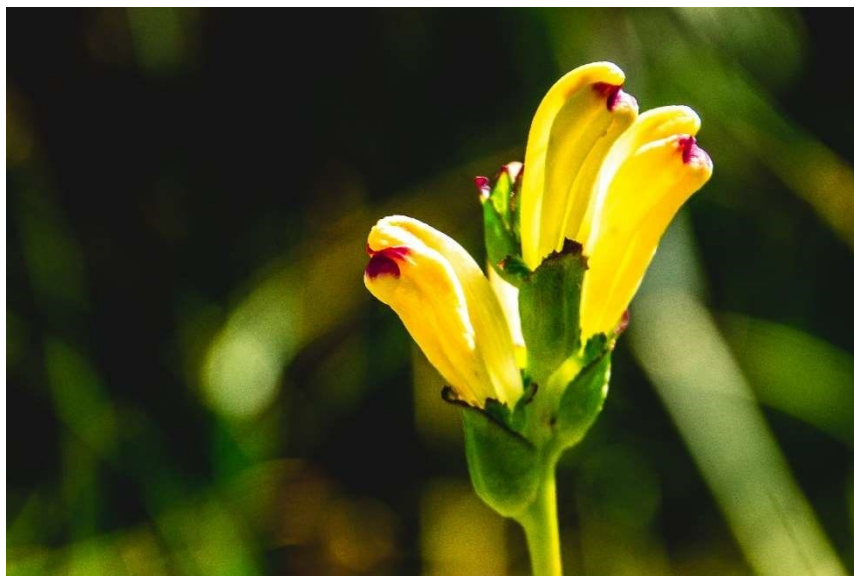


KINNITATUD
Keskkonnaameti
14.07.2023
korraldusega nr 1-3/23/446

Kuninga-kuuskjala (*Pedicularis sceptrum-carolinum*) kaitse tegevuskava



Kokkuvõte

Kuninga-kuuskjalg (*Pedicularis sceptrum-carolinum*) on soomukaliste (*Orobanchaceae*) sugukonda kuuluv suhteliselt suurte, natuke lõvilõua õisi meenutavate kollaste õitega rohttaim. 2022. a seisuga on kuninga-kuuskjalal Eesti looduse infosüsteemi (edaspidi ka *EELIS*) andmetel 142 leiukohta 4502 isendiga, Eesti taimede levikuatlase 2020 andmetel kasvab liik 93 ruudus. Enamik kuninga-kuuskjala leiukohti asub Lääne- ja Loode-Eestis. Tegemist on poolparasiidiga, kes hangib osa toitaineid kaaslasliikide juurtest. Kuninga-kuuskjalg kuulub II kaitsekategooriasse, sest liigi Eesti asurkond on killustunud, enamik populatsioone väikesed, geneetiline mitmekesisus madal, arvukus on pikka aega olnud languses ja liik on 2017. a Punase nimestiku alusel ohualdis.

Kuninga-kuuskjalale sobivad kasvukohad on aluselise või nõrgalt happelise reaktsiooniga liigirikkad madalsood, avatud niisked rohumaad (puisniidud, luhaniidud, ka liinialused), kus ei voa sinihelmikas (*Molinia caerulea*), pilliroog (*Phragmites australis*) ega puittaimed.

Kuninga-kuuskjala olulisimateks ohuteguriteks on soode ja soostunud niitude kuivendamine, veerežiimi muutustest tingitud kasvukohtade võsastumine, eutrofeerumine ja roostumine, lähiristumissurutis jt väikestest populatsioonidest tulenevad ohutegurid, tolmeldajate vähesus ja kliimamuutused.

Lähiaja kaitse-eesmärgiks on säilitada asurkond vähemalt praeguse arvukuse ja levila suurusega (142 kasvukohta kogupindalaga 1169 ha, vähemalt 4500 isendit). Eriti oluline on säilitada esinduslikumaid kasvukohti, kus kuivendamine, eutrofeerumine või metsastumine pole veel kooslust rikkunud, ning suuremaid ja geneetiliselt mitmekesisemaid populatsioone. Kaitse-eesmärkide saavutamiseks tuleb korraldada kasvukohtade taastamis- ja hooldustöid, tööde tulemusseiret, moodustada püsielupaik Vätse populatsiooni kaitseks, teostada kordusinventuur ja riiklik seire.

Tegevuskava viie aasta kogueelarve on 153 750 eurot, mis on kõik planeeritud I ja II prioriteedi tegevuste katteks. Teostatud tööde tulemusel peavad liigi kasvukohtade pindala ja asurkonna suurus jääma vähemalt samaks või suurenema kooskõlas lähiaja kaitse-eesmärgiga ning vähemalt taastatud ja hooldatud kasvukohtade seisund paranema.

Sisukord

SISSEJUHATUS	5
1. BIOLOOGIA, LEVIK JA ARVUKUS	6
1.1. BIOLOOGIA	6
1.2. LEVIK JA ARVUKUS	8
1.3. ÜLEVAADE SEIREST, UURINGUTEST JA INVENTUURIDEST	11
1.3.1. Uuringud	11
1.3.2. Riiklik seire	13
1.3.3. Inventuurid	14
2. KAITSESTAATUS JA SENISE KAITSE TÕHUSUSE ANALÜÜS	15
3. OHUTEGURID JA MEETMED	17
3.1. SOODE JA SOOSTUNUD NIITUDE KUIVENDAMINE	17
3.2. MÄRGALADE EUTROFEERUMINE JA VÕSASTUMINE NING SOOSTUNUD NIITUDE HÜLGAMINE, SELLEGA KAASNEV PUITTAIMEDE JA ROHTTAIMEDE POOLT PÕHJUSTATUD KONKURENTNE SURVE	18
3.3. VÄIKESTE POPULATSIOONIDEGA SEOTUD GENEETILISED JA MUUD OHUTEGURID	20
3.4. SOBIVATE TOLMELDAJATE VÄHESUS	20
3.5. KLIIMA SOOJENEMINE	21
3.6. TURBA, LUBJAKIVI VM KAEVANDAMISE OTSESED VÕI KAUSDED MÕJUD	21
4. KAITSE EESMÄRK	22
4.1. LIIGI VÕIMALIKULT SOODSA SEISUNDI TAGAMISE TINGIMUSED	22
4.2. KASVUKOHA JA LEIUKOHA MÄÄRATLEMISE JA EESTI LOODUSE INFOSÜSTEEMI KANDMISE PÕHIMÕTTED	23
4.3. KAITSTAVA ALA MOODUSTAMISE JA PIIRITLEMISE KRITERIUMID, SOBIV KAITSEKORD	23
4.4. SEOS TEISTE KAITSEALUSTE JA OHUSTATUD LIIKIDE KAITSEGA	24
5. SOODSA SEISUNDI SAAVUTAMISEKS VAJALIKUD TEGEVUSED (MEETMED), NENDE EELISJÄRJESTUS JA TEOSTAMISE AJAKAVA	25
5.1. KAITSEMEETMED	25
5.1.1. Liigi kaitse alade kaitse kaudu	25
5.1.2. Liigi kaitse projektide ja planeeringute raames	25
5.1.3. Isendi kaitse	25
5.1.4. Kasvukohtade kvaliteedi tõstmine	25
5.1.5. Liigi kaitsmine teiste liikide kaitse kaudu	25
5.2. LÄHEMAKS VIEKS AASTAKS PLANEERITUD TEGEVUSED	26
5.2.1. Leiukohtade kordusinventuur	26
5.2.2. Taastamistööd Nüpli kasvukohas	26
5.2.3. Taastamistööd Loo aasnelgi ja kuninga-kuuskjala püsielupaigas (KLO3001652)	27
5.2.4. Taastamistööd Keila-Niitvälja kaitsealuste taimeliikide püsielupaigas (KLO3002374)	27
5.2.5. Taastamistööd muudes valitud kuninga-kuuskjala kasvukohtades	27
5.2.6. Sookoosluse taastamine Vätse kasvukohas	28
5.2.7. Taastamis- ja hooldustööde tulemusseire valitud aladel	28
5.2.8. Püsielupaiga moodustamine Vätse kasvukoha kaitseks	28
5.2.9. Kaitse tulemuslikkuse hindamine ja kava uuendamine	29
5.3. TÄHTAJATUD TEGEVUSED	29
5.3.1. Hooldustööd Keila-Niitvälja kaitsealuste taimeliikide püsielupaigas (KLO3002374)	29
5.3.2. Ehmja-Turvalepa kasvukoha hooldus	29
5.3.3. Nõo kasvukoha hooldus	30
5.3.4. Niitmine Loo kuninga-kuuskjala ja aasnelgi püsielupaigas (KLO3001652)	30
5.3.4. Riiklik seire	30
6. KAITSE TULEMUSLIKKUSE HINDAMINE	31
6.1. EELMISE KAITSEKORRALDUSPERIOODI TULEMUSLIKKUS	31

6.2. KÄESOLEVA KAITSEKORRALDUSPERIOODI TULEMUSLIKKUSE HINDAMINE	32
7. EELARVE	33
8. KASUTATUD PÕHIALLIKATE LOEND.....	36
8.1. KIRJANDUS	36
8.2. MUUD INFOALLIKAD.....	37
8.3. INTERNETIALLIKAD	38
8.4. ÕIGUSAKTID	39
9. LISAD	40
LISA 1. ESINDUSLIKUD POPULATSIOONID EELISE ANDMETEL (SEISUGA AUGUST 2022)	40
LISA 2. KAARDIKIHT	42

Sissejuhatus

Kuninga-kuuskjalg on haruldane jääaja relik, kes kasvab Eestis eraldatud populatsioonides, suur osa populatsioone on väikesed, geneetiline mitmekesisus madal, liik on kitsa ökoloogilise amplituudi ja nõrga konkurentsivõimega. Liigi peamiseks kasvukohaks olevate madalsoode seisund Eestis on halvenemas võsastumise ja kuivendamise tõttu. Tegevuskava toob välja kuninga-kuuskjala peamised ohutegurid, esinduslikumad populatsioonid ning kavandab alapõhiste tegevuste kaudu liigi kasvukohtade seisundi halvenemise peatamist.

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

Kuninga-kuuskjala kaitse tegevuskava eelnõu koostas Silvia Pihu (Eesti Taimikasvatuse Instituut, Eesti Looduseuurijate Selts). Tegevuskava alusena on kasutatud EELISE andmeid (seisuga august 2022. a). Tegevuskava eelnõusse tegid korrekture Keskkonnaameti ja Keskkonnaagentuuri spetsialistid.

Tiitellehel Silvia Pihu foto kuninga-kuuskjala õitest.

1. Bioloogia, levik ja arvukus

1.1. Bioloogia

Kuninga-kuuskjalg ehk suur kuuskjalg (*Pedicularis sceptrum-carolinum*) on mitmeaastane rohttaim soomukaliste (*Orobanchaceae*) sugukonnast (WFO 2022). Varem kuulus kuuskjala perekond mailaseliste (*Scrophulariaceae*) sugukonda (Kukk 1999). Talle on iseloomulik harunemata vars, mille kõrgus on 30-80 cm, vahel kuni 100 cm ja sulgjalt lõhestunud laiovaalsete hõlmadega lehed, mis kinnituvad varrele selle alaosas. Kollased, torujad (3-4 cm pikad) kahehuulelised õied asuvad tipmises hõredas õisikus. Krooni punakaskollane alahuul on kolmeosaline. Viis tuppelhte on kokku kasvanud. Kuninga-kuuskjalg õitseb Eestis juunist kuni augustini. Kuninga-kuuskjalg on poolparasiit (Kask 1969; Reier 2010), kuid andmed peremeestaime(de) kohta on napid, täpsed liigid pole teada, ka teisi kuuskjala perekonna liike on sellest aspektist vähe uuritud (Ren et al. 2010). Oletatud on, et tegemist on kõrreliste (*Poaceae*) või liblikõieliste (*Fabaceae*) liikidega (Chittendon 1951; Ren et al. 2010). Näiteks samasse perekonda kuuluval kanada kuuskjalal (*Pedicularis canadensis* L.) on kindlaks tehtud 80 eri liiki peremeestaimi, mis kuuluvad 35 taimeperekonda (Piehl 1963). Kuninga-kuuskjala seemned on ca 3 mm pikad ja 2 mm laiad ning on ümbritsetud võrkja kestaga (Hegi 1975). 1000 seemne kaal on 0,44 g (Irs 2012). Viljumise aja kohta andmed puuduvad. Seemned levivad peamiselt tuule abil (Irs 2012). Kuninga-kuuskjalg on tetraploid, $2n=4x=32$ (Krogulevich 1976).

Liigi kasvukohtadeks on mesotroofsed madalsood ja sooniidud. Sellist tüüpi kasvukohad vähenevad kogu Euroopas ja ka Eestis.

Kesk-Euroopas kasvab kuninga-kuuskjalg lubjarikastes madal-soodes ja allikasoodes (Hegi 1975). Lätis on kasvukohtadeks soostunud niidud ja hõredalt metsastunud märgalad (Enciklopēdija Latvijas Daba). Populatsioonid on tavaliselt väikesed. Rumeenia Karpaatides kasvab kuninga-kuuskjalg lubjarikastes madal-soodes, eelistades neutraalse reaktsiooniga kasvusubstraati (Stoicovici 1984). Soomes kasvab kuninga-kuuskjalg ojade, jõgede ja järvede toitainetevaestel kallastel, niisketel niitudel ja karjamaadel, kraavikallastel, soostunud aladel (LuontoPortti/NatureGate 2012). Keskkonnatingimused, kus kuninga-kuuskjalga Kesk-Euroopas kõige sagedamini esineb, on toodud tabelis 1.

Kuninga-kuuskjalg on kitsa ökoloogilise amplituudiga ja tõrjutakse kooslusest kergesti välja, kui konkurentne surve suureneb. Leiukohtade kooslusi võrreldes on leitud, et liik ei ole kitsalt seotud mingite kindlate taimeliikidega (Stoicovici 1984).

Eestis kasvab kuninga-kuuskjalg peamiselt madal-soode (põhjaveetoiteliste soode) tüübirühma kuuluvates kasvukohtades (Kask 1969; eElurikkus). Loodusdirektiivi elupaigatüüpide käsiraamatu järgi on kuninga-kuuskjalale sobiv elupaigatüüp aluselised ja nõrgalt happelised liigirikkad madalsood (siin ja edaspidi sulgudes kasvukohatüübi või tüübirühma kood: 7230), kus kasvavad valdavalt väikesekasvulised lubjalembesed tarnad või teised lõikheinalised, kus on hästi arenenud samblarinne ja rohttaimedest kasvavad lemmelill (*Tofieldia calyculata*), mitmed käpalised ja harilik võipätakas (*Pinguicula vulgaris*) (Paal 2007). 2014. a inventuuri andmetel näib Eesti kasvukohti iseloomustavat teatav üleminekulisus, nt siirdesoo/madal-soo, lage soo/soomets – liik levib sageli koosluste servaaladel. Kuninga-kuuskjalga on leitud kasvamas ka sekurdaarsetes kooslustes (raudteetammil, raiesmikul, kraavikaldal, liinialusel, teeäärtes, liivakarjääris või metsasihil) (Irs 2012, Pärändkoosluste Kaitse Ühing 2014).

Esimestel eluaastatel moodustub taimel leherosett. Peale õitsemisikka jõudmist algab ka vegetatiivne uuenemine – risoomist kasvavad 1-3 kaupa välja uued võrsed, mis ei hakka õitsema enne kahte aastat. Omaette isenditeks saavad viimased alles peale emataime hukkumist (Hegi 1975). Kui kaua kestab õitsemisiga, pole teada.

Tabel 1. Kuninga-kuuskjala ökoloogilised optimumid (enamik kasvukohti) Kesk-Euroopas (Ellenberg et al. 1991).

Keskkonnafaktor	Väärtus	Skaala	Täpsustused
Valgus	8	1...9	Valguslembene, kasvab harva kohtades, kus suhteline valgustatus on <40%.
Temperatuur	5	1...9	Kasvab nii mägedes kui ka lauskmaal, leppides erinevate temperatuuridega.
Kontinentaalsus	7	1...9	Kasvab peamiselt mandrilises kliimas, ei karda temperatuuri kõikumisi.
Niiskus	8	1...12	Kasvab niisketes ja liigniisketes kasvukohtades.
Mulla pH	8	1...9	Kasvab alati aluselisel mullal.
Toitained	2	1...9	Kasvab väga toitainetevaestel muldadel.

