalase 1 kasvukohas mõjutegurina külmakahjustusi.

Meede: olemasolevate populatsioonide tugevdamine kasvukohtade hoolduse abil, geneetiliste uuringute abil liigi genofondi elujõulisuse väljaselgitamine.

4. Kaitse-eesmärgid ja soodsa seisundi tagamise tingimused

4.1. Lühi- ja pikajalised kaitse-eesmärgid

Liigi kaitse lõppeesmärgiks on tagada liigi võimalikult soodne seisund − populatsiooni arvukus, mis tagab liigi säilimise kaugemas tulevikus looduslike kasvukohtade elujõulise koostisosana; liigi looduslik levila, mis ei kahane, ning piisavalt suur kasvukoht, mis sobib liigi populatsioonide pikaajaliseks säilimiseks praegu ja tõenäoliselt ka edaspidi. Taimeliigi võimalikult soodne seisund ei ole võimalik ilma soodsas seisundis kasvukohata loodusliku levilata, mis on muutumatu suurusega või laienemas ja millel on pikaajaliseks püsimiseks vajalik eriomane struktuur ning mille funktsioonid toimivad ka prognoosimisulatusse jäävas tulevikus (Looduskaitseseadus § 3).

Eesmärkide seadmisel tuleb arvestada, et püstkiviriku ohustatus Eestis võib olla tingitud kliimamuutustest, mille leevendamine kaitsekorralduslike tegevustega on keeruline.

Kuna püstkivirikul on ainult üheksa, enamasti väikesearvulist populatsiooni, on nii lühi- kui ka pikaajalises perspektiivis keskse tähtsusega kasvukohtade aktiivne kaitse ja hooldus. Liigi arvukus on seejuures tugevalt koondunud vähestesse suure arvukusega populatsioonidesse (eeskätt Lipstu, Jalase, Astangu ja Varbola). Seetõttu on äärmiselt oluline tagada suuremate populatsioonide püsimine ning kasvukohtade järjepidev hooldus, pöörates tähelepanu ka väiksemate populatsioonide kasvukohtade seisundi järk-järgulisele parandamisele.

Püstkiviriku arvukus on aastate lõikes kõikuv ning selline fluktuatsioon on liigi ökoloogiast tulenevalt ootuspärane. Seetõttu ei ole käesolevas tegevuskavas seatud konkreetseid arvulisi eesmärke liigi arvukuse suurendamiseks, vaid kaitse-eesmärgid on suunatud kasvukohtade seisundi säilitamisele ja parandamisele ning populatsioonide pikaajalise püsimise eelduste tagamisele.

Lühiajalised kaitse-eesmärgid (2026-2037)

Püstkiviriku lühiajaline kaitse-eesmärk on tagada liigile sobivad kasvutingimused ning populatsioonide püsimine, keskendudes kasvukohtade järjepidevale hooldusele.

Lühiajalisteks eesmärkideks on:

- püstkiviriku kasvukohtade kogupindala ja liigi arvukus on säilinud vähemalt stabiilsena (kasvukohtade pindala *ca* 8,5 ha ning arvukus soodsatel aastatel suurusjärgus ~ 2000 isendit);
- levik on säilinud vähemalt praeguses ulatuses IUCN-i hindamisraamistikus kasutatavas 2×2 km ruudustiku 13 ruudus (kokku 52 km^2);

Pikaajalised kaitse-eesmärgid (aastani 2050)

Pikaajaliseks kaitse-eesmärgiks on luua eeldused püstkiviriku populatsioonide seisundi paranemiseks ja arvukuse suurenemiseks sobivate kasvukohtade säilimise ja hoolduse kaudu ning vähendada liigi väljasuremise riski. Eelmises tegevuskavas püstitatud eesmärk, mille kohaselt peab püstkiviriku populatsioonide pindala ja isendite arvukus tulevikus vastama

vähemalt IUCNi ohualdiste (VU – *vulnerable*) liikide kriteeriumitele, ei ole seniste teadmiste ja liigi ökoloogia põhjal realistlik (vt p 4.2.).

Tabel 11. Kaitse-eesmärkide koondtabel.

Kaitse-eesmärk	Hetke-väärtus	Andme-kvaliteet	Väärtuse allikas	Oodatav tulemus	Väärtuse allikas
Lühiajaline					
1. Kasvukohtade pindala	8,5 ha	Täielik uuring või statistiliselt usaldusväärne hinnang	EELIS	Vähemalt 8,5 ha	EELIS
2. Liigi arvukus	~ 2000 isendit	Täielik uuring või statistiliselt usaldusväärne hinnang	Inventuurid, riiklik seire	Vähemalt praegune tase ~2000 isendit	Inventuurid, riiklik seire
3. Levik	2x2 km ruutvõrgustik 13 ruutu (kokku 52 km^2)	Täielik uuring või statistiliselt usaldusväärne hinnang	EELIS	2x2 km ruutvõrgustik vähemalt 13 ruutu (kokku 52 km^2)	EELIS
Pikaajaline					
1. Kasvukohtade pindala	8,5 ha	Täielik uuring või statistiliselt usaldusväärne hinnang	EELIS	Vähemalt praegune tase 8,5 ha	EELIS
2. Liigi arvukus	~ 2000 isendit	Täielik uuring või statistiliselt usaldusväärne hinnang	Inventuurid, riiklik seire	Arvukus ei näita pikaajalist kahanevat trendi	Inventuurid, riiklik seire

4.2. Liigi soodsa seisundi tagamise tingimused

IUCNi ohustatuse kategooriate määramisel lähtutakse viiest kvantitatiivsest kriteeriumist, sh liigi leviku ulatusest, leiukohtade arvust ja isendite arvust asurkonnas (IUCN 2012). Püstkivirik kasvab Eestis Fennoskandia osalevila kagupiiril. Lähimad leiukohad asuvad Lõuna-Soomes (Joonis 2), kus liik on samuti haruldane. Rootsi ja Norra mäestikualadel on liik väga levinud ja soodsas seisundis (SLU Artdatabanken 2025; Solstad jt 2021). Kesk- ja Lõuna-Euroopas kasvab püstkivirik vaid mägedes. Liik on arktomontaanne ja pole uuritud, mis täpselt määrab tema levila piiri. Tõenäoliselt piiravad levikut eelkõige temperatuur ja valgus (kiirguse hulk), aga ka sademed (niiskusrežiim) ning nende koosmõju. Laiema levila ja märkimisväärselt rohkemate leiukohtade esinemine Eestis on kaasaja looduslike tingimuste juures vähetõenäoline.

