

KINNITATUD
Keskkonnaameti
28.10.2021
käskkirjaga nr 1-1/21/195

I kaitsekategooria sõnajalgade kaitse tegevuskava



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti tuleviku heaks

Kokkuvõte

Käesolev I kaitsekategooria sõnajalgade kaitse tegevuskava (edaspidi tegevuskava või KTK) on koostatud Eestis kasvavate põhja raunjala (*Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm.), rohe-raunjala (*Asplenium viride* Huds.), sudeedi põisjala (*Cystopteris sudetica* A. Braun & Milde), ogase astelsõnajala (*Polystichum aculeatum* (L.) Roth ex Mert.), Brauni astelsõnajala (*Polystichum braunii* (Spenn.) Fée) ja odaja astelsõnajala (*Polystichum lonchitis* (L.) Roth) kaitse korraldamiseks. Kõik eelpoolnimetatud liigid kuuluvad looduskaitsealuse alusel I kaitsekategooriasse. Need kuus lehtsooneostaimet (varasemalt sõnajalgtaime, käesolevas kavas nimetatud koondnimetusega sõnajalad) on Eestis väga haruldased ning teadaolevalt esindatud vaid ühe kuni viie leiukohaga, mis vastavalt konkreetsele liigi kasvukoha nõudlustele on jaotunud üle Eesti.

Eesti looduse infosüsteemis (edaspidi *EELIS*) 07.01.2021 seisuga on ühtekokku registreeritud 17 leiukohakirjet – põhja-raunjalg kolm (üks looduslik ja kaks õnnestunud asustamiskatset), rohe-raunjalg kaks, ogane astelsõnajalg viis, sudeedi põisjalg üks, Brauni astelsõnajalg üks ja odajas astelsõnajalg viis leiukohta. Leiukohtade pindala on kokku 5,4 ha, millest 3,95 ha paikneb kaitstavatel aladel ja 1,45 ha väljaspool kaitstavaid alasid.

Eesti I kaitsekategooria sõnajalgade leiukohad asuvad oma liigi areaali või osaareaali piiiril. Nende kohalik asustumine sõltub eoste leviku juhuslikkusest ja sobivate kasvukohatingimuste olemasolust – peamiselt edaafilistest (ehk mullastiku) ja kliimaatilistest tingimustest. Sellest tulenevalt ei ole võimalik nimetatud liikide lokaalpopulatsioonide kasvamise ja kahanemise trende lühiajalises ajaskaalas hinnata. Enamusel leiukohtadest on lokaalpopulatsioonid välja kujunenemata ja hinnangut saab anda vaid olemasolevate isendite ja nende kasvukohtade seisundile.

Peamised ohutegurid on otsene kahjustav inimõju (tallamine, prügistamine, ehitustegevusest tingitud häving või häiring, metsamajandus) või kaudne kahjustav inimõju (poollooduslike kasvukohtade kinnikasvamine, kaevandamisest jms. tingitud pinnase- ja põhjavee taseme muutused). Väikesearvuliste populatsioonide või väheste leiukohtadega seotud ohud on Eesti I kaitsekategooria sõnajalgade puhul kriitilise mõjuga.

I kaitsekategooria sõnajalgade kaitse peamine eesmärk on tagada kasvukohtade ja liigi nõudlustele vastavate kasvukohatingimuste säilimine ja kaitse. I kaitsekategooria sõnajalaliikide kaitset võib hinnata tulemuslikuks, kui kasvukohtade arv ja isendite arvukus neis ei vähene. Arvukuse muutuste hindamine peab põhinema pikaajalistel järjestikustel vaatlusandmetel. Kohtades, kus kasvavad vaid üksikisendid või mõnest isendist koosnevad grupid ja lokaalpopulatsioon pole veel välja kujunenud, tuleb seisundi vaatlusi teha igal aastal. Sagedased vaatlused on olulised, et märgata õigeaegselt muutusi kasvukohal, mis võivad liiki negatiivselt mõjutada. Liikide kohaliku genofondi säilitamise eesmärgil tuleb jätkata ja arendada tööd *ex situ* liigikaitseliste kollektsoonidega. Oluline on jätkata kasvukohatingimuste ja liigibioloogia uuringuid ning liigipõhiselt analüüsida olemasolevaid seire- ja vaatlusandmeid. Samuti on oluline jätkata populatsioonide taastamisökoloogia uuringuid ja rakendusliku iseloomuga katseid, et omandada vastavaid teadmisi ja liigispetsiifilisi meetodeid, mida tekkiva vajaduse korral rakendada.

I kaitsekategooria sõnajalgade kaitse tegevuskava eelarve viie aasta lõikes on kokku 82 940 eurot. I prioriteedi tegevuste kogumaksumus on ligikaudu 3 810 eurot ja II prioriteedi tegevustel 35 310 eurot.

Sisukord

Kokkuvõte	2
Sissejuhatus	5
1. Sõnajalgade bioloogia, levik ja arvukus	7
1.1 Põhja-raunjalg (<i>Asplenium septentrionale</i> L.)	7
1.1.1 Bioloogia	7
1.1.2 Levik ja arvukus	7
1.2 Rohe-raunjalg (<i>Asplenium viride</i> Huds.)	10
1.2.1 Bioloogia	10
1.2.2 Levik ja arvukus	11
1.3 Sudeedi põisjalg (<i>Cystopteris sudetica</i> A. Braun & Milde)	13
1.3.1 Bioloogia	13
1.3.2 Levik ja arvukus	14
1.4 Ogane astelsõnajalg (<i>Polystichum aculeatum</i> (L.) Roth)	17
1.4.1 Bioloogia	17
1.4.2 Levik ja arvukus	18
1.5 Brauni astelsõnajalg (<i>Polystichum braunii</i> (Spenn.) Fée)	20
1.5.1 Bioloogia	20
1.5.2 Levik ja arvukus	21
1.6 Odajas astelsõnajalg (<i>Polystichum lonchitis</i> (L.) Roth)	23
1.6.1 Bioloogia	23
1.6.2 Levik ja arvukus	24
1.7 Ülevaade seirest, uuringutest ja inventuuridest	27
1.7.1 Seire	27
1.7.2 Uuringud	30
2. Kaitsestaatuse ja senise kaitse tõhususe analüüs	32
3. Ohutegurid ja meetmed	41
3.1 Looduslikud häiringud (tuulemurrud, varingud, erosioon, sh loomkahjustused (ärasöömine, kahjurid, tuhnimine))	41
3.2 Kasvukohtade keskkonnatingimuste muutused (alade kinnikasvamine, koosluste muutumine)	42
3.3 Väikesearvulise populatsiooni või väheste leiukohtadega seotud ohud	43
3.4 Prügistamine ja tallamine	43
3.5 Ehitustegevus (otsene ja kaudne mõju)	44
3.6 Metsamajanduslik tegevus	45
3.7 Välja kaevamine (iluaiandus)	45
3.8 Kliimamuutused ja sellest tulenevad kasvutingimuste muutused	45
4. Kaitse-eesmärgid	48
4.1 Lühiajaline kaitse-eesmärk	48
4.2 Pikaajaline kaitse-eesmärk	49
4.3 Liigi võimalikult soodsa seisundi tagamise tingimused	50
4.4 Liigi võimalikult soodsa seisundi tagamise meetmed	50
4.5 Kasvukoha ja leiukoha määratlemise ja keskkonnaregistrisse kandmise põhimõtted ..	51
4.6 Püsielupaiga moodustamise ja piiritlemise kriteeriumid ning sobiv kaitsekord	52
4.7 Seosed teiste kaitsealuste ja ohustatud liikide kaitsega	52
5. Soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed, nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava	55
5.1 Tähtajatud tegevused	55
5.2 Lähiaja tegevused 5 aastasel kaitsekorraldusperioodil	58

6. Kaitse tulemuslikkuse hindamine.....	65
7. Eelarve.....	66
Kasutatud kirjandus.....	70
LISA 1 I kaitsekategooria KKR-i kantud sõnajalgade leiukohakirjete paiknemine kaitstavatel aladel	77
LISA 2 KKR-i kantud I kaitsekategooria sõnajalgade leiukohakirjete maaomandi jaotus.....	79
LISA 3 Seired ja vaatlused	80
LISA 4 Tähk-roodjalg (<i>Blechnum spicant</i> (L.) Roth)	91
LISA 5 Ida-kiviürt (<i>Woodsia ilvensis</i> (L.) R. Br.)	96
LISA – Kaardikihid (MapInfo andmefail)	

Sissejuhatus

Käesolevas kaitse tegevuskavas on käsitletud kaitsealuste sõnajalgadena kuute I kaitsekategooria lehtsooneostaimede, millest kaks kuuluvad raunjalaliste (*Aspleniaceae*), üks naistesõnajalaliste (*Woodsiaceae*) ja kolm sõnajalaliste (*Dryopteridaceae*) sugukonda. Tegevuskavas käsitletud liikidele on antud 2017. a järgmised riikliku punase nimestiku kategooriad: rohe-raunjalg (*Asplenium viride*) – ohualdis, VU, *Vulnerable*; põhja raunjalg (*Asplenium septentrionale*), sudeedi põisjalg (*Cystopteris sudetica*), ogane astelsõnajalg (*Polystichum aculeatum*), Brauni astelsõnajalg ja odajas astelsõnajalg (*Polystichum lonchitis*) – kriitilises seisundis, CR, *Critically Endangered*. Kõik nimetatud liigid on Eestis väga haruldased, üksikute või ainukeste leiukohtadega, üksikute isenditega või väga väikeste populatsioonidega ning ohustatud.

Eesti kaitsealuste liikide nimekirjast puuduvad roodjalaliste (*Blechnaceae*) sugukonda kuuluv tähk-roodjalg (*Blechnum spicant*) ja naistesõnajalaliste (*Woodsiaceae*) sugukonda kuuluv ida-kiviürt (*Woodsia ilvensis*). Tähk-roodjalg on 2008. a Eesti punase nimestikust hindamisel liigitatud piirkonnas hävinud (RE – *Regionally Extinct*), kuid 2018. a hindamisel kriitiliselt ohustatuks (CR – *Critically Endangered*) liigiks. Ida-kiviürt on nii 2008. a kui ka 2018. a Eesti punase nimestiku hindamisel loetud piirkonnas hävinud liigiks (RE – *Regionally Extinct*). Arvestades pikemat ajaskaalat ja paiknemist areaali piiril, võivad eelnevalt nimetatud liigid kuuluda juhuslike korduv-asustujate hulka. Mõlema liigi puhul on I kategooria kaitsealustele liikidele vastavate kaitsemeetmete rakendamine asjakohane, mistõttu on vaja kaaluda nende liikide lisamist I kaitsekategooria liikide nimistusse.

Liikide üldist leviala ja leiukohti arvestades jaotuvad Eesti I kaitsekategooria sõnajalaliigid ja Eestis väga haruldased, kuid kaitsestaatust mitteomavad liigid (ida-kiviürt ja tähk-roodjalg) tinglikult kolme rühma:

- ulatuslikuma levila või osalevila piiril olevad liigid, kellele sobivad kasvukohad on Eestis piiratud levikuga (ida-kiviürt, põhja-raunjalg, tähk-roodjalg);
- ulatuslikuma levila või osalevila piiril olevad liigid, kellele sobivaid kasvukohti on rohkem, kuid senine asustumine neile on olnud harv sündmus või sõltuv mõnest teisest faktorist (rohe-raunjalg, odajas astelsõnajalg, ogane astelsõnajalg);
- kogu leviala ulatuses katkelise levila ja hajusa ning väga lokaalse esinemisega liigid (sudeedi põisjalg, Brauni astelsõnajalg).

Eelnevalt tulenevast on Eesti I kategooria kaitsealustele sõnajalgadele soodsa ja kaitstud seisundi tagamiseks vajalike tegevuste prioriteetsuse aste järgmine:

I taimede ja nende kasvukohtade kaitse teadaolevates leiukohtades ehk liigile soodsa ja kaitstud seisundi ning tingimuste tagamine;

II järjepidev isendite ja populatsioonide seisundi jälgimine ning liigi leviku jätkuv inventeerimine;

III kohaliku genofondi kaitse *ex situ* säilituskollektsioonides (nii eoste kui elustaimedena), liikide bioloogia ja ökoloogia jätkuv uurimine;

IV põhjendatud vajadusel populatsioonide tugi- ja taasisustamine.

Tegevuskavas antakse ülevaade liikide bioloogiast, arvukusest ja levikust ning viimastel aastatel läbiviidud uuringutest. Tegevuskavas antakse tegevuskava koostamisel kogutud teabele (eksperthinnangud, inventuurid, seirearuanded, teadusuuringud ja eelnenud kaitse tegevuskavad) tuginevad suunised, mis aitavad tagada Eesti I kategooria kaitsealustele

sõnajalgadele võimalikult soodsat seisundit. Tegevuskava koostamise raames tehti 2020. a paikvaatlused kõikides leiukohakirjetes ning kaasajastati värsketele andmetele tuginedes leiukohakirjete kaardiandmed.

Odaja astelsõnajala, sudeedi põisjala, põhja-raunjala, Brauni astelsõnajala ning ida-kiviürdi tegevuskava eelnõu aastateks 2010-2014 koostas Kai Rünk (Tartu Ülikool) 2009. aastal. Ogase astelsõnajala kaitse tegevuskava eelnõu aastateks 2014-2018 koostas Leelo Kurbel (OÜ Seemnepuu). I kaitsekategooria sõnajalgade kaitse tegevuskava eelnõu (eelarveperiood aastateks 2021-2025) täiendasid ja ajakohastasid 2020. aastal Iti Jürjendal, Mari Tilk ja Ruth Agurauja (Tallinna Botaanikaaed). Kava eelnõu korrekture tegid Keskkonnaameti ja Keskkonnaagentuuri spetsialistid.

Tegevuskavas antakse tegevuskava koostamisel kogutud teabele (eksperthinnangud, inventuurid, seirearuanded jm) tuginevad suunised, tagamaks põhja-raunjala, rohe-raunjala, sudeedi põisjala, ogase astelsõnajala, Brauni astelsõnajala ja odaja astelsõnajala võimalikult soodne seisund. Tegemist on põhja-raunjala, rohe-raunjala, sudeedi põisjala, ogase astelsõnajala, Brauni astelsõnajala ja odaja astelsõnajala kaitsega tegelevatele asutustele suunatud korraldusliku materjaliga, mis ei piira otseselt haldusväliste isikute õigusi ega pane neile kohustusi. Tegevuskavas esitatud suuniseid ja Eesti I kategooria kaitsealuste sõnajalgade kaitse põhimõtteid arvestab asjaomane asutus õigusaktides sätestatud kaalutusõiguse teostamisel, kuid tegevuskava koostamise eesmärk ei ole juhtumipõhiste eelotsuste tegemine. Tegevuskava lahutamatuks osadeks on LISA-d.

Tiitellehel Iti Jürjendali foto: põhja-raunjalg Prangli maakivimüüril.

1. Sõnajalgade bioloogia, levik ja arvukus

1.1 Põhja-raunjalg (*Asplenium septentrionale* L.)

1.1.1 Bioloogia

Põhja-raunjalg on mitmeaastane väikesekasvuline (5-17 cm) ränikivilembene avatud kasvukohtade sõnajalg. Põhja-raunjalal on tihedate puhmikutena kasvavad kahveljalt (dihhotoomselt) harunevate lineaalsete külgharudega lehed, mis eemalt meenutavad pigem rohupuhmikuid kui sõnajalgu. Väga noorte taimede (eosikute) lehed on lihtsad. Leheroots on labast palju pikem, alaosas punakaspruun ja ülaosas roheline ning enamasti kivide vahel varjul. Lehed on tekstuurilt nahkjad ja püsivad talvehaljad, pikaajalistel põuaperioodidel rulluvad kokku ja sirutuvad välja ja jätkavad kasvu niiskema ilmastiku saabudes. Põhja-raunjalg paljuneb eostega, harva ka risoomiga. Tavaliselt algab eoste levik juulis, kuid sõltub võrdlemisi palju konkreetse aasta ilmastikust kasvukohal. Põhja-raunjalg on enamasti iseviljastuv, mistõttu võib eeldada, et põhja-raunjala populatsioonide geneetiline mitmekesisus on küllaltki vaene (Holderegger & Schneller, 1994).

Põhja-raunjalg on mitmeaastane taim (hemikrüptofüüt), kelle isendite võimaliku elukestuse (eluea) kohta looduslikul kasvukohal täpsed andmed puuduvad. Arvestades 1993. a leitud Prangli saare populatsiooni suurust (ca 160 isendit 1994. a seire andmetel), struktuuri ja dünaamikat 27 aasta jooksul, võib väita, et tegemist on sellel kasvukohal kaua kestnud populatsiooniga, mis võis Eestisse asustuda enam kui 50 aastat tagasi.

Põhja-raunjalg on ränilembene kaljutaim, kes eelistab kasvada vanadel erodeerunud vulkaanistel ja moondekivimitel. Ta kasvab happelise või liivaseguse mullaga valgusrikastes paikades kaljupragudes, kivistel nõlvadel, rändrahnudel ja kiviaedadel (Tabel 1). Põhja-raunjalg on kohastunud mõnevõrra taluma äärmuslikke tingimusi nagu külmad talved (Page 1982) ja pikad põuaperioodid (Jonsell 2000, Proctor 2009).

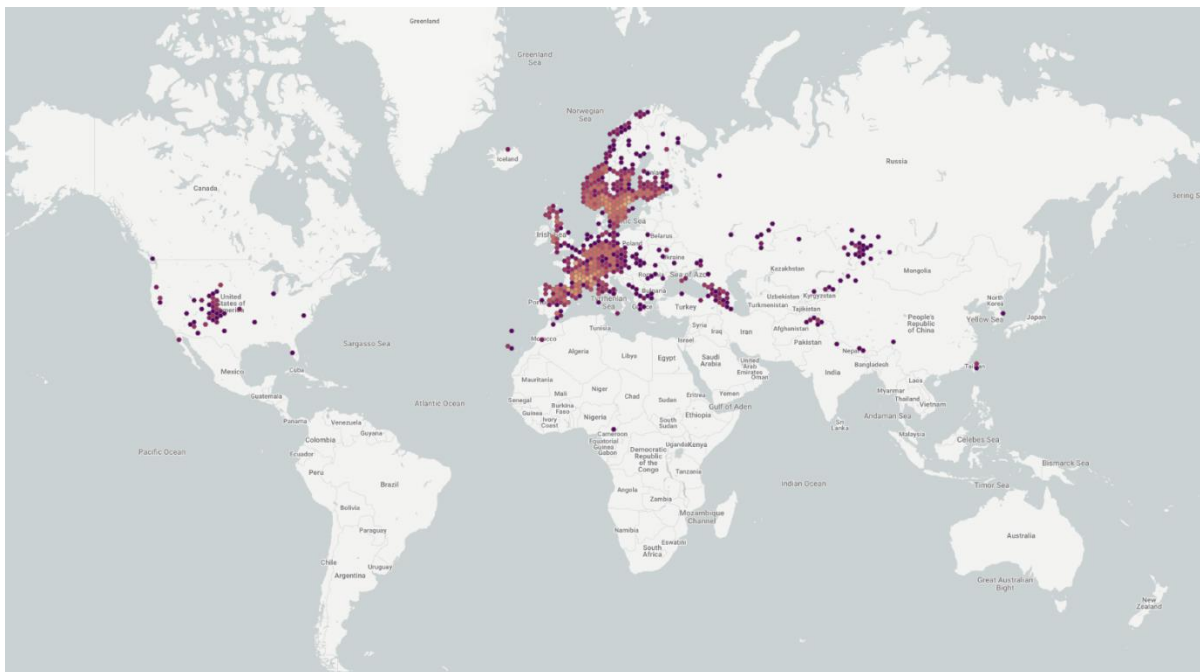
Eesti ainuke teadaolev põhja-raunjala populatsioon kasvab Prangli saarel vanal kiviaial. Kivide vahelised tühemikud on täitunud happelise liivaseguse mullaga.

Tabel 1. Põhja-raunjala kasvukoha ökoloogilised optimumid Kesk-Euroopas (Ellenberg *et al.* 1991).

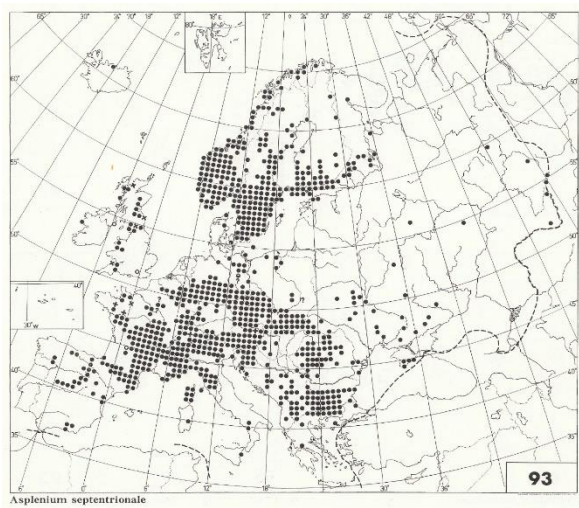
Keskkonnafaktor	Väärtus	Skaala	Selgitus
Valgus	8	1...9	Valgusrikas kasvukoht
Mullaniiskus	3	1...12	Kergelt niiske kasvukoht
Mulla pH	2	1...9	Happeline kuni tugevalt happeline muld
Mullaviljakus	2	1...9	Toitainetevaene muld

1.1.2 Levik ja arvukus

Põhja-raunjalg on katkestunud levilaga tsirkumpolaarne liik (Kukk ja Kull 2005, joonis 1). Euroopas on kaks peamist levikutsentrit – Kesk-Euroopa ja Lõuna-Skandinaavia osaareaalid, kus liigile sobivate kasvutingimustega aladel on põhja-raunjalg laia levikuga tavaline liik (Hegi, 1984; joonis 2). Lähimad leiukohad väljaspool Eestit asuvad Soome lõunaosas ning Soome lõuna- ja edelaosa saartel, kus põhja-raunjalg on üsna tavaline liik.

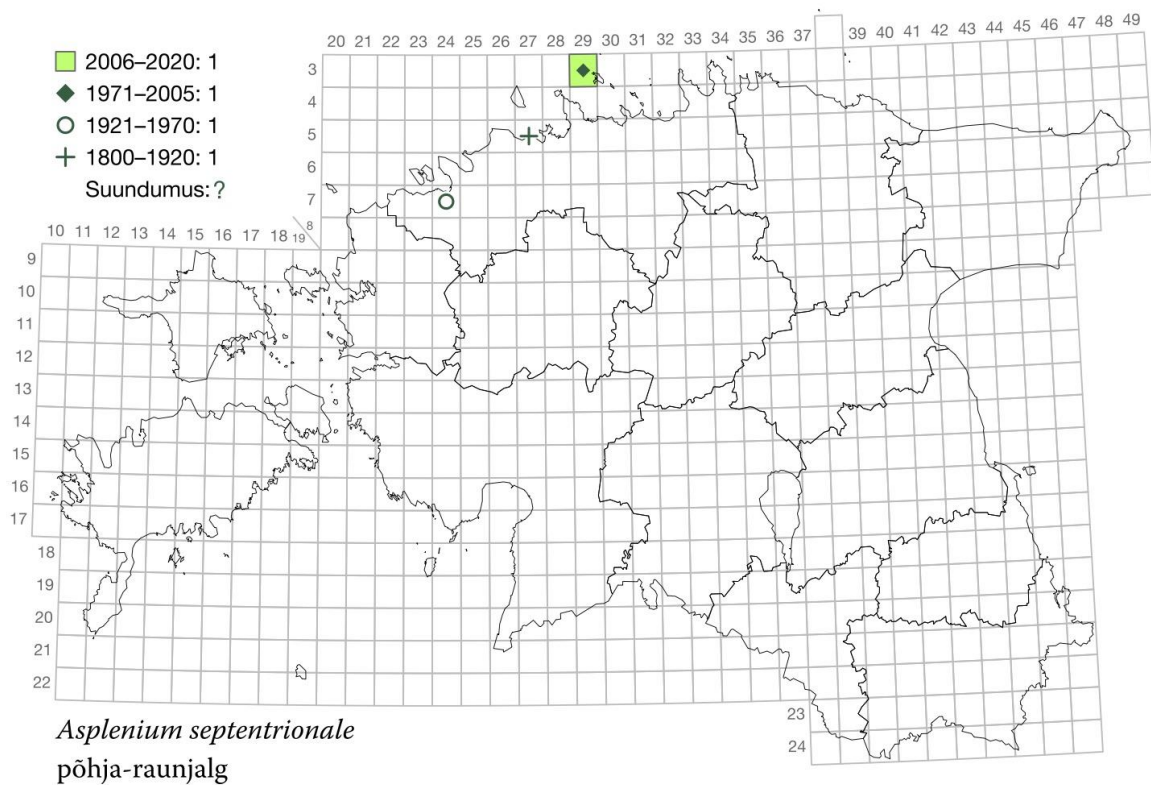


Joonis 1. Põhja-raunjala levila maailmas (*Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm. In GBIF Secretariat 2019).



Joonis 2. Põhja-raunjala levik Euroopas (Jalas & Suominen 1972).

Eesti leiud jäävad Skandinaavia osa-areali kagupiirile. Põhja-raunjalg on Eestis alati olnud väga haruldane üksikute leiukohtadega liik. Ka käesoleval ajal on Eestis teada vaid üksainus selle liigi looduslik leiukoht (joonis 3).