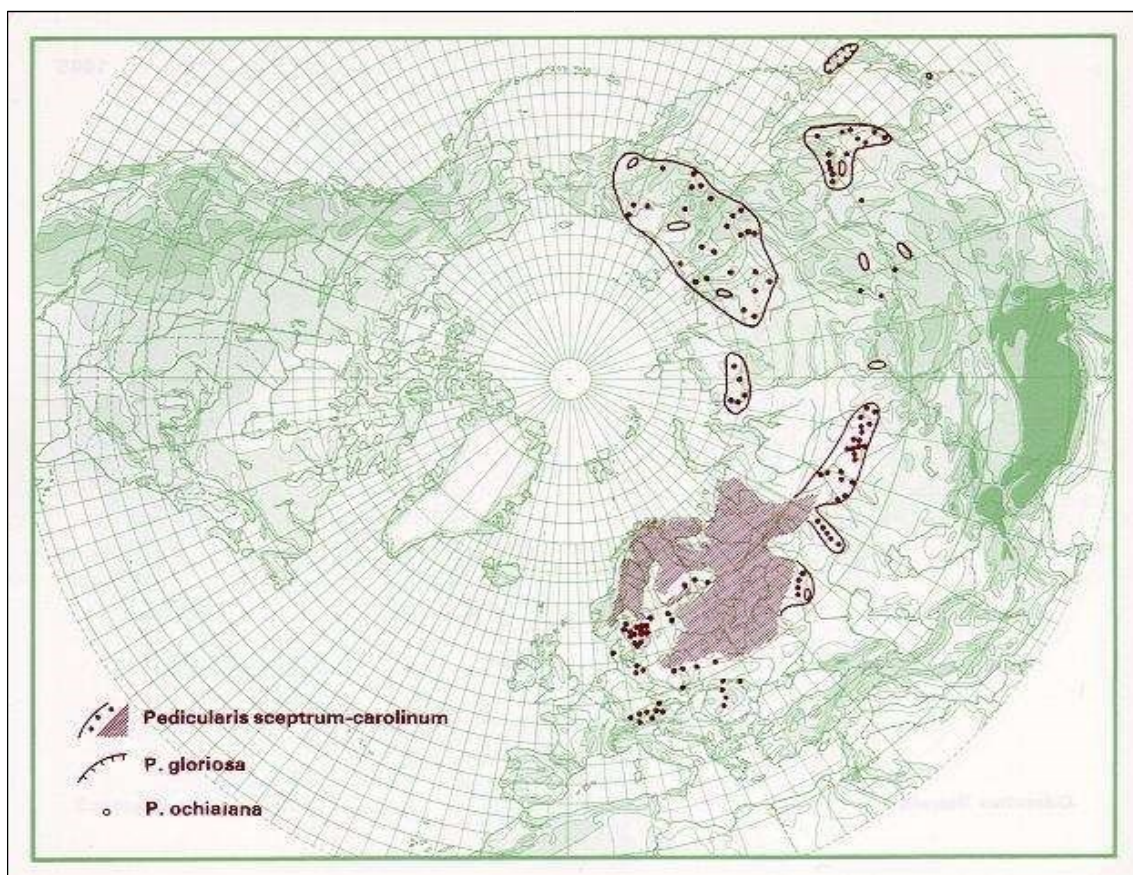
Kuninga-kuuskjalg on nõrk konkureerija (Stoicovici 1984), eriti tema juveniilsed ja vegetatiivsed isendid, kes on väiksema biomassiga ja seetõttu ka madalama konkurentsivõimega. Probleemiks on ka sobivate tolmeldajate vähesus. Kuna kuningakuuskjala õie üla- ja alahuul on tugevasti üksteise vastu surutud, suudavad õie sisse tungida ainult suured ja tugevad putukad (LuontoPortti/NatureGate 2012), näiteks mesilased ja kimalased. Nad lükkavad alahuule kõrvale, see jääb jätkuvalt sellisesse asendisse ja võimaldab eristada tolmeldatud ning putukate poolt veel küllastamata õisi. Pooleldi avatud tolmeldatud õis võimaldab juurdepääsu ka väiksematele putukatele. Isetolmlemine arvatakse olevat võimatu (Hegi 1975). Eestis on kuningakuuskjala tolmeldajana nähtud ka karuspõrnikat (*Trichius fasciatus*) (Timm, suulised andmed).

Kultuurisuhte järgi on tegemist hemeradiafoori ehk taksoniga, mis talub inimõju teatud piirini ning esineb vähese inimõjuga kooslustes (Kukk 1999).

1.2. Levik ja arvukus

Kuninga-kuuskjalg on katkestunud levilaga Euraasia liik (Jalas ja Suominen 1986), kes on levinud lähisarktilises ja parasvöötmes ning alpiinses vööndis (Hultén ja Fries 1986; joonis 1). Suurim pidev levila osa asub Kirde-Euroopas, hõlmates ka Eestit. Tegemist on haruldase jääajast pärit reliktiga (Stoicovici 1984). Põhja-Soomes on kuninga-kuuskjalgal rohkesti leiukohti (Lampinen ja Lahti 2009). Lõuna-Soomes on kuninga-kuuskjalg haruldaseks muutunud ja seega piirkonniti ohustatud (LuontoPortti/NatureGate 2012). Saksamaal esineb see liik ainult Alpide eelmäestikust ja Böömi metsa (Böhmerwald) mäeaheliku piirkonnas. Kesk-Euroopas on kuninga-kuuskjalg väljasuremisohus, kuna sobivaid kasvukohti on soode kuivendamise ja looduslike maade kultuuristamise tagajärjel vähe alles jäänud (Hegi 1975). Kuninga-kuuskjala geneetilist mitmekesisust on uuritud mõnes Poola populatsioonis (Wroblewska 2013), kus leiti suhteliselt kõrge geneetiline varieeruvus hoolimata populatsioonide killustatusest.

Ka meie naabermaal Lätis on see liik haruldane. Teda leidub hajusalt kogu riigi territooriumil, aga arvukus on vähenemas (Andrušaitis 2003). Venemaal on liigi arvukus samuti tugevasti vähenemas (Seregin 2011).

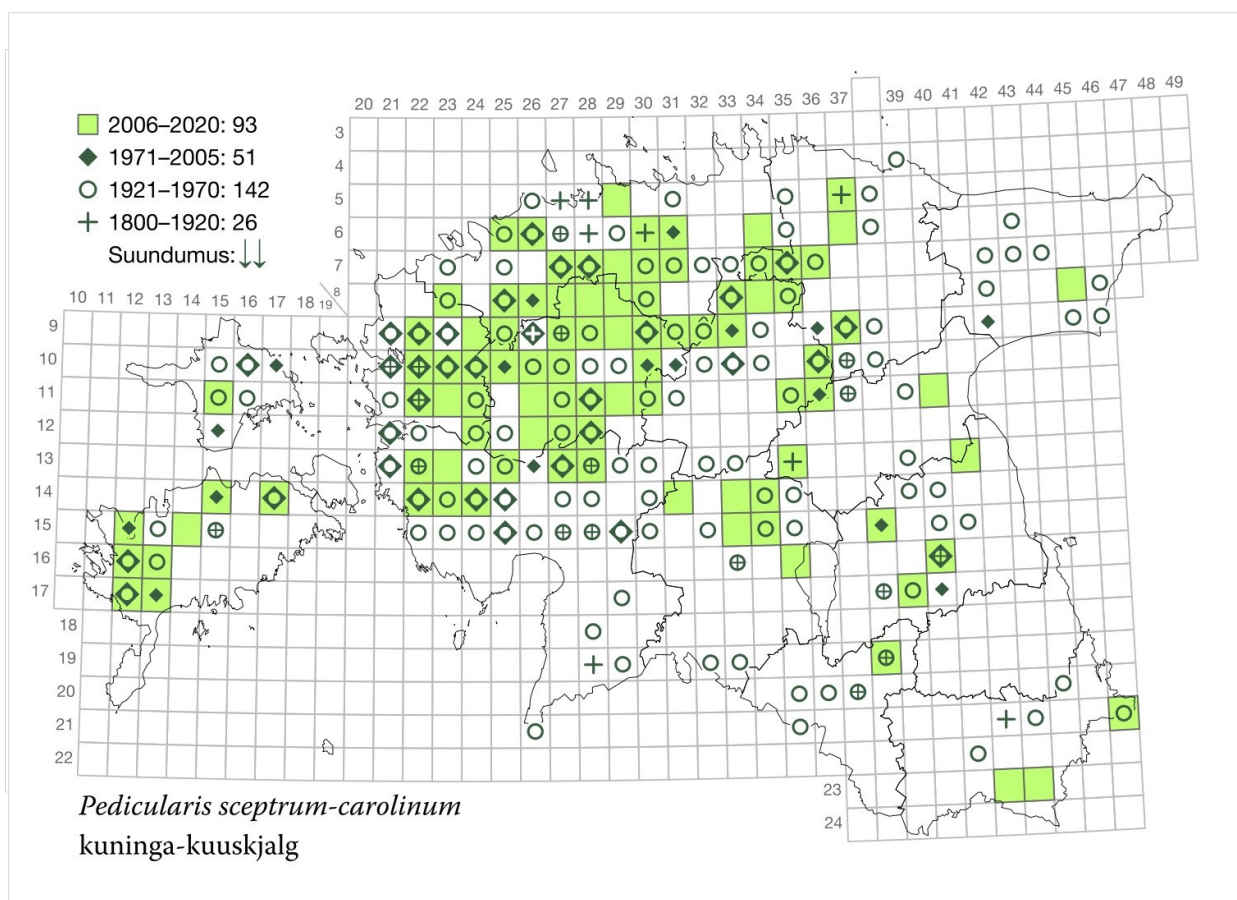


Joonis 1. Kuninga-kuuskjala levik põhjapoolkeral (Hultén, Fries 1986).

Kuninga-kuuskjalg kasvab üle Eesti üksteisest eraldatud populatsioonides, enamik leiukohti on Lääne- ja Loode-Eestis (joonised 2, 3). Eesti taimede levikuatlase andmetel on liiki aastatel 2006-2020 leitud 93 ruudust (Kukk et al. 2020). 1971-2005 täheldati liiki ainult 51 ruudus.

Viimastel aastatel on leitud nii uusi kui ka taasleitud vanu kasvualasid, eriti taimeatlase välitööde ja Eestimaa Looduse Fondi soode inventeerimise käigus. Samas on võrreldes 142 ruuduga, kus see liik esines aastatel 1921-1970, siiski toimunud tuntav leiukohtade arvu vähenemine, muutused on olnud eriti märgatavad Ida-Virumaal ja lõunapoolsetes maakondades. Eesti taimede levikuatlases on liigi arvukuse suundumust hinnatud selgelt kahanevaks¹.

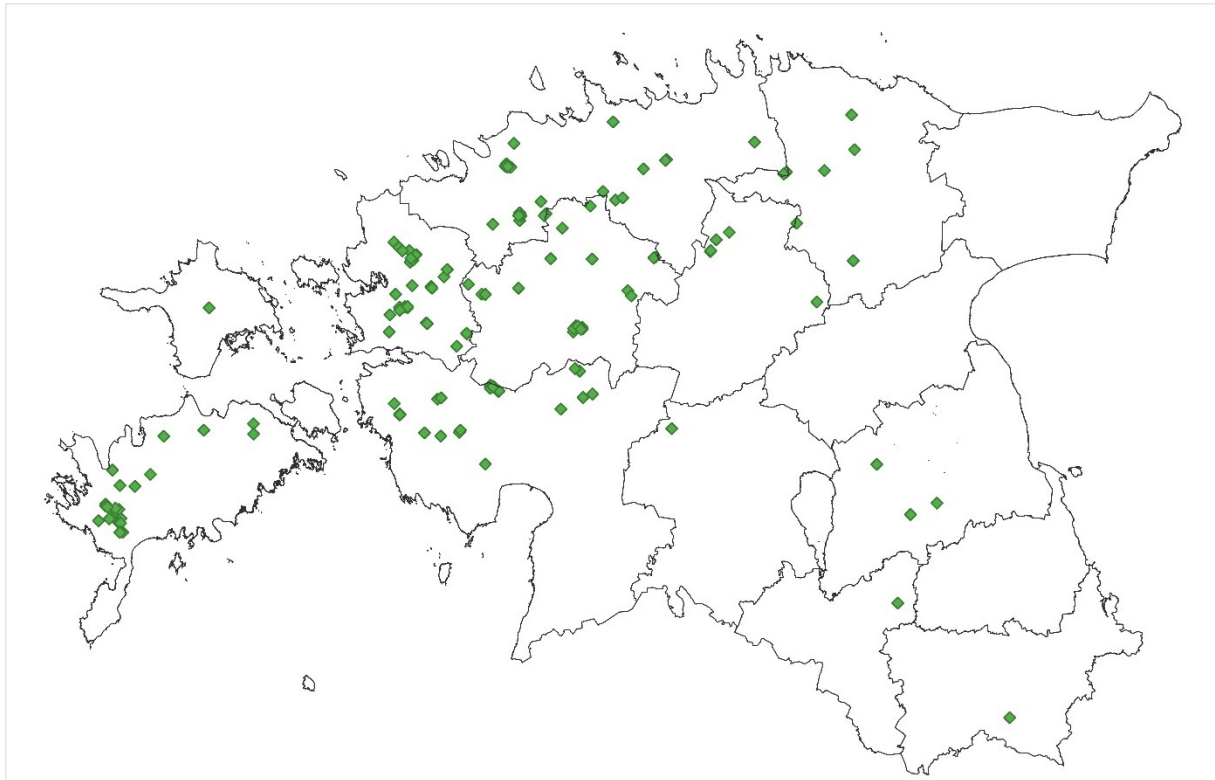
Kuninga-kuuskjalal on EELISE andmetel Eestis 142 leiukohta² (seisuga august 2022). Enamik leiukohti on muudetud pindalalisteks, punktobjekte on veel 8. Suur osa leiukohtadest esindab väikesi populatsioone: 69 populatsioonis leidub viimase vaatluse andmetel kuni 10 isendit. Kümnes populatsioonis pole taimi viimasel vaatlusel enam leitud ja kaheksas puudub arvukuse hinnang. Samas on ka 14 suurt populatsiooni, kus isendeid sada või enam (lisa 1), lisaks on ühes leiukohas märgitud arvukuseks „ohtralt (tavaline)“. Kokku on EELISE andmetel leiukohtades loendatud 4502 isendit.



Joonis 2. Kuninga-kuuskjala levik Eesti taimede levikuatlase andmetel (9 x 11 km ruutvõrgustikus; Kukk et al. 2020). Tingmärkide seletus ülevalt alla: asustatud ruutude arv perioodide kaupa vastavalt 93, 51, 142 ja 26; arvukuse suundumus selgelt kahanev (kaks noolt alla).

¹ Kukk, T., Kull, T., Luuk, O., Mesipuu, M., Saar, P. 2020. Eesti taimede levikuatlas 2020.

² EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem), Keskkonnaagentuur



Joonis 3. Kuninga-kuuskjala kasvukohad Eestis EELISE (seisuga 05.08.2022) andmetel. Pindalaliste kirjetele on arvatatud parema jälgitavuse huvides tsentroidid.

Valdav enamik – 89% kuninga-kuuskjala leiukohtadest paikneb riigimaal ja suur osa – ligi 81% kaitstavatel aladel (tabelid 2, 3). See lihtsustab liigi kaitset.