2017. aasta ohustatuse hindamisel kanti püstkivirik väljasuremisohus liikide kategooriasse B-kriteeriumi (levila) alusel (sh asustatav pindala <500 km²; asurkond on tugevalt killustunud). Kuigi hooldustööde abil on võimalik takistada asustatava pindala ja elupaikade kvaliteedi langust, ei ole liigi poolt asutatava pindala suurenemist üle 500 km² võimalik saavutada ühegi kaitsekorraldusliku meetmega (sh tugiasustamisega) ja asurkond jääb ka tulevikus paratamatult killustunuks. Lisaks tuleb arvestada, et kliimamuutuste mõju Eesti populatsioonile on eeldatavalt ebasoodne (levila võib nihkuda põhja poole), mistõttu ei ole välistatud ka esinemiskohtade, alamasurkondade või suguküpsete isendite arvu jätkuv

langus. Samuti on liigile iseloomulik isendite arvu äärmuslik kõikumine. Kokkuvõttes ei ole püstkiviriku ohustatuse hinnagu paranemine kehtivate punase nimestiku kriteeriumite alusel tõenäoline.

Liigi kasvukohti tuleb aktiivselt hooldada, et vähendada konkurentset survet, parandada valgustingimusi ja luua soodsamad tingimused seemneliseks paljunemiseks. Rakendatavate meetmete eesmärk on peatada populatsioonide vähenemine ja saavutada püstkiviriku arvukuse kasv Eesti asurkonnas. Vajaduse korral rajatakse kasvukohtades täiendavaid pinnasevabu alasid, et soodustada liigi leviku laienemist. Seejuures sõltub püstkiviriku püsimine Eestis väga suurel määral nelja osapopulatsiooni (Lipstu, Jalase, Astangu, Varbola) kaitse edukusest, kuna neis kasvab enamik liigi isenditest. Sobivate kasvutingimuste tagamist nendes osapopulatsioonides tuleb pidada eriti prioriteetseks.

4.3. Kasvukoha ja leiukoha määratlemise, EELISesse kandmise ning arhiveerimise põhimõtted

Klindiastangul kasvab püstkivirik ainult klindi servas ja vertikaalil (nõlval) ning ei kasva üldjuhul klindipealsel (kui, siis vaid loetud meetrid klindiservast) ega klindialuses metsas. Erandiks on Astangu püsielupaik, kus liiki leiti hiljuti ka klindiastangu jalamilt. Püstkivirik vajab valgustingimuste säilitamiseks kaitsekorralduslikke tegevusi oluliselt ulatuslikumal alal, kui liik klindiservas ise kasvab, sest näiteks kõrgete puude varju likvideerimiseks peab raieala ulatuma liigi kasvukohast kaugemale võrdeliselt puistu kõrgusega.

Klindiastangul paikneva kasvukoha piiritlemisel tuleb kogu isendite säilimiseks vajalik ala hõlmata kasvukoha polügooni (EELISe pindobjekti). Kasvukoha kaardistamiseks kasutada levila nurgakoordinaate ning abivahendina ortofotot, vältimaks GPSi mõõteveast tuleneda võivaid eksitusi. Mõõtmist vajavate nurgakoordinaatide arv sõltub (osa)populatsiooni kujust.

Tulenevalt klindiastangu kasvukoha eripärast ja populaarsusest külastajate hulgas on kõige tõenäolisemad ohutegurid seotud uute (rekreatsiooni)rajatiste ehitamisega (matkarajad, vaateplatvormid vms) ning puude varjutava toimega. Kasvukoha piiritlemisel tuleb arvestada otsese ehitustegevusega, kuid ka paratamatult suureneva tallamiskoormusega vahetult rekreatsioonirajatise kõrval, samuti valgustingimuste säilitamise vajadusega. Eeltoodust lähtudes on otstarbekas piiritleda kasvukoht isendite ümber **vähemalt 20 m ulatuses**; ruumiliste võimaluste olemasolul on põhjendatud kasvukoht piiritleda **kuni 30 m raadiuses**. Kasvukoha piiritlemisel jäetakse välja teed, olemasolevad ehitised ja muud alad, mis ei ole liigile potentsiaalselt sobilikud.

Plaatlool paikneva kasvukoha piiritlemisel tuleb arvestada, et püstkiviriku isenditel on potentsiaalselt sobilikku kasvupinda oluliselt rohkem kui klindiastangul ning vaatlused näitavad, et liik seda erinevatel aastatel erinevas ulatuses ka kasutab. Seetõttu on plaatloo kasvukohtades otstarbekas hõlmata kasvukohta liigile potentsiaalselt sobilik ala välimiste isendite ümber **kuni 30 m ulatuses**.

Varbola kasvukoht, kus liik kasvab paekivivallil, meenutab pigem klindiserva kui plaatlood ning seda tuleb arvestada pindobjekti piiritlemisel. Varbolas on otstarbekas hõlmata EELISe pindobjekti kogu liigi esinemisala, st paekividest kuhjatud vall **minimaalselt 20 m ulatuses ümber isendite**. Sarnaselt klindiastanguga tuleb arvestada, et tagatud oleks liigile sobilike

valgustingimuste säilimine ümbritseva metsa tõttu ning vältida hoonete püstitamist kasvukoha vahetusse lähedusse.

Kuna EELISe pindobjekt hõlmab lisaks liigi leiukohale ka ala, mis on vajalik liigi kaitse tagamiseks, annab seetõttu mõnevõrra moonutatud ülevaate liigi levikust (populatsiooni tegelikust pindalast). Seetõttu on oluline registreerida iga vaatluse korral liigi täpsed leiukohad ehk alamkirjed ning edastada need EELISesse.

Kasvukoha võib EELISes arhiveerida, kui püstkivirikku on õitsemisajal 10 aasta jooksul vähemalt viiel erineval aastal otsitud, kuid liiki pole leitud, või kui kasvukoht on hävinud (nt klindivaringu tõttu kogu serval olnud populatsioon varisenud). Vähemalt 10 aasta pikkune andmerida on vajalik, kuna liigi arvukus võib aastate lõikes tugevalt kõikuda ja väga väikese arvukusega kasvukohtades võib liik ebasoodsal aastal puududa, kuid olla võimeline soodsal aastal seemnepangast taastuma.