Joonis 3. Põhja-raunjala levik Eestis (Kukk jt, 2020).

Kuna substraat (happelise reaktsiooniga vulkaanilised ja moondekivimid) on üheks oluliseks määravaks teguriks selle liigi leviku puhul, saavad kauglevi teel siia sattunud eosed edukalt asustada vaid Põhja-Eesti lubjavaba kasvukeskkonnaga saartel ja poolsaartel.

Esmased kirjalikud andmed põhja-raunjala kohta Eestis pärinevad aastast 1803 (Grindel 1803). Herbaarlehtedena dokumenteeritud esimene leid pärineb aastast 1898, kui H. Hiir kogus põhja-raunjalga Tiskre kandist klindi kivipraost. Samast piirkonnast on taim kogutud ka 1901. aastal. Järgmine leid jääb aastasse 1960, mil V. Raudsepp kogus põhja-raunjalga kiviaialt Määra külast Harjumaal, kust on herbaarmaterjali kogunud 1960. a ka A. Lõhmus ja V. Puusepp (Hein ja Puusepp 1963) (NATARC, 2020).

Varasematest leiukohtadest pole korduval kontrollimisel põhja-raunjalga enam leitud (Kukk ja Kull 2005). Käesoleval ajal kasvab põhja-raunjalg Eestis looduslikult vaid Prangli saarel, kust selle leidis 1993. a Tõnu Ploompuu.

EELIS-e andmetel on 2021. a 7. jaanuari seisuga keskkonnaregistrisse (edaspidi ka KKR) kantud kolm leiukohakirjet, mis kõik asuvad Harjumaal Prangli saarel ja jagunevad seal kolme kasvukoha vahel. Arhiveeritud leiukohakirjeid on neli, millest üks on ebaõnnestunud asustamiskatse Prangli saarel ja kolm ebaõnnestunud asustamiskatset Lääne-Virumaal Haljala vallas. Prangli saare leiukohakirjest on üks looduslik populatsioon (KLO9309897) ning kaks ajavahemikus 2008-2010. a läbi viidud ja õnnestunud tugiasustamiskatse alad (Prangli 1 KLO9342970; Prangli 2 KLO9314090). Kõik leiukohakirjed on KKR-i kantud pindobjektidena kogupindalaga 0,0413 ha ning need jäävad kõik Prangli hoiualale (LISA 1). Kogupindalast 0,0314 ha jääb munitsipaalmaale, 0,003 ha riigimaale ja 0,0069 eramaale (LISA 2).

Põhja-raunjala loodusliku populatsiooni arvukus on Pranglil aastate jooksul olnud küllaltki stabiilne, kõikides 139-190 puhmiku vahel (LISA 3).

Tabel 2. Põhja-raunjala KKR-i kantud leiukohakirjed seisuga 07.01.2021.

Kasvukoha nimi	Leiukohakirje	Esmakirje või istutusaeg*	Esmased vaatlusandmed	2020. a ajakohastatud pindala (ha)	Arvukus 2020. a vaatlusel (puhmikut)
Prangli	KLO9309897	1993	1994. a - 160	0,0324	175
Prangli 1	KLO9342970*	2008-2010*	15	0,0039	8
Prangli 2	KLO9314090*	2008-2010*	17	0,005	1

* tugiasustuspopulatsioon.

1.2 Rohe-raunjalg (*Asplenium viride* Huds.)

1.2.1 Bioloogia

Rohe-raunjalg on väikesekasvuline (5 - 20 cm kõrgune) lubjalembene sõnajalaliik. Taimede risoom on lühike, tihedalt harunev ja tõusvate risoomitippudega, millel kasvavad lehekodarikud, andes nii suurematele ja vanematele taimedele puhmiku haabituse (kasvukuju). Lihtsulgjad lehed on talvehaljad või sügisel hääbuvad (Watson & Dallwitz 2004). Lehelaba keskrood (rahhis) ja sageli ka leherootsu ülemised osad on rohelised. Kasvukujult on rohe-raunjalg sarnane pruunile raunjalale, kuid on siiski kergesti eristatav just rohelise rahhise tõttu.

Rohe-raunjalg paljuneb eostega. Eosed moodustuvad lehe alapoolel asuvates piklikes eoskuhjades ja levivad enamasti vahemikus juulist septembrini. Rohe-raunjalg on mitmeaastane taim (hemikrüptofüüt), isendite võimaliku elukestuse kohta looduslikel kasvukohtadel andmed puuduvad.

Rohe-raunjalg on diploidne liik ($2n = 72$), kes võib hübriidiseeruda pruuni raunjalaga, mille tulemusena võib moodustuda tetraploidne ($2n = 144$) hübriid *Asplenium* × *adulterinum* (Hegi 1984).

Rohe-raunjalg on lubjalembene lõhe- ja kaljutaim (kasmofüüt), kes on juurdunud kaljuõnarustesse ja -lõhedesse kogunenud mulda. Ta eelistab kasvada pool-varjus või varjus parasniiskel mullal. Levinuimaks kasvukohaks on niiskemad ja varjukamad paigad lubjarikastel kaljudel (Tabel 3).

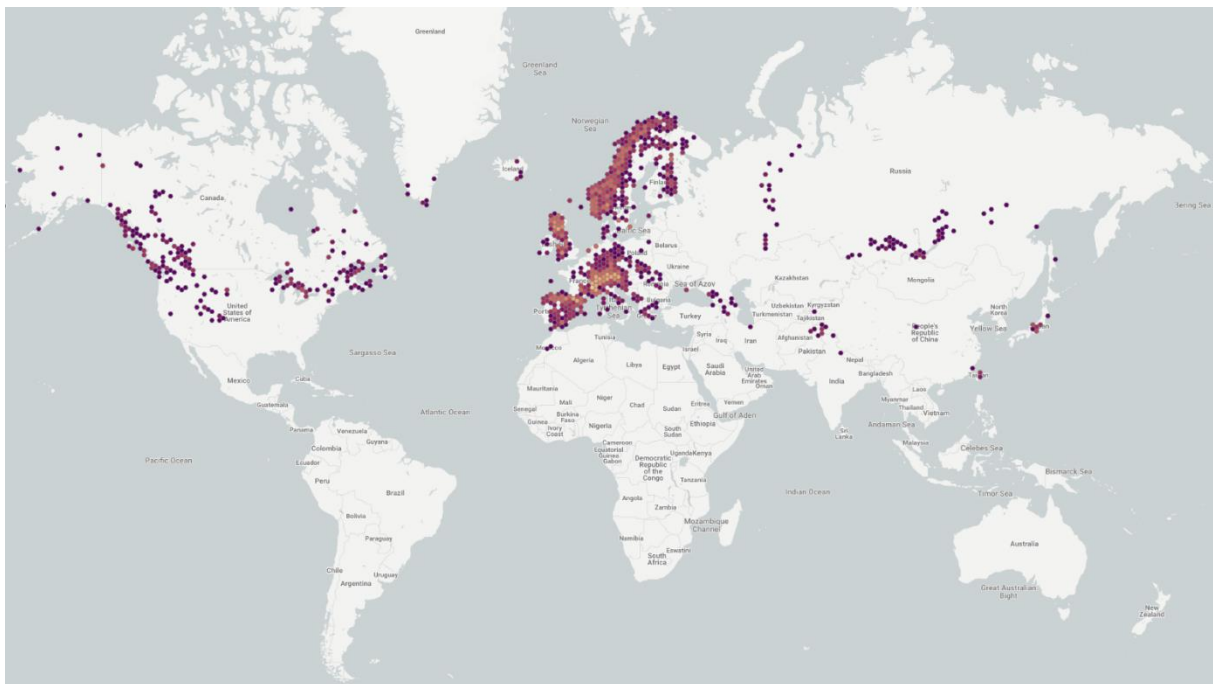
Eestis on rohe-raunjalale iseloomulik paekivitaimestu kasvukohatüüp (Paal 1997). Taimed kasvavad paekalda pragudes (Astangu), rusukaldel (Ninase) ja paekivirajatistel (Ninase). Liigniisketel allikalistel paepragudel on taimed stressiilmingutega (Agurauja vaatlus 2020), samuti ei talu rohe-raunjalg sagedast mulla läbikuivamist (Ellenberg *et al.* 1991).

Tabel 3. Rohe-raunjala kasvukoha ökoloogilised optimumid Kesk-Euroopas (Ellenberg *et al.* 1991).

Keskkonnafaktor	Väärtus	Skaala	Selgitus
Valgus	4	1...9	Vari kuni poolvari
Mullaniiskus	5	1...12	Parasniiske kasvukoht
Mulla pH	8	1...9	Lubjarikas muld
Mullaviljakus	3	1...9	Toitainetevaene muld

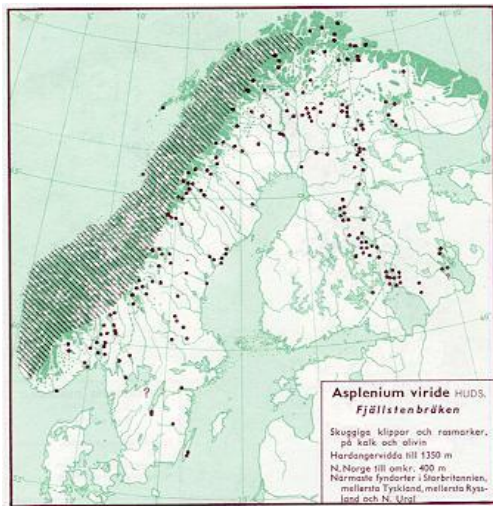
1.2.2 Levik ja arvukus

Rohe-raunjalg on katkendliku tsirkumpolaarse levilaga metsavööndite liik. Katkendlik levila ulatub üle Euroopa, Uraalide, Aasia, Põhja-Aafrika ja Põhja-Ameerika (Joonis 4). Euroopas kasvab rohe-raunjalg enamasti mägedes. Madalikel puudub liik täiesti või esineb harva. Mägedes on liigi kasvukohaks kivipraod ja -lõhed, ent rohe-raunjalg võib kasvada ka maapinnal niisketes või parasniisketes, suvel jahedates ja varjulistes kasvukohtades.



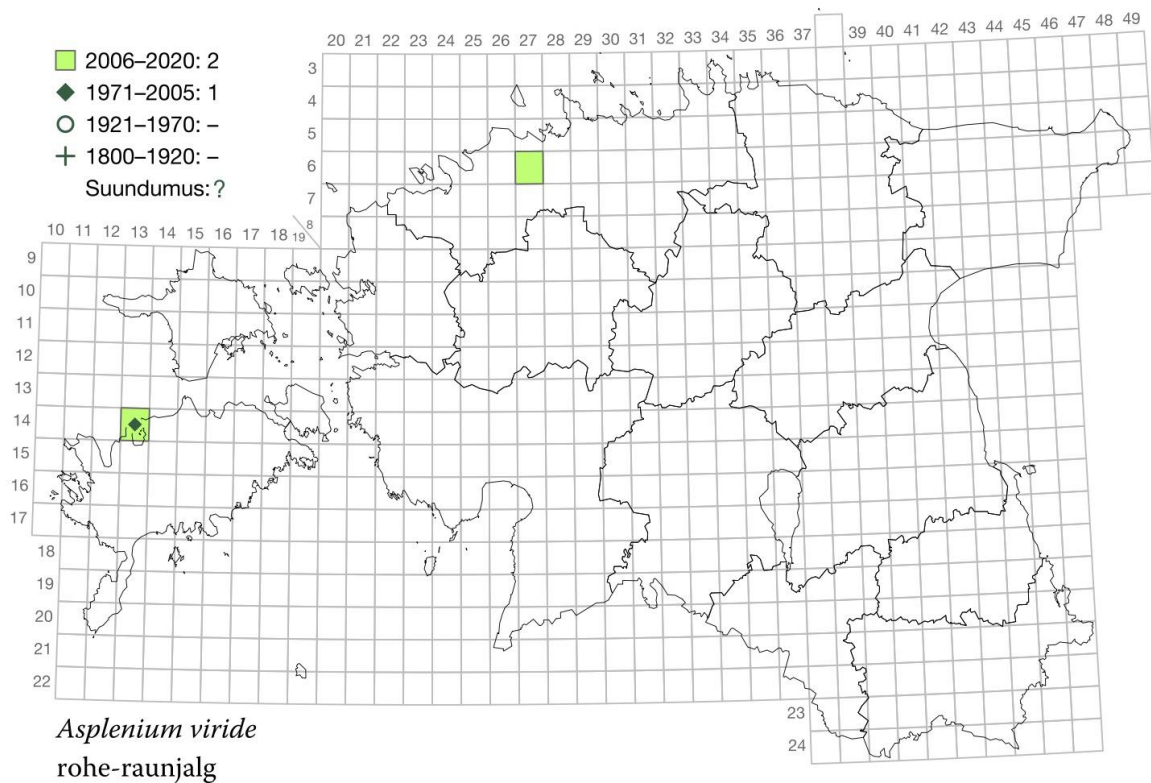
Joonis 4. Rohe-raunjala levila maailmas (*Asplenium viride* Huds. In GBIF Secretariat 2019).

Eesti leiukohad jäävad rohe-raunjala Skandinaavia osaareali kagupiirile. Skandinaavia osaareali piires on levinuim Norra mägisises osas ja on üsna hajusa levikuga Soomes ning Rootsis. Lähim leiukoht väljaspool Eestit asub Gotlandi saarel (Joonis 5).



Joonis 5. Rohe-raunjala levik Fennoskandias (Hultén 1971).

Eestis on rohe-raunjalg väga haruldane (joonis 6). Liigi leidis Eestis esmakordselt Põhja-Saaremaal 2003. a Mari Reitalu, kes loendas siis ligikaudu 300 taime. Teistkordselt leiti liiki Harju maakonnast, Astangu paekaldalt 2009. a (K. Urman, R. Agurauja – viis isendit). Varasemaid leide teada ei ole.



Joonis 6. Rohe-raunjala levik Eestis (Kukk jt, 2020).

EELIS-e andmetel on 2021. a 7. jaanuari seisuga KKR-i kantud kaks leiukohakirjet, neist üks Saaremaal Ninase kasvukohas (KLO9309973) ja teine Harjumaal Astangu kasvukohas

(KLO9317678). Arhiveeritud leiukohakirjeid pole. Mõlemad leiukohakirjed on KKR-i kantud pindobjektidena kogupindalaga 0,8243, mis kõik jääb eramaale (LISA 2). Ninase kasvukoht jääb Tamme rohe-raunjala püsielupaika, Astangu kasvukoht Astangu nahkhiirte, rohe-raunjala, püstkiviriku ja pruuni raunjala püsielupaika (LISA 1).

Rohe-raunjala arvukus on olnud kõikuv (LISA 3). Kahest kasvukohast on selgelt rohkem isendeid Ninase leiukohas, kus puhmikute arv on jäänud eri aastatel 300-855 vahele. Loendusandmeid on mõnevõrra keeruline tõlgendada, sest alati pole üheselt selge, kas kirja on pandud kõik taimed või vaid suured, st täiskasvanud isendid. Ninase kasvukohal hinnati 2020. a. populatsiooni suuruseks ca 400 reproduktiivset (eoseid moodustavaid täiskasvanuid isendeid) puhmikut. Hinnanguliselt sama palju või isegi kaks korda rohkem võis olla väga noori (eosikuid ja prematuurseid) isendeid. Astangu kasvukohal loendati 2020. a kokku 13 puhmikut (reproduktiivseid kuus, prematuurseid kolm, stressiilmingutega neli) rohe-raunjalg.

Tabel 4. Rohe-raunjala KKR-i kantud leiukohakirjed seisuga 07.01.2021.

Kasvukoht	Leiukohakirje (KKR kood)	Esmakirje	Arvukus esmavaatlusel	2020. a ajakohastatud pindala (ha)	Arvukus 2020. a vaatlusel (puhmikut)
Ninase	KLO9309973	2003	300	0,8196	400 +
Astangu	KLO9317678	2009	5	0,0047	13

1.3 Sudeedi põisjalg (*Cystopteris sudetica* A. Braun & Milde)

1.3.1 Bioloogia

Sudeedi põisjalg on madalakasvuline habras sõnajalg. Lehtede pikkus on kuni 45 cm, keskmine kõrgus 34 cm (1997. a seireandmete põhjal). Lehed on suvehaljajad, kaheli- kuni kolmeli-sulgjad. Lehelaba on kujult munajas-kolmnurkne ja leheroots peenike, umbes laba pikkune. Peened (1-2 mm läbimõõdus), harunevad ja pikalt roomavad risoomid asetsevad mulla pealmises kihis. Ümmargused eoskuhjad on tihedalt näärmelise kattelooriga ja arenevad lehelaba alaküljel. Eosed levivad juulis - augustis (Kuusk 2007).

Sudeedi põisjalg paljuneb generatiivselt eostega ja vegetatiivselt risoomi harunemise teel. Sobivates kasvutingimustes kasvab sudeedi põisjala risoom suhteliselt kiiresti ning taimed moodustavad algul tihedaid, hiljem laiemale alale ulatuvaid kogumikke (R. Agraiuja vaatlused). Sudeedi põisjalg on mitmeaastane taim, kelle isendite võimalik eluea kestus pole teada.

Sudeedi põisjalga on võimalik paljundada eoste külvi teel, kuid liik on mõnevõrra tundlik gametofüüdi ja eosiku (enamasti lihtsa leheehitusega noor sporofüüt) faasis. Värsked põisjala liikide eosed idanevad enamasti kolme nädala jooksul, üle aasta vanuste eoste idanevus on väga madal (Blasdel 1963). Risoomid on väga peenikesed ja haprad, mistõttu talub sudeedi põisjalg ümberistutamist halvasti.

Sudeedi põisjalg on kaljutaim, kes kasvab enamasti mägede okas- või segametsade vööndis mägijõgede orgude ja kuristike järskudel nõlvadel vähese mullaga lubjarikastel kivimitel või kaljupinna pragudes (Øllgaard & Tind 1993, Simachev 1999, Jonsell 2000; tabel 5). Sudeedi põisjalg eelistab otsese valguse eest kaitstud või ka täiesti varjatud kasvukohti. Sudeedi põisjalg

kasvab meelsasti kõrge õhuniiskusega kasvukohtades jõekallastel, mere ja allikate läheduses (Ellenberg *et al.* 1991) või ka niisketel kaljudel (Øllgaard & Tind 1993).

Tabel 5. Sudeedi põisjala kasvukoha ökoloogilised optimumid Kesk-Euroopas (Ellenberg *et al.* 1991).

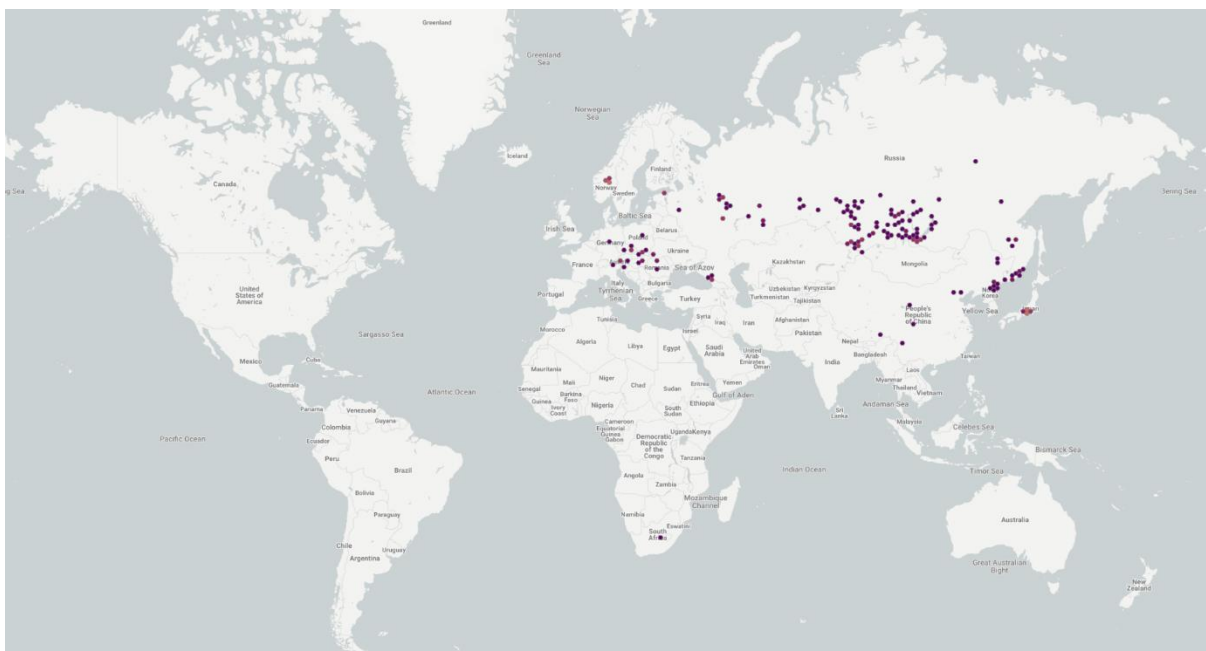
Keskkonnafaktor	Väärtus	Skaala	Selgitus
Valgus	5	1...9	Poolvari
Mullaniiskus	5	1...12	Parasniiske kasvukoht
Mulla pH	9	1...9	Lubjarikka kasvukoha indikaator
Mullaviljakus	2	1...9	Toitainetevaene muld

Eestis kasvab sudeedi põisjalg klindialuses laialehises salumetsas, lubjarikkal karbonaatsel kivisel ja klibusel gleistunud mullal, varjulisel ja kõrgema õhuniiskusega allikalisel kasvukohal.

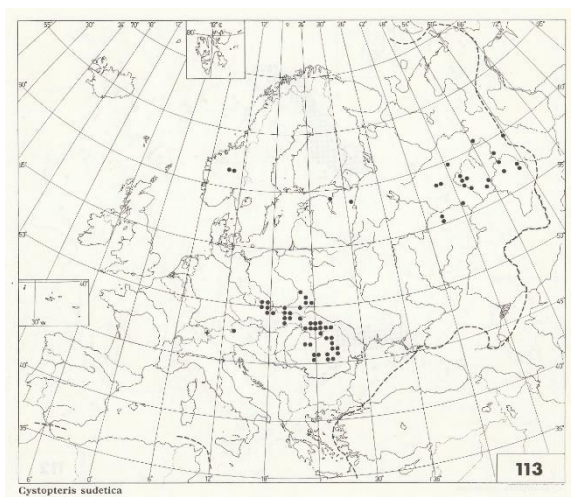
1.3.2 Levik ja arvukus

Sudeedi põisjalg on katkendliku levilaga Euraasia liik, kelle väikesed osalevilad paiknevad hajusalt ja võrdlemisi isoleeritult (joonis 7). Sudeedi-põisjala lokaalsed populatsioonid on enamasti väikesed ja paiknevad hajusalt, mistõttu liigitub ta kogu levila piires haruldaseks liigiks (Dostál & Reichstein 1984).

Euroopa levikuala piires paiknevad osalevilad Kesk-Euroopa (Alpid, Sudeedid ja Karpaadid) mägedes ning Kaukaasias (Jalas & Suominen 1972; joonis 8). Põhja- ja Ida-Euroopas on samuti üksikud isoleeritud leiukohad: Skandinaavia mägedes, Eestis ja Venemaal Leningradi oblastis ning Volga jõe ülemjooksu aladelt Uraalideni (joonis 8). Aasias on levik samuti katkeline ja isoleeritud, ulatudes Venemaal Lääne-Siberi keskosast üle Ida-Siberi Mongooliasse, Hiinasse, Koreasse ning Jaapanisse ja Venemaa Vaikse ookeani rannikule (Hultén & Fries 1986). Euroopas on sudeedi põisjalg esindatud väikeste ja hajusate populatsioonidena ning seetõttu on üldpildis tugevalt fragmenteerunud. Sudeedi põisjalg kasvab Kesk-Euroopa mägedes kuni alpiinse võõndini, Alpides on teda leitud 1000 m kõrguselt (Dostál & Reichstein 1984), Skandinaavia ainukeses leiukohas kasvavad taimed 300-500 m kõrgusel (Øllgaard & Tind 1993, Jonsell 2000; Kålås *et al.* 2010). Sudeedi põisjala Euroopa levikuala suurus on ühtekokku üle 4 miljon km², kuid liigi tegelik esinemisala suurus vaid 452 km² (IUCN 2020).