Tabel 2. Liigi leiukohtade jaotus maaomandi alusel EELISE andmetel (seisuga 17.08.2022)

Maa omandivorm	Pindobjektid		Punktobjektid	
	Pindala (ha)	Osakaal (%)	Arv	Osakaal
Eraomand	127,95	11	3	38
Riigiomand	1040,93	89	5	63
Munitsipaalomand	0,03	0	0	0
Kokku	1168,91	100	8	100

Tabel 3. Liigi leiukohtade jaotus kaitstavatel aladel paiknemise alusel EELISE andmetel (seisuga 17.08.2022)

Kaitstav ala	Pindobjektid		Punktobjektid	
	Pindala (ha)	Osakaal (%)	Arv	Osakaal
Püsielupaiga sihtkaitsevöönd	58,89	5	0	0
Kaitseala sihtkaitsevöönd või reservaat	551,99	47	7	88
Püsielupaiga piiranguvöönd	12,67	1	0	0
Kaitseala piiranguvöönd	181,22	16	1	13
Hoiuala	141,91	12	0	0
Väljaspool kaitstavat ala	222,23	19	0	0
Kokku	1168,91	100	8	100

1.3. Ülevaade seirest, uuringutest ja inventuuridest

1.3.1. Uuringud

Pihu (2017) töös uuriti 20 populatsiooni kohasuse tunnuseid ja geneetilist varieeruvust AFLP (amplifitseeritud fragmentide pikkuse polümorfism) meetodil. Uuritud populatsioonid ja mõned võtmenäitajad on toodud tabelis 4. Tööst oli võimalik teha alljärgnevad järeldused.

1. Kuninga-kuuskjala populatsioonidesisene geneetiline mitmekesisus on madalam kui nõmmnelgil (*Dianthus arenarius*) ja ka võrreldes Poola populatsioonidega on mõned Eesti populatsioonid väiksema varieeruvusega. See tähendab, et populatsioonide elujõulisus ei ole väga hea, eriti väiksema arvukuse ja väiksema geneetilise varieeruvusega populatsioonides.
2. Kuninga-kuuskjala populatsioonid Eestis jagunevad geneetiliselt selgelt kaheks regiooniks: Loode-Eesti ja Saaremaa ühes ning Lääne- ja Ida-Eesti teises regioonis, jagades Eesti diagonaalselt kaheks. Samas geneetiliste kauguste ja geograafiliste kauguste maatriks ei korreleerunud.
3. Populatsioonisiselt geneetiliselt kõige mitmekesisemad ja samas ka omavahel kõige paremini seotud (toimiva populatsioonidevahelise geenisiirdega) olid Saaremaa populatsioonid, vähem mitmekesised ja märksa nõrgema geenisiirdega Lääne-Eesti mandriosa populatsioonid. Loode- ja Ida-Eesti populatsioonid jäid nende vahele. Samas geneetiliselt kõige vaesem populatsioon paiknes Jõelähtme vallas Põhja-Eestis.
4. Kuninga-kuuskjalal ei ilmnenud ühtegi statistiliselt olulist seost geneetiliste parameetrite ja arvukuse, morfoloogiliste tunnuste ega keskkonnaparameetrite vahel. Samas tendents, et suuremates populatsioonides on geneetiline mitmekesisus suurem, on olemas.
5. Paljusid olulisi kohasuse tunnuseid mõjutab positiivselt valgustatus ja negatiivselt sammalde katvus ehk liik on valgusnõudlik, kinnikasvamine on ohustav faktor ning esineb ka konkurents sammaldega. Õite arvu varrel mõjutas negatiivselt ka orgaanilise aine protsent mullas ehk liiga viljakad mullad liigile ei sobi. Lehtede arvu mõjutas negatiivselt rohurinde katvus ehk konkurents teiste rohttaimedega. Arvukust mõjutas positiivselt mulla fosforisisaldus, näidates, et mulla fosforisisaldus on selle liigi jaoks sageli limiteerivaks faktoriks.
6. Varjulisemates ja niiskemates kohtades kasvatab kuninga-kuuskjalg suuri lehti (roseti läbimõõt on suur), aga paljunemisedukus (õite arv) on pigem kehvem.
7. Nõrk kuivendus (kraavide olemasolu mõnesaja meetri raadiuses) kuninga-kuuskjalga otseselt ei mõjuta, kuid tugevama kuivenduse tingimustes ta tõenäoliselt lihtsalt hävib ja selle mõju ei saa analüüsida. Roostumise mõju kuninga-kuuskjalale välja ei tulnud, kuna valimis oli vähe roostunud kooslusi, tõenäoline on siiski, et sellel on mõju.

Peamised looduskaitsejäreldused:

1. Kõrgema kaitseväärtusega on Saaremaa kuninga-kuuskjala asurkonnad. Mujal on oluline säilitada suurema arvukuse ja geneetilise mitmekesisusega populatsioone. Populatsioonidesisese geneetilise mitmekesisuse Nei parameeter on toodud tabelis 4;
2. kuninga-kuuskjala kaitstes on kõige olulisem sobivate kasvukohtade ehk madalsoode ja soonitute säilitamine, nende kinnikasvamise ja (täiendava) kuivendamise vältimine;
3. kehvemate valgustingimustega populatsioonides on kindlasti vajalik valgustusraie eelkõige põõsarinde osas, mis kuninga-kuuskjala kasvukohtades on tavaliselt

suuremaks probleemiks kui puurinne, nt valgustatuse korral alla 50% või alates põõsarinde liituvusest 0,4;

4. kuivemates ja paremini ligipääsetavates kohtades, kus kuninga-kuuskjalg kasvab, võib rohurinde konkurentsi vähendamiseks võimalusel kasutada karjatamist. Toimivat karjatamist uuritud populatsioonides ei märgatud, seega selle mõju otseselt uurida ei saanud.

Tabel 4. Pihu (2017) uuritud populatsioonid. Arvukus on näidatud viimastel andmetel (EELISE viimane kehtiv vaatlus (august 2022 seisuga) või autori 2016. a vaatlus, tabelis tähistatud*-ga) ning vajadusel sulgudes töös kasutatud arvukus (kui see erineb aktuaalsest arvukusest). Geneetilise mitmekesisuse näitajana on kasutatud Nei geenivarieeruvuse indeksit. Valgustatust mõõdeti kalasilmapiiltide alusel.

EELISE kood	Piirkond	Kohanimi	Arvukus	Valgustatus (%)	Gen mitmekesisus
KLO9313683	ida	Nüpli	16 (11)	37,56	0,1066
KLO9321308	loode	Liivamäe (Loo)	0 (20)	68,35	0,0498
KLO9328513	loode	Sõmeru	40*	44,83	0,142
KLO9337111	loode	Keila	9 (40)	66,00	0,1645
KLO9315644	loode	Rabivere	20*	49,76	0,1414
KLO9316384	loode	Pohla	10*	50,15	0,1499
KLO9337119	saare	Viidu	40*	67,52	0,139
KLO9325438	saare	Sõmera	44 (12)	47,13	0,1435
KLO9329529	saare	Vendise	15*	59,92	0,1687
KLO9337122	saare	Koimla	9*	52,57	0,0984
KLO9336037	lääne	Nedrema	15*	39,56	0,1231
KLO9330805	lääne	Metsaküla	30*	88,31	0,122
KLO9322194	lääne	Palatu	10	59,30	0,09
KLO9328100	lääne	Helenurme (Avaste)	0 (50)	76,94	0,1106
KLO9315610	lääne	Allikmaa	6*	73,96	0,0643
KLO9325633	ida	Kirimäe	40*	57,33	0,1274
KLO9330806	ida	Eametsa	20*	66,85	0,1098
KLO9329352	ida	Võõbu	40*	62,30	0,1137
KLO9316386	ida	Rõhu (Endla)	40*	41,01	0,1537
KLO9335051	ida	Kolgu	15*	36,37	0,1099

1.3.2. Riiklik seire

Kuninga-kuuskjalga on seiratud alates 2006. aastast, järjepidevamalt 2014. aastast. Seireandmete lühikokkuvõte on esitatud tabelis 5. Varasem seire toimus seisundiseirena. Alates 2018. aastast on kaitsealuste taimeliikide seire meetodika varasemaga võrreldes muutunud. Seiret tehakse registriobjektidel Keskkonnaagentuuri poolt etteantud juhupunktis, mille ümber loendatakse isendeid 0,1 ha suurusel alal, samuti punktini jõudmise teekonnal. Suuremate kui 0,1 ha registriobjektide puhul ei loendata isendite üldarvu, vaid hinnatakse liigitihedust 0,1 ha kohta. Samuti ei loendata generatiivseid isendeid, vaid hinnatakse nende arvukust 3-palli skaalas. Seiresamm ei ole ühtlane, kuid mida vähem on liigil registriobjekte, seda tõenäolisemalt üks ja sama objekt kordusseiresse satub.³

Kuna seiremeetodika on aastate vältel muutunud, siis ei ole andmed väga hästi võrreldavad ja kuninga-kuuskjalal on seni ainult üks leiukoht kordusseiresse sattunud.

Tabel 5. Kuninga-kuuskjala seireandmed⁴

EELISE kood	Ala nimi	Arvukus/tihedus	Seisund	Seire aasta
KLO9312927	Viidumäe	41	keskmine	2006
KLO9312928	Viidu	18	keskmine	2006
KLO9312782	Seli	53	hea	2006
KLO9315610	Palivere	17	hea	2007
KLO9337989	Palivere	12	hea	2014
KLO9320624	Taebla	136	hea	2015
KLO9323368	Reola	3	kiratsev	2015
KLO9313379	Tuhala	0	0	2015
KLO9334487	Karujärve	24	hea	2016
KLO9329352	Võõbu1	79	keskmine	2016
KLO9337107	Võõbu2	160	hea	2016
KLO9313683	Nüpli (Sihva)	17	hea	2017
KLO9322194	Palatu	97	hea	2017
KLO9322204	Käru	147	hea	2017
KLO9313683	Nüpli (Sihva)	16	hea	2018
KLO9309575	Keedika	0	0	2018
KLO9337124	Tapa	15	hea	2018
KLO9340815	Keila	8 is/0,1 ha	hea	2019
KLO9313113	Keila	>50 is/0,1 ha	hea	2019
KLO9334622	Neeruti	0	0	2019
KLO9338974	Paraspõllu	<50 is/0,1 ha	hea	2020
KLO9313930	Aranküla	3 is/0,1 ha	keskmine	2020

³ Kaitstavate soontaimede liigiseire ankeet (<https://keskkonnaagentuur.ee/seireankeetid>)

⁴ Keskkonnaseire infosüsteem KESE (<https://kese.envir.ee/kese/welcome.action>)

EELISE kood	Ala nimi	Arvukus/tihedus	Seisund	Seire aasta
KLO9331227	Vatla	0	0	2020
KLO9325625	Mõrdu	4 is/0,1 ha	hea	2020
KLO9325633	Nihka	0	0	2020
KLO9327027	Kirimäe	7 is/0,1 ha	hea	2020

1.3.3. Inventuurid

2021. aastal inventeeriti liigi kaitse tegevuskava koostamise käigus alljärgnevaid leiukohti: Avaste looduskaitsealal (KLO1000464) Pärnumaal KLO9328095, KLO9328097, KLO9328099, KLO9328100, KLO9328101, KLO9328102, KLO9328103 ning Loo aasnelgi ja kuninga-kuuskjala püsielupaigas (KLO3001652) Harjumaal KLO9321308. Ühelgi alal kuninga-kuuskjalga ei leitud. Üheks põhjuseks võib olla eelnevate leiuandmete ebatäpsus (Avaste looduskaitsealal olid polügoonideks väga suured alad, kuid puudusid täpsed koordinaadid, üks ala nt üle 100 hektari). Loo püsielupaigas seda probleemi ei olnud, seda enam, et lisaks lähivaatlusele kasutati kaugemateks vaatlusteks binoklit, mis garanteeris vähemalt generatiivsete isendite avastamise lähima paarikümne meetri raadiuses, sest kuninga-kuuskjala õisikuvarred on üsna kõrged (kuni 1 m). Aastal 2021 oli erakordselt kuiv ja kuum suvi, mis võis põhjapoolse levikuga ja niiskuslembesele liigile mitte sobida ja ta ei õitsenud, aga suurelt alalt on vegetatiivsete taimede leidmine üsna võimatu. Ka 2016. aastal mõnel alal kuninga-kuuskjalga ei leitud. Ühe ebaõnnestunud vaatluse põhjal ei saa siiski väita, et liik on nendest kasvukohtadest kadunud. Seepärast on juba lähiaastatel kavas korraldada uus inventuur, ilma milleta on väga raske kaitsetöid planeerida, eriti suures kasvukohas Avaste looduskaitsealal. Loo püsielupaigas peab samuti planeerima uue inventuuri, kuid noort pajuvõsa võib eemaldada ka ennetavalt.

2. Kaitsestaatus ja senise kaitse tõhususe analüüs

2.1. Kaitsestaatus

Kuninga-kuuskjalg:

- 1) kuulub alates 2014. aastast Eestis II kaitsekategooria taimeliikide hulka⁵;
- 2) kuulub Eesti Punases nimestikus ohualdiste (*vulnerable*, VU) taimeliikide kategooriasse⁶;
- 3) liigi ohustatust ei ole IUCN Euroopas hinnanud ega liiki Punasesse nimekirja kandnud^{7,8};
- 4) ei kuulu Euroopa Liidus nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ⁹ (edapidi *Loodusdirektiiv*) lisadesse ega CITES konventsiooni¹⁰ lisadesse;
- 5) ei kuulu Berni konventsiooni¹¹ lisadesse, kuid on nimetatud Berni konventsiooni ohustatud kasvukoha D4 Aluselised madalsood ja kaltsiumirikkad allikasood tunnusliigina.

Põhjamaadest on kuninga-kuuskjalg Soomes¹², Rootsis¹³ ja Norras¹⁴ soodsas seisundis (LC – *least concern*), kuid Taanis¹⁵ välja surnud. Lätis¹⁶ kuulub kuninga-kuuskjalg 2. kategooriasse (haruldased liigid, mida leidub nii vähearvukalt või nii piiratud suurusega aladel, et nad võivad kiiresti välja surra). Leedus¹⁷ on liik kantud ohualdiste (VU) taimeliikide kategooriasse. Venemaal on liigi arvukus samuti tugevasti vähenemas (Seregin 2011).

2.2. Senise kaitse tõhususe analüüs

Üheks oluliseks meetmeks kuninga-kuuskjala kaitse tegevuskavas perioodil 2014-2018 oli kuninga-kuuskjala kaitsekategooria tõstmine. 2014. aastal tõsteti kuninga-kuuskjalg III kaitsekategooriast II kaitsekategooriasse, millesse arvatakse looduskaitseaduse¹⁸ kohaselt liigid, mis on ohustatud, kuna nende arvukus on väike või väheneb ning levik Eestis väheneb ülekasutamise, elupaikade hävimise või rikkumise tagajärjel, samuti liigid, mis võivad

⁵ Keskkonnaministri määrus nr 195 (RT I, 18.06.2014, 20) (<https://www.riigiteataja.ee/akt/118062014020>)

⁶ Liigi ohustatuse hinnang: *Pedicularis sceptrum-carolinum* (kuninga-kuuskjalg) sigiv asurkond 2017. EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem), Keskkonnaagentuur

⁷ European Environment Agency (<https://www.eea.europa.eu/>)

⁸ The IUCN Red List of Threatened Species (<https://www.iucnredlist.org/>)

⁹ Nõukogu direktiiv 92/43/EMÜ, 21. mai 1992, looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta. Kättesaadav: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:01992L0043-20070101&from=EN>

¹⁰ Checklist of CITES species (<https://checklist.cites.org/#/en>)

¹¹ Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats (<https://rm.coe.int/168097eb56>)

¹² Suomen Lajitietokeskus (<https://laji.fi/en/taxon/MX.39656>)

¹³ SLU Artdatabanken. Rödlista 2020 - övergripande delar (<https://artfakta.se/artbestamning/taxon/Pedicularis%20sceptrum-carolinum-221760>)

¹⁴ Karplanter: Vurdering av kongsspir *Pedicularis sceptrum-carolinum* for Norge. Norsk rødliste for arter 2021. Artsdatabanken (<https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/27579>)

¹⁵ Rødliste 1997 over planter og dyr i Danmark (Red List 1997 of plants and animals in Denmark) (<https://www.nationalredlist.org/rodliste-1997-over-planter-og-dyr-i-danmark-red-list-1997-of-plants-and-animals-in-denmark-danish/>)

¹⁶ The species of Red Data Book of Latvia

(https://www.lifeforspecies.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/lifeforspecies.lu.lv/Projekta_materiali/sarkanais_gramatas_sugu_saraksts.pdf)

¹⁷ Lietuvos raudonoji knyga

(https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/Raudonoji%20knyga/Raudonoji_knyga_2021_WEB.pdf)

¹⁸ Looduskaitseadus, § 46 lõige 2 (<https://www.riigiteataja.ee/akt/116062021003>)

olemasolevate keskkonnategurite toime jätkumisel sattuda hävimisohtu. Kuna viimaste aastate välitööde käigus on taasleitnud vanu ja registreeritud suhteliselt palju uusi leiukohti, siis langetati Punase nimestiku kategooriat 2017. a ohualtiks (varem väljasuremisohus).