4.4. Kaitstava ala moodustamise ja piiritlemise kriteeriumid, sobiv kaitsekord

Vastavalt looduskaitseseadusele tagatakse I kaitsekategooria liikide kõikide teadaolevate elupaikade või kasvukohtade kaitse kaitsealade, hoiualade või püsielupaikade moodustamisega. Seetõttu peab juhul, kui tulevikus avastatavad püstkiviriku leiukohad ei asu kaitstaval alal, nende kasvukohtade kaitseks moodustama püsielupaigad või laiendama mõnda muud kaitstavat ala, kui kasvukoht sellega piirneb.

I kaitsekategooria liigina peavad püstkiviriku kõik kasvukohad jääma kaitstavale alale ning lisaks kasvukohale tuleb kaitstavasse alasse arvata ka liigi leviku laienemiseks vajalikud potentsiaalsed kasvukohad olemasoleva kasvukoha ümber. Püsielupaiga moodustamiseks tuleb täpsustada leiuala ulatust vähemalt kolme järjestikuse aasta jooksul, sest olenevalt ilmastikutingimustest varieerub lühiealiste liikide arvukus suurel määral. Püsielupaiga piiritlemisel tuleb EELISes registreeritud kasvukoha pindobjektile lisada puhverala (vähemalt 10 m, vajadusel kuni 30 m), arvestades võimalusel looduses ja põhikaardil olemasolevaid joonobjekte ja katastripiire. Puhverala võimaldab ennetada tegevusi, mis võivad liigi seisundit negatiivselt mõjutada, nt ehitustegevuse, ehitiste kasutamise ja koosluste muutumise mõju piirnevale kasvukohale. Kui kasvukoha ümber on sobivat kooslust (potentsiaalne kasvukoht), kuhu liik saab laieneda näiteks elupaiga taastamise järel, tuleb ka see püsielupaigaga liita, et tagada liigi püsimajäämine ja leviku laienemine konkreetses leiukohas.

Arvestada tuleb, et püstkiviriku kasvukohta ümbritseval maastikul on väga oluline roll valgustingimuste kujunemisel. Seega peab kasvukoha ümber olema võimalik vajadusel teha raieid valgustingimuste parandamiseks ja säilitamiseks. Looduskaitseliste tööde korraldamine väljaspool kaitstavat ala on raskendatud. Seetõttu tuleb kasvukohta ümbritsev ala hõlmata püsielupaika vähemalt 10 m ulatuses, arvestades ümbritseva metsa kõrgust ja struktuuri, et tagada sobiva valgusrežiimi säilimine. Vajaduse korral võib püsielupaiga ulatust suurendada kuni 30 meetrini, kui see on vajalik tulenevalt muudest ohuteguritest.

Püstkiviriku kaitseks moodustatavas püsielupaigas peab kehtima sihtkaitsevööndi kaitsekord, kui seal on olemasolevaid ehitisi, et püsielupaiga valitseja saaks reguleerida nende hooldustöid. Kehtiv mägi-kadakkaera, püstkiviriku ja aasnelgi Maarjamäe klindi püsielupaiga kaitse-eeskirja kohane kaitsekord on püstkiviriku kaitseks piisav.

4.5. Seos teiste kaitsealuste ja ohustatud liikide kaitsega

Püstkivirikuga sarnaseid kasvukohatingimusi vajab teine väga haruldane I kaitsekategooria taimeliik mägi-kadakkaer, kellega ta kasvab Maarjamäel kõrvuti. Seetõttu on kõik kaitsekorralduslikud tegevused, mida kavandatakse mägi-kadakkaerale või püstkivirikule, soodsad mõlemale liigile. Tegevuste sarnasuse tõttu on otstarbekas kavandatavaid kaitsekorralduslikke tegevusi ühildada.

Sama elupaika (kuigi erinevaid mikroelupaiku) jagavad püstkivirikuga väga haruldane I kaitsekategooria sõnajalgtaim rohe-raunjalg (*Asplenium viride*) ning II kaitsekategooria sõnajalgtaimed pruun raunjalg (*Asplenium trichomanes*) ja müür-raunjalg (*Asplenium ruta-muraria*). Need liigid on tundlikud valgustingimuste järskude muutuste suhtes, mistõttu tuleb vältida juba avatud kasvukohtade uuesti kinnikasvamist ja taasavamist.

Püstkivirikuga mõnevõrra sarnaseid kasvukohti asustavad mitmed II kaitsekategooria taimeliigid. EELISe andmetel on kattuvusi aasnelgi (*Dianthus superbus*), sileda tondipea (*Dracocephalum ruyschiana*), palu-karukella (*Pulsatilla patens*), tõmmu käpa (*Orchis ustulata*) ja jumalakäpa (*Orchis mascula*) kasvukohtadega, nende soodsa seisundi tagamiseks tehtavad looduskaitselised tööd (näiteks valgustingimuste parandamine kasvukohas) mõjuvad eeldatavasti soodsalt ka püstkivirikule. Sarnases kasvukohas võib täiendavalt esineda ka alpi nurmikas (*Poa alpina*). Päite pangametsas on püstkiviriku kasvukohaga piirneval alal leitud III kaitsekategooria liike künnapuud (*Ulmus laevis*) ja mets-kuukressi (*Lunaria rediviva*).

Sammaltaimede ja samblike poolest on eriti haruldusterikas Varbola linnamäe vall, millel kasvavatel vanadel laialehiste puudel on registreeritud rohkesti kaitsealuseid liike: serva-kilpsamblik (*Peltigera collina*), kääv-neersamblik (*Nephroma resupinatum*), väike nõgisamblik (*Parmeliella triptophylla*; kõik II kaitsekategooria), harilik kopsusamblik (*Lobaria pulmonaria*) ja harilik neersamblik (*Nephroma parile*; mõlemad III kaitsekategooria). Astangu püsielupaigas kasvavad pangametsas niisketel varjukatel lubjakivipaljanditel Oederi põiksammal (*Plagiopus oederianus*; II kaitsekategooria) ja kähar põõsassammal (*Thamnobryum alopecurum*; III kaitsekategooria), klindialuse metsa vanadel puudel on leitud sõrmjat tardsamblikku (*Scytinium teretiusculum*) ning rohe-tilksamblikku (*Biatoridium monasteriense*; mõlemad II kaitsekategooria). Kuigi kõik need liigid ei jaga püstkivirikuga otseselt sama elupaika, tuleb nendega arvestada hooldustööde (nt kujundusraiete) kavandamisel.

Rõkkalu püsielupaigas on registreeritud ka vanade metsade kõdupuiduliigi Helleri ebatähtlehiku (*Crossocalyx hellerianus*) esinemine.