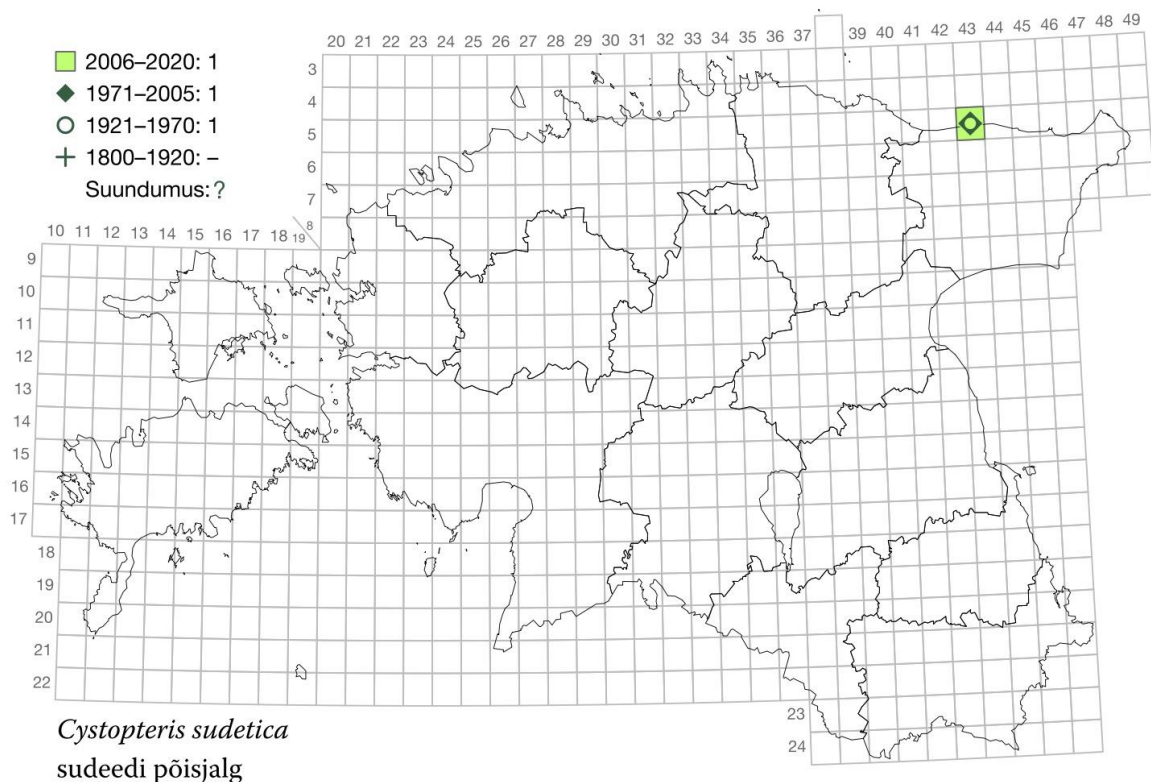


Joonis 7. Sudeedi põisjala levila maailmas (*Cystopteris sudetica* A. Braun & Milde in GBIF Secretariat 2019).



Joonis 8. Sudeedi põisjala levik Euroopas (Jalas & Suominen 1972).

Eestis leidis sudeedi põisjala V. Kuusk 1969. a Ida-Virumaalt Kohtla vallast Ontika pangaalusest metsast (Kuusk 1970). Lähim leiukoht Eestist väljaspool asub umbes 200 km kaugemal idas – Venemaal. Leningradi oblastis on teada kolm sudeedi põisjala leiukohta. Liik kuulub Leningradi oblasti punasesse raamatusse haruldase liigina, ning on 1986. aastast alates kaitsealuste liikide nimekirjas (Simachev 1999). Ontika leiukoht on 2021. a seisuga jäänud ainukeseks sudeedi põisjala leiukohaks Eestis.



Joonis 9. Sudeedi põisjala levik Eestis (Kukk jt, 2020).

EELIS-e andmetel on 2021. a 7. jaanuari seisuga KKR-i kantud üks leiukohakirje (KLO9309904), mis asub Ida-Virumaal Ontika kasvukohas (Tabel 6). Arhiveeritud leiukohakirjeid pole. Leiukohakirje on KKR-i kantud pindobjektidena pindalaga 0,6058 ning see jääb terves ulatuses Ontika maastikukaitsealale sihtkaitsevööndisse, riigimaale (LISA 1 ja 2).

Sudeedi põisjala arvukust isenditena on looduses taimi vigastamata praktiliselt võimatu kirja panna. Risoomidega paljunevat ja kohati maapinda lausaliselt katvaid taimi täppisloendama minnes kaasneks sellega paratamatult taimede tallamine. Ka ei ole risoomilise kasvuviisi tõttu isendite eristamine taimi välja kaevamata võimalik.

1995-2006. a seireandmete järgi (LISA 3) kasvas liik Ontikal kolme laiguna (osapopulatsioonina, kokku umbes 500-600 m². Esimese (seireruudu) ja teise osapopulatsiooni vahemaa oli umbes 45 m ning teise ja kolmanda osapopulatsiooni vahemaa 25 m. Aastal 2009 hinnati populatsiooni pindalaks 322 m², puhmikute arvu ei määratud. 2009. aastal koostatud I kaitsekategooria kaitsealuste sõnajalaliikide kaitse tegevuskava eelnõus hinnati sudeedi põisjala populatsiooni elujõuliseks, kuna selle vitaalsus oli toonaste seireandmete järgi olnud enamasti hea ning vaid 1997. ja 2006. a keskmine. Siiski toodi välja, et populatsiooni struktuuri katvuse järgi üsnagi robustselt hinnates on tegemist peaaegu ilma juveniilsete taimedeta nn. regressiivse ehk kahaneva ja valdavalt vegetatiivselt paljuneva populatsiooniga.

Sudeedi põisjalga ei leitud riiklikul seirel 2015. a (K. Kattai, K. Kaljundi) ega ka 2019. a (M. Mesipuu, O. Luuk), kasvukohas oli toimunud mitmeid paekalda varinguid ning lisandunud ohtralt prügi. Sudeedi põisjalga ei leitud ka 2020. aastal kaitse tegevuskava koostamise raames

läbi viidud põhjalikel vaatlustel (K. Jürgens, R. Aguraiuja, S. Janson). Viimane dokumenteeritud leid kasvukohas jääb aastasse 2017. a (I. Jürjendal, K. Jürgens, T. Amos). Isendeid tookord ei loendatud, kuid nähtud taimed olid heas seisus.

Tabel 6. Sudeedi põisjala KKR-i kantud leiukohakirje seisuga 07.01.2021.

Kasvukoht	Leiukohakirje (KKR kood)	Esmakirje	Arvukus esmavaatlusel	2020. a ajakohastatud pindala (ha)	Arvukus 2020. a vaatlusel (puhmikut)
Ontika	KLO9309904	1969	1995. a - 103 kogumikku	0,6058	0

1.4 Ogane astelsõnajalg (*Polystichum aculeatum* (L.) Roth)

1.4.1 Bioloogia

Ogane astelsõnajalg on keskmise suurusega, enamasti 30-70 cm kõrge sõnajalaliste (Dryopteridaceae) sugukonda kuuluv mitmeaastane püsik. Tema risoom on jäme ja puitunud ning kaetud pruunide sõkalsoomustega.

Tema süstjad liht- kuni kahelisulgjad lehed kasvavad kimbuna ja asetsevad kaldu või kaarduvad tipust ning on enamasti talihaljad. Lehed on kujult süstjad, kahelisulgjad ja talvehaljad (Rünk 1999a). Lehed kasvavad kimbuna, noorematel taimedel laiuvalt ja vanematel püstjalt. Tumerohelised läikivad sulglehekused on pealispinnal paljad, kuid alaküljel kaetud sõkalsoomustega. Leheroots on lühike ja tihedalt kaetud eri suuruses vasekarva sõkalsoomustega. Ka rahhis (lehelaba peatelg) on kaetud sõkalsoomustega.

Suured ümmargused eoslad asuvad lehe alaküljel. Eoskuhjad on suured, sageli kokkupuutuvad, paksu tugeva ja püsiva looriga. Eosed valmivad juulis-augustis. (Rünk 1999a, Rünk 1999b)

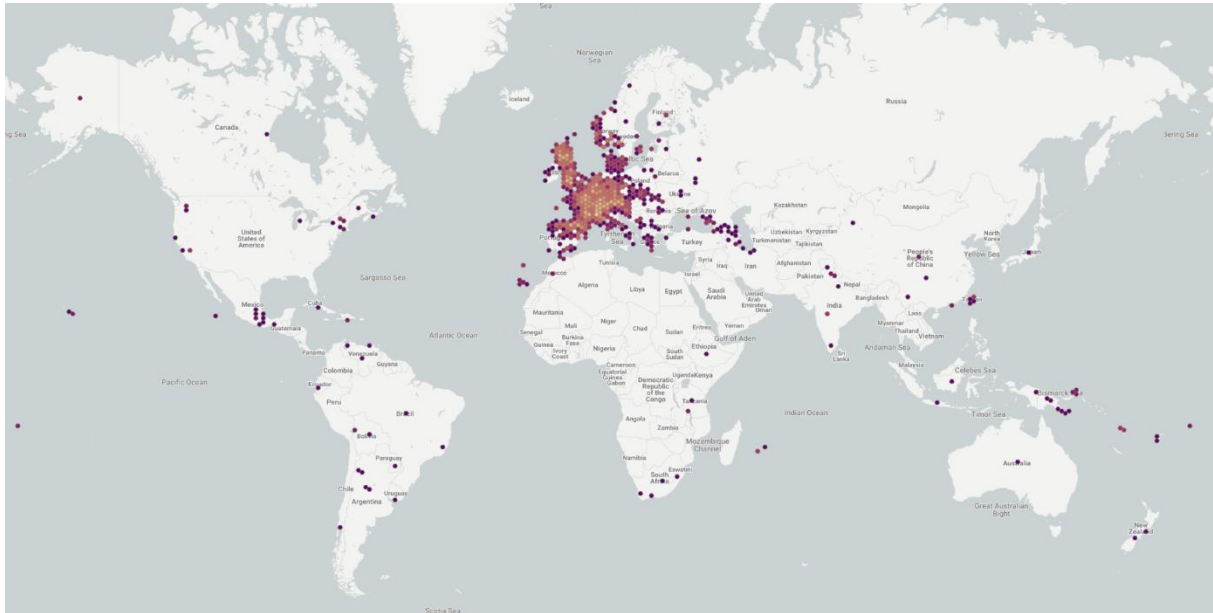
Ogane astelsõnajalg kasvab tavaliselt metsas maapinnal suurema õhuniiskusega varjulistel kasvukohtadel. Ta eelistab niiskemat huumusrikast ja mõõdukalt toitaineterikast nõrgalt happelist kuni aluselist mulda (Tabel 7). Ogane astelsõnajalg on levinud segametsades, Euroopas on puurindes sageli pöök ja mägivaher. Mägedes kasvab ogane astelsõnajalg ka puudepiirist kõrgemal (Dostál & Reischstein 1984).

Tabel 7. Ogase astelsõnajala kasvukoha ökoloogilised optimumid Kesk-Euroopas (Ellenberg *et al.* 1991)

Keskkonnafaktor	Väärtus	Skaala	Selgitus
Valgus	5	1...9	Poolvari
Mullaniiskus	5	1...12	Parasniiske
Mulla pH	7	1...9	Neutraalne muld
Mullaviljakus	5	1...9	Mõõdukalt toitaineterikas

1.4.2 Levik ja arvukus

Ogane astelsõnajalg on Euraasia parasvöötme, enamasti metsa või mägimetsa sõnajalg. Ta on laia levikuga liik, ulatudes Kesk- ja Lõuna-Euroopast kuni Kesk-Aasia ja Lääne-Hiinani (joonis 10, 11). Ogast astelsõnajalga võib leida ka Maroko mägistel aladel Põhja-Aafrikas. Enamasti on ogane astelsõnajalg tavaline liik, kuid levikuala kliimaatilistel äärealadel leidub teda harvem või esineb väikesearvuliste populatsioonidena.

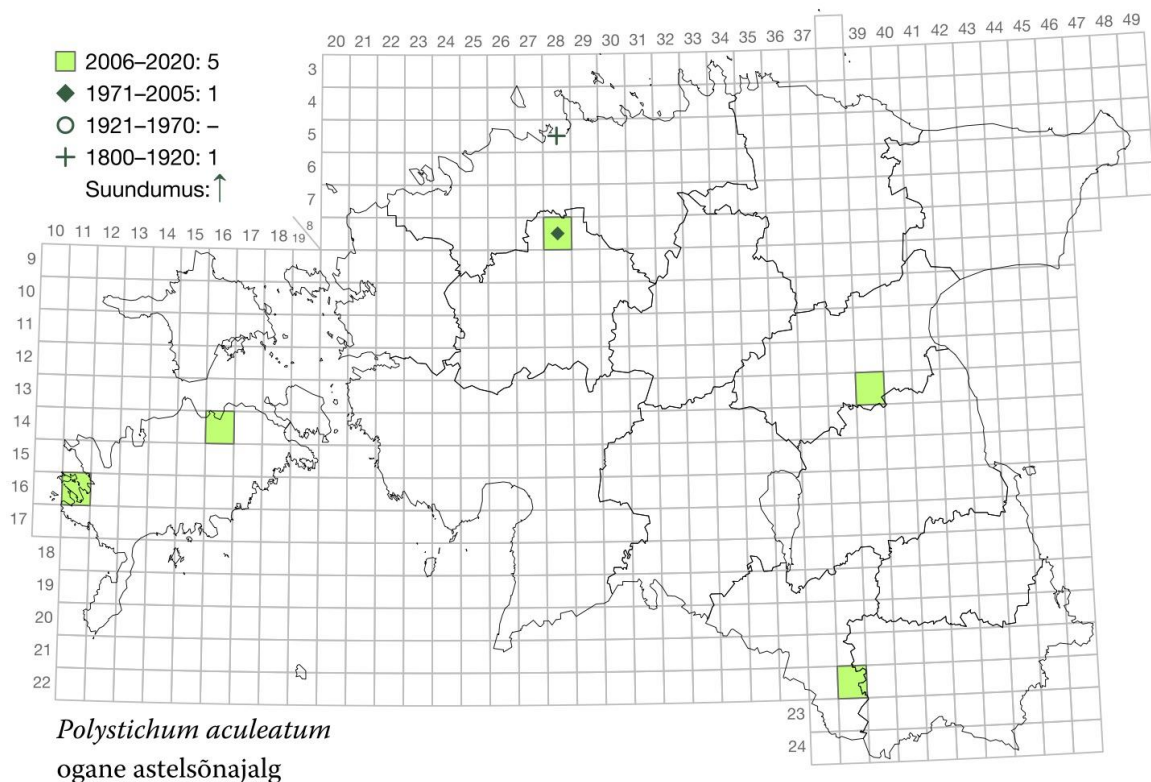


Joonis 10. Ogase astelsõnajala levila maailmas (*Polystichum aculeatum* Roth in GBIF Secretariat 2019).



Joonis 11. Ogase astelsõnajala levik Fennoskandias (Hultén 1971).

Eestis on ogane astelsõnajalg hinnatud areaali kagupiiril asuvaks pärismaiseks liigiks (Kukk ja Kull 2005), kus tema üksikud leiukohad paiknevad hajali üle Eesti ning on kõik leitud alles väga hiljuti ajavahemikus 2003-2018. a (joonis 12). Lähimad leiud väljaspool Eestit on Lätis Kuramaal ja Rootsis Gotlandi saarel (Jalas & Suominen 1972; Rünk 1999b).



Joonis 12. Ogase astelsõnajala levik Eestis (Kukk jt, 2020).

Herbaarandmetel on 1898. a liiki kirjeldatud Tallinna lähedalt (NATARC, 2020), kuid täpne asukoht on teadmata. Viimase paarikümne aasta jooksul toimunud asustused paiknevad eri paigus üle Eesti. Esimesena leidis ogase astelsõnajala Urmas Laansoo 2003. a Raplamaalt Aandu kasvukohast (Laansoo 2003). 2020. a leiti seal ligikaudu 30 m kaugusel varasemalt teadaolnud isendist veel üks taim. Leiukohad on peamiselt üksiktaimedega, välja arvatud Triigi leiukoht, kus sõnajalad kasvavad väikese erivanuselistest isenditest grupina. Viimase aja uued leiukohad viitavad liigi võimalikule laiemale asustumise tendentsile Eestis, mistõttu on oluline jälgida ogase astelsõnajala edasist käekäiku.

EELIS-e andmetel on 2021. a 7. jaanuari seisuga KKR-i kantud viis leiukohakirjet (tabel 8). Neist kaks asuvad Saaremaal Triigi (KLO9336044) ja Kulli (KLO9340308) kasvukohtades, üks Valgamaal Rebasemõisa (KLO9338233) kasvukohas, üks Jõgevamaal Nava (KLO9330017) kasvukohas ning üks Raplamaal Aandu (KLO9310998) kasvukohas. Arhiveeritud leiukohakirjeid pole. Kõik leiukohakirjed on KKR-i kantud pindobjektidena kogupindalaga 1,7566 ha. Kolm kasvukohta paiknevad kaitstaval alal – Nava asub Vooremaa maastikukaitsealal Nava sihtkaitsevööndis, Rebasemõisa asub Karula rahvuspargi Tinu sihtkaitsevööndis ja Kulli asub Vilsandi rahvuspargis Atla piiranguvööndis. Triigi ja Aandu kasvukohad asuvad väljaspool kaitstavat ala (LISA 1). Leiukohakirjete kogupindalast jääb 0,7656 ha riigimaale ja 0,991 ha eramaale (LISA 2).

Ogase astelsõnajala isendite arvukus on kõikides kasvukohtades tagasihoidlik. Kõige arvukam on liik Triigi kasvukohas, kus eri aastatel on loendatud 7-10 isendit. Nii Rebasemõisa, Kulli kui ka Luua kasvukohas on kasvamas vaid üks isend.

Tabel 8. Ogase astelsõnajala KKR-i kantud leiukohakirjed seisuga 07.01.2021.

Kasvukoht	Leiukohakirje (KKR kood)	Esmakirje	Arvukus esmavaatlusel	2020. a pindala (ha)	Arvukus 2020. a vaatlusel (puhmikut)
Aandu	KLO9310998	2003	1	0,7056	2
Rebasemõisa	KLO9338233	2015	1	0,27	1
Nava	KLO9330017	2013	1	0,27	1
Triigi	KLO9336044	2014	7	0,2312	10
Kulli	KLO9340308	2018	1	0,2798	1

1.5 Brauni astelsõnajalg (*Polystichum braunii* (Spenn.) Fée)

1.5.1 Bioloogia

Brauni astelsõnajalg on kõrgekasvuline (kuni 1 m) süstjate kahelisulgjate lehtedega mitmeaastane sõnajalg, mille lehed püsivad kevadeni rohelised vaid varakult sadanud lume all (Rünk 2000). Tumerohelisi sulglehekesi katavad mõlemalt küljel helepruunid sõkalsoomused. Lehed on pehmed ja enamasti suvehaljajad, noorematel taimedel kasvavad need laiuvalt ja vanematel enamasti püstiselt. Leheroots on lühike ja tihedalt kaetud sõkalsoomustega, samuti on lehe pearool palju pruune sõkalsoomuseid. Eoskuhjad on suured ja asuvad tipupoolsete lehekeste alaküljel. Brauni astelsõnajala ja ogase astelsõnajala täiskasvanud lehed on väga sarnased, kuid erinevalt ogasest astelsõnajala nahkjatest ja tugevatest lehekestest on Brauni astelsõnajala lehekesed pehmed, rohtjad ja õhukesed (Rünk 2000).

Brauni astelsõnajalg paljuneb generatiivselt eostega, mis Eestis valmivad ja hakkavad levima juulis ja augustis (Kuusk 2007). Brauni astelsõnajalga paljundatakse eostega, taimed on võrdlemisi aeglase kasvuga ja eoseid kandvaks taimedeks kasvamine võtab aega mõned aastad.

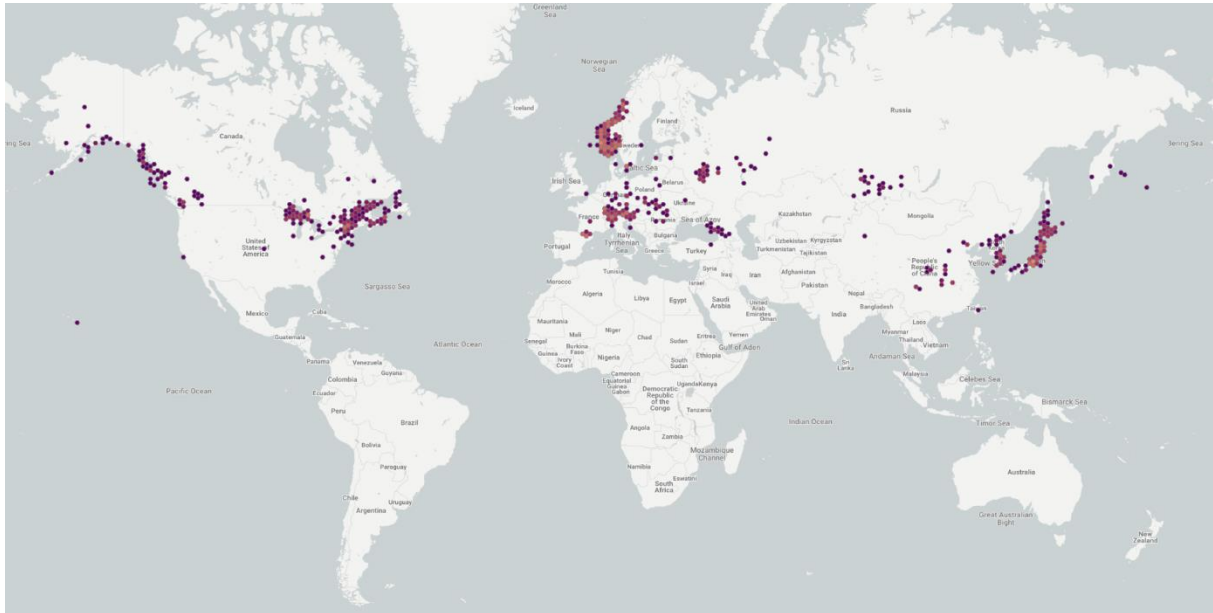
Brauni astelsõnajalg kasvab meelsasti varjulises niiskes või parasniiskes kasvukohas, kus levivad keskmise happelisusega toitainete- ja huumusrikkad mullad (tabel 9). Skandinaavias kasvab ta sega- ja lehtmetsades ka aluselisel muldadel (Øllgaard and Tind 1993, Jonsell 2000). Brauni astelsõnajalg on metsataim, vaid harva on teda leitud kasvamas varjulistes kasvukohtades väljaspool metsa. Kesk-Euroopas kasvab Brauni astelsõnajalg valdavalt mägimetsades (Dostál & Reichstein 1984a). Mägimetsades kasvab Brauni astelsõnajalg kuni 2000 m kõrgusel (Dostál & Reichstein 1984a). Eesti tingimustes on Brauni astelsõnajalg varjulise või poolvarjulise salumetsa taim.

Tabel 9. Brauni astelsõnajala kasvukoha ökoloogilised optimumid Kesk-Euroopas (Ellenberg *et al.* 1991)

Keskkonnafaktor	Väärtus	Skaala	Selgitus
Valgus	3	1...9	Vari
Mullaniiskus	6	1...12	Parasniiske
Mulla pH	6	1...9	Kergelt happeline
Mullaviļjakus	4	1...9	Madala toitainete sisaldusega muld

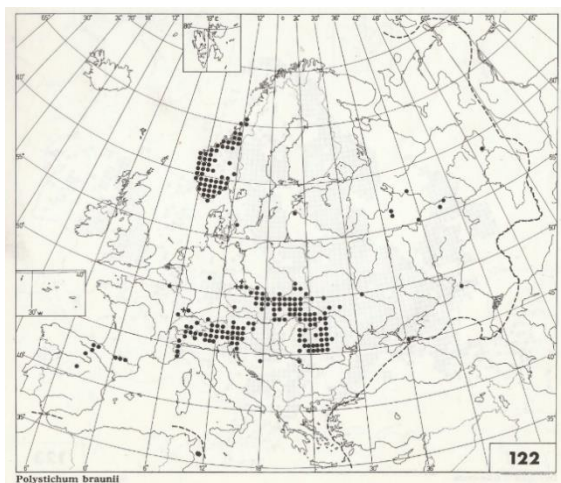
1.5.2 Levik ja arvukus

Brauni astelsõnajalg on katkestunult tsirkumpolaarse levikuga liik (Kukk ja Kull 2005), kelle osa-areaalid asuvad Euroopas, Aasias (Jaapan, Kaug-Ida) ja Põhja-Ameerikas (läänerrannik, idarannik) (joonis 13). Suurest osaareaalide omavahelisest kaugusest tulenev isoleeritus on tinginud liigisisese teisendite kujunemise.



Joonis 13. Brauni astelsõnajala levila maailmas (*Polystichum braunii* (Spenn.) Fée in GBIF Secretariat 2019).