81% kuninga-kuuskjala kasvukohtadest asuvad kaitstavatel aladel (tabel 3). See ületab 50% künnist, mis on looduskaitseaduse § 48 lg 2 kohaselt minimaalselt nõutav II kategooriasse kuuluvate liikide puhul. Oluline samm liigi kaitseks tehti Keila-Niitvälja kaitsealuste taimede püsielupaiga loomisega 2021. aastal. 2022. aasta seisuga paikneb enamik esinduslikumatest ja arvukamatest kuninga-kuuskjala populatsioonidest kaitstavatel aladel. Rohkem kui 100 isendiga populatsioonidest asub väljaspool kaitstavaid alasid ainult neli: KLO9343120 Läänemaal Vätse külas (arvukus 2022. aastal 283 generatiivset isendit), KLO9334790 Lääne-Virumaal Kerguta ja Kursi külas (arvukus 2014. aastal 110 isendit), KLO9334205 Saaremaal Ööriku külas (arvukus 2014. aastal 100 isendit) ja KLO9335051 Harjumaal Kolgu külas (arvukus 2014. aastal 100 isendit). Rohkem kui 100 isendiga kasvukohtades kaitstavatel aladel kehtib enamasti sihtkaitsevööndi kaitsekord. Osaliselt jäävad piiranguvööndisse kasvukoht KLO9337107 Kõrvemaa maastikukaitsealal (KLO1000265) ja KLO9328513 Nabala-Tuhala looduskaitsealal (KLO1000634). Ehmja-Turvalepa hoiualale (KLO2000146) jäävates kasvukohtades reguleerib kaitset looduskaitseaduse ptk 5.

Ka kuninga-kuuskjala keskmise arvukusega (10-99 isendit) kasvukohtades on looduskaitseadusest tulenev kaitstuse miinimumnõue täidetud. 52st keskmise arvukusega kasvukohast jääb väljapoole kaitstavaid alasid ainult 14 ehk *ca* 27%.

Kõigist liigi EELISesse kantud kasvukohtadest paikneb 63 kasvukohta (46%) ühtlasi Loodusdirektiivi alusel kaitstavatel Natura 2000 võrgustiku loodusaladel. EELISe andmetel kasvab liigi 4502 isendist kaitstavatel aladel 3523 ehk 78,3%. Arvestades kuninga-kuuskjala ohustatuse hinnangut ja asjaolu, et esinduslikud kasvukohad paiknevad enamasti juba kaitstavatel aladel, on täiendava püsielupaiga moodustamine vajalik ainult Vätse küla populatsiooni (KLO9343120) kui Eesti arvukuselt teise populatsiooni kaitseks.

Oluline on tagada, et kõikidel kaitsealadel, kus kuninga-kuuskjalg esineb (arvukusega üle 10 isendi), oleks liik kaitse-eeskirjades nimetatud kaitse-eesmärgiks, et liigi kasvukohtade kaitset tõhusalt tagada ja vajadusel kaitsekorralduslikke töid kavandada. Eesmärkliigiks on kuninga-kuuskjalg nimetatud järgmistel aladel: Avaste looduskaitseala (KLO1000464); Keila-Niitvälja kaitsealuste taimeliikide püsielupaik (KLO3002374); Kõnnumaa maastikukaitseala (KLO1000505); Nätsi-Võlla looduskaitseala (KLO1000201) ja Otepää looduspark (KLO1000559). Kuninga-kuuskjala ja aasnelgi kaitseks on Jõelähtme vallas Liivamäe külas ja Loo alevikus loodud Loo aasnelgi ja kuninga-kuuskjala püsielupaik (KLO3001652).

3. Ohutegurid ja meetmed

Kuninga-kuuskjala ohuteguriteks on varasemalt mainitud niitude, karjamaade ja teiste avamaade võsastumist niitmise või/ja karjatamise katkemisel ning ka soode kuivendamist ja turba võtmist. Turbatootmine ei avalda kuninga-kuuskjala kasvukohtadele otsesest mõju, kuna see protsess puudutab eelkõige rabasid, kuid mõju võib olla kaudne. Karjatamise ja niitmise lakkamine on kindlasti mõjutanud soostuvate niitude (kus turvast on alla 30 cm) kinnikasvamist. Kõige olulisemaks soode kinnikasvamise põhjuseks võib siiski pidada soode kuivendamist. Kuninga-kuuskjalga kui lähisarktilises ja parasvöötmes kasvavat taimeliiki võib ohustada ka kliima soojenemine. Ohutegurite mõju hindamise skaala on esitatud tabelis 6 ja ohutegurid tabelis 7.

Tabel 6. Ohutegurite tähtsuse hindamise skaala.

Ohuteguri tähtsus	Ohuteguri mõju ulatus
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 7. Kuninga-kuuskjala ohutegurid.

Ohutegur	Mõju tähtsus
3.1. Soode ja soostunud niitude kuivendamine	suure tähtsusega
3.2. Märjalade eutrofeerumine ja võsastumine ning soostunud niitude hülgamine, sellega kaasnev puittaimede ja rohttaimede poolt põhjustatud konkurentne surve	suure tähtsusega
3.3. Väikeste populatsioonidega seotud geneetilised ja muud ohutegurid	suure tähtsusega
3.4. Sobivate tolmeldajate vähesus	keskmise tähtsusega
3.5. Kliima soojenemine	keskmise tähtsusega
3.6. Turba, lubjakivi vm kaevandamise otsesed või kaudsed mõjud	väikese tähtsusega

3.1. Soode ja soostunud niitude kuivendamine

Eesmärgiga muuta maa tootlikumaks ja parandada puude kasvu hakati soid ja liigniiskeid metsamaid Eestis kuivendama juba 19. sajandil (Valk 2005). *Ca* 70% Eesti soodest on suuremal või vähemal määral kraavitatud (Paal ja Leibak 2011). Viimase märjalade inventuuri (2009-2010) tulemuste põhjal on soode pindala Eestis vähenenud ligi 50%, mille üheks põhjuseks on märjalade kattumine puistutega (Paal ja Leibak 2011).

Soode kuivendamise mõju kuninga-kuuskjalale on otsene ja kaudne. Otsene kasvukoha veerežiimi muutus mõjub negatiivselt, kuna kuninga-kuuskjalg eelistab kasvada niisketes ja liigniisketes kasvukohtades (Ellenbergi väärtarv = 8) (Ellenberg et al. 1991). Selle tagajärjel

jääb järjest vähemaks liigile sobivaid elupaiku ja kasvukohad fragmenteeruvad. Kuivendamise kaudne mõju on pikaajaline. Soode kuivendamise tagajärjel kiireneb toitainete (eriti lämmastiku) kogunemine mulda (või vette), kasvutingimused puittaimedele muutuvad sageli soodsamaks ja lagedad soolad hakkavad kinni kasvama (võsastuma) (vt 3.2.). Selle tulemusena halvenevad valgustingimused rohttaimede jaoks ja suureneb liikidevaheline konkurents (vt 3.2.). Kuivendamise mõju üheks indikaatoriks on sinihelmika (*Molinia caerulea*) massiline esinemine.

Kuninga-kuuskjala esinduslikes (lisa 1), kuid rikutud veerežiimiga kasvukohtades tuleb vajadusel kasvukoha seisundi parandamiseks kaaluda loodusliku veerežiimi taastamist kraavide sulgemise teel, arvestades ka taastamistööde potentsiaalset mõju naaberkiinnistutele. Eeskujuks saab võtta varasemad kogemused madal- ja allikasooda veerežiimi taastamisel (nt Viidumäe, Paraspõllu jt), kuid vajadusel tuleb taastamistööde meetodika, asukohad ja mahud kavandada eraldi uuringuga. Käesoleva tegevuskava koostamise ajal ei olnud selliste taastamistööde vajadus teada, mistõttu tegevuskavas loodusliku veerežiimi taastamisega seotud tegevusi ei planeerita.

Meetmed:

- Kaitstavatel aladel vältida kuivendustöid kuninga-kuuskjala kasvukohtades ja vähemalt 100 m raadiuses nende ümber. Kraavide hooldus on lubatud minimaalses vajalikus mahus (voolutakistuste eemaldamine) nt maanteekraavide, põllu- ja metsamaadega piirnevate eesvoolude hooldamiseks, et mitte tekitada kahju põllu- või metsamaale. Uute kuivendussüsteemide rajamist ning olemasolevate süvendamist-laiendamist tuleb vältida;
- Esinduslikes (lisa 1), kuid rikutud veerežiimiga kasvukohtades tuleb vajadusel kavandada loodusliku veerežiimi taastamistööd.

3.2. Märjalade eutrofeerumine ja võsastumine ning soostunud niitude hülgamine, sellega kaasnev puittaimede ja rohttaimede poolt põhjustatud konkurentne surve

Eutrofeerumist ehk toitainete (eriti lämmastiku) kogunemist mulda (või vette) kiirendab kuivendamine, sest aeroobsetes tingimustes lagunevad taimejäänused kiiremini ja vabanenud toitained suurendavad mullaviljakust. Mullaviljakuse tõustes paranevad puittaimede kasvutingimused ja algab võsastumine. Puittaimede (eelkõige lehtpuude) osatähtsuse kasvades suureneb ka varise hulk (rohttaimede poolt tekitatavale kulule lisanduvad veel puulehed) ning see omakorda soodustab toitainete kogunemist ja huumuse teket mullas.

Nii majandamise lakkamise, märjalade kuivendamise kui ka eutrofeerumise korral muutuvad keskkonnatingimuste ja koos sellega ka liikidevaheliste ja isenditevaheliste interaktsioonide suund ja tugevus (Gaucherand et al. 2006; Yin et al. 2012). Olenevalt liigist ja eriti selle arenguastmest on olulisem kas valgus- (maapealne) või juur- (maa-alune) konkurents teiste isenditega (Cahill 2002; Zhang ja Lamb 2012).

Kuninga-kuuskjal on nõrk konkureerija (Stoicovici 1984). Eelkõige võib konkurentsi intensiivsus (põhjustatuna rohurinde tiheduse ja kõrguse suurenemisest) mõjuda negatiivselt kuninga-kuuskjala juveniilsetele ja vegetatiivsetele isenditele, kes on väiksema biomassiga ja seetõttu ka madalama konkurentsivõimega. On leitud, et varases arengujärgus isendite kasvu ja arengut takistab sageli mättaid moodustavate kõrreliste ja angervaksa (*Filipendula ulmaria*) rohke esinemine koosluses (Moora et al. 2007; Jõgar ja Moora 2008). Kuigi kuninga-kuuskjal ei ole madalakasvuline taimeliik (õievarred võivad kasvada kuni meetri kõrguseks), on paljud

märgaladele iseloomulikud taimeliigid temast kõrgemad. Välitöödel ilmneb sageli, et kooslustes, kus leidub rohkesti sinihelmikat, on kuninga-kuuskjalg kadunud. Seemneline paljunemine võib olla pärsitud, kuna seemned ei jõua tiheda kulu tõttu mulda. Kuninga-kuuskjala kasvu võib takistada ka roostumine.

Eutrofeerumist aitab vältida kuivendamise vältimine. Võsastumise ja puittaimede konkurentsi puhul tuleb võsa (osaliselt) eemaldada. Rohttaimede konkurentse surve vähendamiseks tuleb vältida kuivendamist, mis soodustab näiteks sinihelmika ja angervaksa vohamist. Kui vähegi võimalik, niita vähemalt igal kolmandal aastal

Paljud võsastuvad märgalad vajavad kujundusraiet. Kuninga-kuuskjala kasvukohtades on põõsarinne enamasti suuremaks probleemiks kui puurinne. 2014. a inventuuri andmetel kasvab kuninga-kuuskjalg sageli lagedate soomassiivide nõrgalt võsastunud servaaladel ja tunneb end nõrgalt võsastunud ja poolvarjulistes, aga rikkumata veerežiimiga elupaikades võrdlemisi hästi (Pärandkoosluste Kaitse Ühing 2014). Kujundusraied valgustingimuste parandamiseks on vajalikud eelkõige valgustatuse korral alla 50% või alates põõsarinde liituvusest 0,4. Peale harvenduslõikust peab puu- ja põõsarinde liituvus jääma vahemikku 0,1 kuni 0,3. Esimeses järjekorras eemaldada lehtpuud ja põõsad (nt lepad, kased), mille varis soodustab huumuse teket ja seega eutrofeerumist. Ohtrate vesivõsude pealekasvu tõttu on soovitatav olla ettevaatlik pajude eemaldamisega. Alles võib jätta suuremad puud ja põõsad. Tööd tuleb läbi viia külmunud pinnasega ja käsitsi või võimalikult kerge tehnikaga, et vältida pinnasekahjustusi ja tallamisest tulenevaid häiringuid. Puud lõigata võimalikult maapinna lähedalt ja raidmed kuninga-kuuskjala kasvukohast välja vedada või põletada väljaspool kaitsealuste liikide kasvukohti.

Niitmine on vajalik liigi kuivemates kasvukohtades, kus rohttaimede konkurents on suurem, samuti roostuvates kooslustes. Niitmise asemel võib kasutada ka trimmerdamist või karjatamist. Kuninga-kuuskjalale sobib niitmine juuni esimeses pooles kuni jaanipäevani või sügisel võimalikult hilja (alates oktoobrist), et seemned jõuaksid valmida ja levida. Karjatamisega võib alustada varem. Kui niita vähemalt kord kolme aasta jooksul, siis hoiab see ära võsastumise. Niitmine ja kujundusraied tulevad kõne alla siiski ainult õhukeseturbastes kasvukohtades.

Niitvälja soo ekspertiis soovib madalsooaladel kuninga-kuuskjala kasvukohtades (sh Eesti suurimas kasvukohas KLO9313113) hooldusvõtena sügisest karjatamist või purustamist (1 x 3-5 a jooksul) (Hirse 2018). Tuleb arvestada, et soomuldadega aladel ei toimu mahajäetud heksli kiiret lagunemist, mistõttu aineringe häirub, toitainesisaldus (eutrofeerumine) suureneb ja tekivad sobilikud elupaigad produktiivsetele liikidele. Aeglase lagunemise korral võib tekkida kulukiht, mis takistab seemnete idanemist ja noorte taimede võrsumist. Seetõttu ei soovitata liigniisketes kooslustes hekseldada ega hekslit maha jätta (Kängsepp 2017). Siiski on hekseldamist ka teadustöodes soovitatud aladele, kus muud majandamisvõtted ei leia kasutamist, kuid alad on vaja avatuna hoida (vt Kose et al. 2020). Hekseldamine koos heksli mahajätmisega tuleb kuninga-kuuskjala kasvukohtades kõne alla ainult ühekordse meetmena võsastumise vältimiseks, soovitatavalt tuleks samaaegselt taastada ka looduslik veerežiim.

Meetmed:

- kuivendamise vältimine;
- valgustingimuste parandamiseks võsatorje puu- ja põõsarinde liituvuseni 0,1-0,3, esimeses järjekorras eemaldada lehtpuud ja põõsad; kujundusraied teha külmunud

pinnasega ja käsitsi või võimalikult kerge tehnikaga; raidmed liigi kasvukohast välja vedada või põletada väljaspool kaitsealuste liikide kasvukohti;

- kuivemates või roostuvates kooslustes niita vähemalt kord kolme aasta jooksul (juunikuus kuni jaanipäevani või sügisel võimalikult hilja, alates oktoobrist); niitmise võib asendada ka trimmerdamise või karjatamisega; niidus tuleb kasvukohast eemaldada. Hekseldamist võib kasutada vaid ühekordse taastamisvõtena.

3.3 Väikeste populatsioonidega seotud geneetilised ja muud ohutegurid

Kuninga-kuuskjala populatsioonid Eestis on enamasti väikesed ja asuvad üksteisest suhteliselt kaugel. Väike populatsioon on mitmesuguste häiringute suhtes alati haavatavam kui suur. Olgu tegemist herbivooride tegutsemise, veerežiimi muutuse või ala võsastumisega, väikeses populatsioonis on hävinud isendite proportsioon kogu populatsiooni isendite arvust alati suurem ja taastumine aeglasem. Generatiivsete isendite väike arv ei võimalda edukat risttolmlemist ja seemnetoodang väheneb. Isendite väike arv populatsioonis on Eestis kindlasti üheks kuninga-kuuskjalga ohustavaks teguriks.