Soovitatav on püstkivirikuga samu kasvukohti jagavaid ohustatud liike vaadata komplekssena ja planeerida kaitsekorralduslikke tegevusi kõiki ohustatud liike arvestavalt, kujundades siiski enim ohustatud liikide kasvukohas just neile sobivaimat kooslust.

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

Püstkiviriku kaitse korraldatakse kasvukohtade ja isendite kaitse kaudu. Kaitsekorralduslike tegevuste järjestamisel on kasutatud järgmist klassifikatsiooni:

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

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

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

5.1. Kujundusraied ja kasvukohtade raiejärgne hooldus

Prioriteet: I
Periood: 2026-2037, vastavalt vajadusele
Korraldaja: Keskkonnaamet (edaspidi ka KeA), Riigimetsa Majandamise Keskus (edaspidi ka RMK)
Tegevus leevendab mõjutegurit 3.1.1., 3.3.1. (vt tabel 10).

Hooldusalade valikul eelistatakse võimalusel riigimaid ning eramaadel toimub tegevus kokkuleppel maaomanikuga. Otstarbekas on suunata hooldustööde fookus aladele, kus paikneb enamik püstkiviriku isenditest.

Samas tuleb tagada ka väiksema arvukusega kasvukohtade säilimine, hoides need avatuna ja vajaduse korral tehes hooldustöid (nt puu- ja põõsarinde eemaldamine või muud tingimusi parandavad tööd). Kuigi hooldusvajadus ei pruugi kõigis kasvukohtades praegu olla teada, tuleb seda hinnata kasvukohtade vaatluste (nt riikliku seire- ja inventuuride) käigus ning rakendada vajalikke meetmeid.

Tööde kogumaht on ligikaudu 23 ha (lisa 1). Orienteeruv maksumus 24 000 eurot. Kuna hooldusvajadused võivad täpsustuda ning töid tuleb korrata, võib kogumaksumus suureneda.

Raietööd teostada ajavahemikus 1. septembrist 1. märtsini. Kõigil raiealadel tuleb puud-põõsad eemaldada võimalikult maapinna lähedalt, et vältida kännuvõsude teket. Talvised raied teha õhukese lumikattega (kuni 10 cm), et oleks võimalik lõigata madalad kännud. Raidmed koguda kokku ja utiliseerida. Varbolas võib raidmed põletada varasemalt ettevalmistatud lõkkekohas väljaspool kaitsealuste taimeliikide kasvuala, linnusevalli ning -hoovi, vältides vähese rohustuga paljandeid. Pärast kujundusraiet tuleb vähemalt kahel järgneval aastal kogu tööalal eemaldada kännu- ja juurevõsud ning looduslik uuendus. Järelhoolduse vajadust hinnatakse jooksvalt ning hooldustööd tehakse vastavalt tegelikule olukorrale.

Hooldustööde tulemuslikkust hinnatakse inventuuride ja riikliku seire käigus. Hooldus peab olema järjepidev ning selle vajadus selgitatakse kasvukohtade vaatluse tulemusel.

5.1.1 Lipstu

2026. aastaks on Riigimetsa Majandamise Keskus kavandanud Lipstu nõmmel kännu- ja juurevõsude ning loodusliku uuenduse eemaldamise. Raie teostada võimalikult maapinna lähedalt. Raidmed kokku koguda ja utiliseerida. Raiejärgset hooldust tuleb vastavalt vajadusele korrata ka järgnevatel aastatel. Tööala 3,4 ha, teostab RMK.

5.1.2 Varbola

Perioodil 2026-2038 tuleb Varbola maalinnuse ala hooldada iga-aastase tööna. Eemaldada linnusevallilt ja -hoovist kännuvõsud ja peenvõsa. Raie teostada võimalikult maapinna lähedalt. Raidmed kokku koguda ja utiliseerida. Tööala 7,56 ha, teostab RMK.

5.1.3 Jalase 1

2026. aastaks on RMK kavandanud taastatud loopealsel kännu- ja juurevõsude ning loodusliku uuenduse eemaldamise. Raie teostada võimalikult maapinna lähedalt. Raidmed kokku koguda ja utiliseerida. Raiejärgset hooldust tuleb vastavalt vajadusele korrata ka järgnevatel aastatel. Tööala 7,95 ha, teostab RMK.

5.1.4 Astangu

Astangul jätkata varasematel raiealadel hooldustegevusi (loodusliku uuenduse ning juure- ja kännuvõsude tõrje). Tegevusega jätkata võimalusel juba 2026. aastal. Raiejärgset hooldust teostada vastavalt vajadusele ka järgnevatel aastatel kuni loodusliku uuenduse ning juure- ja kännuvõsude taandumiseni (esialgu aastani 2031, vajadust hinnata jooksvalt). Tööala 0,03, teostab KeA ning RMK.

5.1.5 Ülgase

2027. aastal on Ülgase looduskaitsealal püstkiviriku leviku soodustamiseks vajalik teha ulatuslikumat raiet kahe kasvukoha (KLO9342130 ja KLO9345593) vahelisel alal u 200 m ulatuses, et parandada valgustingimusi klindiservas. Klindiserv avada paari meetri laiuselt, eemaldades sellelt puittaimestikku. Raiele järgnevatel aastatel eemaldada kännu- ja juurevõsud kuni võsa taandumiseni. Tööala 0,16 ha, teostab KeA ning RMK.

Ülgasel on eksperdid soovitanud eemaldada puud ka klindialuses metsas u 10 m laiuselt klindiservast. Arvestades, et klindialusel on inventeeritud Natura esmatähtis elupaigatüüp 9180* (rusukallete ja jäärakute metsad), mis on nii Ülgase looduskaitseala kui ka Ülgase loodusala üks kaitse-eesmärkidest, siis klindialuses metsas raiet ei kavandata.

5.1.6 Maarjamäe

Maarjamäe klindipealsel laiendada senist raieala mõlemas suunas ja eemaldada puittaimi nii klindipealselt, -servast kui ka -nõlvalt, et luua püstkivirikule (KLO9341071) ja samas kasvavale mägi-kadakkaerale (KLO9341070) sobilikku kasvuruumi paljunemiseks ja levikuks. Lisaks on valgustingimuste parandamiseks vajalik kujundusraie klindialuses metsas u 10 m ulatuses klindiservast. Töö on kavandatud mägi-kadakkaera kaitse tegevuskavas. Vajadusel tegevust korrata.

5.1.7 Jalase, Tondipealoo

2026. aastaks on RMK kavandanud avatuse säilitamiseks ala taastamist. Töö käigus eemaldada puistu järelkasv, põõsarinne ja kuused. Raie teostada võimalikult maapinna lähedalt. Raidmed kokku koguda ja utiliseerida. Raiele järgnevatel aastatel eemaldada kännu- ja juurevõsud kuni võsa taandumiseni. Tööala 3,9 ha, teostab RMK.