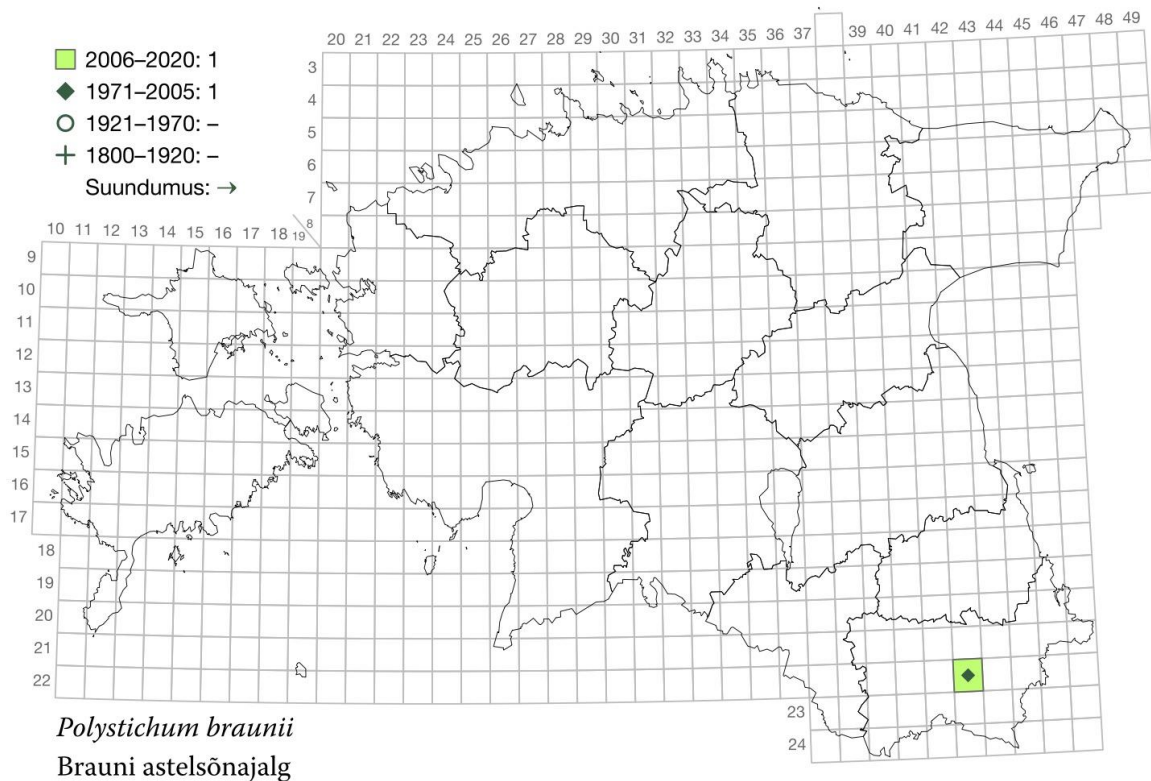
Euroopas eristub kaks põhilist levikutsentrit (joonis 14) – Kesk-Euroopa mäestikud (Alpid, Sudeedi, Karpaadid) ja Norra (Jalas & Suominen 1972). Märgatav osa leiukohti, eriti just Ida-Euroopas, paikneb ülejäänud osalevilatest eemal (Hultén & Fries 1986).



Joonis 14. Brauni astelsõnajala levik Euroopas (Jalas & Suominen 1972)

Ka kõigil Eesti naaberaladel, kus Brauni astelsõnajalga on leitud, on ta väga haruldane ning kasvab isoleeritud leiukohtades väikeste populatsioonide või üksikute taimedena. Rootsisis on

Brauni astelsõnajalal olnud teada neli leiukohta (neist kahes on kasvanud/kasvab kummaski vaid üks isend; Jonsell 2000), liik on arvatud Rootsi punases raamatus kriitilisse seisu (CR - *critically endangered*) (SLU Artdatabanken 2020). Lätis on Brauni astelsõnajalal kolm leiukohta, liik kuulub Läti punases raamatus väljasuremisohus (EN - *endangered*) olevate liikide hulka (Andrušaitis 2003). Venemaal Leningradi oblastis on teada kaks Brauni astelsõnajala leiukohta, mis mõlemad asuvad kaitsealadel. Liik kuulub oblasti punasesse raamatusse ohualti (VU - *vulnerable*) liigina, kuid ei kuulu kaitstavate liikide hulka (Simachev 1999a, Tzvelev 2000). Soomes Brauni astelsõnajalga leitud pole.



Joonis 15. Brauni astelsõnajala levik (Kukk jt, 2020).

Eesti asurkond asetub tinglikult areaali põhjapiiril. Brauni astelsõnajalg on Eestis väga haruldane – seni on teada vaid üks leiukoht Võrumaal (joonis 15). Selle leidis 1995. a Mare Leis, kes loendas kümme taimet. Tegelikult on sama leiukohta märgitud juba 1922 (Käis 1922), kuid tookord peeti seda ogaseks astelsõnajalaks (Rünk 2000; Kukk ja Kull 2005). Märkmel liigi laialdasemast esinemisest Eestis puuduvad.

EELIS-e andmetel on 2021. a 7. jaanuari seisuga KKR-i kantud üks leiukohakirje (KLO9309942), mis asub Võrumaal Munamäe kasvukohas (tabel 10). Arhiveeritud on üks leiukohakirje. Tegemist oli juhusega, kus leiukohakirje KLO9309942 seireandmed olid KKR-i kantud eraldiseisva leiukohakirjena inimliku eksituse tõttu. Leiukohakirje on KKR-i kantud pindobjektidena pindalaga 0,3741 ning see jääb terves ulatuses Haanja looduspargi Munamäe sihtkaitsevööndisse riigimaale (LISA 1 ja 2).

Brauni astelsõnajala arvukus on olnud stabiilne (LISA 3). 2020. a vaatluste käigus loendati Munamäe kasvukohas 13 suurt puhmikut, nendest üks oli viie risoomitipuga ja üks eemal asuv noorem taim – kõik väga elujõulised ja heas seisundis taimed. Pikim leht oli 113 cm.

Tabel 10. Brauni astelsõnajala KKR-i kantud leiukohakirje seisuga 07.01.2021.

Kasvukoht	Leiukohakirje (KKR kood)	Esmakirje	Arvukus esmavaatlusel	2020. a ajakohastatud pindala (ha)	Arvukus 2020. a vaatlusel (puhmikut)
Munamägi	KLO9309942	1995	1997. a- paarkümmend	0,3741	13

1.6 Odajas astelsõnajalg (*Polystichum lonchitis* (L.) Roth)

1.6.1 Bioloogia

Odajas astelsõnajalg on mitmeaastane lihtsulgjate lehtedega madala kasvuga sõnajalaliik. Kuni 70 cm pikkused nahkjad ja läikivad lehed kasvavad lehtri või kimbuna ja on talvehaljad, sulglehekesed on ogaliselt saagja servaga. Nooremate taimede lehed asetsevad laiuvalt või hoiduvad maapinna ligi, vanematel taimedel seisavad võrdlemisi jäigalt püsti.

Lühikest leherootsu ja lehelaba keskroodu katavad tihedalt pruunid sõkalsoomused. Eoskuhjad on suured ja ümmarguse kattelooriga ning paiknevad lehekeste alaküljel. Odajas astelsõnajalg paljuneb eostega, harva ka risoomiga. Liik on hästi paljundatav eoste külvi teel. Eosed valmivad ja levivad hilissuvest varasügiseni (juuli kuni september), varieerudes sõltuvalt kasvukohast ja konkreetse aasta ilmastikust.

Odajas astelsõnajalg on enamasti mägede ja mägimetsade liik, kus ta kasvab kivistel lubjarikastel kasvukohtadel nii avatud (kiviriusul, kaljupragudes ja astangute lõhedes) kui varjulistes (heitlehised või segametsad) paikades. Liiki peetakse kiviaedade apofüüdiks (taimeliik, mille levimist soodustab inimtegevus). Odajas astelsõnajalg eelistab aluselise reaktsiooniga parasniiskeid õhukesti, enamasti huumus- ja lubjarikkaid muldi (Dostál & Reichstein 1984a). Teda on leitud kasvamas nii okas- kui segametsades (Jonsell 2000).

Ellenbergi tabeli järgi (Ellenberg *et al.* 1991, tabel 11) on odajas astelsõnajalg Kesk-Euroopas parasniiskete kasvukohtade indikaatoritaim, mis kasvab nõrgalt aluselistel kuni aluselistel muldadel. Eestis kasvab odajas astelsõnajalg erineva mullatüübi ja valgusrežiimiga kasvukohtadel – deluviaal- ja leostunud muldadel varjulisesmas salumetsas (Luua, Nava, Aandu) ning rähk- ja paepealsetel muldadel valgusküllasemas lookadastikus (Lõetsa, Tagamõisa). Fennoskandias kasvab odajas astelsõnajalg avatud kasvukohtades päikesepaistel ja poolvarjus kui ka valgusrikastes metsades (Øllgaard and Tind 1993, Jonsell 2000).

Tabel 11. Odaja astelsõnajala kasvukoha ökoloogilised optimumid Kesk-Euroopas (Ellenberg *et al.* 1991).

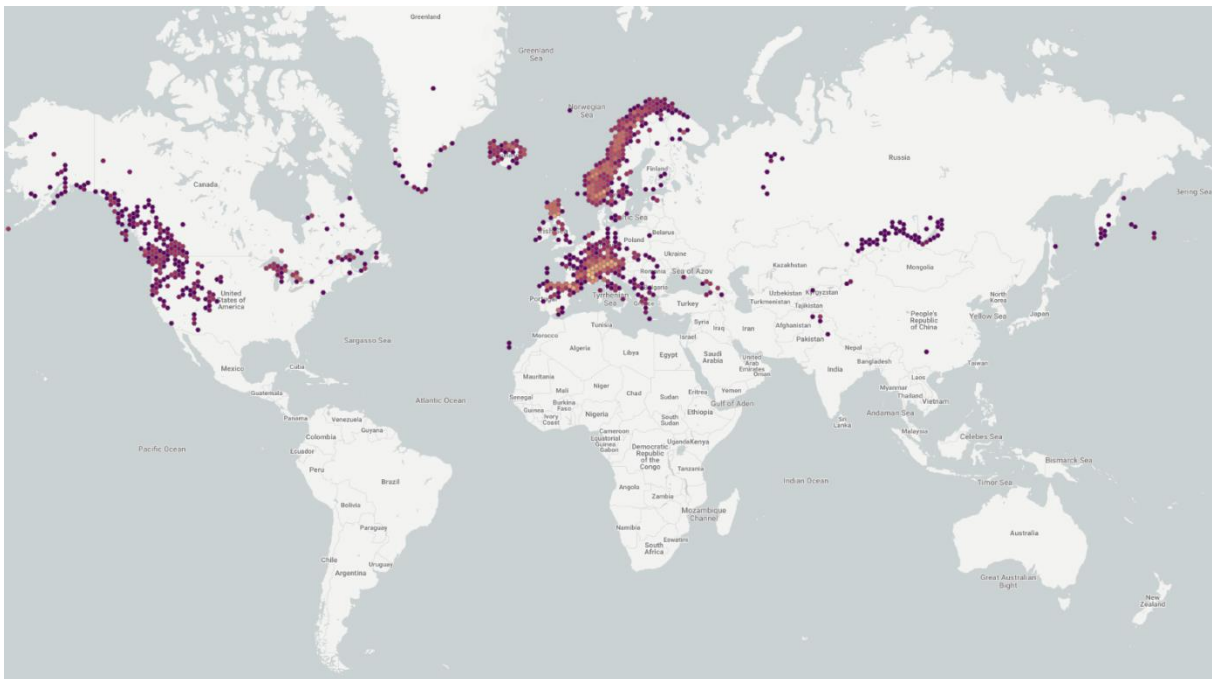
Keskkonnafaktor	Väärtus	Skaala	Selgitus
Valgus	6	1...9	Poolvari-valgusrikas kasvukoht
Mullaniiskus	5	1...12	Parasniiske
Mulla pH	7	1...9	Neutraalne muld
Mullaviljakus	3	1...9	Toitainetevaene muld

1.6.2 Levik ja arvukus

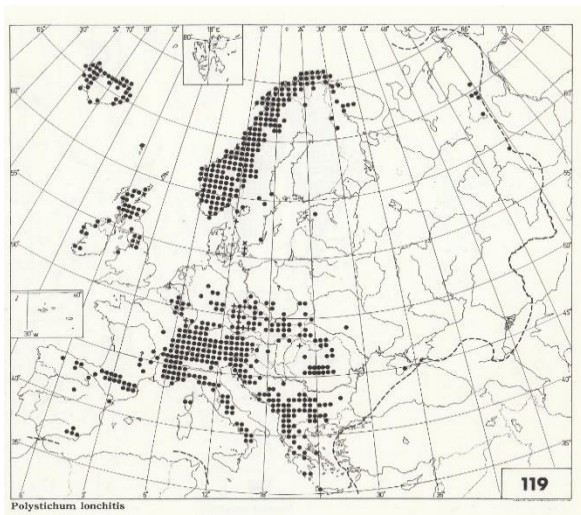
Odajas astesõnajalg on arktomontaanse levikuga liik (Hegi 1984). Levila paikneb Euraasias ja Põhja-Ameerikas (Hultén & Fries 1986; joonis 16). Euroopas kasvab liik alates Islandist kuni Uraalideni (Jalas & Suominen 1972; joonis 17).

Levik on katkeline, suuremad osalevilad on Fennoskandias ning Kesk- ja Lõuna-Euroopas. Veel kasvab odajas astesõnajalg Iirimaa, Suurbritannias, Hispaanias ja Kaukaasias. Baltimaades, Venemaa Euroopa-osas ja Ukrainas on vaid üksikud isoleeritud leiukohad. Aasias hõlmab üks osaareal kitsa ribana keskosa mäestikke ja Lääne-Himaalajat ning teine Kamtšatka poolsaart. Üksikud leiukohad on veel ka Jaapanis ja Aleuudi saartel. Põhja-Ameerikas koosneb levila samuti nii idas kui läänes paiknevatest osalevilatest.

Odajas astesõnajalg kasvab ka Lõuna-Gröönimaal. Kõikjal areaali piirides on tegemist valdavalt mägedes või kõrgustikel kasvava liigiga, tasandikelt võib teda leida harva (Jonsell 2000, Wagner 1993, Page 1997, Tzvelev 2000).



Joonis 16. Odaja astesõnajala levila maailmas (*Polystichum lonchitis* (L.) Roth in GBIF Secretariat 2019).



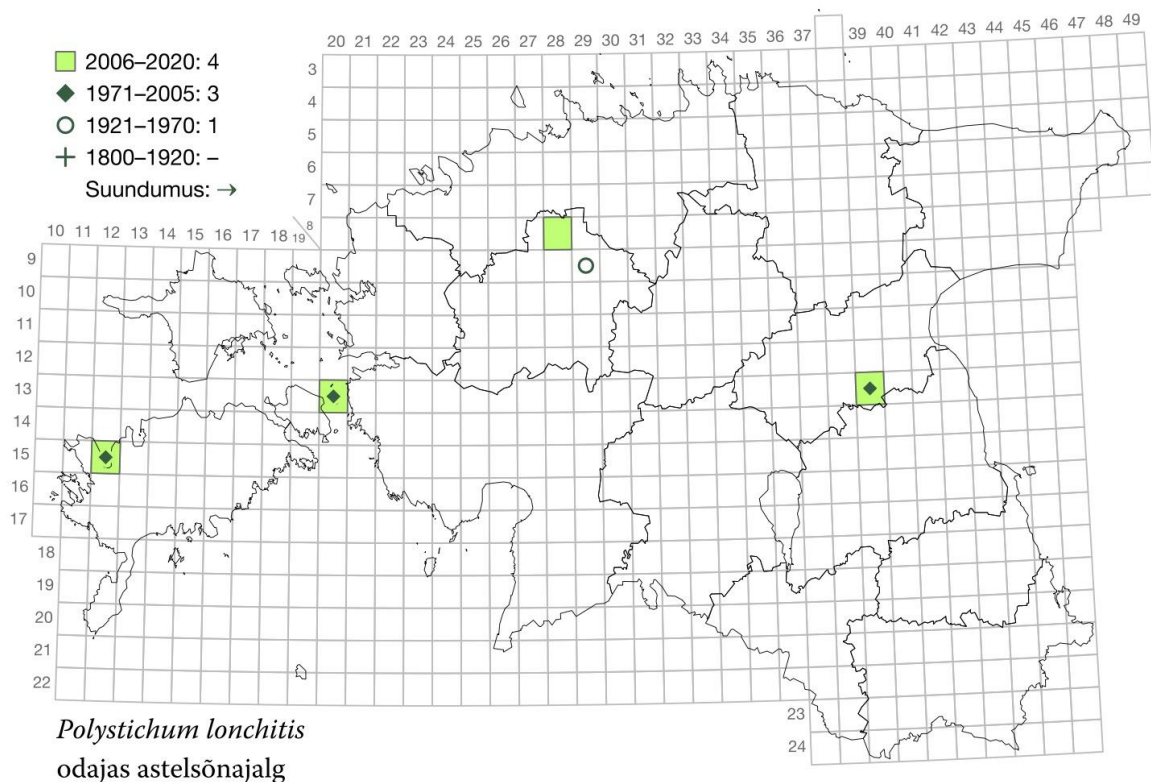
Joonis 17. Odaja astelsõnajala levik Euroopas (Jalas & Suominen 1972).

Eestis kasvab odajas astelsõnajalg areaali kagupiiril (Kukk ja Kull 2005) peamistest osaareaalidest kaugel (joonis 17, 18). Lähimad leiukohad väljaspool Eestit on Kesk- ja Lõuna-Rootsis ning Lätis. Eestis kasvavate isendite võimalik päritolu ja seos lähimate levialade või leiukohtadega on seni uurimata.

Herbaarandmetel leidis odaja astelsõnajala esmakordselt Eestist E. Mickwitz Rapla lähedalt Juurust kiviaialt 1932. a, kust kogus liiki 1935. a ka P. Thomson. 1986. aastal leidis A. Oole ühe isendi Vooremaal (NATARC, 2020).

1987. a leidis I. Kukk odaja astelsõnajala Tagamõisast Lääne-Saaremaal (Kukk 1990). 1997. a avastas kolmanda leiukoha R. Aguraiuja Muhumaal (Aguraiuja 2001). 2004. a aprillis leidis A. Palo Vooremaal teise väiksema odaja astelsõnajala isendi. 2020. aastal leidsid R. Aguraiuja, S. Janson ja U. Laansoo Rapla maakonnas Aandu leiukohast viis isendit.

Suulistel andmetel olevat odajas astelsõnajalg kasvanud veel Nissis, kontrollimisel aga taime ei leitud (Kukk 1999). Ka Juuru leiukohta on hiljem korduvalt kontrollitud, kuid odajat astelsõnajalga pole sealt enam leitud (T. Tuulik, suulised andmed) samuti ei leitud 1996. a kontrollimisel liiki Tagamõisast.



Joonis 18. Odaja astelsõnajala levik (Kukk jt, 2020).

EELIS-e andmetel on 2021. a 7. jaanuari seisuga KKR-i kantud viis leiukohakirjet. Neist kaks asuvad Saaremaal Lõetsa (KLO9300562) ja Tagamõisa (KLO9309665) kasvukohtades, kaks Jõgevamaal Nava (KLO9307772) ja Luua (KLO9307773) kasvukohtades ning üks Raplamaal Aandu (KLO9342594) kasvukohas. Arhiveeritud leiukohakirjeid pole. Kõik leiukohakirjed on KKR-i kantud pindobjektidena kogupindalaga 1,8217 ha. Neli kasvukohta paiknevad tervenisti kaitstaval alal – Nava ja Luua asuvad Vooremaa maastikukaitsealal Nava sihtkaitsevööndis, Lõetsa asub Rannaniidi pankade maastikukaitseala Rannaniidi pankade piiranguvööndis ja Tagamõisa asub Tagamõisa looduskaitseala Tagamõisa sihtkaitsevööndis. Aandu kasvukoht jääb tervenisti väljapoole kaitstavat ala (LISA 1). Leiukohakirjete kogupindalast jääb 0,3802 ha riigimaale ja 1,4415 ha eramaale (LISA 2).

Odaja astelsõnajala isendite arvukus ei ületa kasvukohtades hinnanguliselt paarikümmet isendit (LISA 3). Sarnaselt sudeedi põisjalale on isendite arvukust keeruline hinnata. Taimi välja kaevamata pole võimalik eristada, kas taim on saanud alguse eosest (uus isend) või teise isendi risoomitipust (olemasoleva isendi uus võsu). Taimi vahetus läheduses eostest kasvama hakanud uued isendid on iga-aastaste vaatlustsükli puhul eristatavad risoomi tipust kasvama hakanud taimest, kuid üle mitme aasta sooritatud vaatluste puhul mitte.

Tegevuskava koostamise käigus on selgunud, et Tartu Ülikooli botaanik on viinud läbi vähemalt kolmel kasvukohal (KLO9307772, KLO9307773, KLO9309665) populatsiooni tugiasustamise katseid. Teada on, et Tagamõisa kasvukohta istutati 2010. a kaks taimet ja 2011. a kolm taimet. Nava kasvukohta istutati teadmata aastal 39 taimet ning Luua kasvukohta samuti teadmata aastal 12 taimet. Kuna tugiasustamise katsete täpne dokumentatsioon puudub, tuleb neil kasvukohtadel kindlasti välja selgitada tugiasustamise meetodika, ellujäänud isendite arv ja algne päritolu.

Korrektne dokumentatsioon võimaldab tulevikus hinnata loodusliku ja tugiasustatud populatsiooni seisundit eraldiseisvalt. Lisaks on selgunud, et tugiasustamise katseid on läbi viidud ka kasvukohas KLO9300562, kuid katse läbiviija on teadmata.

Tabel 12. Odaja astelsõnajala KKR-i kantud leiukohakirjed seisuga 07.01.2021.

Kasvukoht	Leiukohakirje (KKR kood)	Esmakirje	Arvukus esmakirjel	2020. a ajakohastatud pindala (ha)	Arvukus 2020. a vaatlusel (isendit/puhmikut)
Aandu	KLO9342594	2020	5	0,5008	5
Lõetsa	KLO9300562*	1998	3	0,6305	8
Nava	KLO9307772*	1986	1	0,3802	20
Luuu	KLO9307773*	2004	1	0,27	5
Tagamõisa	KLO9309665*	1987	1	0,0141	4

* neis kasvukohtades on läbi viidud populatsiooni tugiasustamise katseid. Istutused: Luuu - 12 taime; Nava - 39 taime; Tagamõisa - 5 taime; Lõetsa - vähemalt 1 taim.

1.7 Ülevaade seirest, uuringutest ja inventuuridest

1.7.1 Seire

Seiretöö eesmärk on koguda järjepidevat infot kaitsealuste sõnajalgade Eesti asurkonna seisundi ja seisundis toimuvate muutuste ning ohustatuse hindamiseks. Seire tulemusi kasutatakse liigikaitse tegevuskavade ja kaitse tulemuslikkuse hindamiseks, KKR-i täiendamiseks ning rahvusvaheliste nõuete ja kohustuste täitmise tagamiseks, sh sisendina Loodusdirektiivi lisades nimetatud liikide kohta aruannete koostamiseks. (Keskkonnaseire Infosüsteem, edaspidi ka *KESE*).

EELIS-e andmetel on kavas käsitletud sõnajalgu seiratud „Maastike ning looduslike looma-, seene- ja taimeliikide ning koosluste seire” programmi alamprogrammi „Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire” allprogrammi „Ohustatud soontaimede ja samblaliigid” raames 10 seirejaamas alates aastast 1994, mil käivitus Riiklik Keskkonnaseire Programm. Esimesteks seiratavateks liikideks olid põhja-raunjalg Prangli kasvukohal ja odajas astelsõnajalg Tagamõisa kasvukohal. Seirejaamad ja seireaastad on toodud tabelis 13.

Seiresamm ja -metoodika on aastate jooksul olnud erinev. Kasutatud on nii ruudu- kui seisundiseiret. Ruuduseire metoodika oli kasutusel aastast 1994 ning seisundiseire metoodika lisandus alates 1998. a. Aastatel 1999 kuni 2006 rakendati pea kõigis senistes seirejaamades järkjärgult seisundiseiret (*KESE*).

Ruuduseire metoodika kohaselt (Kukk 2003) registreeriti 100 m² (10 × 10 m²) põhiruudul seireliigi isendite arvukus fenofaaside ja arenguastmete kaupa, seireliigi katvus (%), ohtrus (5 palli skaalas: üksikud, vähe, hajusalt, ohtralt, väga ohtralt), vitaalsus (3 palli skaalas: kidur, keskmine, hea), inimõju liik ja tugevus (3 palli skaalas: nõrk, keskmine, tugev), kahjustuste liik ja tugevus (3 palli skaalas: nõrk, keskmine, tugev). Ruudul kasvavad taimed kanti skeemile, registreeriti taimede minimaalne ja maksimaalne kõrgus, lisaks hinnati seireliigi populatsiooni pindala ja registreeriti kaaslasliigid. Vabas vormis anti üldhinnang seireliigi seisundile ja lisati kaitsekorralduslikke soovitusi.

Kuni 2018. a iseloomustati seisundiseirel iga populatsiooni (määrati kasvukoha tüüp või kooslus, valgus- ja niiskustingimused), anti üldhinnang seisundile ja esitati soovitusel kaitseks. Populatsiooni seisundit hinnati täpsemalt järgmiste tunnuste abil: lokaalpopulatsiooni tihedus ja suurus, seireliigi arenguaste (vegetatiivsete-generatiivsete isendite suhe), ohtrus (5 palli skaalas: üksikud, vähe, hajusalt, ohtralt, väga ohtralt), vitaalsus 3 palli skaalas (kidur, keskmine, hea), ohutegurite liik ja tugevus 3 palli skaalas (nõrk, keskmine, tugev) ning kahjustuste liik ja tugevus 3 palli skaalas (nõrk, keskmine, tugev).

Seisundiseire metoodika muutus 2018. a, millest alates toimub riiklik seire kaitstavate soontaimede liigiseire metoodika kohaselt¹. Seirejaamu soontaimede seisundiseires enam ei kasutata. Seirevalim moodustatakse juhuvalimina iga 6-aastase seiretsükli jaoks (hetkel käib seiretsükkel 2018-2023). Kuna kavas käsitletud sõnajalaliikidel on kõikidel vähe kasvukohti, satuvad seiretsükli kestel juhuvalimpunktid suure tõenäosusega vähemalt ühel korral iga liigi kõigisse kasvukohtadesse ehk seiremetoodika termini kohaselt lokaalpopulatsioonidesse. Vaid ühe kasvukohaga liigid (sudeedi põisjalg ja Brauni astelsõnajalg) satuvad seiretsükli jooksul seiresse eeldatavasti kaks korda.