Risttolmlevates populatsioonides (kuninga-kuuskjalg on risttolmleja) võivad populatsiooni arvukuse kahanedes ja iseviljastumise osatähtsuse suurenedes avalduda kahjulikud retsessiivsed alleelid, mis päritakse mõlemalt vanemalt (Oostermeijer et al. 1994; Reed 2005; Becker et al. 2011). Kahjulike tunnuste, nagu seemnete vähesus, nende halb idanemine, idandite madal eluvõime jms avaldumine võib omakorda viia populatsiooni hääbumiseni. Väikeses populatsioonis on geneetiline varieeruvus madalam. Looduslike tingimuste muutudes ei pruugi populatsioonil olla sobivat genotüüpi muutunud tingimustes ellujäämiseks ning paljunemiseks (Frankham 2003; Honnay ja Jacquemyn 2007; Zhao et al. 2008).

On tõestatud, et paljudes Eesti populatsioonides on geneetiline varieeruvus madal, eriti Ida-Eesti populatsioonides (Pihu 2017). Ka Loo püsielupaiga populatsioonis on geneetiline varieeruvus suhteliselt madal.

Meede:

- geneetiliste ohtude vältimiseks tuleb keskenduda eeskätt suuremate ja geneetiliselt mitmekesisemate populatsioonide kaitsmisele ja soodustada populatsioonide sidusust rohevõrgustike kaudu (vt 1.3.1.).

3.4. Sobivate tolmeldajate vähesus

Probleemiks on ka sobivate tolmeldajate puudus, kuna tulenevalt õite morfoloogiast suudavad õie sisse tungida ainult suured ja tugevad putukad (LuontoPortti/NatureGate 2012). Eestis 2006. ja 2007. aastal läbiviidud seire andmed näitavad, et tolmeldajate arvukus ja liigirikkus sõltuvad toiduressursi olemasolust (erinevad põllukultuurid), põldude suurusest ja kimalaste lennuraadiusest, millest kaugemale nad toitu koguma ei lähe (Viik ja Mänd 2008). On leitud, et Euroopa kimalaseliikide lennuraadiused nii põllumajandus- kui ka loodusmaastikus jäävad sageli alla 1000 m (Rao ja Strange 2012). Nii kimalaste arvukus kui ka liigirikkus vähenevad põllu keskmise pindala kasvades: arvukus väheneb märgatavalt, kui põllu keskmine suurus ületab 6 ha, ning kimalaseliikide arv väheneb märgatavalt, kui põllu keskmine suurus ületab 5 ha. Kimalaste arvukus ja liigirikkus on seda suuremad, mida rohkem erinevaid põllukultuure hektari kohta kasvatatakse. Tähtsal kohal on ka kompensatsioonialade (üleskündmata alad: niidud, metsaservad, -tukad jne) olemasolu, kuna need pakuvad tolmeldajatele peatus-, pesitsus- ja toitumispaiku (Viik ja Mänd 2008).

Hiljuti koostati Euroopa 68 kimalaseliigi kohta Punane nimestik, milles leiti, et 24 protsenti neist on ohustatud. Uuringu järgi on 68st kimalaseliigist 46 protsenti väheneva, 29 protsenti stabiilse ja 13 protsenti suureneva populatsiooniga. Eestis esinevatest liikidest on 12 liiki langeva, 7 liiki stabiilse, 8 liiki kasvava ja 2 liiki teadmata populatsioonitrendiga (Mägi 2015).

Meetmed:

- tolmeldajate vähesust aitavad leevendada olulisemate tolmeldajarühmade (nagu kimalased) kaitseks kehtestatavad meetmed, sh tolmeldajate kaitse tegevuskava koostamine, mis on töös;
- tolmeldajate arvukuse suurendamiseks on soovitatav hoida põllu pindala põllumassiivi sees kuni 6 ha; rakendada viljavaheldust ning kasvatada liblikõielisi, ristõielisi jt tolmeldamist vajavaid kultuure; jätta põlluservadesse püsitaimestikuga harimata ribad; säilitada põllumajandusmaal tolmeldajatele toiduresurssi ja pesitsuskohti pakkuvaid maastikuelemente (nt üksikpuud, kivihunnikud, põõsastega tee- ja kraaviservad jne);
- põllumajanduslikud keskkonnatoetused elurikkuse soodustamiseks.

3.5. Kliima soojenemine

Kliima soojenemine on aktuaalne teema ja ka kuninga-kuuskjalg võib olla sellest mõjutatud, kuna tegu on arktilise ja subalpiinse levikuga märgalade liigiga. Põhjapoolse levikuga liik (joonis 1) on tõenäoliselt tundlik nii temperatuuri tõusule kui (eriti) põuale, millele vihjab ka asjaolu, et liiki 2021. aasta erakordselt kuumal ja kuival suvel inventeeritud leiukohtadest ei leitud.

Meede:

- kliima soojenemise mõju kuninga-kuuskjalale aitavad vähendada üldised kliima soojenemise takistamiseks rakendatavad meetmed.

3.6. Turba, lubjakivi vm kaevandamise otsesed või kaudsed mõjud

Turba tootmine ei avalda kuninga-kuuskjala kasvukohtadele otsest mõju, kuna see protsess puudutab eelkõige rabasid. See võib avaldada kaudset mõju, kui kaevandamine toimub kasvukoha lähedal ja selle tagajärjel muutub veerežiim. Muud kaevandustööd võivad olla mõjuriks, kui neid planeeritakse kasvukohtadesse või nende vahetusse naabrusesse. 2022. a seisuga ei ole selliseid juhtumeid teada.

Meede:

- mõjusid aitab vältida keskkonnamõjude hindamine planeeritavate karjäärade aladel maavarade kaevandamise lubade menetluse käigus.

4. Kaitse eesmärk

Liigi kaitse-eesmärk on kindlustada liigile võimalikult soodne seisund. Selleks on tarvis säilitada: 1) populatsiooni arvukus, mis tagab liigi säilimise kaugemas tulevikus looduslike kasvukohtade elujõulise koostisosana; 2) liigi looduslik levila, mis ei kahane, ning 3) piisavalt suured kasvukohad, mis tagavad liigi populatsioonide pikaajalise säilimise praegu ja tõenäoliselt ka edaspidi. Taimeliigi 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 ja tõenäoliselt toimivad ka prognoosimisulatusse jäävas tulevikus (Looduskaitseseadus § 3).

Kuigi kuninga-kuuskjalal on Eestis suhteliselt palju kasvukohti, on paljud neist muutunud inimtegevuse ja loodusliku suksessiooni tagajärjel liigi jaoks ebasobivateks.

Lühiajalisteks kaitse-eesmärkideks (lähemaks viieks aastaks) on säilitada kuninga-kuuskjala arvukus vähemalt 2022. aasta tasemel (vähemalt 4500 isendit) või suurendada arvukust ning praeguses leviku ulatuses (vähemalt 142 kasvukohta kogupindalaga 1169 ha ja 93 taimeatlase ruutu). Liigi ohukategooria (ohualdis) ei tohi Eesti Punase nimestiku järgmise hindamise käigus halveneda.

Pikaajalisteks kaitse-eesmärkideks on:

- kasvukohtade seisundi paranemine (hinnanguskaala: halb, rahuldav/keskmine, hea, väga hea) vähemalt aladel, kus tegevuskava näeb ette taastamis- või hooldustööd;
- liigi isendite arv, levikuareaal ja kasvukohtade pindala püsivad stabiilsena (vastavalt vähemalt 4500 isendit, 142 kasvukohta ning pindala 1169 ha) või suurenevad.

4.1. Liigi võimalikult soodsa seisundi tagamise tingimused

Vastavalt looduskaitseseaduse § 3 lõikele 2 loetakse liigi seisund soodsaks, kui selle asurkonna arvukus näitab, et liik säilib kaugemas tulevikus oma looduslike kasvukohtade elujõulise koostisosana, kui liigi looduslik levila ei kahane ning liigi asurkondade pikaajaliseks säilimiseks on praegu ja tõenäoliselt ka edaspidi olemas piisavalt suur kasvukoht.

Viimastel aastatel on leitud juurde suhteliselt palju uusi leiukohti, ka isendite arv on võrreldes eelmise tegevuskava perioodiga oluliselt suurenenud ning kõik suuremad populatsioonid peale Vätse paiknevad kaitstavatel aladel. Seega on liigi soodne seisund eeldatavalt tagatud, kuid tuleb arvestada, et ehkki populatsioonide arv Eestis on küllaltki suur, on isendite arv nendes enamasti väike (sageli alla 10 generatiivse isendi). Ka geneetiline mitmekesisus on suhteliselt madal. Samuti paiknevad populatsioonid killustatult ja nende omavaheline sidusus on väike. Osadest kasvukohtadest pole liiki inventuuridel enam leitud, mõnedest võibki ta olla hävinud. Killustatust ei ole tõenäoliselt võimalik enam muuta, seega suure tõenäosusega jääb liik Eestis hoolimata rakendatavatest kaitsemeetmetest ka tulevikus ohualtiks nagu 2017. a Punases nimestikus ja tõenäoliselt ka II kaitsekategooriasse. Oluline on säilitada vähemalt praegune seisund, et lokaalpopulatsioonid ei sureks välja ning liik ei satuks uuesti väljasuremisohus liikide kategooriasse. Erilist tähelepanu tuleb pöörata suuremate ja geneetiliselt mitmekesisemate populatsioonide kaitsele, rakendades aktiivseid hooldustegevusi kasvukohtade seisundi parandamiseks.

Kuninga-kuuskjal kasvab meil 2014. aasta inventuuri andmetel avatud kuni poolvarjulistes niisketes kasvukohtades aluselisel ja nõrgalt happelisel toitainetevaesel mullal. Liiki leidub

allikasoodes, madalsoodes, luhaniitudel, siirdesoodes ja rabaservades. Soodne seisund saavutatakse, kui leiukoht on soodsas seisundis. Sageli on need kasvukohad veerežiimi muutuste tagajärjel kinni kasvamas (domineerivad liigid: sinihelmikas, pilliroog, angervaks, kased, männid). Kui muutused on algusjärgus, leevendab nende mõju puistu harvendamine, pilliroo jt rohttaimede niitmine.

4.2. Kasvukoha ja leiukoha määratlemise ja Eesti looduse infosüsteemi kandmise põhimõtted

Isegi kui tegemist on liigi üheainsa isendiga, ei tohi selle leiukoht olla määratud punktina. Kuninga-kuuskjala leiukohtades tuleb GPSiga kaardistatud koordinaadipunkti (isendite) ümber moodustada pindobjekt (kasvukoht) raadiusega ligikaudu 30 meetrit. EELISesse kantav kasvukoht peab katma kogu liigile sobiva koosluse, st kaardil tuleb piiritleda liigile sobiv kooslus vähemalt sellisel alal, mis tagab populatsiooni soodsa seisundi. Väikese allika- või madaloo puhul seega kogu sooala, suurema puhul kuni 50 m liigi leiukohast. Isendid, kelle omavaheline kaugus ei ületa 50 m, on otstarbekas kaardistada ühe kasvukohana. Eraldi lahustükkidena tuleb kaardistada kasvukohad, mis on eraldatud näiteks metsa või mõne muu analoogilise takistusega (liigile ebasobiva kooslusega), mis populatsiooni eraldab. Suurtel aladel tuleb kindlasti kaardistada isendite või nende kogumike täpsed asukohad GPSiga, st kasutada EELISesse kantavaid alamkirjeid, mis täpsustavad isendite paiknemist alal.

Kuninga-kuuskjala leiukoha võib EELISes arhiveerida, kui liiki ei ole leitud vähemalt kolmel erineval (põuavabal) aastal toimunud vaatluse käigus või kasvukoht on hävinud ja selle taastamine pole otstarbekas. Seejuures peab inventeerija olema veendunud, et põhjuseks pole liigi raskesti leitavus, sest paljud liigi kasvukohad on piiritletud ulatuslikuma elupaiga järgi, võivad olla väga hõredalt asustatud ja eriti vegetatiivsete isendite leitavus on madal. Ebaseadusliku tegevuse tagajärjel hävinud leiukohtades otsustatakse arhiveerimine sõltuvalt järelevalvemenetluse tulemustest juhtumipõhiselt.

4.3. Kaitstava ala moodustamise ja piiritlemise kriteeriumid, sobiv kaitsekord

Vastavalt looduskaitseaduse § 48 lõikele 2 tagatakse II kaitsekategooria liikide vähemalt 50 protsendi teadaolevate ja EELISes registreeritud elupaikade või kasvukohtade kaitse kaitsealade või hoiualade moodustamise või püsielupaikade kindlaksmääramisega lähtuvalt alade esinduslikkusest. 2022. aasta seisuga asub 81% kuninga-kuuskjala kasvukohtadest kaitstavatel aladel. Esinduslikest kasvukohtadest paikneb väljaspool kaitstavaid alasid Vätse kasvukoht (KLO9343120), kus on vajalik püsielupaiga moodustamine (vt p 5.2.9). Siiski võib inventeerimiste käigus lisanduda uusi esinduslikke ja suure arvukusega populatsioone. Sellisel juhul tuleb võrrelda populatsiooni suurust, seisundit ja jätkusuutlikkust kaitse all olevate leiukohtade vastavate näitajatega ning kaaluda püsielupaiga või muu kaitstava ala loomise vajadust esinduslikkuse alusel.

Püsielupaiga suurus peab võimaldama liigi säilimist seal pikema aja jooksul. Kuninga-kuuskjala püsielupaiga piiritlemisel tuleb lisada puhverala vähemalt 50 m EELISesse kantud kasvukoha (soo) piirist, arvestades ka koosluse piire looduses ja põhikaardil ning kuninga-kuuskjalale sobivat taimekooslust. Liik levib peamiselt madalsoode tüübirühma kuuluvates kasvukohtades ja puhver on vajalik eeskätt sookoosluste optimaalse veerežiimi tagamiseks. Sooliikide püsielupaikades puhveralade määramisel on Eestis lähtutud maaparandussüsteemide projekteerimismõõtudest, mille kohaselt on drenide normikohane vahekaugus olenevalt piirkonna iseärasustest 6,1–34 m ning kraavide vahekaugus vastavalt kuni kolm korda

suurem¹⁹. Sellest võib eeldada, et kui madal soo, mis jääb kahe ligi 100 m (34 x 3 m) kaugusel oleva kraavi vahele, on võimalik kuivendada kultuurrohumaaga sarnanevaks, siis suurema vahekaugusega kraavide vahele jääval alal on kuivenduse mõju nõrgem. Kuna kuivendava mõju ulatus 100 m saadakse kahe kraavi koostoimel, võib ühe kraavi osaks lugeda tinglikult 50 m.

Kui kasvukoha ümber on sobivat kooslust, kuhu liik saab potentsiaalselt laieneda, kaaluda ka selle liitmist püsielupaigaga.

Kasvukohtades ja nende lähistel (50 m raadiuses) asuvad kuivendussüsteemid tuleb arvata püsielupaiga koosseisu, et oleks võimalik reguleerida nende hooldamist või need vajadusel sulgeda.

Kuna kuninga-kuuskjala üks suuremaid ohutegureid on kuivendamine koos sellest tuleneva võsastumise ja puit- ning rohhtaime konkurentse surve suurenemisega ning olemasolevate kuivendussüsteemide hooldamist ei saa piiranguvööndis reguleerida, siis tuleb püsielupaikades eelistada hooldatava sihtkaitsevööndi kaitsekorda.

Kaks esinduslikku kuninga-kuuskjala kasvukohta (KLO9337107 Kõrvemaa maastikukaitsealal ja KLO9328513 Nabala-Tuhala looduskaitsealal) asuvad osaliselt piiranguvööndis. Kuna nendes kasvukohtades puuduvad olemasolevad kraavid ja mõlemal kaitsealal on uute maaparandussüsteemide rajamine piiranguvööndis keelatud, siis ei ole kasvukohtade sihtkaitsevööndisse tsoonimine vajalik.