5.1.8 Rõkkalu

Tegevuse teostatavus sõltub ala kaitsekorra muutmise võimalusest, esialgu jääb ala looduslikule arengule. Ala avatuse suurendamiseks on soovituslik eemaldada puistu järelkasv, põõsarinne ja kuused. Raie teostada võimalikult maapinna lähedalt. Raidmed kokku koguda ja utiliseerida. Raiele järgnevatel aastatel eemaldada kännu- ja juurevõsud kuni võsa taandumiseni. Tööde kavandamisel ja elluviimisel tuleb arvestada, et nõudluste lahknevuse korral tuleb eelistada püstkiviriku kui I kaitsekategooria ja väljasuremisohus oleva liigi elupaigavajadusi, et tagada tema kasvukohtade soodne seisund, paljunemine ja levik. Samas tuleb maksimaalses võimalikus ulatuses säilitada ka metsaliikidele vajalikud tingimused. Tööala 0,85 ha, teostab RMK.

5.1.9 Pühajõe, Naage

Hooldusvajadus ei ole hetkel teada. Hinnata hooldusvajadust kasvukohtade vaatluste (nt riikliku seire, inventuuri) käigus ning rakendada vajalikke meetmeid. Oluline on tagada kasvukohtade avatus. Kujundusraietele peab järgnema järelhooldus.

5.2. Kasvukohtade niitmine

Prioriteet: I
Periood: 2028-2037
Korraldaja: Keskkonnaamet, RMK
Tegevus leevendab mõjutegurit 3.1.1., 3.3.1. (vt tabel 10).

Kuigi püstkivirik ei kasva niidetud rohumaakoosluses, aitab niitmine pidurdada paekalda võsastumist ja võib luua püstkivirikule soodsaid juhuslikke häiringuid (Kalamees 2023). Hooldusalade valikul eelistatakse võimalusel riigimaid ning eramaadel toimub tegevus kokkuleppel maaomanikuga. Tööde kogumaht on ligikaudu 0,46 ha.

Varbola ja Astangu kasvukohtade niitmiseks on arvestatud hinnanguliselt 2 520 eurot.

5.2.1 Astangu

Astangul on soovituslik jätkata regulaarselt niitmist varasemal hooldusalal (0,01 ha; lisa 1). Niita tuleb augusti II pooles. Oluline on niita ka klindiservas kasvav kõrge hein. Teostab KeA.

5.2.2 Varbola

Varbolas trimmerdada rohttaimed linnusevallil püstkiviriku kasvukohtades. Kasvukohad paiknevad peamiselt linnusevalli harjast 5 m mõlemas suunas, v.a lõunapoolsel lahustükil, kus tööala on linnusevalli siseküljel laiem (kuni 10 m valli harjast, ca 0,45 ha).

Trimmerdatud rohttaimed võib riisuda linnusevallilt alla valli alumisele kolmandikule, kus püstkivirik ei suuda varjulisemate tingimuste tõttu kasvada. Teostab RMK.

5.3 Pinnasevabade alade rajamine ja tulemusseire

Prioriteet: I
Periood: 2027-2031
Korraldaja: KeA, RMK
Tegevus leevendab mõjutegurit 3.1.1., 3.3.1. (vt tabel 10).

Ülgase ja Astangu püstkiviriku kasvukohtades esineb liigile sobiv avatud mullapind katkendlikult ning valdavalt vaid väga kitsa ribana paekalda serval. Selline elupaiga killustatus piirab liigi looduslikku levikut ja uuenemist. Seetõttu on liigi seisundi ja levikutingimuste parandamiseks soovitanud eksperdid rajada paepealsele rohumaale täiendavaid pinnasevabu alasid. Sobivate alade valikul eelistatakse riigimaid ning eramaadele toimub tegevus kokkuleppel maaomanikuga.

Kasvukohtade piires rajatakse avapinnalaigud paepealsele rohumaale, eemaldades sihipäraselt rohukamarat ning hoides rajatud laigud järelhooldusega avatuna. Ühe võimalusena võib kasutada näiteks roomiktehnikat. Eemaldatud materjal tuleb kasvualalt eemale viia, et vältida toitainete kuhjumist ja pidurdada kiiret kamardumise taasteket.

Tegevus kavandatakse esialgu Ülgase ning Astangu kasvukohtadesse, vajaduse ja positiivsete tulemuste ilmnemisel rakendada seda ka teistes kasvukohtades (nt Maarjamäe). Avapinnalaikude püsimist ja rohukamara taastumise kiirust hinnatakse üle paari aasta. Püsiva tulemuse korral rakendatakse järelhooldust vajaduspõhiselt, üldjuhul üks kord 2-3 aasta järel. Tööde teostamiseks sobivaim aeg on hilissuvi-varasügis (august-september), vältides õitsemisperioodi.

Hinnanguliselt kulub pinnasevabade alade rajamiseks, järelhoolduseks ja seirega seotud tegevuste elluviimiseks ligikaudu 3 500 eurot.

5.4. Külastuskorraldus

Prioriteet: II
Periood: kaitsekorraldusperioodi jooksul
Korraldaja: KeA, RMK, kohalik omavalitsus
Tegevus leevendab mõjutegurit 3.2.1. (vt tabel 10).

5.2.1 Maarjamägi

Maarjamäe kasvukohas toimus 2020. a klindivaring, mille alla olid mattunud mitmed püstkiviriku taimed. Ei ole teada, kas serv varises looduslikult või oli varing inimtekkeline. Selleks, et vältida inimeste sattumist klindi servale, mis võib põhjustada varingu ning kujutada ohtu ka inimestele, tuleb kaaluda klindi serva piirde paigaldamist. Piirde paigaldamiseks tuleb eelnevalt välja töötada terviklahenduse projekt, mis on kavandatud ka mägi-kadakkaera tegevuskavas. Tegevused on võimalik ühildada. Terviklahenduse projekti väljatöötamise käigus selgitatakse välja, millises ulatuses on nimetatud töö teostamine

planeeritud alal võimalik, mistõttu käesolevas kavas eraldi eelarvet ei kavandata. Hetkel on Maarjamäe kasvukohas piire kavandatud kahe leiukohalaigu ulatuses (kaks piiret vastavalt 11 m ja 9 m; lisa 1). Piire paigaldada ligikaudu 1,5-2 m kaugusele klindi servast. Tööd kavandada koostöös kohaliku omavalitsusega sh Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalametiga.