Suurem osa kavas käsitletavatest sõnajalgadest on oma kasvukohtadel esindatud vaid üksikisendite või väikeste gruppidega ja väga väikeste populatsioonidena. Kavandatud seiresamm ei pruugi tagada I kaitsekategooria sõnajalaliikide seisundi ja arvukuse trendi hindamiseks vajalikke andmeid.

Seirearuannetes on lisaks seireliigispetsiifilistele andmetele välja toodud info kasvukohal toimunud häiringute, kaitsekorralduslike tegevuste ja muu olulise info kohta. Põhja-raunjala seiretel on seire algusaegadest peale toodud peamise ohuteguritena välja müüriil käimist/tallamist, mis võib kaasa tuua müüri lagunemise. Ohuna on veel välja toodud prahi ja prügi loopimist. Rohe-raunjala kasvukohtadel on seirearuannetes juhitud tähelepanu peamiselt tallamisohule (Ninase ja Astangu), Astangu kasvukohal on ohuks loetud kulupõlenguid ja puude langetamist. Sudeedi põisjala kasvukoha prügistamisele on tähelepanu juhitud juba sealse ala esmaseirest alates (1995), aastate jooksul on lisaks metalli- ja olmejäätmetele täheldatud ohtlike jäätmete lisandumist prügi hulka. Lisaks on välja toodud klindivaringuid (nt 2015 a). Ogase astelsõnajala kasvukohtades on probleemiks olnud taimede kahjustamine loomade poolt ja alade kinnikasvamine. Brauni astelsõnajala kasvukohal on tähelepanu pööratud alade kinnikasvamisele roht-taimedega ning võsastumisele. Mitmel seireaastal on alal täheldatud suuri mahalangenud puid, mis on kukkunud ka taimedele.

Odaja astelsõnajala leiukohtade seireandmete põhjal on suurimaks probleemiks herbivooria. Püssina (Lõetsa) leiukohas on viimaste aastate seirete käigus märgitud alvarite taastamistööde negatiivset mõju (kadakate eemaldamine ja karjatustegevus). Seirearuannetes toodud infol põhinev populatsioonidünaamika seirejaamade lõikes on esitatud LISA-s 3.

¹ Kaitstavate soontaimede liigiseire metoodika leiab Keskkonnaagentuuri kodulehelt <https://www.keskkonnaagentuur.ee/eesmargid-tegevused/keskkonnaseire/seireankeetid>

Tabel 13. Seirejaamad ja seireaastad.

Liik	Seirejaama nimi	Seirejaam (KKR kood)	Leiukohakirje (KKR kood)	Kasvukoha nimi	Seireaastad
Põhja-raunjalg	Prangli	SJA654300	KLO9309897	Prangli	1994, 1996, 1998, 2000, 2001, 2006, 2009, 2013, 2015
Rohe-raunjalg	Ninase	SJA3597000	KLO9309973	Ninase	2006, 2010, 2013, 2016, 2018 (soontaimede seiremetoodika testimine Lääne-Saaremaa seirekohtades)
	Harku	SJA7085000	KLO9317678	Astangu	2009, 2016
Sudeedi põisjalg	Ontika		KLO9309904	Ontika	1995, 1997, 2000, 2003, 2006, 2009, 2012, 2015, 2019
Ogane astelsõnajalg	Kohila	SJA4509000	KLO9310998	Aandu	2006, 2009, 2011, 2013, 2015
			KLO9330017	Nava	2019
			KLO9336044	Triigi	
			KLO9338233	Rebasemõisa	2019
			KLO9340308	Kulli	
Brauni astelsõnajalg	Haanja	SJA2873000	KLO9309942	Munamägi	2002, 2005, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013, 2014, 2015, 2016, 2018
Odajas astelsõnajalg			KLO9309665 2011. a liideti sinna KLO9301207	Tagamõisa	1994, 1995, 2018 (soontaimede seiremetoodika testimine Lääne-Saaremaa seirekohtades)
	Pikkjärve	SJA1937000	KLO9307772	Nava	1995, 1996, 1997, 1999, 2002, 2007, 2019
	Pikkjärve	SJA1937000	KLO9307773	Luuu	2007, 2010, 2012, 2014, 2016, 2019
	Püssina	SJA7822000	KLO9300562	Lõetsa	1998, 2001, 2006, 2007, 2010, 2013, 2016

1.7.2 Uuringud

Tallinna Botaanikaaias on tehtud tulemusrikast tööd ohustatud sõnajalaliikide uurimise ja paljundamisega. I kaitsekategooria liigid kollektsioonis on Eesti päritolu rohe-raunjalg, põhja-raunjalg, ogane astelsõnajalg ja odajas astelsõnajalg. Aastatel 1991-1994 uuriti Eesti päritolu põhja-raunjala ja sudeedi põisjala paljundamise võimalusi eoste külvi teel – selgitati eoste idanemise kestus, sobivad külvi- ja istutamissubstraadid ning ümber istutamisteks sobivaimad arengustaadiumid (Aguraiuja 2001). Sarnaselt uuriti ida-kiviürti, kuid kuna liik oli selleks ajaks Eestis välja surnud, kasutati uuringus Soome päritolu eoseid. Selgitamaks, kas ida-kiviürdi levikut piiravaks teguriks on ainult substraat, muutuvad kliimatingimused või Eesti asukoht osalevilt piiril, tehti aastatel 1995-1997 eri arengujärkudes ida-kiviürdi asustamiskatseid erinevates keskkondades: Prangli saarel liivaseguse mullaga kivimüüril, Viimsi poolsaarel Pringi külas happelise mullaga rändrahnul ja aluselise mullaga rändrahnul (Matsi Liukivi) Rapla maakonnas Jalase külas (Aguraiuja 2006, 2009, 2011). Rahnude põhjapoolse külje kivipragudesse ja kõduga täitunud lohkudesse istutatud noored taimed ellu ei jäänud. Edukaks võib pidada Prangli asustamiskatset. 2010. aastal täiendati M. Ratturi doktoritöö raames kivimüüril olemasolevat populatsiooni 55 taimega. Prangli saare katsealal jätkuvad katsepopulatsiooni vaatlused uurimaks ida-kiviürti mõjutavaid kasvukohatingimusi mikrokasvukohtadel (Rattur, Aguraiuja 2018).

Lisaks on Tallinna Botaanikaaias alustatud uuringutega doktoritöö „Eesti ohustatud taimeliikide populatsioonide taastamise ökoloogia: kolme sõnajalaliigi näitel (*Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm., *Polystichum aculeatum* (L.) Roth, *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br.) koostamise raames. Doktoritöö eesmärgiks on töötada välja meetodika ohustatud sõnajalaliikide populatsioonide taastamiseks ja tugevdamiseks Eesti tingimustes ning ohustatud sõnajalaliikide paljunemisbioloogia ja paljunemist limiteerivate faktorite tundmine.

2011. aastal ehitati KIK projekti kaasrahastamisel põhja-raunjala ja ida-kiviürdi *ex situ* säilitamise eesmärgil maakividest müür Tallinna Botaanikaaeda², sellele järgnes 2015. aastal jätkuprojekt³, mille tulemusel valmis ka teine osa maakivimüürist ohustatud taimeliikidele. 2017. aastal lõppes Tallinna Botaanikaaias KIK projekt⁴, mille raames ehitati botaanikaeda paekivist tugimüüridega terrassid, kuhu istutati lubjarikastele muldadele iseloomulikke kaitsealuseid ja ohustatud taimeliike⁵. Lubjarikkale kunstlikule kasvukohale on istutatud I kaitsekategooria sõnajalgadest Astangu päritolu rohe-raunjala ja Aandu päritolu ogase astelsõnajala isendeid. Tallinna Botaanikaaias paljudusalal kasvab Lõetsa päritolu odajas astelsõnajalg.

Aastakümneid on lisaks Tallinna Botaanikaaias tegelenud Eestis lehtsooneostaimede ökoloogia ja bioloogia uurimisega Tartu Ülikoolis Kai Rünk. Ta on põhjalikult tegelenud põhja-raunjala bioloogia, paljunemisbioloogia ja taastamisökoloogiaga (Rünk *et al.* 2008, 2014). Põhja-raunjala ökoloogia, bioloogia ja populatsioonigeneetika on kompaktselt kokku võetud K. Rünk'i juhendatud bakalaureusetöös (Tamberg 2010). Lisaks on K. Rünk uurinud Eesti I kaitsekategooria sõnajalgade kasvukohatingimusi ja -elistusi ning nende populatsioonide asustamise, taasasustamise ning tugiasustamise võimalusi. 2007-2008. a osales K. Rünk Riikliku Looduskaitsekeskuse tellimisel projekti „I kategooria sõnajalgtaimede (v.a haruline

² leping nr 3-2_7/131-4/2011

³ leping nr 3-2_7/3056-1/2015

⁴ leping nr 3-2_7/3924-3/2015

⁵ kaitsealuste taimeliikide seemnete ja eoste teadusotstarbel kogumise luba väljastati Keskkonnaameti peadirektori 21. juuni 2016 käskkirjaga nr 1-1/16/249

võtmehein) ökoloogia ja bioloogia uurimine; eeltööd põhja-raunjala tehispopulatsiooni loomiseks; eeltööd I kategooria sõnajalgtaimede kollektsiooni loomiseks“ täitmisel. 2008-2010. a viis K. Rünk läbi Keskkonnaameti tellimusel I kaitsekategooria sõnajalgade tegevuskava täimist.

Tartu Ülikooli botaanikaaias on *ex situ* eluskollektsioonis säilitatud Prangli päritolu põhja-raunjalg, Ontika päritolu sudeedi põisjalg, Haanja päritolu Brauni astelsõnajalg ja teadmata päritoluga ogane astelsõnajalg.

2. Kaitsestaatus ja senise kaitse tõhususe analüüs

Põhja-raunjalg

Põhja-raunjalg kuulub 2017. a läbi viidud liikide ohustatuse hindamisel kriitilises seisundis (CR-*critically endangered*) olevate liikide kategooriasse (Tabel 14). Taksoni ohuteguriteks on märgitud kasvukoha ja taimede juhuslik mehhaaniline hävimine, risustamine, põuakartlikkus ning puittaimede juurtest tulenevad külmakerked. Kuna Eesti leiukohad jäävad Skandinaavia osa-areaali kagupiirile, on põhja-raunjala esinemine siin üksikute isendite, väikeste osa-populatsioonide või üksikute populatsioonidena loomulik nähtus. Seda enam, et sobiva koostise ja reaktsiooniga kivimeid ja muldi leidub vaid Eesti loode- ja põhjaosas (Rünk 2017a).

Tabel 14. Põhja-raunjala ohustatuse hinnangud 1979-2017 EELIS-e andmetel. CR/CE – *Critically Endangered*; NT – *Near threatened*; VU – *Vulnerable*.

	Hindamise aeg			
	1979	1998	2008	2017*
Riiklik punase nimestiku kategooria	2. Ohualtid ja haruldased	3. Haruldased	Äärmiselt ohustatud (CE)	2. Kriitilises seisundis (CR)
Ümberteisendatud riiklik punase nimestiku kategooria (<2008)	4. Ohualdis (VU)	5. Ohulähedane (NT)	2. Kriitilises seisundis (CR)	2. Kriitilises seisundis (CR)

* Rünk 2017a.

Ülemaailmne IUCN ohukategooria on hindamata (NE; *not evaluated*) (*Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm. in GBIF Secretariat 2019). Liik on Euroopa IUCN Punase Nimestiku hinnangul soodsas seisundis (LC; *Least Concern*) (García Criado *et al.* 2017).

Põhja-raunjalg võeti kaitse alla 1994. a I kaitsekategooria liigina kaitstavate loodusobjektide seadusega (edaspidi KLOS). Kaitse paremaks korraldamiseks koostati liigile perioodiks 2002-2006 kaitse tegevuskava. Põhja-raunjalg kui I kaitsekategooria taimeliik ja selle kasvukohad on seadusega kaitstud – kõikide teadaolevate kasvukohtade kaitse tagatakse looduskaitseseaduse (edaspidi LKS) kohaselt kaitsealade, hoiualade või püsielupaikade moodustamisega. Käesoleval ajal on Eestist teada vaid üks põhja-raunjala looduslik kasvukoht (KLO9309897) ning see asub Prangli hoiualal. Looduslikku populatsiooni Pranglil on ajavahemikus 2008-2010 täiendatud laboris ette kasvatatud taimede juurde istutustega kolmel tugiasustusel (Prangli 1 KLO9342970, Prangli 2 KLO9314090 ja Prangli 3 KLO9314091), neist kahel on vähemalt osa taimi säilinud elusana (Prangli 1 ja Prangli 2). Mõlemad tugiasustuselad asuvad samuti Prangli hoiualal (LISA 1). Liigi leviala laiendamise katse väljapoole Prangli saart Lahemaal ebaõnnestus ning loodud kolm tehispopulatsiooni hukkusid.

Prangli hoiuala kaitsekorra aluseks on Vabariigi Valitsuse 16.06.2005 määrus nr 144 „Hoiualade kaitse alla võtmine Harju maakonnas“. Hoiuala kaitse-eesmärk on EÜ nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ (edaspidi ka LoD) I lisas nimetatud elupaigatüüpide – karide (1170), väikesaarte ning laidude (1620), rannaniitude (1630*), püsitaimestikuga liivarandade (1640), metsastunud luidete (2180), kanarbiku ja kukemarjaga kuivade liivanõmmede (2320) ning kadastike (5130) kaitse. Põhja-raunjalg Prangli hoiuala kaitse-eesmärgiks nimetatud pole. Samuti ei jää põhja-raunjala looduslik kasvukoht 12. jaanuari 2021. a seisuga EELIS-e andmetel Keskkonnaministeriumi Natura 2000 andmebaasi LoD elupaikade koondkihile kantud elupaigatüüpi. Vaid tugiasustusala Prangli 2 kasvukoht jääb kadastike elupaigatüüpi

ning on seetõttu kaudselt hoiuala eesmärkide läbi kaitstud. Vaatamata liigi stabiilsele seisundile ei saa kehtivat kaitsekorda Prangli hoiualal lugeda piisavaks. Vajalik on nimetada põhja-raunjalg Prangli hoiuala kaitse-eesmärgiks.

Põhja-raunjala senise kaitse tõhusust pikema perioodi jooksul võib pidada ebapiisavaks, sest kadunud on ajaloolised leiukohad Tiskre ja Määra küla kandis. Lähiminevikku vaadates võib aga praeguseks ainsa teadaoleva kasvukoha kaitse tõhusust hinnata piisavaks, sest populatsiooni seisund on püsinud stabiilsena. Põhja-raunjala Prangli kasvukoha genofond on säilitatud Tallinna Botaanikaia ja Tartu Ülikooli Botaanikaia *ex situ* eluskollektsioonides.

Rohe-raunjalg

Rohe-raunjalg kuulub 2017. a läbiviidud liikide ohustatuse hindamisel ohualtis seisundis (VU-*vulnerable*) olevate liikide kategooriasse (Tabel 15). Taksoni ohuteguriteks on märgitud tallamine, taimede väljakaevamine ja paekivi lõhkumine (Rünk 2017b).

Tabel 15. Rohe-raunjala ohustatuse hinnangud 2008-2017 EELIS-e andmetel. VU – *Vulnerable*.

	Hindamise aeg	
	2008	2017*
Riiklik punase nimestiku kategooria	5. Ohualtid	4. Ohualdis (VU)
Ümberteisendatud riiklik punase nimestiku kategooria (<2008)	4. Ohualdis (VU)	4. Ohualdis (VU)

* Rünk 2017b.

Ülemaailmne IUCN ohukategooria on hindamata (*NE; not evaluated*) (*Asplenium viride* Huds. in GBIF Secretariat 2019). Liik on Euroopa IUCN Punase Nimestiku hinnangul soodsas seisundis (*LC; Least Concern*) (García Criado *et al.* 2017).

Rohe-raunjalg võeti 2004. a I kaitsekategooria liigina kaitse alla Vabariigi Valitsuse 20.05.2004 määrusega nr 195 „I ja II kaitsekategooriana kaitse alla võetavate liikide loetelu“. Rohe-raunjalg kui I kaitsekategooria taimeliik ja selle kasvukohad on seadusega kaitstud – kõikide teadaolevate kasvukohtade kaitse tagatakse LKS-i kohaselt kaitsealade, hoiualade või püsielupaikade moodustamisega. Käesoleval ajal on Eestist teada vaid kaks rohe-raunjala kasvukohta. Harjumaal asuv Astangu (KLO9317678) kasvukoht asub Astangu nahkhiirte, rohe-raunjala, püstkiviriku ja pruuni raunjala püsielupaigas (edaspidi *Astangu PEP*), Saaremaal asuv Ninase (KLO9309973) kasvukoht jääb praktiliselt tervenisti Tamme rohe-raunjala püsielupaika (edaspidi *Tamme PEP*).

Tamme PEP-i kaitsekorra aluseks on Keskkonnaministri 26.09.2008. määrus nr 42 „Rohe-raunjala püsielupaiga kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri“. Tamme PEP-i suurus ning kehtestatud sihtkaitsevööndi kord on piisav rohe-raunjala kaitse tagamiseks. Tamme PEP-st välja jääv kasvukoha osa on marginaalne ning hetkel puudub vajadus selles osas Tamme PEP-i laiendada.

Astangu kasvukoht jääb osaliselt Astangu püsielupaiga piirangu- ja osaliselt sihtkaitsevööndisse. Piiranguvööndisse jääb kasvukohaks oleva klindiaastangu servaga piirnev

loola. Kaitsekord on piisav eeldusel, et piiranguvööndisse jäävale alale ei jää rajatisi, mille kooskõlastamata hooldamist kaitsekord võimaldab.

Kasvukohtade leiud jäävad viimase 20 aasta sisse ja varasemaid dokumenteeritud andmeid rohe-raunjala esinemise kohta Eestis pole. Tuginedes teise haruldase liigi, põhja-raunjala populatsiooni dünaamika püsivaatlustele Eestis (1994-2020) võib oletada, et sadadest isenditest koosnev Ninase rohe-raunjala populatsioon on välja kujunenud vähemalt viimase 20-30 aasta jooksul. Kümnekonnast isendist koosnev väike populatsioon mandri põhjaosas Astangul viitab liigi võimalikule laienevale asustumise tendentsile.

Mõlemas kasvukohas võib vaatlusandmetele tuginedes hinnata senise kaitse tõhusust piisavaks. Kasvukohtade arv ei ole vähenenud ning arvukus on Ninase kasvukohas vaatlusandmete põhjal kasvanud. Isendite nihkumine viitab vajadusele jälgida regulaarselt populatsiooni seisundit.

Noorema ja väiksema Astangu populatsiooni seisundit tuleb samuti vaadelda iga-aastaselt arvestades suurenevat inimõju ohtu sellel kasvukohal. Astangu kasvukohas on püstkiviriku (*Saxifraga adscendens*) kaitse-eesmärgil harvendatud 2015. a puu- ja põõsarinnet. Tööde järel paranesid valgusolud ka rohe-raunjale. Rohe-raunjala Astangu kasvukoha genofond on säilitatud Tallinna Botaanikaia *ex situ* eluskollektsioonis.

Sudeedi põisjalg

Sudeedi põisjalg kuulub 2017. a läbiviidud liikide ohustatuse hindamisel kriitilises seisundis (CR – *critically endangered*) olevate liikide kategooriasse (Tabel 16). Taksoni ohuteguriteks on märgitud prügistamine, tallamine ja tuulemurd (Rünk 2017c).

Tabel 16. Sudeedi põisjala ohustatuse hinnangud 1979-2017 EELIS-e andmetel. CR – *Critically Endangered*; EN – *Endangered*; NT – *Near Threatened*; VU – *Vulnerable*.

	Hindamise aeg			
	1979	1998	2008	2017*
Riiklik punase nimestiku kategooria	2. Ohualtid ja haruldased	3. Haruldased	Ohustatud (E)	2. Kriitilises seisundis (CR)
Ümberteisendatud riiklik punase nimestiku kategooria (<2008)	4. Ohualdis (VU)	5. Ohulähedane (NT)	3. Väljasuremisohus (EN)	3. Väljasuremisohus (EN)

* Rünk 2017c.

Ülemaailmne IUCN ohukategooria on hindamata (NE; *not evaluated*) (*Cystopteris sudetica* A. Braun & Milde in GBIF Secretariat 2019). Liik on Euroopa IUCN Punase Nimestiku alusel liigitatud ohulähedaseks (NT – *Near Threatened*) (Christenhusz *et al.* 2017).

Sudeedi põisjalg võeti riikliku kaitse alla 1983. a (Eesti NSV metsamajanduse ja looduskaitse ministri 22.02.1983. aasta käskkiri nr 23; Kuulpak 1983), 1994. aastast alates kuulub sudeedi põisjalg I kaitsekategooria liikide nimekirja (KLOS). Kaitse paremaks korraldamiseks koostati liigile perioodiks 2002-2006 kaitse tegevuskava. Sudeedi põisjalg kui I kaitsekategooria taimeliik ja selle kasvukohad on seadusega kaitstud – kõikide teadaolevate kasvukohtade kaitse tagatakse LKS-i kohaselt kaitsealade, hoiualade või püsielupaikade moodustamisega. Käesoleva ajani on Eestis teada vaid üks sudeedi põisjala kasvukoht Ida-Virumaal Ontikal

(KLO9309904). Andmed liigi varasemast laialdasemast levikust puuduvad. Ontika kasvukoht jääb Ontika maastikukaitsealale.

Ontika MKA kaitsekorra aluseks on Vabariigi Valitsuse 17.04.2017 määrus nr 74 „Ontika maastikukaitseala kaitse-eeskiri“. Vaatamata sellele, et sudeedi põisjala kasvukoht jääb sihtkaitsevööndisse, mille kaitsekord on liigi kaitseks piisav, on siinse populatsiooni seisund 2020. aastaks väga halb, korduvatel kasvukoha külastustel ei õnnestunud sudeedi põisjala taimi leida. Liiki ei õnnestunud leida ka 2015. ja 2019. aastal toimunud seisundiseire raames, mõlemal seirekorral on häiringuna mainitud varinguid. Viimane dokumenteeritud vaatlus, mil sudeedi põisjalga kasvukohas nähti, oli 31.08.2017. a. Sudeedi põisjala seisund oli siis hea ning liigi peatset kadumist ei olnud alust karta.

Kasvukoha 2017. a ja 2020. a võrdlusfotod ei anna aimu, mis võib olla liigi mitte leidmise põhjuseks. Üheks võimalikuks põhjuseks, miks liiki 2015, 2019 ja 2020 aastal ei õnnestunud leida, võib olla vaatluste toimumise aeg – kõikidel juhtudel vaadeldi liiki septembri keskpaigas ja pole välistatud, et sudeedi põisjalg võis olla selleks ajaks läinud puhkeseisundisse. Varasematel seireaastatel on vaatlused toimunud oluliselt varem, 2017. aasta vaatlusel augusti lõpus olid taimed juba kolletunud.

Sudeedi põisjala seire kauaaegse läbiviija R. Aguraiuja hinnangul võis 2020. a märgata niiskusrežiimi suhtes vähemnõudlike liikide ohtruse suurenemist kasvukohas. Võimalik, et pangametsa on jõudnud aastakümneid hiljem Ida-Viru kaevanduste kuivendav mõju, kuid välistatud pole ka näiteks mõne haiguse või viimaste aastate ilmastikuga kaasnev teadmata negatiivne mõju.

Kuna liigi kasvukohal mitte leidmise põhjused on teadmata, siis ei saa anda hinnangut kaitse tõhususele. Liigi kasvukohta tuleb järgnevatel aastatel järjepidevalt vaadelda, soovituslikult suve keskpaigas. Sudeedi põisjala kasvukoha keskkonnanäitajaid on põhjalikult mõõtnud Kai Rünk⁶. Juhul kui sudeedi põisjalga käesoleval kaitsekorraldusperioodil enam ei leita, on vajalik järgmisel kaitsekorraldusperioodil teha uued keskkonnanäitajate mõõtmised ja võrrelda neid varasematega. Juhul kui sudeedi põisjalga ei leita iga-aastastel vaatlustel kahel järjestikulisel kaitsekorraldusperioodil, tuleb kaaluda leiukohakirje KLO9309904 arhiveerimist. Sudeedi põisjala Ontika kasvukoha genofond on aastast 2017 säilitatud Tartu Ülikooli Botaanikaiaia *ex situ* eluskollektsioonis.

Ogane astelsõnajalg

Ogane astelsõnajalg kuulub 2017. a läbiviidud liikide ohustatuse hindamisel kriitilises seisundis (CR – *critically endangered*) olevate liikide kategooriasse (Tabel 17). Taksoni ohuteguriteks on märgitud metsaraie, keskkonningimuste muutumine, tuulemurrud, kahjurid, patogeenid ja juhuslik tallamine (Rünk 2017d).

Tabel 17. Ogase astelsõnajala ohustatuse hinnangud 2008-2017 EELIS-e andmetel. CR/CE – *Critically Endangered*.

	Hindamise aeg	
	2008	2017*
Riiklik punase nimestiku kategooria	Äärmiselt ohustatud (CE)	2. Kriitilises seisundis (CR)

⁶ Riikliku Looduskaitsekeskuse projekt nr LBGBO07055

	Hindamise aeg	
	2008	2017*
Ümberteisendatud riiklik punase nimestiku kategooria (<2008)	2. Kriitilises seisundis (CR)	2. Kriitilises seisundis (CR)

*Rünk 2017d.