4.4. Seos teiste kaitsealuste ja ohustatud liikide kaitsega

Kuninga-kuuskjal kasvab sageli koos teiste kaitsealuste taimeliikidega: püsiksannikas (*Swertia perennis*, I kat), eesti soojumikas (*Saussurea alpina* ssp *esthonica*, II kat), aasnelk (*Dianthus superbis*, II kat), saaremaa robirohi (*Rhinanthus osiliensis*, II kat) ja mitmed käpalised (II-III kat). Kaitse teiste liikide kaudu on oluline, sest see võimaldab kaitsta kuninga-kuuskjala kasvukohti ja isendeid selleks lisakulutusi tegemata. Heaks näiteks on Keila-Niitvälja kaitsealuste taimede püsielupaik, kus kaitstakse mitmeid erinevaid taimeliike, Taaravainu käpaliste püsielupaik, kus kuninga-kuuskjal kasvab kõrvuti kauni kuldkinga (*Cypripedium calceolus*, II kat), kärbesõie (*Ophrys insectifera*, II kat) ja teiste käpaliseliikidega, Kolga ja Reola-Ülenurme püsiksannika püsielupaigad, Jäola eesti soojumika püsielupaik ning Viidu saaremaa robirohu püsielupaik. Kohati paiknevad liigi kasvukohad kaitsealuste loomaliikide kaitseks moodustatud püsielupaikades, nt Audaku, Järvesoo ja Lümandu must-toonekure püsielupaigas, Kõrvemaa, Õmma ja Lümandu metsise püsielupaigas, Rõhu väike-konnakotka püsielupaigas ja Vatla kõre püsielupaigas. Igal konkreetsel juhul tuleb kaitsemeetmeid planeerides arvestada kõigi alal leiduvate liikide ökoloogiliste nõudlustega, samas, kui need on erinevad (nt metsa- ja sooliikidel), siis tuleb eelistada I kategooria ja kriitilisemas seisundis olevate liikide elupaigavajadusi.

¹⁹ Põllumajandusministri 17.02.2005 määrus nr 18 „Maaparandussüsteemi projekteerimismäärus“ (<https://www.riigiteataja.ee/akt/128052011005>)

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

5.1. Kaitsemeetmed

5.1.1. Liigi kaitse alade kaitse kaudu

Kuna ligi 81% kuninga-kuuskjala leiukohtadest paikneb kaitstavatel aladel, on lähteprintsiibiks liigi kaitse alade kaitse kaudu. Kuninga-kuuskjalga kaitstakse 30 loodus- või maastikukaitsealal, kuuel hoiualal ja kahes püsielupaigas, mille üheks eesmärkliigiks on ka kuninga-kuuskjalg, ning 13 muu liigi kaitseks moodustatud püsielupaigas. Liigi kasvukohti on vaja kaitsta nii, et säiliks nendele iseloomulik taimekooslus. Selleks peab säilima (või taastuma) liigile sobilik veerežiim. Paljud alad on kraavitatud ja nende looduslik veerežiim rikutud.

5.1.2. Liigi kaitse projektide ja planeeringute raames

Soovitav on mitte planeerida uusi maaparandusobjekte, muid kuivendava mõjuga rajatise ja maavarade kaevandamist kuninga-kuuskjala kasvukohtade lähedale. Soovitav minimaalne kaugus liigi leiukohast on 100 m, kuid seda tuleb hinnata iga objekti puhul eraldi, et nii reljeefist, veerežiimist, infrastruktuurist kui ka maastikust tulenevad mõjud ja nende koosmõju saaksid arvesse võetud.

5.1.3. Isendi kaitse

2022. a seisuga kasvab 81% kuninga-kuuskjala isenditest kaitstavatel aladel. Väljaspool kaitstavaid alasid asuvates leiukohtades rakendub vastavalt LKS § 48 lõikele 4 isendikaitse, mille kohaselt on kuninga-kuuskjala isendite kahjustamine ja hävitamine keelatud.

5.1.4. Kasvukohtade kvaliteedi tõstmine

Kasvukohtade kvaliteet on nende seisundi säilitamiseks või parandamiseks kriitilise tähtsusega. Kuna kuninga-kuuskjala lehekodarik paikneb maapinna lähedal ja ka enamik lehti asub varre alumises osas, siis on see taimeliik tundlik valguskonkurentsi suhtes. Põhilised tegevused kasvukohtade kvaliteedi parandamiseks on puistute harvendamine ja niitmine ning vajadusel ka rikutud veerežiimi taastamine (vt 3.1., 3.2., 5.2.).

5.1.5. Liigi kaitsmine teiste liikide kaitse kaudu

Kuninga-kuuskjalga saab kaitsta teiste sarnaseid looduslikke tingimusi (niisked kuni liigniisked kasvukohad, aluselised toitainetevaesed mullad, täisvalgus) eelistavate taimeliikide kaitse kaudu. Kuninga-kuuskjalaga kasvukohti jagavaid liike on käsitletud ptk 4.4.

Kaitsekorralduslike tegevuste kavandamisel on kasutatud järgmist klassifikatsiooni:

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

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

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

Kõik kaitsekorralduslikud tegevused on kajastatud kaardikihil „kaitsetood“ (lisa 2).

5.2. Lähemaks viieks aastaks planeeritud tegevused

5.2.1. Leiukohtade kordusinventuur

I prioriteet. Tegevus on ühekordne ja leevendab ohutegureid 3.1., 3.2 (tabel 7).

Läbiviimise aeg 2024.-2025. aastal. Eeltingimus, et hinnata ohutegurite esinemist ja planeerida kaitsekorralduslikke töid. Inventeerida tuleb alad, kus viimasel inventuuril/seirel/külastusel ei ole liiki leitud, ja alad, kus viimane kehtiv vaatlus EELISes on varasem kui 2014, arvukushinnanguta alad ja mõned muud valitud alad, kus liigi arvukus ning seisund vajab täpsustamist. Suuremate alade puhul täpsustada kuninga-kuuskjala arvukust (või ohtrust) kasvukoha erinevates osades, kasutades selleks alamkirjeid. Aladel tuleb inventuuri käigus planeerida ka kaitsekorralduslikud tööd. Võimalusel lisada info nähtud tolmeldajate kohta.

Inventeerida tuleb alljärgnevad alad:

1) seire käigus liigi leiuta alad: KLO9313333 Angerja, KLO9334622 Neeruti, KLO9309575 Keedika, KLO9331227 Vatla, KLO9325633 Nihka;

2) 2021. aasta inventuuril liigi leiuta alad: Avaste looduskaitsealal Pärnumaal KLO9328095, KLO9328097, KLO9328099, KLO9328100, KLO9328101, KLO9328102, KLO9328103; Loo aasnelgi ja kuninga-kuuskjala püsielupaigas Harjumaal KLO9321308;

3) 2016. aasta välitöödel liigi leiuta alad: KLO9334205 Ööriku, KLO9323368 Reola-Ülenurme;

4) enne 2014. aastat inventeeritud või arvukushinnanguta alad: KLO9309578, KLO9315674, KLO9313356, KLO9313379, KLO9315672, KLO9315714, KLO9315742, KLO9315685, KLO9328096, KLO9328094, KLO9322204, KLO9339116, KLO9339117, KLO9330806, KLO9336594, KLO9338560, KLO9316386.

Inventuuri kogumaht on *ca* **370 ha**. Inventuuriks arvestada mõlemal aastal 14 välitööpäeva maksumusega 220 eurot ja 6 kameraaltööpäeva maksumusega 150 eurot, kokku 7960 eurot.

5.2.2. Taastamistööd Nüpli kasvukohas

I prioriteet madal soo võsastumise negatiivse mõju takistamiseks. Tegevus on ühekordne ja leevendab ohutegurit 3.2 (tabel 7).

Töö on teadaolevalt eelmisel perioodil teostamata, seega tuleb see planeerida 2023. aastaks Nüpli kasvukohas (KLO9313683, eramaa). Peale harvendusloikust peab puu- ja põõsarinde liituvus jääma alla 0,3. Esimeses järjekorras eemaldada lehtpuud ja põõsad (lepad, kased, pajud), mille varis soodustab huumuse teket ja seega eutrofeerumist. Tööd tuleb läbi viia külmunud pinnasega. Puud lõigata võimalikult maapinna lähedalt ja raidmed kasvukohast eemaldada. Tööde maksumuse kalkuleerimisel võib lähtuda keskkonnaministri 01.06.2004 määrusest nr 62²⁰, mille kohaselt maksab kuni 1,5 m kõrguse puittaimestiku purustamine või

²⁰ „Loodushoiutoetuse taotlemise, taotluse läbivaatamise ja toetuse maksmise kord, nõuded toetuse maksmiseks, toetuse määrad ning toetuse tagasinõudmise kord“ (<https://www.riigiteataja.ee/akt/129042022016>)

hekseldamine 350 eurot hektari kohta ja võsa eemaldamine, kui puittaimestik on üle 1,5 m kõrgune, 1000 eurot hektari kohta. Eelarves on kõigi sookoosluse taastamisel arvestatud maksimaalse määraga 1000 eurot/ha, kuid sõltuvalt alade seisundist võib tegelik kulu kasvukohtade lõikes varieeruda. Töö maht Nüpli kasvukohas on 0,12 ha ja maksumus 120 eurot.

5.2.3. Taastamistööd Loo aasnelgi ja kuninga-kuuskjala püsielupaigas (KLO3001652)

I prioriteet madal soo võsastumise negatiivse mõju takistamiseks. Tegevus on ühekordne ja leevendab ohutegurit 3.2 (tabel 7).

Pajuvõsa eemaldada 2023. aastal Loo püsielupaigas kuninga-kuuskjala kasvukohas (KLO9321308; riigimaa). Soovitav on eemaldada kogu noor pajuvõsa kõrgusega alla 2 m. Kasvama jätta suuremad puud ja põõsad liituvusega 0,1-0,3; ülejäänud puud samuti eemaldada. Puud lõigata võimalikult maapinna lähedalt ja puit alalt eemaldada. Pärast võsa eemaldamist, alates 2024. aastast tuleb jätkata lagedate osade niitmise või trimmerdamisega vähemalt igal kolmandal aastal. Tööde piirkond on näidatud lisas 2. Tööde maht on **1,65 ha** ja maksumus 1650 eurot.

5.2.4. Taastamistööd Keila-Niitvälja kaitsealuste taimeliikide püsielupaigas (KLO3002374)

I prioriteet madal soo võsastumise negatiivse mõju takistamiseks. Tegevus on ühekordne ja leevendab ohutegurit 3.2 (tabel 7).

Tegemist on Eesti suurimate hulka kuuluvate kuninga-kuuskjala populatsioonidega, mille kaitse on eriti oluline. 2020. aastal kooskõlastas Keskkonnaamet sookoosluste hooldustööd Harjumaal Keila-Niitvälja kaitsealuste taimeliikide püsielupaigas, kus asub Eesti suurima arvukusega kuninga-kuuskjala kasvukoht (KLO9313113). Kavas oli tööde käigus raiuda selles kasvukohas võsa, järelkasv ja noored puud rinnasdiameetriga alla 10 cm, eemaldada vanad oksahunnikud ning sulgeda kraavid. Hooldustööde mahuks kavandas RMK 13,85 ha. Madal soo hooldustööde esimene etapp teostati 2020.-2021. a. 2022. aastal jätkab RMK alal võsa tõrjumise ja kõrgete tarnamätaste purustamisega, et säilitada koosluse avatus ning sobivus madal soo taimeliikidele. Tööala on 18 ha ja see hõlmab osaliselt ka kuninga-kuuskjala kasvukohta KLO9313113. Samuti kavandati Niitvälja soo 2018. a ekspertiisiga taastamistööd kõigis teistes püsielupaiga territooriumile jäävates kuninga-kuuskjala kasvukohtades. Kõik püsielupaigas plaanitud hooldustööd tuleb järgnevatel aastatel ellu viia. Taastamistöödel tuleb arvestada kuninga-kuuskjala kasvukohas KLO9313113 kasvava I kaitsekategooria liigi hariliku kobarpea kasvukohanõudlusega. Kokku on ekspertiisiga kavandatud hooldustööde maht kuninga-kuuskjala kasvukohtades **31,72 ha**, sh avatud sookoosluste taastamine **19,46 ha** ja sügisene trimmerdamine (või karjatamine) **12,26 ha**. Niitmisel on arvestatud määruse nr 62 kohase määraga 250 eurot hektari kohta. Tööd on jagatud kahe aasta peale ja nende kogumaksumus on hinnanguliselt 22 530 eurot.

5.2.5. Taastamistööd muudes valitud kuninga-kuuskjala kasvukohtades

II prioriteet madal soo võsastumise mõju vähendamiseks, keskmise suurusega võsastumisest ohustatud populatsioonide kaitseks. Tegevus on ühekordne ja leevendab ohutegurit 3.2 (tabel 7). Alad valiti lähtuvalt EELISE arvukusandmetest ja riikliku seire²¹ raames antud hinnangutest

²¹ Keskkonnaseire infosüsteem KESE (<https://kese.envir.ee/kese/welcome.action>)

ohutegurite ja seisundi kohta. Planeeritud on võsaeemaldustööd järgnevates kasvukohtades: KLO9325438 Saaremaa Sõmera, KLO9341342 Pärnumaa Viluvere, KLO9325625 Läänemaa Mõrdu ja KLO9319919 Lääne-Virumaa Taaravainu.

Taaravainu käpaliste püsielupaigas (KLO3001242) tuleb hooldustööde läbiviimisel arvestada, et sealne kuninga-kuuskjala kasvukoht (KLO9319919) kattub osaliselt II kaitsekategooria käpaliseliikide kauni kuldkinga (*Cypripedium calceolus*) ja kärbesõie (*Ophrys insectifera*) ning mitmete III kaitsekategooria taimeliikide kasvukohtadega, mistõttu hooldustööd tuleb läbi viia talvel külmunud pinnasega ning raiutud puud ja põõsad eemaldada püsielupaigast hiljemalt 10 päeva jooksul²².

Ka Saaremaal Sõmera leiukohas (KLO9325438) tuleb hooldustööd teha talvel külmunud pinnasega ja raiejäätmel eemaldada hiljemalt 10 päeva jooksul, kuna samas asub Russowii sõrmkäpa (*Dactylorhiza russowii*) kasvukoht (KLO9325418).

Tööde maht on kokku 5,65 ha ja maksumus 5650 eurot.

5.2.6. Sookoosluse taastamine Vätse kasvukohas

I prioriteet. 2022. aastal selgus, et Riigimetsa Majandamise Keskuse poolt 2018. aastal metsastatud soosalal Läänemaal Haapsalu omavalitsusüksuse alal Vätse külas kasvab üks suuremaid kuninga-kuuskjala populatsioone Eestis (KLO9343120). Sookoosluse taastamiseks tuleb istutustööde käigus mätastatud ala korrastada ja kuusekultuur likvideerida. Taastamistööde maht on 12,8 ha.

5.2.7. Taastamis- ja hooldustööde tulemusseire valitud aladel

II prioriteet. Tegevus on ühekordne ja leevendab ohutegureid 3.1., 3.2 (tabel 7).

Kuninga-kuuskjala kasvukohtades, kus tegevuskava näeb ette I prioriteedi taastamis- ja hooldustööd (Nüpli, Loo, Nõo, Ehmja-Turvalepa, Keila-Niitvälja), tuleb taastamisele või hooldamisele järgnevatel aastatel hinnata tööde mõju liigi arvukusele ja seisundile ning anda vajadusel suunised hooldustööde jätkamiseks või nende metoodika muutmiseks. Samuti tuleb hinnata sookoosluse taastamise tulemuslikkust Vätse kasvukohas. Tulemusseire kogumaht on 91,2 ha, ajaline kulu 11 välitööpäeva maksumusega 200 eurot ning 6 kameraaltööpäeva maksumusega 140 eurot, kokku 3040 eurot.

5.2.8. Püsielupaiga moodustamine Vätse kasvukoha kaitseks

II prioriteet. Läänemaal Vätse külas asuv kuninga-kuuskjala kasvukoht KLO9343120, kus loendati 2022. aastal 283 generatiivset isendit, paikneb väljaspool kaitstavaid alasid. Kuna tegemist on liigi ühe esinduslikuma populatsiooniga Eestis, tuleb selle kaitseks moodustada püsielupaik.