5.2.2 Varbola

Varbola maalinnuses on oluline piirata külastustaristu edasist arendamist, et see ei ohustaks püstkiviriku kasvukohta.

5.2.3 Jalase 1

Jalase kasvukohas KLO9308702 on riikliku seire käigus soovitatud rajada teeserva kividest takistus umbes ühe auto laiuselt, et tõkestada loopealsele sõitmist ja seal parkimist (lisa 1). Kaitsekorraldusperioodil teostab RMK.

Hinnanguliselt on Jalase kasvukohas takistuse rajamiseks arvestatud 100 eurot.

5.5. Püsielupaikade või muude kaitstavate alade moodustamine või laiendamine

Prioriteet: II
Periood: kaitsekorraldusperioodi jooksul
Korraldaja: Keskkonnaamet
Tegevus leevendab mõjutegurit 3.2.1., 3.3.1. (vt tabel 10).

Rõkkalu kroonliudiku püsielupaik

Keskkonnaagentuur on riikliku seire käigus teinud ettepaneku laiendada olemasolevat Rõkkalu kroonliudiku püsielupaika nii, et see hõlmaks kogu plaatloo elupaiga, kus esineb mitmeid kaitsealuseid ja ohustatud liike (lisa 2). Kogu laiendusalal on inventeeritud vääriselupaigad (VEP nr 204013, nr 211466 ja nr 204014; tüüp – loometsad).

Kehtiv kaitse-eeskiri lähtub kaitsealuste seeneliikide kaitsevajadustest ning piirab tegevusi nende elutingimuste säilitamiseks, mistõttu ei ole võimalik püstkiviriku kui valgusnõudliku liigi kaitseks teostada kujundusraieid ega muid hooldustöid ilma kaitse-eeskirja muutmata. Sellest tulenevalt on vajalik kaaluda kaitse-eeskirja või ka kaitstava ala tüübi ajakohastamist ja muutmist selliselt, et võimaldada püstkiviriku kasvukohtade hooldustööde teostamist, säilitades samal ajal kaitsealuste seeneliikide esinemisel neile sobivad tingimused. Lähipiirkonnas esineb hulgaliselt loodusväärtusi ning püsielupaiga laiendamise asemel võib kaaluda ka muu kaitstava ala moodustamist (nt looduskaitseala). Piiride laiendamine võimaldaks hõlmata kogu püstkiviriku kasvukohaks sobiva kasvuala ning teostada suuremal territooriumil hooldustöid, et luua sobivad valgustingimused ja parandada liigi levikuvõimalusi.

Naage kasvukohta püsielupaiga moodustamine

Olemasolevale infole tuginedes ei ole hetkel planeeritud Naage kasvukohas püsielupaiga menetluse algatamist. Naage klindil tuleb järgmistel inventuuridel ja seiretel täpsustada liigi

levikut ja arvukust ning alles siis, kui kasvukoht on jätkusuutlik, moodustada selle kaitseks püsielupaik (vt ka pt 4.3, 4.4). Oluline on teha vaatlusi mitmel erineval aastal, sest sõltuvalt ilmastikutingimustest on püstkiviriku arvukus väga kõikuv ja ebasoodsale aastale sattunud vaatlused ei pruugi anda adekvaatset pilti liigi levikust ja arvukusest.

5.6. Püstkiviriku kasvukohtade inventuur

Prioriteet: II
Periood: 2028, 2034
Korraldaja: Keskkonnaamet
Tegevus leevendab mõjutegurit 3.1.1., 3.3.1. (vt tabel 10).

Püstkiviriku kasvukohtade inventuur on soovitatav korraldada viieaastase intervalliga, arvestades ka riikliku seire toimumisaegasid. Sobivaim aeg on püstkiviriku õitsemise ajal (mai lõpp-juuni keskpaik). Arvestada tuleb, et varase kevade korral võib suur osa püstkiviriku taimi olla juba maikuu lõpus õitsenud ja kolletunud ning juunikuu ei sobi enam õitsvate isendite hindamiseks.

Inventeeritava ala läbimisel tuleb lähtuda ala iseloomust. Klindiastangu kasvukohtades liikuda piki klindiastangu ja vaheastangute serva. Muudes kasvukohtades tuleb ala läbida tiheda sammuga paiknevaid transekte pidi (kahe transekti vahe maksimaalselt 5 m) ning käidud teekond salvestada. Vastasel juhul ei ole võimalik taimi märgata ning saadud arvukushinnang võib olla eksitav. Ekstrapoleerimine ei ole lubatud, sest see ei kohaldu püstkiviriku levikumustri iseloomuga.

Inventuuril tuleb üles märkida generatiivsete isendite arv. Vegetatiivsete isendite puhul märkida ohtrus (näiteks viiepallisel Braun-Blanquet ohtruse skaalal), sest sageli on vegetatiivseid isendeid keeruline loendada. Korrektselt ja järjepidevalt teostatud inventuurid on aluseks populatsioonidünaamika uurimisele ning kaitse tulemuslikkuse hindamisele.

Inventuuride käigus hinnatakse ka hooldustööde tulemuslikkust ja tehakse vajadusel ettepanekud täiendavateks hooldustöödeks. Inventuuri maht on ligikaudu 12,3 ha.

Hinnanguliselt on töö maksumuseks arvestatud 1 920 eurot, kaitsekorraldusperioodil 3 840 eurot.

5.7. Riiklik seire

Prioriteet: II
Periood: kaitsekorraldusperioodi jooksul
Korraldaja: KAUR

Kehtiva metoodika kohaselt toimub seire kuueaastase seiretsükli vältel juhuvalimi alusel ning haruldastel ja väikese arvu leiukohtadega liikidel seiratakse kuni 12 seirekohta seiretsüklis. Kuna püstkivirikul on vähe kasvukohti, satuvad juhuvalimpunktid seiretsükli kestel suure tõenäosusega kõigisse kasvukohtadesse (lokaalpopulatsioonidesse). Oluline on, et seiret teostataks kõigis teadaolevates püstkiviriku kasvukohtades vähemalt kaks korda kaitsekorraldusperioodi jooksul. Püstkiviriku seire peab toimuma liigi õitsemise ajal (mai

lõpp-juuni keskpaik). Seirel kogutud liigi kasvukohta puudutavad andmed (nt levikupiirkond) peavad mõistliku aja jooksul kajastuma EELISes. Kui tegemist on liigi teadaoleva kasvukohaga, siis võib andmed esitada koos seirearuandega, uue kasvukoha andmed tuleb esitada EELISesse kahe nädala jooksul. Kui seirel antakse kaitsekorralduslikke soovitusi, peab see info olema keskkonnaseire infosüsteemist (KESE) kergesti leitav.