Ülemaailmne IUCN ohukategooria on hindamata (NE; *not evaluated*) (*Polystichum aculeatum* Roth in GBIF Secretariat 2019). Liik on Euroopa IUCN Punase Nimestiku hinnangul soodsas seisundis (LC; *Least Concern*) (García Criado *et al.* 2017).

Ogane astelsõnajalg võeti 2004. a I kaitsekategooria liigina kaitse alla Vabariigi Valitsuse 20.05.2004 määrusega nr 195 „I ja II kaitsekategooriana kaitse alla võetavate liikide loetelu“. Kaitse paremaks korraldamiseks koostati liigile tegevuskava perioodiks 2002-2006. Ogane astelsõnajalg kui I kaitsekategooria taimeliik ja selle kasvukohad on seadusega kaitstud – kõikide teadaolevate kasvukohtade kaitse tagatakse LKS-i kohaselt kaitsealade, hoialade või püsielupaikade moodustamisega. Käesoleval ajal on Eestis teada viis ogase astelsõnajala kasvukohta. Neist Rebasemõisa (KLO9338233) jääb Karula rahvusparki, Nava (KLO9330017) Vooremaa maastikukaitsealale (edaspidi *Vooremaa MKA*) ning Kulli (KLO9340308) Vilsandi rahvusparki. Triigi (KLO9336044) ja Aandu (KLO9310998) kasvukohad asuvad väljaspool kaitstavat ala.

Aandu ja Triigi kasvukoha asumine väljaspool kaitstavat ala on vastuolus kehtiva seadusega ning nende kaitse seetõttu ebapiisav. Mõlemad kasvukohad tuleb arvata kaitstava ala koosseisu, moodustades selleks vajadusel uued püsielupaigad. Kaaluda võib Aandu kasvukoha liitmist selle vahetusse lähedusse jääva laane- ja salumetsade kaitseks moodustatud Aandu looduskaitsealaga, lisades ogase astelsõnajala ala kaitse-eesmärgiks. Triigi kasvukoha vahetusse lähedusse jääb Triigi kassikaku püsielupaik. Analoogselt Astangu PEP-le, kus taimedele ja loomadele on kavandamisel ühine püsielupaik, võib ka siin kaaluda Triigi kasvukoha liitmist kassikaku PEP-ga. Vaatamata asumisele väljaspool kaitstavat ala, saab senise kaitse tõhusust hinnata heaks. Aandu kasvukohas leiti 2020. a välitöödel juurde uus isend, misjärel on seal nüüd kasvamas kaks isendit. Triigi kasvukohas on isendite arv samuti kasvanud ning kasvukoha seisund hea. Ogase astelsõnajala Aandu kasvukoha genofond on säilitatud Tallinna Botaanikaaias *ex situ* eluskollektsioonis.

Vooremaa MKA kaitsekorra aluseks on Vabariigi Valitsuse 30.11.2006 määrus nr 245 „Vooremaa maastikukaitseala kaitse-eeskiri“. Ogane astelsõnajalg Vooremaa MKA kaitse-eesmärgiks nimetatud pole, sest liik leiti MKA-lt 2013. a peale kaitse-eeskirja kehtestamist. Nava kasvukoht ei jää 14. jaanuari 2021. a seisuga EELIS-e andmetel ka ühelegi Keskkonnaministeeriumi Natura 2000 andmebaasi LoD elupaikade koondkihile kantud MKA kaitse-eesmärgiks olevale elupaigatüübile. Kasvukoht jääb Nava sihtkaitsevööndisse, mille kaitsekord on ogase astelsõnajala kaitseks piisav. Samas sihtkaitsevööndis asuvad odaja astelsõnajala Nava ja Luua kasvukohad, kusjuures see liik on märgitud Nava sihtkaitsevööndi kaitse-eesmärgiks. Kaitse-eeskirja muutmisel tuleb lisada ka ogane astelsõnajalg Vooremaa MKA kaitse-eesmärgiks.

Senise kaitse tõhususega saab Nava kasvukohas jääda rahule, sest 2013. a leitud isend on endiselt alles ning elujõuline. Vaatamata eoste tekkimisele pole juveniile teadmata põhjustel leitud. Kaitse tõhusust ei ole praeguste teadmiste juures võimalik parandada viisil, mis paneks taime seal looduslikult paljunema.

Karula rahvusparki kaitsekorra aluseks on Vabariigi Valitsuse 22.06.2006 määrus nr 149 „Karula rahvusparki kaitse-eeskiri“. Ogane astelsõnajalg Karula rahvusparki kaitse-eesmärgiks nimetatud pole, sest liik leiti rahvuspargist 2015. a peale kaitse-eeskirja kehtestamist. Küll aga on ogane astelsõnajalg nimetatud Karula rahvusparki kaitse-eesmärgiks kaudselt, sest seal tuleb kaitsta kaitsealuseid liike. Rebasemõisa kasvukoht asub Tinu sihtkaitsevööndis, mille kaitsekord on liigi kaitseks piisav ühe erandiga. Nimelt pole hooldustööd kaitsealuste liikide elutingimuste säilitamiseks selles sihtkaitsevööndis lubatud. Hooldustööde vajadus praegu puudub, kuid kaitsekord peaks võimaldama neid vajadusel teha. Sarnaselt ogase astelsõnajala Nava kasvukohaga võib senise kaitse tõhususega Rebasemõisa kasvukohas jääda rahule. 2015. a leitud isend on endiselt alles ning 2020. a vaatluse põhjal on nii taim kui ka kasvukoht heas seisus. Ka siin pole vaatamata eoste tekkimisele juveniile teadmata põhjustel leitud. Karula rahvusparki kaitse-eeskirja muutmisel tuleb ogane astelsõnajalg nimetada rahvusparki kaitse-eesmärgiks ning võimaldada Tinu sihtkaitsevööndis rahvusparki valitseja nõusolekul teha kaitsealuste liikide elutingimuste parandamiseks vajalikke töid.

Vilsandi rahvusparki kaitsekorra aluseks on Vabariigi Valitsuse 22.05.1996 määrus nr 144 „Vilsandi rahvusparki kaitse-eeskirja ning välispiiri kirjelduse kinnitamine“. Ogane astelsõnajalg pole Vilsandi rahvusparki kaitse-eesmärgiks nimetatud, sest liik leiti rahvuspargist 2018. a peale kaitse-eeskirja kehtestamist. Vilsandi rahvusparki kaitse-eeskiri on uuendamisel. Kulli kasvukoht jääb praegu Atla piiranguvööndisse ning uue kaitsekorra kohaselt kavandatavasse Kuusnõmme sihtkaitsevööndisse. Praegune kaitsekord piiranguvööndis ei ole liigi kaitseks piisav, sest seatud piirangud metsaraiele ei taga kasvukoha säilimist. Kavandatava sihtkaitsevööndi kaitsekorra väljatöötamisel on arvestatud ogase astelsõnajala kasvukohanõudlustega ning on seatud rangemad piirangud metsaraiele ja rahvaürituste korraldamisele. Kuna ogase astelsõnajala elupaik jääb ühtlasi ka roheline hiidkupra (*Buxbaumia viridis*) kasvualale ja vana loodusmetsa (9010*) leviku alale (A esinduslikkus), jäetakse mets looduslikule arengule. Sihtkaitsevööndis on kaitsealuste liikide elutingimuste säilitamiseks vajalik tegevus lubatud.

Kulli kasvukoha kaitse tõhususele on vara hinnanguid anda. Algselt juhuasustusena tuulemurru kettalt leitud pisike hääbuva olekuga ja tõenäoliselt juba eos hukule määratud taim ümberasustati algse kasvukoha lähedusse liigi kasvukohanõuetele paremini vastavasse kohta 2020. a sügisel. Ümberasustamiseks saadi luba Keskkonnaametist⁷. 2021. aasta juunis oli isend elujõuline. Järgnevad aastad näitavad, kas ümberasustamine õigustas end.

Brauni astelsõnajalg

Brauni astelsõnajalg kuulub 2017. a läbiviidud liikide ohustatuse hindamisel kriitilises seisundis (*CR-critically endangered*) olevate liikide kategooriasse (Tabel 18). Taksoni ohuteguriteks on märgitud juhulikud looduslikud tegurid (tuulemurd, kahjurid, patogeendid), tallamine ja erosioon (Rünk 2017e).

Tabel 18. Brauni astelsõnajala ohustatuse hinnangud 1998-2017 EELIS-e andmetel. *CR* – *Critically Endangered*; *EN/E* – *Endangered*; *NT* – *Near Threatened*; *VU* – *Vulnerable*.

⁷ Keskkonnaameti luba, korraldus 26.10.2020 nr 1-3/20/888

	Hindamise aeg		
	1998	2008	2017*
Riiklik punase nimestiku kategooria	3. Haruldased	Ohustatud (<i>E</i>)	2. Kriitilises seisundis (<i>CR</i>)
Ümberteisendatud riiklik punase nimestiku kategooria (<2008)	5. Ohulähedane (<i>NT</i>)	3. Väljasuremisohus (<i>EN</i>)	3. Väljasuremisohus (<i>EN</i>)

*Rünk 2017e.

Ülemaailmne IUCN ohukategooria on hindamata (NE; *not evaluated*) (*Polystichum braunii* (Spenn.) Fée in GBIF Secretariat 2019). Liik on Euroopa IUCN Punase Nimestiku hinnangul soodsas seisundis (*LC*; *Least Concern*) (García Criado *et al.* 2017).

Brauni astelsõnajalg võeti I kaitsekategooria liigina kaitse alla 2002. a (KLOS). Kaitse paremaks korraldamiseks koostati liigile tegevuskava perioodiks 2003-2006. Brauni astelsõnajalg kui I kaitsekategooria taimeliik ja selle kasvukohad on seadusega kaitstud – kõikide teadaolevate kasvukohtade kaitse tagatakse LKS-i kohaselt kaitsealade, hoiualade või püsielupaikade moodustamisega. Käesoleva ajani on Eestis teada vaid üks Brauni astelsõnajala kasvukoht Võrumaal (KLO9309942). Munamäe kasvukoht jääb Haanja loodusparki sihtkaitsevööndisse. Andmed liigi varasemast laialdasemast levikust puuduvad.

Haanja looduspargi kaitsekorra aluseks on Vabariigi Valitsuse 22.01.2015 määrus nr 10 „Haanja looduspargi kaitse-eeskiri“. Brauni astelsõnajalg on Haanja looduspargi kaitse-eesmärgiks nimetatud kaudselt, sest seal tuleb kaitsta kaitsealuste liikide elupaiku. Sihtkaitsevööndis kehtestatud kaitsekord on piisav Brauni astelsõnajala kaitseks. Haanja looduspargi kaitse-eeskirja muutmisel tuleb liik lisada kaitse-eesmärgina loetletud liikide hulka.

Senist Brauni astelsõnajala kaitse tõhusust saab hinnata väga heaks. Elujõulised taimed, kelle suurimate lehtede pikkus ulatub meetrini, valmistavad igal aastal märkimisväärse koguse eoseid. Vaatamata ohtrale eoste hulgale, on teadmata põhjustel juveniilide teke praktiliselt olematu. Viimase saja aasta jooksul ei ole Eestis leitud ka uusi asustusi. Kaitse tõhusust ei ole praeguste teadmiste juures võimalik parandada viisil, mis paneks taime looduslikult levima.

Brauni astelsõnajala ainukese kasvukoha isendite genofond on säilitatud Tartu Ülikooli Botaanikaia *ex situ* kollektsioonis, kus taimed kasvatati 1998. a Haanja päritolu eostest (Rünk 2000). 1998. a ettekasvatuse taimi on jagatud ka eraaedadesse (Rünk 2000), kuid täpsed asukohad on teadmata.

Odajas astelsõnajalg

Odajas astelsõnajalg kuulub 2017. a läbiviidud liikide ohustatuse hindamisel kriitilises seisundis (*CR* – *critically endangered*) olevate liikide kategooriasse (Tabel 19). Taksoni ohuteguriteks on märgitud juhuslik inimõju (tallamine, väljakaevamine), tuulemurd, valgustingimuste muutumine ja närilised (Rünk 2017f).

Tabel 19. Odaja astelsõnajala ohustatuse hinnangud 1979-2017 EELIS-e andmetel. *CR* – *Critically Endangered*; *EN/E* – *Endangered*; *VU* – *Vulnerable*.

	Hindamise aeg			
	1979	1998	2008	2017*
Riiklik punase nimestiku kategooria	2. Ohualtid ja haruldased	1. Eriti ohustatud	Ohustatud (<i>E</i>)	2. Kriitilises seisundis (<i>CR</i>)
Ümberteisendatud riiklik punase nimestiku kategooria (<2008)	4. Ohualdis (<i>VU</i>)	3. Väljasuremisohus (<i>EN</i>)	3. Väljasuremisohus (<i>EN</i>)	3. Väljasuremisohus (<i>EN</i>)

*Rünk 2017f.

Ülemaailmne IUCN ohukategooria on hindamata (*NE*; *not evaluated*) (*Polystichum lonchitis* (L.) Roth in GBIF Secretariat 2019). Liik on Euroopa IUCN Punase Nimestiku hinnangul soodsas seisundis (*LC*; *Least Concern*) (García Criado *et al.* 2017).

Odajas astelsõnajalg võeti I kaitsekategooria liigina kaitse alla 1994 aastal (KLOS). Kaitse paremaks korraldamiseks koostati liigile tegevuskava perioodiks 2002-2006 (Rünk 2001). Odajas astelsõnajalg kui I kaitsekategooria taimeliik ja selle kasvukohad on seadusega kaitstud – kõikide teadaolevate kasvukohtade kaitse tagatakse LKS-i kohaselt kaitsealade, hoiualade või püsielupaikade moodustamisega. Käesoleval ajal on Eestist teada viis odaja astelsõnajala kasvukohta. Neist Lõetsa (KLO9300562) jääb Rannaniidi pankade maastikukaitsealale (edaspidi *Rannaniidi MKA*), Tagamõisa (KLO9309665) Tagamõisa looduskaitsealale ning Nava (KLO9307772) ja Luua (KLO9307773) Vooremaa MKA-le. Aandu kasvukoht (KLO9342594) jääb väljapoole kaitstavat ala.

Aandu kasvukoha asumine väljaspool kaitstavat ala on vastuolus kehtiva seadusega ning kaitse seetõttu ebapiisav. Aandu kasvukoha kaitseks tuleb ala arvata kaitstava ala koosseisu, moodustades selleks vajadusel uue püsielupaiga. Kaaluda võib Aandu kasvukoha liitmist selle vahetusse lähedusse jääva laane- ja salumetsade kaitseks moodustatud Aandu looduskaitsealaga, lisades odaja astelsõnajala ala kaitse-eesmärgiks. Aandu kasvukoht leiti alles 2020. a sügisel, kuid sellele vaatamata saab senise kaitse tõhusust hinnata heaks. Nimelt oli kasvukohas selle KKR-i jõudmise ajaks kinnitatud raiet lubav metsateatis. Koostöös Keskkonnaametiga peatati kavandatavad raied odaja astelsõnajala kasvukohas.

Vooremaa MKA kaitsekorra aluseks on Vabariigi Valitsuse 30.11.2006 määrus nr 245 „Vooremaa maastikukaitseala kaitse-eeskirj“. Odajas astelsõnajalg pole nimetatud Vooremaa MKA kaitse-eesmärgiks. Nava ja Luua kasvukohad ei jää 14. jaanuari 2021. a seisuga EELIS-e andmetel ka ühelegi Keskkonnaministeeriumi Natura 2000 andmebaasi LoD elupaikade koondkihile kantud MKA kaitse-eesmärgiks olevale elupaigatüübile. Küll on odajas astelsõnajalg haruldase kaitsealuse liigina nimetatud kaitse-eesmärgiks mõlema kasvukoha asupaigaks olevas Nava sihtkaitsevööndis. Kaitsekord Nava sihtkaitsevööndis on odaja astelsõnajala kaitseks piisav. Kaitse-eeskirja muutmisel tuleb odajas astelsõnajalg lisada Vooremaa MKA kaitse-eesmärgiks nimetatud liikide hulka.

Odaja astelsõnajala kaitse tõhusust Luua ja Nava kasvukohtades on keeruline objektiivselt hinnata, kuna Keskkonnaameti kooskõlastuseta ja korraliku dokumentatsioonita tugiasustuskatsed moonutavad tegelikku olukorda. Raskendatud on loodusliku populatsiooni isendite arvukuse hindamine, kuna puudub teave, mille alusel neid eristada juurdeistutatutest. Kui istutusi mitte arvesse võtta, on nii Nava kui Luua kasvukohtade seisund hea ning mõlemas, esmavaatluste ajal vaid ühte isendit hõlmanud kasvukohas, leidus 2020. a vaatlusel mitu eoseid

moodustavat isendit. Juhul, kui kasvukohtadesse istutatud taimed on ette kasvatatud samadest kasvukohtadest kogutud eostest, võib tugiasustust Luua ja Nava kasvukohtades lugeda odajale astelsõnajalale soodsaks ja populatsiooni tugevdavaks. Võõrast päritolu istutusmaterjali puhul ei saa sama väita, sest puuduvad uuringud, mis võõra geneetilise materjali lisamist kasvukohta toetaksid.

Rannaniidi MKA kaitsekorra aluseks on Vabariigi Valitsuse 11.07.2005 määrus nr 170 „Rannaniidi pankade maastikukaitseala kaitse-eeskiri“. Ala kaitse-eesmärk on LoD I lisas nimetatud elupaigatüüpide – merele avatud pankrandade (1230), kadastike (5130), loode ehk alvarite (6280*) ning allikate ja allikasooide (7160) kaitse. Odajas astelsõnajalg on Rannaniidi MKA kaitse-eesmärgiks nimetatud kaudselt, sest seal tuleb kaitsta haruldasi liike. Kasvukohas on 14. jaanuari 2021. a seisuga EELIS-e andmetel Keskkonnaministeeriumi Natura 2000 andmebaasi LoD elupaikade koondkihile kantud alvari (6280*) ja merele avatud pankranna (1230) elupaigatüübid. Esmatähtsa alvari elupaigatüübi soodsa seisundi tagamiseks vajalik karjatamistegevus võib odajat astelsõnajalga kahjustada. Nii olid 2020. a suveks suur hulk odaja astelsõnajala taimi tugeva närimiskahjustusega, kuna alal karjatatakse lambaid. Taimedele võib hävitavalt mõjuda ka kadastiku harvendamine, kui seda tehakse teadmatult ning taimi raietööde käigus eraldi ei märgistata ja kaitsta. Ebasoodsalt võivad mõjuda harvendusraiega kaasnevad valgustingimuste järsud muutused. Lõetsa kasvukoht jääb piiranguvööndisse. Piiranguvööndi säte, mis lubab kooskõlastamata rahvaüritusi kuni 50 osalejaga, võib odajat astelsõnajalga tallamise läbi kahjustada. Kaitse-eeskirja muutmisel arvestada odaja astelsõnajala elupaiganõudlustega ning tsoneerida ala sihtkaitsevööndisse.

Odaja astelsõnajala kaitse tõhusust Lõetsa kasvukohas võib hinnata ebapiisavaks. Suurt kahju tekitati taimedele loopealse taastamisele järgnenud karjatamisega. Kahjustuse kordumise vältimiseks tarastati taimed 2020. a, et takistada kariloomade ligipääsu nendeni. Oluline on siinjuures märkida, et odaja sõnajala kaitse tegevuskavas (Rünk 2001) rõhutati vajadust pöörata Rannaniidi MKA kaitsekorrale tähelepanu ja kavandada taimede ümber sihtkaitsevöönd juba enne MKA moodustamist, kuid soovitusel jäid MKA moodustamisel arvesse võtmata. Sarnaselt Luua ja Nava kasvukohtadele on ka Lõetsa kasvukohal tehtud tugiasustuskatseid, mis paraku on jäänud kooskõlastamata ja dokumenteerimata. Odaja astelsõnajala Lõetsa kasvukoha genofond on säilitatud Tallinna Botaanikaaias *ex situ* eluskollektsioonis.

Tagamõisa LKA kaitsekorra aluseks on Vabariigi Valitsuse 29.11.2018 määrus nr 108 „Tagamõisa looduskaitseala moodustamine ja kaitse-eeskiri“. Lisaks mitmete LoD elupaikadele on ka odajas astelsõnajalg nimetatud ala kaitse-eesmärgiks. Osaliselt on kasvukohas 14. jaanuari 2021. a seisuga EELIS-e andmetel Keskkonnaministeeriumi Natura 2000 andmebaasi LoD elupaikade koondkihile kantud LKA kaitse-eesmärgiks olevad vanade loodusmetsade (9010*) ja puiskarjamaade (9070) elupaigatüübid. Potentsiaalseks ohuks odajale astelsõnajalale võib olla karjatamine, kui loomad pääsevad taimedele ligi. Tagamõisa kasvukoht jääb sihtkaitsevööndisse, mille kaitsekord on piisav odaja astelsõnajala kaitseks.

Odaja astelsõnajala kaitse tõhusust Tagamõisa kasvukohas saab hinnata väga halvaks, sest kiviaial kasvanud looduslik populatsioon hävis 1996. a tõenäoliselt inimese mehaanilise sekkumise tõttu (Rünk 2001). 2010 ja 2011 taastasustati teadmata päritolu taimed kiviaiale, kuid arvatavasti mitte päris täpselt algsesse kasvukohta. 2016. a on EELIS-s märgitud, et taimede vahetus läheduses on risti läbi kiviaia rajatud karjusaed ja sellega seoses aia kive liigutatud (võimalik, et osa taimi on selle käigus hukkunud).

3. Ohutegurid ja meetmed

Liigi ohutegurite tähtsust on hinnatud järgmise skaala alusel:

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

Ohutegurite formuleerimisel on lähtutud seiretel ja vaatlustel väljatoodud kasvukohtade kirjeldustest ja lisainformatsioonist. I kaitsekategooria sõnajalgade teadaolevad otsesed ja kaudsed ohutegurid ning nende suhteline tähtsus on esitatud peatüki lõpus olevas tabelis 20.

3.1 Looduslikud häiringud (tuulemurrud, varingud, erosioon, sh loomkahjustused (ärasöömine, kahjurid, tuhnimine))

Põhja-raunjalg

Põhja-raunjalg kasvab Prangli saarel kiviaial. Aia stabiilsust mõjutab kivide vahelise mulla külmumine-sulamine, seetõttu võivad kivid liikuda ning kiviaed variseda ja seeläbi taimed kahjustada.

Rohe-raunjalg

Mõlemas rohe-raunjala kasvukohas on varinguoht (nii looduslik kui inimtekkeline), millega võib kaasneda kasvukoha hävinemine. Harjumaal asuva populatsiooni vaatlustel on täheldatud rohe-raunjala lehtedel tuvastamata kahjurite tegevuse jälgi.

Sudeedi põisjalg

Sudeedi põisjala kasvukoht asub klindialuses varjulises salumetsas. Üheks suurimaks ohuks võib pidada pangametsas tuulemurdu, mille tagajärjel võivad kasvukohatingimused muutuda liigile sobimatuks. Lisaks tuulemurrule võib liiki ohustada pankranniku murenemine ja varingud. Näiteks 2015. ja 2019. a seirearuandes on täheldatud paekivivaringut, mille astet on hinnatud tugevaks.

Ogane astelsõnajalg ja odajas astelsõnajalg

Liikide kasvukohtades võivad ogase ja odaja astelsõnajala taimedele ebasoodsalt mõjuda üraskikahjustustega puude tuulemurrud (Aandu, Rebasemõisa), mis võivad langeda otse taimedele. Aandu kasvukohas on täheldatud odaja astelsõnajala taimedel ulukikahjustusi.

Brauni astelsõnajalg

Brauni astelsõnajala kasvukohas on täheldatud mitmel seirekorral (seireaastad 2009, 2010, 2011, 2018) tuulemurdu, kus tüved on kukkunud taimede vahetusse lähedusse ja taimede peale. Rõhutatud on vajadust olla igasuguse tegevusega ettevaatlik, et mitte põhjustada mullaerosiooni.

Meetmed:

Looduslikud häiringud on loomulikud protsessid ja inimeste sekkumine nendesse protsessidesse peab olema minimaalne. Erandjuhtudel võib olla põhjendatud vähendada juba tekkinud häiringute mõju. Näiteks tuleb eemaldada tuulemurd, kui see on langenud otse kaitstavatele taimedele. Kui tuulemurd ei ole otseselt taimi kahjustanud, siis puudub põhjendatud vajadus seda eemaldada. Sekkumise vajalikkust looduslikesse häiringutesse tuleb hinnata juhtumipõhiselt.

3.2 Kasvukohtade keskkonnatingimuste muutused (alade kinnikasvamine, koosluste muutumine)

Põhja-raunjalg

Müüri kasvatate puude/põõsaste juured võivad põhjustada müüri lagunemist. Lisaks võib liigi seisundit halvendada puittaimestiku (kadakas, pihlakas jmt) liituvuse suurenemine ja sellega kaasnevad valgus- ja niiskustingimuste muutused.

Rohe-raunjalg

Kaitsekorralduslike tegevuste kavandamisel tuleb vältida järske valgus- ja niiskustingimuste muutusi. Astangu kasvukohas valgusnõudliku püstkiviriku kaitse-eesmärgil tehtud hooldusraie järel järsku valguse kätte pääsenud rohe-raunjalg näitas raiejärgsetel aastatel pruunistumise märke, kuid oli uute valgusoludega 2020. a harjunud ja endise väljanägemise taastanud. Valgusolude järskude muutuste vältimiseks tuleb hooldusraieid teha järjepidevalt ning vältida kord avatud kasvukohtade uuesti kinni kasvamist.