²² I ja II kaitsekategooria käpaliste püsielupaikade kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri (<https://www.riigiteataja.ee/akt/115122017013>)

5.2.9. Kaitse tulemuslikkuse hindamine ja kava uuendamine

II prioriteet järgmise perioodi kaitse planeerimiseks. Kaitsekorraldusperioodi lõpus, 2026. aastal, viiakse läbi senise kaitse ja tegevuste tulemuslikkuse hindamine ning uuendatakse kava. Kasutatakse 2024.-2025. aasta inventuuri andmeid. Tööks on arvestatud 10 kameraaltööpäeva 150 eurot, kokku 1500 eurot.

5.3. Tähtajatud tegevused

5.3.1. Hooldustööd Keila-Niitvälja kaitsealuste taimeliikide püsielupaigas (KLO3002374)

I prioriteet taasvõsastumise vältimiseks ja konkurentsi vähendamiseks. Tegevus leevendab ohutegurit 3.2 (tabel 7).

Pärast taastamistöid piirkonnas tuleb alustada regulaarsete hooldustöödega – trimmerdamine, niitmine või karjatamine iga kolme aasta tagant, et säilitada ja veelgi parandada taastatud kasvukohtade seisundit. Soosida EELISesse poolloodusliku kooslusena kantud aladel PRIA kaudu toetuste taotlemist ja hooldamiskohustuse võtmist, kusjuures igal aastal jätta kolmandik alast niitmata ja varieerida niitmata alasid nii, et iga ala oleks vähemalt kolmandal aastal hooldatud. Hooldustöödel tuleb arvestada samas kasvava hariliku kobarpea kasvukohanõudlusega. Hooldustööde maksumus on 3200 eurot.

5.3.2. Ehmja-Turvalepa kasvukohtade hooldus

I prioriteet võsastumise vältimiseks ja konkurentsi vähendamiseks. Tegevus leevendab ohutegurit 3.2 (tabel 7).

Ehmja-Turvalepa hoiualal (KLO2000146) on alates 2017. a olnud hoolduses (niitmine koos niite koristamisega) kuninga-kuuskjala kasvukoht KLO9317185 Litu külas. Uuemaid andmeid hooldustööde mõju kohta pole, seega tuleb hoolduse mõju hinnata tulemusseire käigus.

Kuninga-kuuskjala kasvukohas KLO9317230 Võnnu ja Nihka külas on maaomanik viimased kolm aastat taastanud ala karjatamise eesmärgil. Hoiuala kaitsekorralduskava selle kasvukoha hooldust ette ei näe. Kasvukohas tuleb soosida PRIA kaudu poolloodusliku koosluse hooldamise toetuse taotlemist ja pikaajalise hooldamiskohustuse võtmist. Karjatamist alustada madala koormusega (0,5 lü/ha) ja karjatamine on lubatud kogu vegetatsiooniperioodi jooksul. Karjatataval alal peavad olema ülepinnaliselt visuaalselt tuvastatavad karjatamise tunnused, konkreetne karjatamistulemus (madalmurusus) ei ole seejuures oluline. Karjatamiskoormuse sobivust hinnatakse tulemusseire käigus ning lähtuvalt seireandmetest ja looduslike tingimuste erisustest tuleb koormust vajadusel aastati varieerida. Märjemal aastal on soovitatav suunata veised tugevamalt pilliroostunud piirkonda kasvukoha edelanurgas, kus alustada karjatamisega pilliroo katvuse vähendamiseks võimalikult vara. Võsastumise pidurdamiseks võib kasvukohas aeg-ajalt hilissügisel või talvel hekseldada, arvestades seejuures tulemusseire andmeid.

Töö maht on ca 44 ha ja kahe aasta hooldustööde maksumus 22 000 eurot.

5.3.3. Nõo kasvukoha hooldus

II prioriteet võsastumise vältimiseks ja konkurentsi vähendamiseks. Tegevus leevendab ohutegurit 3.2 (tabel 7).

Kolga püsiksannika püsielupaigas (KLO3002339) asub kuninga-kuuskjala kasvukoht KLO9334487, mis kattub osaliselt püsiksannika leiukohtadega KLO9303501 ja KLO9303502. Püsiksannika kaitse tegevuskava aastateks 2022-2026 näeb Kolga püsielupaigas ette kujundusraied aastal 2022, raiejärgse kännu- ja juurevõsude eemaldamise aastal 2023 ning pilliroo niitmise aastatel 2023-2026. Need hooldustööd sobivad ühtlasi kuninga-kuuskjala kasvukoha hooldamiseks. Püsiksannika hilise õitseaja tõttu soovitatakse tegevuskavas roogu tõrjuda peale taimede viljumist septembris või alternatiivina juuli esimeses pooles. Kuna juuli keskpaigas on kuninga-kuuskjalal juba õisikuvars moodustunud, tuleb kuninga-kuuskjala seisukohast eelistada sügisest niitmist (alates 1. oktoobrist). Tööde piirkond ja läbiviimise juhised on toodud püsiksannika kaitse tegevuskavas, mistõttu käesolevas tegevuskavas neid ei käsitleta.

5.3.4. Niitmine Loo kuninga-kuuskjala ja aasnelgi püsielupaigas (KLO3001652)

I prioriteet taasvõsastumise vältimiseks ja konkurentsi vähendamiseks. Tegevus leevendab ohutegurit 3.2 (tabel 7).

Loo püsielupaigas tuleb aasnelgi kasvukohas alates 2023. aastast ning kuninga-kuuskjala kasvukohas alates 2024. aastast teostada niitmist. Pärandkoosluste Kaitse Ühing on soovitanud niita Loo aasnelgi kasvukohtades võsastumise vältimiseks iga-aastaselt või või vähemalt igal kolmandal aastal (Pärandkoosluste Kaitse Ühing 2019). Soosida PRIA kaudu poolloodusliku koosluse hooldamise toetuse taotlemist ja pikaajalise hooldamiskohustuse võtmist, kusjuures igal aastal jätta kolmandik alast niitmata ja niitmata alasid varieerida nii, et iga ala oleks vähemalt kolmandal aastal hooldatud. Niitma peab kuninga-kuuskjala kasvukohas vähemalt iga kolme aasta tagant võimalusel käsitsi, võib ka trimmerdada. Aasnelgi kasvukohta võib niita traktoriga, niidus tuleb kindlasti eemaldada. Niitmise soovitatav aeg on kuninga-kuuskjala kasvukohtades juuni kuni jaanipäevani või sügisel alates 1. oktoobrist, aasnelgi alal august. Juuni keskpaiku ei ole kuninga-kuuskjalal veel õisikuvart moodustunud, aasnelk aga on juuli lõpuks viljunud.

Hooldustööde kavandamisel tuleb arvestada, et püsielupaigast on 2009. a leitud II kaitsekategooria liiki hanepaju (*Salix repens*). PlutoFi andmetel on selle leiukoha lähedusest 2014. aastal kogutud hanepaju herbaareksemplar (TALLA009866). Seetõttu tuleb enne hooldustööde algust täpsustada hanepaju levikut Loo püsielupaigas.

Niidetav ala Loo püsielupaigas on kokku ca 69 ha. Tööde piirkond on näidatud kaardikihil (lisa 2).

5.3.4. Riiklik seire

II prioriteet liigi seisundi hindamiseks ja edasise kaitse planeerimise toetamiseks. Riiklikku seiret tuleb jätkata, aastatega suureneb ka võimalus, et mõni ala satub kordusseiresse. Andmete kogunemine võimaldab saada ülevaate liigi seisundist ja kaitset paremini planeerida.

6. Kaitse tulemuslikkuse hindamine

6.1. Eelmise kaitsekorraldusperioodi tulemuslikkus

Eelmise tegevuskava perioodi (2014-2018) tulemuslikkuse hindamise aluseks on tegevuskavas planeeritud tegevuste täitmine. Kaitse tegevuskavas 2014-2018 ettenähtud kuuest tegevusest viidi täielikult ellu kolm, osaliselt täideti üks ja täitmata jäi kaks.

I prioriteedi tegevustena olid kavandatud puistu harvendamine Nüpli kasvukohas (KLO9313683) ning niitmine Nõo kasvukohas (KLO9334487). Mõlemad tegevused jäid ellu viimata, kuid nendega on kavas jätkata uuel kaitsekorralduse perioodil.

II prioriteedi tegevustest täideti täielikult riikliku seire jätkamine ning liigi kaitse tegevuskava uuendamine. Riiklikku seiret teostati aastatel 2014-2018 kokku 12 alal. Samas satuvad kasvukohad praeguse seiremetoodikaga kordusseiresse harva ja seega ei näita seireandmed populatsioonide dünaamikat. Edaspidi tuleb vajalikud dünaamika hindamised teostada tulemusseire ja kordusinventuuridega.

Kaitse tegevuskava uuendati 2022. aastal, selle käigus valmis uus tegevuskava eelnõu perioodiks 2023-2027.

II prioriteedi tegevusena oli 2014. aastaks kavandatud inventuur kõigis EELISesse kantud kuninga-kuuskjala kasvukohtades liigi leiukohtade piiride ja esinduslikkuse hindamiseks ning EELISE andmete täpsustamiseks. Kordusinventuur toimus 2014. aastal, kuid selle käigus ei inventeeritud kõiki leiukohti, seega täideti tegevus osaliselt. Pärandkoosluste Kaitse Ühing inventeeris 64 Keskkonnaameti poolt etteantud ala, mille hulka kuulusid nii kuninga-kuuskjala EELISesse kantud kasvukohad kui ka potentsiaalsed kasvukohad nende lähiümbruses. Inventeeritud alade kogupindala oli 2500 hektarit. Välitööde käigus kaardistati 74 kuninga-kuuskjala kasvukohta kogupindalaga 443 hektarit, sh 22 uut kasvukohta, kus liiki ei olnud varem leitud. Inventeerimist on kavas jätkata eeloleval perioodil, et võimaldada paremat kaitse planeerimist.

III prioriteedina olid ette nähtud ökoloogilised ja geneetilised uuringud. Töö teostati 2016-2017 Tartu Ülikoolis SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse finantseerimisel (Pihu 2017), tulemusi on kirjeldatud peatükis 3. Uuringu tulemused aitavad kaasa kaitse paremale planeerimisele.

Kuigi osa tegevusi jäi ellu viimata, võib kaitse tulemuslikkust kokkuvõttes hinnata heaks. Kaitse lähiaja eesmärgiks oli välja selekteerida kasvukohad, kus tingimused kuninga-kuuskjala edasiseks säilimiseks on sobivamad ja populatsioonid veel elujõulised. Infot selliste populatsioonide kohta on kogunenud nii 2014. a kuninga-kuuskjala inventuuri, 2016.-2017. a ökoloogiliste ja geneetiliste uuringute kui ka muude inventuuride (nt Niivälja soo ekspertiis) käigus. 2014.-2018. aastaks oli tegevuskavas eesmärgiks seatud, et kuninga-kuuskjala seisundit Eestis saab pidada soodsaks (rahuldavaks), kui asurkonna suurus on vähemalt 1000 isendit. 2022. a seisuga on EELISE andmetel asurkonna suurus 4502 isendit. Arvukuse suurenemine tuleneb peamiselt paremast inventeeritusest. Samas nii seire käigus kui ka 2016. a uuringus ja 2021. aasta inventuuril mitmetes leiukohtades liiki ei leitud, seega võib osade EELISE kirjade näol tegemist olla hävinud populatsioonidega ja sellistes kohtades tuleb kindlasti korraldada kordusinventuur selgitamaks, kas liik on kadunud või oli tegemist nt ebasoodsa aastaga.

Oluline on ka asjaolu, et kuigi kaitse tegevuskavas 2014-2018 ei olnud kavandatud uusi püsielupaikaid kuninga-kuuskjala kaitseks, moodustati kaitsekorraldusperioodil mitu suurt püsielupaika, mille üheks eesmärklisiks on ka kuninga-kuuskjalg (Keila-Niitvälja, Loo).

6.2. Käesoleva kaitsekorraldusperioodi tulemuslikkuse hindamine

Tegevuskava tulemuslikkust hinnatakse viieaastase eelarveperioodi lõpus 2027. aastal ja selle aluseks on kasvukohtade kordusinventuur, tulemusseire ning riiklik seire. Kuninga-kuuskjala kaitse võib lugeda tulemuslikuks, kui on täidetud järgmised kriteeriumid:

- 1) kuninga-kuuskjala kasvukohtade arv ja asurkonna suurus on jäänud vähemalt 2022. a tasemele (vastavalt 142 kasvukohta kogupindalaga 1169 ha ja vähemalt 4500 isendit) või suurenenud;
- 2) valitud esinduslikumatel aladel on teostatud tegevuskavas ettenähtud hooldustööd ja inventuur ning moodustatud Vätse kuninga-kuuskjala püsielupaik (I ja II prioriteedi tegevused);
- 3) Eesti Punase nimestiku järgmise hindamise käigus liigi ohukategooria (ohualdis) ei halvene.

7. Eelarve

Kaitse korraldamise eelarve prioriteetide ja aastate järgi on välja toodud tabelites 8-10. Eelarves toodud summad sisaldavad lisaks töötasule ka sotsiaalmaksu ja töötuskindlustuse makset, transpordi- ja ööbimiskulusid, kulusid töövahenditele ning käibemaksu.

Tabel 8. Liigikaitselised tegevused ja nende maksumus (sadades eurodes). Kasutatud lühendid: KeA – Keskkonnaamet, KAUR – Keskkonnaagentuur, RMK – Riigimetsa Majandamise Keskus, x – tööde maksumus sisaldub püsiksannika kaitse tegevuskava eelarves, X – töö teostatakse riigieelarvelistest vahenditest, * – töö teostamiseks vajalikud vahendid planeeritakse tegevuskava rakendamise jooksul.

Tegevus	Prioriteet	Korraldaja	2023	2024	2025	2026	2027	Kokku
5.2.1. Leiukohtade kordusinventuur	I	KeA		39,8	39,8			79,6
5.2.2. Taastamistööd Nüpli kasvukohas	I	KeA	1,2					1,2
5.2.3. Taastamistööd Loo püsielupaigas	I	RMK	16,5					16,5
5.2.4. Keila-Niitvälja elupaikade taastamistööd	I	KeA	27,9	27,9				55,8
5.2.4. Keila-Niitvälja elupaikade taastamistööd	I	RMK	84,75	84,75				169,5
5.2.5. Taastamistööd muudes valitud kuninga-kuuskjala kasvukohtades	II	KeA			30,8			30,8
5.2.5. Taastamistööd muudes valitud kuninga-kuuskjala kasvukohtades	II	RMK			25,7			25,7
5.2.6. Sookoosluse taastamine Vätse kasvukohas	I	RMK	*					X
5.2.7. Taastamis- ja hooldustööde tulemusseire valitud aladel	II	KeA			30,4			30,4
5.2.8. Püsielupaiga moodustamine Vätse kasvukoha kaitseks	II	KeA				X	X	X

Tegevus	Prioriteet	Korraldaja	2023	2024	2025	2026	2027	Kokku
5.3.1. Hooldustööd Keila-Niitvälja kaitsealuste taimeliikide püsielupaigas	I	KeA			8			8
5.3.1. Hooldustööd Keila-Niitvälja kaitsealuste taimeliikide püsielupaigas	I	RMK			24			24
5.3.2. Ehmja-Turvalepa kasvukoha hooldus	I	KeA	3			3		6
5.3.2. Ehmja-Turvalepa kasvukoha hooldus	I	RMK	107			107		214
5.3.3. Nõo kasvukoha hooldus	I	KeA, RMK	x	x	x	x		x
5.3.4. Niitmine Loo püsielupaigas	I	KeA	24,2	24,2	24,2	24,2	24,2	121
5.3.4. Niitmine Loo püsielupaigas	I	RMK	148	148	148	148	148	740
5.3.5. Riiklik seire	II	KAUR	X	X	X	X	X	X
5.2.8. Kaitse tulemuslikkuse hindamine ja kava uuendamine	II	KeA					15	15
Kokku			412,55	324,65	330,9	282,2	187,2	1537,5

Tabel 9. Kaitse korraldamise eelarve aastateks 2023-2027 kaitsetegevuste prioriteetide alusel (sadades eurodes).