5.8. Rakendusuuringud

Prioriteet: III
Periood: kaitsekorraldusperioodi jooksul
Korraldaja: huvilised
Tegevus leevendab mõjutegurit 3.1.3. (vt tabel 10).

Püstkiviriku puhul on oluline uurida järgmisi valdkondi:
1) paljunemisbioloogia. Eesmärgiks on koguda andmeid püstkiviriku seemnete bioloogia kohta (seemnete arvukus, idanemistingimused, seemnepanga elujõulisus ja fenoloogia);
2) ökoloogia. Eesmärgiks on täpsustada liigi jaoks optimaalseid keskkonnatingimusi (valgus- ja mullatingimused);
3) populatsioonidemograafia (populatsiooni elujõulisus ja seda tingivad tegurid). Uuringus tuleb kasutada pikaajaliste järjepidevate vaatluste andmeid, kliimaandmeid ning muid asjakohaseid andmeid. Üheks eesmärgiks on välja selgitada ka liigile soodsa aasta kriteeriumid (milliste tegurite kokkulangemine toob kaasa massõitsengu);
4) populatsioonigeneetika. Eesmärgiks on koguda andmeid populatsiooni elujõulisuse analüüsi läbiviimiseks ja teha kindlaks populatsiooni geneetiline struktuur. See võimaldab hinnata, milline on püstkiviriku geneetilise mitmekesisuse tase (kas tegemist on geneetiliselt vaesunud asurkonnaga, mida ohustab lähiristumissurutis). Kui geneetilised ohutegurid on reaalsed, tuleb leevendava meetmena vajadusel rakendada tugiasustamist. Võimalikud tugiasustamisalad Maarjamäel on esitatud eelmises tegevuskavas.

5.9. Vahehindamine ja kaitse tegevuskava uuendamine

Prioriteet: II
Periood: vahehindamine 2031, uuendamine 2037
Korraldaja: Keskkonnaamet

Tegevuskava eelarveperioodi keskel tuleb riikliku seire, inventuuride ja uuringute tulemuste alusel hinnata, kas kaitsekorralduslikke tegevusi on vaja muuta või lisada. Eelarveperioodi lõpus analüüsitakse tegevuskava täitmist ja lühiajaliste kaitse-eesmärkide saavutamist. Vajadusel täiendatakse püsitatud kaitse-eesmärke, uuendatakse muud ajas muutuda võivat teavet ja tehakse ettepanekud kaitsekorralduslike tegevuste jätkamiseks või uute tegevuste kavandamiseks.

Tabel 12. Tegevuskava ja mahupõhine eelarve.

Jrk	Tegevuse nimetus	Maht	Tegevuse tüüp	Korraldaja	Prioriteet	Ajagraafik	€ RMK	€ KeA	€ Muu
5.1	Kujundusraied ja kasvukohtade raiejärgne hooldus	19,1 ha	Hooldustöö	KeA, RMK	I	2026-2037	186	54	–
5.2	Kasvukohtade niitmine	0,46 ha	Hooldustöö	KeA, RMK	I	2028-2037	16,2	9	–
5.3	Pinnasevabade alade rajamine ja tulemusseire	täpsustub	Hooldustöö	KeA, RMK	I	2027-2031		35	
5.4	Külastuskorraldus	2 kasvukohta	Külastuskoormuse reguleerimine	KeA, KOV, RMK	II	kaitsekorraldusperioodi jooksul	1	–	X
5.5	Püsielupaikade moodustamine või laiendamine	–	Kaitsekorra muutmine	KeA	II	kaitsekorraldusperioodi jooksul	–	X	–
5.6	Kasvukohtade inventuur	12,32 ha	Inventuur	KeA	II	2028; 2034	–	38,4	–
5.7	Riiklik seire	Juhuvalimi alusel	Seire	KAUR	II	kaitsekorraldusperioodi jooksul	–	–	X
5.8	Rakendusuuringud	–	Uuring	huvilised	III	kaitsekorraldusperioodi jooksul	–	–	X
5.9	Vahehindamine ja kaitse tegevuskava uuendamine	–	Tegevuskava uuendamine	KeA	II	2031 (vahehindamine), 2037 (uuendamine)	–	X	–

* Kui tegevusel on mitu korraldajat (nt RMK ja KeA), kajastatakse kulud eraldi vastavates veergudes. € muu kasutatakse teiste korraldajate (nt KAUR, KOV) kulude jaoks. Summad on esitatud sadades eurodes.

Lühendid:
KeA – Keskkonnaamet
KAUR – Keskkonnaagentuur
RMK – Riigimetsa Majandamise Keskus
KOV – kohalik omavalitsus (Tallinna linnavalitsus; Tallinna Keskkonna- ja Kommunaalamet)
X – töö teostamiseks vajalikud vahendid ei sisaldu liigitegevuskava eelarves ja planeeritakse tegevuskava rakendamise jooksul.

6. Kasutatud kirjandus ja andmebaasid

Abarenkov, K., Tedersoo, L., Nilsson, R. H., Vellak, K., Saar, I., Veldre, V., Parmasto, E., Prous, M., Aan, A., Ots, M., Kurina, O., Ostonen, I., Jõgeva, J., Halapuu, S., Põldmaa, K., Toots, M., Truu, J., Larsson, K-H., Kõljalg, U. 2010. PlutoF - a Web Based Workbench for Ecological and Taxonomic Research, with an Online Implementation for Fungal ITS Sequences. Evolutionary Bioinformatics, 6, 189-196.

Abner, O. 2014. Maarjamäe püsielupaiga inventuur ning soovitused püsielupaiga piiride ja kaitsekorralduse osas. Töövõtulepingu nr 14-7.2/14 aruanne. Tallinna Botaanikaaed.

Bakkenes, M., Alkemade, J. R. M., Ihle, F., Leemans, R., Latour, J. B. 2002. Assessing effects of forecasted climate change on the diversity and distribution of European higher plants for 2050. Global Change Biology 8: 390–407.

Cahill, J. F. 2002. Interactions between root and shoot competition vary among species. Oikos 99: 101–111.

EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem): Keskkonnaagentuur. 07.10.2025.

Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulisen, D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. Scripta Geobotanica, 18: 1-248.

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.

Gottfried, M., Pauli, H., Futschik, A., Akhalkatsi, M., *et al.* 2012. Continent-wide response of mountain vegetation to climate change. Nature Climate Change, 2 (2): 111-115.