Sudeedi põisjalg

Sudeedi põisjalg on niiskuslembene liik ja muutused põhjaveetasemes võivad liigi seisundit halvendada. 2020. a oli märgata niiskusrežiimi suhtes vähemnõudlike liikide ohtruse suurenemist kasvukohas, vähenenud oli teiste sõnajalgade osakaal ja toimunud muutused ka samblakoosluses. Võimalik, et pangametsa on aastakümneid hiljem jõudnud Ida-Viru kaevanduste kuivendav mõju.

Ogane astelsõnajalg, Brauni astelsõnajalg, odajas astelsõnajalg

Metsa alusrinde tihenemine võib tekitada liigset varju astelsõnajalgade taimedele, probleemiks on osutunud nt lehtpuude seemikud Nava, Luua ja Munamäe kasvukohtades.

Odaja astelsõnajala Lõetsa kasvukohas on toimunud alvarikoosluse taastamistööd, mille käigus on muutunud järsult nii niiskus- kui valgustingimused. Veel suuremat kahju on põhjustanud taastamisele järgnenud karjatamine: lambad on ära söönud suurema osa odaja astelsõnaja isenditest. Kariloomad võivad kahju tekitada ka Tagamõisa kivimüüri kasvatatele taimedele, kui puiskarjamaal alustatakse karjatamist.

Meetmed:

Meetmed sõltuvad sellest, millised keskkonnatingimused on sõnajalgadele ebasobivateks muutunud. Valgustingimuste parandamisel on peamiseks meetmeks puittaimestiku harvendamine sõnajalgade kasvukohtades. Vältida tuleb järske valgus- ja niiskustingimuste muutusi kaitstavate sõnajalgade vahetus ümbruses ning vajadusel teha raietöid järk-järgult. Vältimaks sõnajalgadele ebasobivaid keskkonnatingimuste muutusi, mis võivad kaasneda mõne teise loodusväärtuse tarbeks tehtud kaitsekorralduslike töödega (nt mõne elupaigatüübi taastamine) tuleb piirkonda vaadelda komplekselt ja arvestada kõikide kaitstavate väärtustega. Vastuolulistel juhtudel tuleb sõnajalgade kaitseks rakendada kaitsemeetmeid sõltuvalt vastuolu

iseloomust. Näiteks kui on oht, et elupaigatüübi säilimiseks on vajalik karjatamine ning samal ajal võivad kariloomad kaitsealuseid sõnajalgu kahjustada, siis tuleb piirata kariloomade ligipääsu taimedeni (nt taimed tarastada).

3.3 Väikese arvulise populatsiooni või väheste leiukohtadega seotud ohud

Põhja-raunjalg, rohe-raunjalg, sudeedi põisjalg, ogane astelsõnajalg, Brauni astelsõnajalg, odajas astelsõnajalg

Käesolevas tegevuskavas käsitletud liikide puhul pole kindlaks tehtud täpset väiksema elujõulise populatsiooni suurust (populatsiooni suurust, mis tulevikus väga suure tõenäosusega ellu jääb, Shaffer 1981) ega ka efektiivset arvukust (isendite arvu, et alal hoida geneetilist mitmekesisust, Primack 2006). Teoreetiliselt peetakse populatsiooni geneetiliselt ohustatuks, kui selles on alla 50-500 sigimisvõimelise isendi (Franklin 1980). Oma väikese lokaalse arvukuse (või levila pindala) tõttu Eestis on kõik tegevuskavas käsitletud liigid lisaks keskkonnatingimuste muutustest põhjustatud ohtudele ohustatud tõenäoliselt ka geneetiliselt. Väikesed populatsioonid on ohustatud tugevamini ka negatiivsetest liikidevahelistest interaktsioonidest ning keskkonna stohhastilisusest (Lande 1998, Oostermeijer 2003). Väikeseid populatsioone ohustab geneetilise mitmekesisuse kadu (või vähene geneetiline mitmekesisus) ja lähiristumissurutis (Lawrence & Marshall 1997, Lande 1998, Oostermeijer 2003) ning nende tagajärjel toimuvad negatiivsed demograafilised muutused populatsioonis.

Meetmed:

Kui see pole teada, tuleb välja selgitada, miks konkreetne liik on väikese lokaalse arvukuse või väheste leiukohtadega. Uuringute aluseks on korrektselt ja järjepidevalt kogutud pikaajalised vaatlusandmed ja riiklik seire.

Tagamaks kaitstavate sõnajalgade piirkonnale omase geneetilise info säilimine ka loodusliku populatsiooni hävimise korral, tuleb luua kasvukohapõhised *ex situ* säilituspopulatsioonid. Geneetilise ohustatuse hindamiseks on soovitatav olemasolevates populatsioonides viia läbi geneetilised uuringud. Juhul kui geneetilisest uuringutest selgub, et liikide geneetiline mitmekesisus on kriitilise piirini langenud, tuleb kaaluda populatsioonide värsket geenimaterjaliga rikastamist.

3.4 Prügistamine ja tallamine

Põhja-raunjalg

Müüri tallamise tagajärjel kukuvad kivide vahel kasvavad taimed kas müüri jalamile ja hukkuvad või vajuvad/nihkuvad kohalt ning hukkuvad hiljem ilmselt kuivuse tõttu. Ohustab prügi ja prahiga kattumine.

Rohe-raunjalg

Tallamine on märgitud ohutegurina mõlemas liigi kasvukohas, alad on aktiivselt kasutuses inimeste puhkealana (tervisesport, lõkete tegemine jms). Eriti aktuaalseks võib potentsiaalne tallamise oht kerkida Astangu kasvukohas seoses piirkonnas kerkivate arendusprojektidega, seetõttu võib külastuskoormus tõusta selles piirkonnas märkimisväärselt. Mõlemas liigi kasvukohas on täheldatud ohutegurina paekivi lõhkumist eraotstarbeks.

Sudeedi põisjalg

Ontika maastikukaitseala külastajate hulk ja ala prügistamine on suurenenud.

Ogane astelsõnajalg ja odajas astelsõnajalg

Nava kasvukoha ümbrus on suure külastuskoormusega, millest tulenevalt võib kaasneda suurem tallamine.

Brauni astelsõnajalg

Kasvukohas võib esineda juhuslikku tallamist.

Meetmed:

Potentsiaalse külastuskoormuse tõusuga kaitsealuste sõnajalgade kasvukohtades tuleb arvestada juba arendustegevuste planeerimisel ning näha planeeringutes ette külastustaristu viimine vastavusse külastuskoormuse tõusuga kaitsealuste sõnajalgade kasvukohtades.

Prügistamise ja prahistamise vähendamiseks tuleb tõhustada teavitustööd ja parandada prügi ning prahi ladustamise seaduslikke võimalusi. Tekkinud prügikolded tuleb loodusest jooksvalt eemaldada.

3.5 Ehitustegevus (otsene ja kaudne mõju)

Kiviaedadel kasvavaid liike mõjutavad kõik kiviaiaga seotud tegevused, nii selle parandamine kui kiviaia lagunemine looduslike protsesside käigus. Kasvukohti tervikuna ohustab ehitustegevus, sh nii kiviaiaga seotud ehitus- ja parandustööd kui ka hoonete püstitamine kiviaedade lähistele, kraavide rajamine, maakaabli paigaldus jmt, mis muudab kasvukohtade valgus- ja niiskustingimusi ning võib põhjustada kiviaia lagunemist.

Põhja-raunjalg

Kivimüüri säilimiseks tehtavad ehitus- ja parandustööd võivad kahjustada põhja-raunjalga.

Rohe-raunjalg

Rohe-raunjalg kasvab paekivipragudes, kus veega varustatus sõltub suuresti põhjavee liikumisest paekiviplaaside vahel. Astangu piirkonna suured ehitusarendused võivad kaudselt mõjutada põhjavee režiimi rohe-raunjala kasvukohas ja seeläbi võivad tekkida liigile mittesobivad niiskustingimused. Lisaks võib ehitustegevus tõsta piirkonna külastuskoormust.

Ogane astelsõnajalg

Juhul kui maaomanikul tekib soov, Triigi kasvukohas, ümbritsevat ala korrastada, võib tekkida oht ogase astelsõnajala isenditele.

Odajas astelsõnajalg

Tagamõisa kasvukohal on rajatud risti läbi kiviaia karjusaed ja sellega seoses aia kive liigutatud, võimalik, et osad isendid on kivide alla jäänud ja hukkunud.

Meetmed:

Kaasaegse info jõudmiseks maaomanikeni nende maaomandile jäävatest kaitsealustest sõnajalgadest tuleb jälgida, et kaitsekohustuse teatised oleksid õigeaegselt välja saadetud ning muudatuste korral oleksid need uuendatud. Jälgida tuleb, et kaitsekohustuse teatised sisaldaksid ajakohast teavet konkreetset kasvukohta ohustavatest teguritest. Info kaitsealuste liikide

levikust ja seisundist peab esimesel võimalusel jõudma KKR-i, soovituslikult viie tööpäeva jooksul. Elupaiga ulatuse muudatuste korral KKR-s tuleb üle vaadata alaga seotud ehitusload jmt dokumentatsioon.

Kaitstavatel aladel tuleb kõik ehitustegevused Keskkonnaametiga kooskõlastada, et oleks võimalik seada liigikaitselisi tingimusi.

3.6 Metsamajanduslik tegevus

Ogane astelsõnajalg ja odajas astelsõnajalg

Ogane astelsõnajalg, odajas astelsõnajalg, Brauni astelsõnajalg ja sudeedi põisjalg on metsaliigid. Igasuguse raietegevuse korral, mis muudab äkitselt liikide kasvu- ja keskkonnatingimusi, kasvukoht hävineb. Metsamajanduslik tegevus ohustab väljaspool kaitstavaid alasid paiknevaid astelsõnajalgade kasvukohti (Aandu ja Triigi). Sudeedi põisjala ja Brauni astelsõnajala kasvukoht paikneb sihtkaitsevööndis, kus metsamajandamine on keelatud.

Meetmed:

Kaitsealustele sõnajalgadele tuleb tagada LKS-i kohane kaitse. Kõikide I kaitsekategooria sõnajalgade kasvukohad tuleb arvata kaitstava ala koosseisu, moodustades selleks vajadusel uued püsielupaigad. Info kaitsealuste liikide levikust ja seisundist peab esimesel võimalusel jõudma KKR-i, soovituslikult viie tööpäeva jooksul. Muudatuste korral KKR-s tuleb üle vaadata alaga seotud metsateatised ja vajadusel (kui raidid ohustavad liigi kasvukoha seisundit) väljastatud metsateatis tühistada.

Kasvukohtades tuleb vältida ning keelata uuendusraidid. Valikraidid ning kujundusraidid lubatud külmunud pinnasega või käsitsi, raidmeid tuleb sealjuures kasvukohast eemaldada. Tuulemurru korral tuleb puud kasvualalt koristada.

3.7 Välja kaevamine (iluaiandus)

Ogane astelsõnajalg, Brauni astelsõnajalg ja odajas astelsõnajalg on silmatorkavalt dekoratiivse välimusega ja seetõttu võivad olla väljakaevamise objektiks kollektsionääridele ja hobiaednikele.

Meetmed:

Järgida LKS-i ning mitte avalikustada *massiteabekanalites* kaitsealuste sõnajalgade kasvukohti.

3.8 Kliimamuutused ja sellest tulenevad kasvutingimuste muutused

Põhja-raunjalg, rohe-raunjalg, sudeedi põisjalg, ogane astelsõnajalg, Brauni astelsõnajalg, odajas astelsõnajalg

Kliimamuutustega kaasneb äärmuslike ilmastikunähtuste sagenemine (Stott *et al.* 2016, Walsh *et al.* 2020). Näiteks võivad pikad põuaperioodid negatiivselt mõjutada põhja-raunjalga. Tugevate tormi-iilide sagenemisega suureneb kasvukohtades tuulemurru oht ning sagenenud tugevad sajuhood suurendavad kalletel asuvatel kasvukohtadel erosiooniõhtu.

Meetmed:

Meetmeid kliimamuutuste vastu tegevuskavas ei kavandata, sest nende mõju suurus ja ulatus kavas käsitletud liikidele ei ole teada. Leevendava meetmena tuleb kaitstavate sõnajalgade piirkonnale omase geneetilise info säilimiseks loodusliku populatsiooni hävimise korral luua kasvukohapõhised *ex situ* säilituspopulatsioonid. Kliimamuutuste mõju aitavad välja selgitada pikaajalised vaatlusandmed ja riiklik seire, mõju aitavad leevendada lokaalsed kaitsekorralduslikud tegevused (nt võsaraie).

Tabel 20. Kaitsealuseid sõnajalgu mõjutavad ohutegurid Eestis ja nende suhteline tähtsus.

Ohutegurid	Põhja-raunjalg	Rohe-raunjalg	Sudeedi põisjalg	Ogane astelsõnajalg	Brauni astelsõnajalg	Odajas astelsõnajalg
3.1 Looduslikud häiringud (tuulemurrud, varingud, erosioon, sh loomkahjustused (ärasöömine, kahjurid, tuhnimine)	keskmine	keskmine	suur	keskmine	suur	keskmine
3.2 Kasvukohtade keskkonnatingimuste muutused (alade kinnikasvamine, koosluste muutumine)	keskmine	keskmine	kriitiline	keskmine	kriitiline	kriitiline
3.3 Väikesearvulise populatsiooni või väheste leiukohtadega seotud ohud	kriitiline	kriitiline	kriitiline	kriitiline	kriitiline	kriitiline
3.4 Prügistamine ja tallamine	suur	keskmine	kriitiline	väike	keskmine	keskmine
3.5 Ehitustegevus (otsene ja kaudne mõju)	väike	keskmine	puudub	väike	puudub	väike
3.6 Metsamajanduslik tegevus	puudub	puudub	puudub	kriitiline	puudub	kriitiline
3.7 Välja kaevamine (iluaiandus)	puudub	puudub	puudub	väike	väike	väike
3.8 Kliimamuutused ja sellest tulenevad kasvutingimuste muutused	suur	suur	suur	suur	suur	suur

4. Kaitse-eesmärgid

Kavas käsitletud liikide kaitse lõppeesmärgiks on tagada nende võimalikult soodne seisund – populatsiooni arvukus, mis tagab konkreetse liigi säilimise kaugemas tulevikus looduslike kasvukohtade elujõulise koostisosana; liigi looduslik levila, mis ei kahane ning piisavalt suur kasvukoht, mis sobib liigi populatsioonide pikaajaliseks säilimiseks praegu ja tõenäoliselt ka edaspidi. Taimeliigi 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 (LKS § 3).

Eesmärkide seadmisel tuleb arvestada, et osade sõnajalgade ohustatus Eestis võib olla tingitud asjaolust, et need liigid on piirkonnas alles asustusstaadiumis ning leiukohtade vähesus ei ole põhjustatud tingimata varasemate kasvukohtade hävimisest. Looduslikku protsessi liigi arvukuse ja asustusala suurenemisel või kahanemisel ei ole võimalik prognoosida ning lisaks võib see olla liigi, perekonna või kasvuvormi spetsiifiline. Seda toetavad ka vähesed leiuandmed minevikust. Võimalik, et hoogustunud asustuse on tinginud osadele liikidele positiivselt mõjuvad muutused kliimas, talvised soojemad temperatuurid mõjuvad positiivselt nt perekonnale astelsõnajalg (Mütter *et al.* 1998). Kliimamuutuste negatiivse aspektina kaasneb äärmuslike ilmastikunähtuste sagenemine, mis võib muuta osad kasvukohad kavas käsitletud liikidele ebasobivateks. Käesolevas kavas on eesmärgid seatud kliima mõju arvestamata, sest selle mõju suurus ja ulatus ei ole teada.

Kuna kavas käsitletud kuuel liigil on Eestis kokku teada vaid 17 väikesearvulist populatsiooni, on kõige olulisem (nii lühi- kui pikaajaline) kaitse-eesmärk tagada levikuareaali ja isendite arvukuse püsimine vähemalt samal tasemel. Vaatamata taimede suhteliselt väikestele mõõtmetele, võib sõnajala isendite elu soodsate kasvukohatingimuste olemasolu puhul olla aastakümneid pikk ja juba asustunud lokaalpopulatsioonid võivad olla väga vanad. Lehtsooneostaimede suurte lokaalpopulatsioonide väljakujunemine on väga aeglane protsess ja kestab aastakümneid. Kuigi eosed levivad kaugele, on eoste maandumine neile sobivates kasvutingimustes väga juhuslik (nt. ogane astelsõnajalg oli hakanud Kulli kasvukohas kasvama pikas perspektiivis liigile täiesti sobimatute omadustega tuuleheite puul). Kasvukohastressi tingimustes sõnajalad eoseid kandvaid lehti ei moodusta ja nende välised morfoloogilised tunnused muutuvad – taim kasvatab väiksemaid, nooremates arengujärgkudes taimi meenutavaid, lehti.

Kavas käsitletud liikide pikaajalise püsimise tagamiseks ja väljasuremise vältimiseks on vaja olemasolevate populatsioonide *ex situ* jätkusuutlik säilitamine ja olemasolevate kasvukohtade pidev jälgimine, et tagada vajadusel õigeaegne sekkumine.

4.1 Lühiajaline kaitse-eesmärk

Kavas käsitletud liikide lähiaja kaitse-eesmärgiks kaitsekorralduse perioodil on neile optimaalsete tingimustega kasvukohtade tagamine, mis omakorda tagaks kõikide kasvukohtade püsimise ja stabiilse või suureneva arvukusega populatsioonid.

Lühiajalised kaitse-eesmärgid on:

- Soodsal aastal vähemalt stabiilse arvukusega looduslikke kasvukohti on:
 - o põhja-raunjalal, sudeedi põisjalal ja Brauni astelsõnajalal vähemalt üks;

- rohe-raunjalal vähemalt kaks;
- ogasel ja odajal astelsõnajalal vähemalt viis.
- Arvuline lühiajaline kaitse-eesmärk kaitsekorraldusperioodi lõpus, eeldusel, et tulemuslikkuse hindamise perioodil on hinnatavale liigile soodne aasta, on esitatud tabelis 21;

Tabel 21. Arvuline lühiajaline kaitse-eesmärk kaitsekorraldusperioodi lõpus.

Liik	Kasvukoht	Arvuline lühiajaline kaitse-eesmärk	Ühik
Põhja-raunjalg	Prangli	175	puhmik
Rohe-raunjalg	Ninase	400	puhmik
	Astangu	13	puhmik
Sudeedi põisjalg	Ontika	500*	m ²
Ogane astelsõnajalg	Aandu	2	kodarik
	Nava	1	kodarik
	Rebasemõisa	1	kodarik
	Triigi	10	kodarik
	Kulli	1	kodarik
Brauni astelsõnajalg	Munamägi	13	kodarik
Odajas astelsõnajalg	Nava	20**	kodarik
	Luuu	5**	kodarik
	Lõetsa	8**	kodarik
	Tagamõisa	4**	kodarik
	Aandu	5	kodarik
Tähk-roodjalg***	Rummi	5	kodarik
Ida-kiviürt***	Prangli	12	puhmik

*Pindala ajal, millal liiki viimati seirel nähti (2012).

**Looduslike ja tugiasustatud isendite arv kokku, kaitsekorraldusperioodi tulemuslikkuse hindamisel tuleb arvestada, et algselt oli enne tugiasustamist looduslike isendeid tõenäoliselt Naval ja Luual 1, Tagamõisal 0 ja Lõetsal 4 isendit. Puuduliku tugiasustamise dokumentatsiooni tõttu pole täpsemaid hinnanguid võimalik anda.

***Liike on käsitletud lisades 4 ja 5.

- Kõikide kavast käsitletud liikide populatsioonides leidub eoseid moodustavaid täiskasvanud isendeid;
- Igal kavast käsitletud liigil peab säilima vähemalt ühes Eesti botaanikaaias *ex situ* säilituspopulatsioon genofondi minimaalseks säilitamiseks, soovitatav on mõlemas Eesti botaanikaaias luua ja täiendada käsitletud liikide kasvukohapõhiseid *ex situ* säilituspopulatsioone erinevate kasvukohtade geneetilise info säilitamise eesmärgil;
- Kavast käsitletud liikide kõikidele leiukohtadele on tagatud LKS-i kohane kaitse kaitstava alana;
- Kaitse alla on võetud tähk-roodjalg (LISA 4), kaalutud on ida-kiviürdi kaitse alla võtmist (LISA 5). Kaitse alla võtmise järel on leiukohtadele rakendunud LKS-i kohane kaitse.

4.2 Pikaajaline kaitse-eesmärk

Pikaajalised kaitse-eesmärgid on:

- Kavast käsitletud liikide pikaajalise püsimise tagamiseks ja väljasuremise vältimiseks on olemasolevates looduslikes kasvukohtades säilinud nii isendite arvukus kui ka liigi levikuareaal;

- Kavas käsitletud liikide kasvukohapõhised *ex situ* säilituspopulatsioonid on jätkusuutlikud ja vajadusel on nende abil võimalik parandada looduslike populatsioonide seisundit;
- Kui geneetilistest uuringutest on selgunud liikide geneetilise mitmekesisuse kriitilise piirini langemine, on kaalutud populatsioonide värskete geenimaterjaliga rikastamist.

4.3 Liigi võimalikult soodsa seisundi tagamise tingimused

IUCN ohustatuse kategooriate (IUCN Standards ... 2019) määramisel lähtutakse viiest kvantitatiivsest kriteeriumist, sh liigi leviku ulatusest, leiukohtade arvust ja isendite arvust asurkonnas.

Eesti I kaitsekategooria sõnajalad on kõik väga haruldased ja valdavalt oma põhiareaali piiril asuvad üksikisendid, väikesed isendite rühmad või väikesed lokaalpopulatsioonid.

Käesolevas tegevuskavas käsitletud liikide puhul pole kindlaks tehtud täpset väiksema elujõulise populatsiooni suurust (populatsiooni suurust, mis tulevikus väga suure tõenäosusega ellu jääb, Shaffer 1981) ega ka efektiivset arvukust (isendite arvu, et alal hoida geneetilist mitmekesisust, Primack 2006). Tulenevalt sellest ei ole võimalik lähtuda IUCN kriteeriumitest liigi seisundi hindamisel kuna ei ole teada, mil määral nad kohalduvad kavas käsitletud liikidele. Võimalik, et väga hea kauglevi võimekus (nt ogane astelsõnajalg (Sebald *et al.* 1990)) võib leevendada väikesearvuliste populatsioonide või väheste leiukohtadega seotud ohtusid.

Seetõttu pole hetkel suuremate arvuliste kriteeriumite (isendite arv, lokaalpopulatsioonide arv ja võimalik liigi säilimist tagava asustusala suurus) esitamine praeguste teadmiste juures võimalik ega põhjendatud.

Soovitav on alustada uuringutega (sh geneetilistega) selgitamiseks välja põhjused, kas ja miks on kavas käsitletud liigid Eestis ebasoodsas seisus ja väljasuremisohus.

4.4 Liigi võimalikult soodsa seisundi tagamise meetmed

4.4.1 I kaitsekategooria sõnajalgade säilimiseks vajalikud kaitsemeetmed alade kaudu

Esmase ebasoodsa mõju vältimiseks tuleb kõikide kavas käsitletud liikide kasvukohad võtta LKS-i kohaselt kaitse alla kaitstava alana. Hetkel jäävad väljapoole kaitstavat ala Aandu ja Triigi kasvukohad. Samuti on vajalik liikide elupaigavajadust arvestada kaitstavatel aladel, kus liik esineb, kuid mille kaitse-eesmärgiks pole see seni nimetatud (põhja-raunjalg Prangli hoiualal, ogane astelsõnajalg Vooremaa MKA-l ja Vilsandi rahvusparkis). Liigid tuleb nimetada ala kaitse-eesmärgiks kaitse-eeskirjade muutmise käigus ning arvestada tuleb, et liikide kaitseks ei piisa formaalselt kaitstaval alal asumisest. Kaitsekorralduslikel tegevustel mistahes kaitstaval alal tuleb jälgida, et ühe kaitse-eesmärgiks oleva väärtuse seisundi parandamisega ei halvendataks teise kaitstava väärtuse seisundit (nt elupaigatüübi taastamisel/hooldamisel). Lisaks sobiva kaitsekorra kehtestamisele (sihtkaitsevöönd) on vajalik tagada liigile sobiv kaitsekorraldus piirata negatiivset külastusmõju ja viia ellu elupaikade hooldustegevusi (vt täpsemalt ptk-st 4.6, liigipõhist infot eestpoolt ja tegevusi ptk-st 5).

4.4.2 Isendipõhine kaitse

Kavas käsitletud liigid on isendipõhiselt kaitstud LKS-ga kui I kaitsekategooria liigid. Kui liikide leiukohad asuvad väljaspool kaitstavaid alasid, rakendub neis LKS § 55 lg 7-s sätestatud isendikaitse, kuni moodustatakse liigi kaitseks kaitstav ala. Isendikaitsest tulenevalt on kavas käsitletavate sõnajalgade isendite kahjustamine, sealhulgas korjamine ja hävitamine, keelatud.

4.4.3 Intensiivkaitse

I kaitsekategooria sõnajalgade kaitseks vajalikud intensiivkaitse meetmed on kirjeldatud peatükis 5.