Prioriteet	2023	2024	2025	2026	2027	Kokku
I	412,55	324,65	244	282,2	172,2	1435,6
II			86,9		15	101,9
III					x	
Kokku	412,55	324,65	330,9	282,2	187,2	1537,5

8. Kasutatud põhiallikate loend

8.1. Kirjandus

- Andrušaitis, G. (editor in chief) 2003. Red Data Book of Latvia. Volume 3. Vascular Plants. Institute of Biology. University of Latvia, Riga.
- Becker, T., Voss, N., Durka, W. 2011. Pollen limitation and inbreeding depression in an 'old rare' bumblebee-pollinated grassland herb. *Plant Biology* 13: 857-864.
- Cahill, J. F. 2002. Interactions between root and shoot competition vary among species. *Oikos* 99: 101-112.
- Chittendon, F. 1951. RHS Dictionary of Plants plus Supplement in 1956. Oxford University Press, Oxford, UK.
- Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. 2019. Standing Committee 39th meeting, Strasbourg, 3 – 6 December 2019. Interpretation manual of the habitats listed in Resolution No. 4 (1996) listing endangered natural habitats requiring specific conservation measures. Fourth draft version.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulsen, D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica*, 18, 1-248.
- Frankham, R. 2003. Genetics and conservation biology. *Comptes Rendus Biologies* 326:S22S29.
- Gaucherand, S., Liancourt, P. and Lavorel, S. 2006. Importance and intensity of competition along a fertility gradient and across species. *Journal of Vegetation Science* 17: 455-464.
- Hegi, K. 1975. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Band VI Teil 1. Lk. 273-276. Verlag Paul Parey Berlin und Hamburg.
- Honnay, O., Jacquemyn H. 2007. Susceptibility of common and rare plant species to the genetic consequences of habitat fragmentation. *Conservation Biology* 21: 823-31.
- Hultén, E., Fries, M. 1986. *Atlas of North European Vascular Plants*. Vol. I. Koeltz Scientific Books, Königstein. 498 pp.
- Jalas J., Suominen J. (toim.) 1986. *Atlas Florae Europaeae: Distribution of vascular plants in Europe*. Helsinki.
- Jõgar, Ü., Moora, M. 2008. Reintroduction of a rare plant (*Gladiolus imbricatus*) population to a river floodplain – How important is meadow management? *Restoration Ecology* 16: 382-385.
- Kask, M. 1969. Perekond kuuskjalg – *Pedicularis*. K. Eichwald, J. Eilart, A. Kalda, M. Kask, A. Paivel, S. Talts, L. Viljasoo (koostajad). *Eesti NSV floora IV*. Lk. 694-698.
- Kose, M., Kose, M., Hallikma, T., Kose, M. 2020. Niidu-kuremõõga ja emaputke inventuur Luitemaa looduskaitsealal koos majandamissoovituste andmisega. Lepingulise töö aruanne.
- Krogulevich, R. E. 1976. Chromosome numbers of plant species from the Tunkinsky Alps (East Sayan). *News of Siberian Branch, USSR Academy of Science, Biologica* 15:46-52.
- 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.
- Mesipuu, M. (koost.). *Aru- ja soostunud niitude hoolduskava*. 2020. Pärandkoosluste Kaitse Ühing.
- Moora, M., Kose, M., Jõgar, Ü. 2007. Optimal management of the rare *Gladiolus imbricatus* in Estonian coastal meadows indicated by its population structure. *Applied Vegetation Science* 10: 161-168.

- Oostermeijer, J. G. B. 2003. Threats to rare plant persistence. C. A. Brigham and M. W. Schwartz (eds.). Population Viability in Plants, pp. 17-58. Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg-New York.
- Paal, J. 2007. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide käsiraamat. Auratrükk, Tallinn.
- Paal, J. ja Leibak, E. 2011. Soode looduskaitseline inventeerimine. Projekti "Eesti soode looduskaitseline hindamine" („Estonian Mires Inventory Completion for Maintaining Biodiversity“) raames valminud trükkis. Tartu.
- Piehl, M. A. 1963. Mode of attachment, haustorium structure, and hosts of *Pedicularis canadensis*. American Journal of Botany 50:978–985.
- Reed, H. R. 2005. Relationship between population size and fitness. Conservation Biology 19: 563-568.
- Reier, Ü. 2010. Sugukond mailaselised – *Scrophulariaceae*. Leht, M. (toimetaja). Eesti taimede määraja. 3. parandatud trükk: lk 242-254. EMÜ, Eesti Loodusfoto, Tartu.
- Ren, Y-Q., Guan, K-Y., Li, A-R., Hu, X-J., Zhang, Le. 2010. Host dependence and preference of the root hemiparasite, *Pedicularis cephalantha* Franch. (*Orobanchaceae*). Folia Geobotanica 45: 443-455.
- Stoicovici, L. 1984. Interspecific relationships of the glacial relics *Swertia perennis* L. and *Pedicularis sceptrum-carolinum* L. in a Rumanian fen. Vegetation 56, 139-145.
- Tutin, T. G. 1993. *Pedicularis*. Flora Europea. Vol. 5 (Eds. T.G. Tutin, V.H. Heywood, N.A. Burges, D.H. Valentine, S.M. Walters & D.A. Webb), pp. 271. Cambridge University Press, Cambridge.
- Viik, E., Mänd, M. 2008. Eesti põllumajandusmaastiku seire: kimalasi soodustavad väiksemad põllud. Mahepõllumajanduse leht 5: 4-5. Ökoloogiliste Tehnoloogiate Keskuse väljaanne.
- Valk, U. 2005. Eesti rabad. Ökoloogilis-metsanduslik uurimus. Lk. 245-246. Eesti Põllumajandusülikool, Metsanduslik Uurimisinstituut. Tartu.
- Wroblewska, A. 2013. High genetic diversity within island-like peripheral population of *Pedicularis sceptrum-carolinum*, a species with a northern geographic distribution. Annales Botanici Fennici 50:289-299.
- 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. X., Gao, Y. B., Wang, J. L. and Ren, A. Z. 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.
- Yin, L., Luo, J., Luo, L. and Xie, G. 2012. Effects of phosphorus and light intensity on the growth and competition of the two weed species, *Veronica persica* and *Chorispora tenella*. Weed Biology and Management 12: 22-28.
- СЕРЕГИН А.П. (Seregin) 2011. *Pedicularis palustris* И *P. sceptrum-carolinum* (*Orobanchaceae*) ВО ВЛАДИМИРСКОЙ ОБЛАСТИ И В СРЕДНЕЙ РОССИИ: ДИНАМИКА И ПРИЧИНЫ ВЫМИРАНИЯ. БОТАНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ 96(12): 1561-1574.

8.2. Muud infoallikad

EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem), Keskkonnaagentuur.

Hirse, T. 2018. Valikuliste kaitsealuste taimeliikide inventuur Niitvälja soos ja eksperthinnangud Niitvälja eesti soojumika püsielupaiga, kavandatava Niitvälja soo lõhnava käoraamatu, eesti soojumika ja kuninga-kuuskjala püsielupaiga ning Niitvälja loodusala piiride ja kaitse-eesmärkide kohta. MTÜ Käoraamat, Lohkva.

- Irs, A. 2012. Kuninga-kuuskjala (*Pedicularis sceptrum-carolinum*) kasvukohad, levik ja paljunemine Eestis. Magistritöö loodusturismi erialal. Eesti Maaülikooli põllumajandus- ja keskkonnainstituut, Tartu.
- Kängsepp, K. 2017. Hekseldamise nõude muutumise otstarbekus Viljandi- ja Valgamaa näitel. Magistritöö linna- ja tööstusmaastike korralduse erialal. Eesti Maaülikooli põllumajandus- ja keskkonnainstituut, Tartu.
- Pihu, S. 2017. Eesti looduslike ohustatud taimeliikide geneetilise mitmekesisuse tagamiseks vajalike mehhanismide väljatöötamine. Aruanne. Tartu Ülikool, Tartu.
- Pärandkoosluste Kaitse Ühing. 2014. Kuninga-kuuskjala (*Pedicularis sceptrum-carolinum*) leiukohtade kordusinventuur.
- Pärandkoosluste Kaitse Ühing. 2019. Valikuliste kuiva kasvukoha taimede inventuur koos kaitsekorralduslike soovitude andmisega (Liigitegevuskavade ja kaitsekorralduskavade rakendamine 2018. Riigihanke 194714 osa nr 5 Lepingulise töö aruanne)

8.3. Internetiallikad

- Checklist of CITES species. <https://checklist.cites.org/> kasutatud 19.02.2022.
- Convention on the Conservation of European Wildlife and Natural Habitats. <https://rm.coe.int/168097eb56>
- eElurikkus. <https://elurikkus.ee/>, kasutatud 06.01.2022
- Enciklopēdija Latvijās Daba. <http://www.latvijasdaba.lv/augi/aconitumlasiosostomum-rchb/>, kasutatud 14.01.2022.
- European Environment Agency. <https://eunis.eea.europa.eu/index.jsp>, kasutatud 19.02.2022
- IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2011. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 9.0. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>, kasutatud 04.09.2012.
- Kaitstavate soontaimede liigiseire ankeet. <https://keskkonnaagentuur.ee/seireankeetid>
- Karplanter: Vurdering av kongsspir *Pedicularis sceptrum-carolinum* for Norge. Norsk rødliste for arter 2021. Artsdatabanken. <https://www.artsdatabanken.no/lister/rodlisteforarter/2021/27579>
- Keskkonnaseire infosüsteem KESE. <https://kese.envir.ee/kese/welcome.action>
- Lampinen, R. & Lahti, T. 2009: Kasviatlas 2008. Helsingin Yliopisto, Luonnontieteellinen keskusmuseo, Kasvimuseo, Helsinki. Levinneisyyskartat osoitteessa. <http://www.luomus.fi/kasviatlas>, kasutatud 14.01.2012.
- Lietuvos raudonoji knyga. https://am.lrv.lt/uploads/am/documents/files/Raudonoji%20knyga/Raudonoji_knyga_2021_WEB.pdf
- Loodusdirektiivi liikide nimekiri. <https://envir.ee/liigikaitse-kohustused-euroopa-liiduliikmena>
- LuontoPortti/ NatureGate 2012. <http://www.luontoportti.com/suomi/de/kukkakasvit/karlszepter>, kasutatud 14. 01.2012.
- Mägi, M. 2015. Kuidas elavad Eesti põllulinnud ja kimalased? Kodu - Tarbija. <https://tarbija.postimees.ee/3217647/kuidas-elavad-estipollulinnud-ja-kimalased>, kasutatud 07.01.2022
- Rao, S., Strange, J. P. 2012. Bumble Bee (*Hymenoptera: Apidae*) Foraging Distance and Colony Density Associated With a Late-Season Mass Flowering Crop. Environmental Entomology, Vol. 41, 4. <https://academic.oup.com/ee/article/41/4/905/447214>

Rødliste 1997 over planter og dyr i Danmark (Red List 1997 of plants and animals in Denmark).
<https://www.nationalredlist.org/rodliste-1997-over-planter-og-dyr-i-danmark-red-list-1997-of-plants-and-animals-in-denmark-danish/>
SLU Artdatabanken. Rödlista 2020 - övergripande delar.
<https://artfakta.se/artbestamning/taxon/Pedicularis%20sceptrum-carolinum-221760>
Suomen Lajitietokeskus. <https://laji.fi/en/taxon/MX.39656>
The IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/>, kasutatud 19.02.2022.
The species of Red Data Book of Latvia.
https://www.lifeforspecies.lu.lv/fileadmin/user_upload/lu_portal/lifeforspecies.lu.lv/Projekta_materiali/sarkanais_gramatas_sugu_saraksts.pdf
WFO 2022. World Flora Online. <http://www.worldfloraonline.org/>, kasutatud 17.05.2022

8.4. Õigusaktid

Keskkonnaministri 01.06.2004 määrus nr 62 „Loodushoiutoetuse taotlemise, taotluse läbivaatamise ja toetuse maksmise kord, nõuded toetuse maksmiseks, toetuse määrad ning toetuse tagasinõudmise kord“. RT I, 21.04.2017, 1.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/129042022016>
Keskkonnaministri 03.02.2011 määrus nr 10 „I ja II kaitsekategooria käpaliste püsielupaikade kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri“. RT I, 09.02.2011, 1.
<https://www.riigiteataja.ee/akt/11512201701>
Looduskaitseeadus. RT I, 29.06.2022, 7. <https://www.riigiteataja.ee/akt/129062022007>
Vabariigi Valitsuse 20.05.2004 määrus nr 195 „I ja II kaitsekategooriana kaitse alla võetavate liikide loetelu“. RT I, 18.06.2014, 20. <https://www.riigiteataja.ee/akt/118062014020>
Nõukogu Direktiiv 92/43/EMÜ, 21. mai 1992, looduslike elupaikade ning loodusliku loomastiku ja taimestiku kaitse kohta. EÜT L 206, 22.07.1992, lk 7
Põllumajandusministri 17.02.2005 määrus nr 18 „Maaparandussüsteemi projekteerimisnormid“. RT I, 08.05.2019, 1. <https://www.riigiteataja.ee/akt/128052011005>

9. LISAD

Lisa 1. Esinduslikud populatsioonid EELISE andmetel (seisuga august 2022)

EELISE kood	Asukoht	Liigi leiukohaga kaitseala	Leiukoha viimane kehtiv vaatlus	Arv
KLO9313113	Harju maakond, Keila linn	Keila-Niitvälja kaitsealuste taimede püsielupaik	14.06.2018	983
KLO9343120	Lääne maakond, Haapsalu linn, Vätse küla		15.08.2022	283
KLO9335793	Harju maakond, Keila linn	Keila-Niitvälja kaitsealuste taimede püsielupaik	14.06.2018	230
KLO9338969	Harju maakond, Keila linn; Harju maakond, Lääne-Harju vald, Niitvälja küla	Keila-Niitvälja kaitsealuste taimede püsielupaik	14.06.2018	216
KLO9337107	Järva maakond, Paide linn, Vööbu küla	Kõrvemaa maastikukaitseala (KLO1000265);Kõrvemaa metsise püsielupaiga piiranguvöönd (KLO3100075);Kõrvemaa metsise püsielupaiga sihtkaitsevöönd (KLO3100076);Kõrvemaa metsise püsielupaik (KLO3000105);Kõrvemaa MKA, Kõrvemaa pv. (KLO1100927)	05.08.2014	200
KLO9337579	Harju maakond, Keila linn; Harju maakond, Lääne-Harju vald, Niitvälja küla	Keila-Niitvälja kaitsealuste taimede püsielupaik	14.06.2018	184
KLO9317230	Lääne maakond, Haapsalu linn, Võnnu küla; Lääne maakond, Lääne-Nigula vald, Nihka küla	Ehmja-Turvalepa hoiuala (KLO2000146)	21.08.2014	170
KLO9328513	Harju maakond, Kiili vald, Sõmeru küla	Nabala-Tuhala LKA, Nabala pv. (KLO1101499); Nabala-Tuhala LKA, Tammiku skv. (KLO1101505); Nabala-Tuhala looduskaitseala (KLO1000634)	20.08.2014	130
KLO9329351	Järva maakond, Järva vald, Vetepere küla	Kõrvemaa maastikukaitseala (KLO1000265); Kõrvemaa MKA, Seli skv. (KLO1100925)	05.08.2014	125

EELISE kood	Asukoht	Liigi leiukohaga kaitseala	Leiukoha viimane kehtiv vaatlus	Arv
KLO9325633	Lääne maakond, Lääne-Nigula vald, Kirimäe küla; Lääne maakond, Lääne-Nigula vald, Nihka küla	Ehmja-Turvalepa hoiuala (KLO2000146)	21.08.2014	120
KLO9319919	Lääne-Viru maakond, Rakvere vald, Taaravainu küla; LääneViru maakond, Rakvere vald, Tobia küla	Taaravainu käpaliste püsielupaiga sihtkaitsevöönd (KLO3101454);Taaravainu käpaliste püsielupaik (KLO3001242)	24.07.2019	113
KLO9334790	Lääne-Viru maakond, Tapa vald, Kerguta küla; Lääne-Viru maakond, Tapa vald, Kursi küla		02.09.2014	110
KLO9334205	Saare maakond, Saaremaa vald, Ööriku küla		08.09.2014	100
KLO9335051	Harju maakond, Kuusalu vald, Kolgu küla		05.08.2014	100

Lisa 2. Kaardikiht

Taastamis- ja hooldustööde kaardikiht: kaitsetood.tab