Harmon, L. J., Braude, S. 2010. Conservation of Small Populations: Effective Population Size, Inbreeding, and the 50/500 Rule. Braude, S., Low, B. S. (eds). An Introduction to Methods and Models in Ecology and Conservation Biology, pp. 125-138. Princeton University Press.

Honnay, O., Jacquemyn, H. 2007. Susceptibility of common and rare plant species to the genetic consequences of habitat fragmentation. Conservation Biology 21: 823-31.

Hämet-Ahti, L., Suominen, J., Ulvinen, T., Uotila, P. 1998. *Saxifragaceae* – rikkokasvit.

IUCN 2012. IUCN-i punase nimestiku kategooriad ja kriteeriumid: versioon 3.1. Teine väljaanne. Gland, Šveits ja Cambridge, Ühendkuningriik: IUCN.

Kalamees, R. 2023. Püstkiviriku ja mägi-kadakkaera kasvukohtade taastamistegevuste tulemuslikkuse hindamine. Tallinna Botaanikaaed.

Klein J.A., Harte J., Zhao X.-Q. Experimental warming causes large and rapid species loss, dampened by simulated grazing, on the Tibetan Plateau. Ecol. Letters, 2004, 7: 1170–1179.

Kukk, T. 1999. Eesti taimestik. Teaduste Akadeemia Kirjastus, Tartu-Tallinn.

Kukk, T., Kull, T., Luuk, O., Mesipuu, M., Saar, P., 2020. Eesti taimede levikuatlas 2020. Pärandkoosluste Kaitse Ühing ja Eesti Maaülikool. Printon, Tallinn.

Kuulpak, H. 1983. Kaitsealuseid taimeliike on nüüd poole rohkem. Eesti Loodus 7: 431-435.

Kuusk, V., Väljal, E. 2004. Haruldane kivirik. Eesti loodus 1. Kättesaadav ka http://www.eestiloodus.ee/artikkel594_569.html.

Lande, R. 1988. Genetics and demography in biological conservation. Science 241: 1455-1460.

Lande, R. 1995. Mutation and Conservation. Conservation Biology 9: 782-791.

Leht, M. 2010. Sugukond kivirikulised – *Saxifragaceae* Leht, M. (toim.). Eesti taimede määraja, lk 142-143. 3. parandatud trükk. Kirjastus Eesti Loodusfoto, Tartu.

Lososová, Z., Axmanová, I., Chytrý, M., Midolo, G., Abdulhak, S., Karge,r D.N., Renaud, J., Van Es, J., Vittoz, P., Thuiller, W. 2023. Seed dispersal distance classes and dispersal modes for the European flora. Global Ecology and Biogeography, 32(9), 1485–1494.

LuontoPortti/NatureGate 2020.
http://www.luontoportti.com/suomi/en/kukkakasvit/wedgeleaf-saxifrage21.07.2020
[külastatud 07.10.2025].

Meriste, M. 2023. Astangu-Mäeküla kaitseala välispiiride muutmise analüüs. OÜ Nordic Botanical. Kättesaadav: https://uuringud.tallinn.ee/uuring/vaata/2023/Astangu-Maekula-kaitseala-valispiiride-muutmise-analuus.

Mägi-kadakkaera (*Cerastium alpinum*) ja püstkiviriku (*Saxifraga adscendens*) taastamistegevuste tulemuslikkuse hindamine. 2024. Tallinna Botaanikaaed.

Mägi-kadakkaera ja püstkiviriku kasvukohtade inventuur koos kaitsekorralduslike soovituste andmisega. 2021. Tallinna Botaanikaaed.

Niskanen, A. K. J., Niittynen, P., Aalto, J., Väre, H., Luoto, M. 2019. Lost at high latitudes: Arctic and endemic plants under threat as climate warms. Diversity and Distributions 25: 809–821. https://doi.org/10.1111/ddi.12889.

Petersoo, T. 2012. Lipstu nõmme kaitseala 75. aastapäev. Eesti Loodus, 2012/12.

POWO. 2025. Plants of the World Online. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. https://powo.science.kew.org/ [külastatud 07.10.2025].

Reed, H. R. 2005. Relationship between population size and fitness. Conservation Biology 19: 563-568.

Skov, F., Svenning, J. C. 2004. Potential impact of climatic change on the distribution of forest herbs in Europe. Ecography 27: 366–380.

SLU Artdatabanken. 2025. *Artfakta: klippbräcka (Saxifraga adscendens).* https://artfakta.se/taxa/223377 [külastatud 30.10.2025].

Solstad, H., Elven, R., Arnesen, G., Eidesen, P.B., Gaarder, G., Hegre, H., Høitomt, T., Mjelde, M., Pedersen, O. 2021. Karplanter: Vurdering av skåresildre *Saxifraga adscendens* for Norge. Rødlista for arter 2021. Artsdatabanken. https://lister.artsdatabanken.no/rodlisteforarter/2021/24037 [külastatud 30.10.2025].

Zhang, S., Lamb, E. G. 2012. Plant competitive ability and the transitivity of competitive hierarchies change with plant age. Plant Ecology 213: 15-23.

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.

Talts, S. 1962. Sugukond kivirikulised – *Saxifragaceae*. Eichwald, K. (koost.). Eesti NSV floora II, lk 145-195. Teine, parandatud ja täiendatud trükk. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn.

Tiitsaar, A. 2022. Kimalaste ja päevaliblikate seisund ning elupaikade sidusus Tallinnas. MTÜ Puhmaskulmik.

Tilk, M., Jürjendal, I. 2021. Püstkiviriku (*Saxifraga adscendens*) kaitse tegevuskava.

Valikuliste kuiva kasvukoha taimede inventuur koos kaitsekorralduslike soovituste andmisega. (Liigitegevuskavade ja kaitsekorralduskavade rakendamine 2018. Riigihanke 194714 osa nr 5 lepingulise töö aruanne). Pärandkoosluste Kaitse Ühing.

Vilberg, G. 1927. Loost ja lootaimkonnast Ida-Harjumaal. Loodusuurijate Seltsi Aruanded (XXXIV (1)). Tartu Ülikool – K. Mattiesen´i trükk, Tartu.

Webb, D. A., Gornall, R. J. 1989. Saxifrages of Europe. With notes on African, American and some Asiatic species. Kent, Christopher Helm Ltd, Imperial House.

Lisad

Lisa 1. Hooldustööde kaardikiht
Lisa 2. Rõkkalu püsielupaiga laiendusettepanek