4.5 Kasvukoha ja leiukoha määratlemise ja keskkonnaregistrisse kandmise põhimõtted

Kavas käsitletud liikide elupaiga määratlemine sõltub kasvukohast (klindias tang, kiviaed, mets, loopealne).

Klindias tang ja kiviaia elupaigas kasvavad liigid vaid piiratud alal klindi servas ja vertikaalil (rohe-raunjalg) ning kiviaial (põhja-raunjalg, odajas astelsõnajalg). Liigid ei kasva klindialuses metsas, klindipealsel ega ka kiviaeda ümbritseval pinnal. Nendes kasvukohtades kasvavad liigid vajavad sobivate kasvutingimuste säilitamiseks kaitsekorralduslike tegevusi oluliselt ulatuslikumal alal, kui liigid ise klindiservas/kiviaial hõlmavad. Näiteks puistu varju likvideerimiseks ulatub raieala liigi leiukohast kaugemale võrdeliselt puistu kõrgusega. Siiski ei ole liigi kasvukoha piiritlemisel otstarbekas hõlmata kogu kaitsekorralduslikeks tegevusteks vajalik ala liigi kasvukohta, sest see annab moonutatud ülevaate liigi levikust kasvukohas (sh populatsiooni pindalast).

Keskkonnaregistrisse kantakse liigi leiukoht (alamkirjena), mis on määratletud GPS abil. Üksikisendid võib kanda punktobjektina, kui GPSi täpsus on piisavalt suur. Isendid, mille vahekaugus ei ületa 15 m (arvesse tuleb võtta mõõtmise võimalikku täpsust looduses) on otstarbekas kaardistada ühe alana (leiukoha polügoonina), kusjuures leiukohta arvatakse vaid liigile sobiv kasvukoht (substraat), nt kiviaial kasvavatel liikidel vaid kiviaed. Klindias tangul ja kiviaial kasvavad liigid sageli vertikaalil, kuid vertikaalpinda ei saa kaardile kanda. Veendumaks, et vertikaalpind on kindlasti hõlmatud liigi piiritletud elupaika, tuleb vertikaalpinnal kasvavate isendite leiukohtade piiritlemisel lisada mõlemale poole 1-3 m laiune puhver (sõltub kui järsk vertikaal on). Liigi isenditerohke leiukoha kaardistamiseks tuleb kasutada äärmiste isendite asukohakoordinaate ning abivahendina ortofotot, vältimaks kaardistamisel GPS mõõteveast tuleneda võivaid eksitusi. Mõõtmist vajavate asukohakoordinaatide arv sõltub (osa)populatsiooni kujust.

Liigi kasvukoha piiritlemisel lisatakse leiukohale minimaalne vajalik puhver, mis eeldatavasti tagab isendite kaitse. Avatud kasvukohas, sh klindias tangul, kiviaial on see vähemalt 20 m ümber leiukoha. Kui liigile sobiv potentsiaalne kasvukoht on ulatuslikum (nt loopealsel), siis kuni 30 m. Kasvukohta ei piiritleta ehitisi, veekogusid, põllumaad jm liigile sobimatuid kõlvikuid, mis on ajas suhteliselt muutumatud ega mõjuta muutuste tõttu liigi kasvukohta (nt valgus- või niiskustingimusi). Metsas paikneva kasvukoha piiritlemisel tuleb arvestada, et sudeedi põisjala, Brauni astelsõnaja, ogase ja odaja astelsõnajala isendeid mõjutab ümbritsev ala oluliselt rohkem, kui avatud kasvukoha liikidel läbi valgus- ja niiskustingimuste võimaliku muutumise. Lisaks on metsas potentsiaalselt sobilikku kasvupinda oluliselt rohkem kui klindias tangul või kiviaial kasvavatel liikidel. Seetõttu tuleb metsas arvata kasvukohta liigi leiukoht koos ligikaudu 30 m suuruse puhveralaga. Kogu metsa arvamine liigi (potentsiaalseks)

kasvukohaks ilma, et liiki kogu sellel alal oleks leitud, on eksitav ja seda ei tohi teha. Kasvukohta ei arvata üldjuhul ehitisi, veekogusid, põllumaid jm liigile sobimatuid kõlvikuid, mis on ajas suhteliselt muutumatud ega mõjuta muutuste tõttu liigi kasvukohta (nt valgus- või niiskustingimusi).

4.6 Püsielupaiga moodustamise ja piiritlemise kriteeriumid ning sobiv kaitsekord

Vastavalt LKS-le tagatakse I kaitsekategooria liikide kõikide teadaolevate elupaikade või kasvukohtade kaitse kaitsealade või hoiualade moodustamise või püsielupaikade kindlaksmääramisega.

PEP-i piiritlemisel tuleb liigi kasvukohale lisada puhverala, arvestades ka reaalselt looduses ja põhikaardil olemasolevaid piire (joonobjekte). Puhverala on vajalik liigi kasvukoha soodsa seisundi säilitamiseks, mistõttu puhverala peab olema piisavalt suur, et tagada liigi säilimiseks vajalike keskkonnatingimuste säilimine või parenemine, ning liigi levila laiendamiseks, mistõttu tuleb arvata PEP-i ka kasvukohaga piirnev liigile potentsiaalselt sobiv kasvukoht. Kui kasvukoha ümber on sobivat kooslust, kuhu liik saaks laieneda (nt pikemalt jätkuv kiviaed), tuleb võimalusel ka see PEP-ga liita, et tagada liigi püsijäämine konkreetses kasvukohas. Looduskaitsete tööde korraldamine (nt valgustingimuste parandamine või säilitamine) väljaspool kaitstavat ala on raskendatud. Seetõttu tulebki PEP-i piiritlemisel lisada kasvukohale piisavalt suur puhver, et kasvukoha keskkonnatingimusi oleks võimalik säilitada. Kuna reeglina on tegemist väikesepindalaliste kasvukohtadega, siis tuleb lisada kasvukohale kuni 30 m laiune puhver, mis eeldatavasti on piisav ennetamiseks metsas tormikahjustusi ja säilitamiseks kasvukoha valgus- ja niiskustingimusi. See tagab, et PEP-st väljapoole jääv puistu ei hakka avatud kasvukoha liikidele tekitama liigset varju ja niiskuslembeste metsasõnajalgade (sudeedi põisjalg, Brauni ja ogane astelsõnajalg) puhul on tagatud sobiva niiskusrežiimi säilimine. Konkreetse puhvri laius sõltub kasvukohast, mullastikust, kraavituse olemasolust ja ümbritsevatest kooslustest. Niiskuslembeste liikide puhul arvatakse ka püsielupaiga piiril olevad kraavid, sh teekraavid püsielupaiga koosseisu, mis võimaldab reguleerida nende hooldusteid. Analoogselt kasvukoha piiritlemisele jäetakse püsielupaigast välja ehitised, veekogud, põllumaad jm liigile sobimatuid kõlvikuid, mis on ajas suhteliselt muutumatud ega mõjuta muutuste tõttu liigi kasvukohta (nt valgus- või niiskustingimusi).

Kaitse tegevuskavas käsitletud liikide kaitseks moodustatavas PEP-is peab üldjuhul (kindlasti metsakooslustes) kehtima sihtkaitsevööndi režiim, mis võimaldab reguleerida majandustegevust ja kraavide hooldusteid. Telkimist, lõkke tegemist ja rahvaürituse korraldamist võib lubada vaid kohas, mis on püsielupaiga valitseja nõusolekul selleks ette valmistatud ja tähistatud. Jälgima peab, et kaitsekord võimaldaks rakendada kaitsekorralduslikke tegevusi (nt kasvukohas valgustingimuste parandamine).

Kõik tegevuskavas käsitletud liigid peavad olema nimetatud selle kaitstava ala kaitse-eesmärgiks, kus nad kasvavad.

4.7 Seosed teiste kaitsealuste ja ohustatud liikide kaitsega

Kavas käsitletud sõnajalad jagavad kasvukohti mitme teise kaitsealuse ja ohustatud liigiga, kuid vähemtähtis pole arvestada ka LoD elupaikasid, mida kasvukohad hõlmavad. Vaid ühele looduskaitselele väärtusele keskendumisel võivad kergesti tekkida vastuolud teise samas

paigas asuva loodusväärtusega, mis halvemal juhul lõpeb ühe väärtuse kahjustamisega (nagu juhtus odaja astelsõnajala Lõetsa kasvukohas alvari taastamisel). Soovitav on kavas käsitletud sõnajalgadega samu kasvukohti jagavaid liike ja kasvukohtades inventeeritud elupaigatüüpe vaadata kompleksena ning planeerida tegevusi läbimõeldult. Sarnased tegevused tuleb ühildada (näiteks raie, kui see on vajalik mitme samas kasvukohas kasvava liigi valgustingimuste parandamiseks). Tegevuste koordineerimist hõlbustavad kaitsealade ja hoiualade kaitsekorralduskavad, püsielupaikades lähtutakse liigi kaitse tegevuskavast ja kõige ohustatumate liikide vajadustest. Soovitav on enne kaitsekorraldusliku tegevuse elluviimist kas liigi või elupaigatüübi tarbeks looduskaitseliste väärtuste ajakohasest seisust keskkonnaregistris ülevaate saamiseks seda kontrollida.

Põhja-raunjala kasvukohas kasvab III kaitsekategooriasse kuuluv võsu-liivisibul (*Jovibarba sobolifera*). Müüriosa on rajatud Eestist teadaolevalt väljasurnud, kuid 1997. a ettekasvatatud taimedest ida-kiviürdi katsepopulatsioon. Puittaimestiku harvendamine müüril valgustingimuste parandamise eesmärgil ning prügistamise ja prahistamise vähendamine mõjub ühtviisi hästi kõikidele müüril kasvavatele liikidele.

Rohe-raunjala Ninase kasvukohas teisi kaitsealuseid liike seni registreeritud pole. Küll aga on Astangu kasvukoht elupaikade ohtuse tõttu selle poolest rikkalik. Klindias tang ja seda vahetult ümbritsevad eriilmelised kooslused moodustavad mitmekesise elupaikade kompleksi, kus keskkonnatingimused varieeruvad suures ulatuses juba väikesel alal. Klindias tangi varjuline vertikaal on lisaks rohe-raunjala elupaigaks II kaitsekategooriasse kuuluvale pruun-raunjala (*A. trichomanes* L. em. Huds). I kaitsekategooriasse kuuluv püstkivirik kasvab klindivertikaali valgusküllasemas ülaosas ja servas, kusjuures lähimad püstkiviriku taimed jäävad rohe-raunjala puhmikutele vähem kui meetri kaugusele. Klindipealse valgusküllastes plaatloos kooslustes kasvab II kaitsekategooriasse kuuluv aasnelk (*Dianthus superbus* L.). Piirkonna niidud on elupaigaks III kaitsekategooriasse kuuluvatele kimalastele nagu põldkimalane (*Bombus pascuorum*), tüme kimalane (*B. ruderarius*), aedkimalane (*B. hortorum*), kivikimalane (*B. lapidarius*), maakimalane (*B. lucorum*), talukimalane (*B. hypnorum*), karukimalane (*B. terrestris*), Schrenki kimalane (*B. schrencki*), sorokimalane (*B. soroensis*) ja metsakimalane (*B. sylvarum*). Rohe-raunjala kasvukoht ja selle lähiümbrus hõlmab koopa, mis on elupaigaks II kaitsekategooriasse kuuluvatele nahkhiirtele nagu tõmmulendlasele (*Myotis brandtii*), habelendlasele (*M. mystacinus*), suurkõrvale (*Plecotus auritus*), tiigilendlasele (*M. dasycneme*), põhja-nahkhiirele (*Eptesicus nilssonii*) ja veelendlasele (*M. daubentonii*). Astangu kasvukohas tuleb kaitsekorralduslike tööde kavandamisel arvestada, et raunjalad on tundlikud valgustingimuste järskude muutuste suhtes. Seetõttu tuleb vältida juba avatud kasvukohtade uuesti kinnikasvamist ja taaskordset avamist.

Sudeedi põisjala Ontika kasvukohas ja selle vahetus ümbruses leidub hulgaliselt pangametsadele iseloomulikke haruldasi liike. Paljud neist on seotud pangametsadele omase puurindega. Laialehiste lehtpuude (eelkõige jalakas) lamatüvedel ja kändudel kasvab väga haruldane I kaitsekategooriasse kuuluv saprofüütne lehkseen roosa võrkheinik (*Rhodotus palmatus*), varjulistel elusatel tüvedel aga II kaitsekategooriasse kuuluv rohe-tilksamblik (*Biatoridium monasteriense*) ja III kaitsekategooriasse kuuluv rant-tähtsamblik (*Arthonia byssacea*). Sudeedi põisjalaga jagab rohurindes kasvukohta III kaitsekategooriasse kuuluv mets-kuukress (*Lunaria rediviva*). Kõik need liigid vajavad majandustegevusest puutumata pangametsadele iseloomuliku koosluse säilimist ning on ühtemoodi haavatavad muutustest niiskusrežiimis.

Ogase astelsõnajala Rebasemõisa kasvukohta jääb III kaitsekategooriasse kuuluva hariliku ungrukolla (*Huperzia selago*) elupaik, Triigi kasvukohta aga I kaitsekategooriasse kuuluva kassikaku (*Bubo bubo*) elupaik.

Ogase ja odaja astelsõnajala metsaelupaigad Aandus, Luual ja Naval pole teisi kaitsealuseid liike registreeritud, kuid mõlemad astelsõnajalad kasvavad neis väga lähestikku. Sarnaseid kasvukohatingimusi vajavate liikidena tuleb kaitsekorralduslike tööde kavandamisel (sh PEP-i moodustamisel) vaadelda ühe tervikuna odaja ja ogase astelsõnajala Aandu kasvukohti ning teise tervikuna Luua ja Nava kasvukohti.

Odaja astelsõnajala ülejäänud kasvukohad on eriilmelised. Tagamõisa kasvukohas kiviaial ei ole kaitsealuseid liike registreeritud, kuid neid leidub vahetult kiviaia ümbruse puisniitude ja puiskarjamaade kooslustes. Kiviaiani ulatub III kaitsekategooria taimede tumepunase neiuvaiba (*Epipactis atrorubens*) ja mets-õunapuu (*Malus sylvestris*) kasvuala ning III kaitsekategooriasse kuuluvate liblikate sõõrsilmiku (*Lopinga achine*), suur-mosaiikliblika (*Euphydryas maturna*) ja varesekaera-aasasilmiku (*Coenonympha hero*) elupaik. Varjulisema Kulli kasvukoha vahetusse lähedusse jääb II kaitsekategooriasse kuuluva sireda varjusambliku (*Chaenotheca gracilentia*) kasvukoht tuuleheitel. Lõetsa kasvukohal, taastatud valgusküllasel alvaril, jäävad II kaitsekategooriasse kuuluvate kauni kuldkinga (*Cypripedium calceolus*), müür-raunjala (*Asplenium ruta-muraria*) ja pruun-raunjala ning III kaitsekategooriasse kuuluva suure käöpõlle (*Listera ovata*) elupaigad, mõnevõrra eemale ka III kaitsekategooriasse kuuluva paas-kolmissõnajala (*Gymnocarpium robertianum*) elupaik.

Brauni astelsõnajala Munamäe kasvukohas pole teisi kaitsealuseid liike registreeritud. Pisut eemal kasvab III kaitsekategooria taimeliik tähk-rapuntsel (*Phyteuma spicatum*).

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

5.1 Tähtajatud tegevused

5.1.1 Jooksva tugihoolduse korraldamine kasvukohtadel

Prioriteet: I

Periood: 2022-2026

Kasvukohti puudutavat kättesaadavat infot (seire, vaatlused, juhuvaatlused jms) tuleb jooksvalt hinnata ja vajadusel operatiivselt tegutseda. Näiteks võib tekkida vajadus tormimurru eemaldamiseks kasvukohalt.

Tegevus on jõukohane Keskkonnaameti spetsialistile, kuid olenevalt tugihoolduse iseloomust (näiteks tormimurtud puu eemaldamine), võib tekkida vajadus töö sisse tellida. Töö teostamiseks on arvestatud kuni 3 tööpäeva aastas. Kaitsekorraldusperioodil kokku kuni 15 tööpäeva.

Tegevuse maksumus sisaldab töötasu koos sõidukuludega (200 eurot/tpv). Töö maksumus on aastas 600 eurot, kaitsekorraldusperioodil kokku 3000 eurot. Juhul kui igal aastal ettenägematud töid kasvukohtades ei teki, võib summa vastavalt väheneda.

5.1.2 Riiklik seire

Prioriteet: II

Periood: 2022-2026

Riiklik seire toimub 2018. a kasutusele võetud seisundiseire metoodika alusel. Seirejaamu soontaimede seisundiseires enam ei kasutata. Täpset graafikut, millal mingit kavas käsitletud sõnajalaliigi kasvukohta seiratakse, ei ole kavandatud. Seirevalim moodustatakse juhuvalimina iga 6-aastase seiretsükli jaoks (hetkel käib seiretsükkel 2018-2023). Kuna I kaitsekategooria sõnajalgadel on vähe kasvukohti, satuvad seiretsükli kestel juhuvalimpunktid suure tõenäosusega kõigisse kasvukohtadesse ehk seiremetoodika termini kohaselt lokaalpopulatsioonidesse. Ühe kasvukohaga liikide kasvukohad satuvad seiretsükli jooksul seiresse suure tõenäosusega kahel korral.

Seirel kogutud liigi leiukohta puudutavad andmed (nt levikupiirkond) peavad mõistliku aja jooksul kajastuma KKR-s. Kui tegemist on liigi teadaoleva kasvukohaga, siis võib andmed esitada koos seirearuandega, juhul kui tegemist on uue kasvukohaga, tuleb andmed registrisse esitada viie tööpäeva jooksul. Samuti kui seirel antakse kaitsekorralduslike tegevuste kohta soovitusi, peab ka see info mõistliku aja jooksul jõudma Keskkonnaametini või olema kergesti leitav keskkonnaseire infosüsteemist (KESE).

Sõnajalgu on soovituslik seirata suve teises pooles, et oleks võimalik hinnata generatiivsete isendite osakaalu. Samal ajal tuleb jälgida, et suvehalja sudeedi põisjala seireaeg ei jääks liiga vegetatsiooniperioodi lõppu, mil taimi ei pruugi looduses näha olla.

Järelduste tegemiseks liigi seisundi kohta seireandmete alusel on otstarbekas ühel seireaastal seirata kõiki sama liigi kasvukohti, mis võimaldab eri kasvukohtade seisundit omavahel paremini võrrelda. Samas seire hajutamine eri aastatele hajutab ka ebasoodsast ilmastikust tingitud mõju liigi hetkeseisundi hinnangule, mistõttu võib alad vajadusel hajutada ka eri aastatele. Kaitsekorraldusperioodil on vajalik iga sõnajalgtaime leiukohta vähemalt ühel korral seirata, et saada regulaarset kasvukohtade seisundi infot.

5.1.3. Pikaajalised järjepidevad vaatlused

Prioriteet: II

Periood: 2022-2026

Sõltuvalt riikliku seire alade valikust ja seiresammust tuleb täiendavalt korraldada vaatlusi I ja II prioriteediga aladel (vt tabelit 22, võimalusel ka III prioriteedi aladel), mida riiklik seire igaaastaselt ei kata. Korrektselt ja järjepidevalt kogutud pikaajalised vaatlusandmed on aluseks populatsioonidünaamika uurimisel ning kaitse tulemuslikkuse hindamisel. Täppisloendused koos taimeosade erinevate parameetrite mõõtmisega on põhjendatud liigi kohta tehtavate teadusuuringute korral. Üldise ülevaate saamiseks liigi arvukusest ja seisundist on vaatlustel mõistlik kasutada lihtsamat lähenemisviisi. Vaatlustel tuleb lisaks üles märkida kasvukoha hooldusvajadus ning vajadusel teha ettepanekud täiendavateks hooldustöödeks.

Suvehaljast sudeedi põisjalga (aga ka LISA-s 5 käsitletud suvehaljast ida-kiviürti) tuleb vaadelda juba suve keskel, vältimaks vaatluse toimumist ajal, mil liik on läinud puhkeseisundisse ja pole vaatlejale enam nähtav. Sudeedi põisjalga pole viimastel aastatel mitmel korral kasvukohast leitud. Veendumaks, kas liik on kasvukohast lõplikult hävinud või mitte, tuleb liigi otsimisele pühendada rohkem aega. Sudeedi põisjala kasvukoht ja selle lähiümborus tuleb läbi käia tiheda sammuga paiknevaid transekte pidi (maksimaalselt kahe transekti vahe 10 m) ning käidud teekond salvestada. Nii suureneb võimalus ka üksikud taimed üles leida. Risoomilise kasvuviisiga sudeedi põisjalal ei ole võimalik eristada isendeid, kuid loendada on võimalik võsusi. Üksikute võsude puhul on see mõistlik. Rohkema hulga võsude kokku lugemine pole tallamisõrna sudeedi põisjalga kahjustamata võimalik. Sellisel juhul on soovitatav liigi arvukust hinnata pindala kaudu, pannes kirja, sudeedi põisjala asustatud ala pindala (ühikuks 1 m², kui ruutmeetril kasvab vähemalt üks võsu, loetakse see ruutmeeter asustatuks). Juurde tuleb märkida võsude hinnanguline ohtrus, vitaalsus ja silmaga nähtavad kahjustused.

Ülejäänud kavas käsitletud sõnajalaliigid on vähemalt lume tulekuni talvehaljad, mistõttu võib nende vaatlusaeg jääda vegetatsiooniperioodi lõppu. Üksikute isenditena kasvukohal kasvavate astelsõnajalgade märkamine looduses on sügisel isegi lihtsam, kuna tugev roheline värvus on pruunikal taustal kergemini märgatav. Arvukushinnangud peavad olema aastate lõikes võrreldavad, mistõttu on oluline teada, mida ja kuidas loendatakse. Vaatlusel kasutatav loendusühik sõltub liigist ja kasvukohast (tabel 22). Sõnajalgade eosikud ja noored taimed on väikesed ning märgatavad vaid põhjalikul vaatlusel. Väikestes populatsioonides on põhjalik loendus võimalik ning üles tuleks loendada kõik eri arengufaasis olevad taimed, lisades vastav info märkustesse. Suurtes populatsioonides (Ninase ja Prangli) ei ole nii põhjalik vaatlus ajakulu ja noortaimede kahjulikult mõjuva liigse tallamise tõttu otstarbekas. Sellistel juhtudel on mõistlik loendada generatiivseid taimi ning eosikute ja noortaimede hinnanguline ohtrus lisada märkustesse. Vaatlustel tuleb lisaks arvukusele üles täheldada vitaalsus ja silmaga nähtavad kahjustused.

Sarnaselt sudeedi põisjalale ei ole ka raunjalgade isendeid ilma taimi välja kaevamata alati võimalik eristada, mistõttu pole isendi mõiste kasutamine loendusel põhjendatud. Näiteks põhja-raunjala risoom võib haruneda mitmeks osaks, misjärel moodustuvad iga risoomiharu otsa puhmikud (Page 1997), sama teeb tõenäoliselt ka odajas astelsõnajalg ja ida-kiviürt (R. Agurauja tähelepanekud). Puhmikud on vaatlusel kergesti eristatavad, sest nii raunjalgal kui astelsõnajalgal kasvavad puhmiku moodustavad lehed välja kimbu või kodarikuna ühest kohast. Tulenevalt sellest on raunjalgade ja ida-kiviürdi loendamiseks sobilik ühikuna kasutada puhmikut ning astelsõnajalgal lehekodarikku.

Tabel 22. Vaatlused liikide kaupa.

Liik	Kasvukoht	Vaatluste samm	Loendatav ühik	Soovituslik toimumise aeg	Prioriteet*
Põhja-raunjalg	Prangli	Iga aasta	puhmik	suve II pool	III
	Prangli 1		puhmik	suve II pool	II
	Prangli 2		puhmik	suve II pool	I
Rohe-raunjalg	Ninase		puhmik	suve II pool	III
	Astangu		puhmik	suve II pool	III
Sudeedi põisjalg	Ontika		pindala, mida liik asustab (1 m ²)	suve keskpaik	I
Ogane astelsõnajalg	Aandu		kodarik	suve II pool	II
	Nava		kodarik	suve II pool	I
	Rebasemõisa		kodarik	suve II pool	I
	Triigi		kodarik	suve II pool	III
	Kulli		kodarik	suve II pool	I
Brauni astelsõnajalg	Munamägi		kodarik	suve II pool	III
Odajas astelsõnajalg	Nava		kodarik	suve II pool	III
	Luu		kodarik	suve II pool	II
	Lõetsa	kodarik	suve II pool	II	
	Tagamõisa	kodarik	suve II pool	II	
	Aandu	kodarik	suve II pool	II	
Tähk-roodjalg**	Rummi	kodarik	suve II pool	II	
Ida-kiviürt**	Prangli	puhmik	suve keskpaik	III	

*I prioriteet – ühisendilised populatsioonid ja sudeedi põisjalg; II prioriteet – 2-9 isendilised populatsioonid; III prioriteet – 10 või enama isendilised populatsioonid.

**Liike on käsitletud lisades 4 ja 5.

Piiratud eelarveliste vahendite korral tuleks vaatluste kavandamisel arvestada tabelis 22 toodud prioriteetsusastet. Kuna kaitsetegevuskava tulemuslikkuse hindamine põhineb järjepidevatel vaatlustel, siis tuleb iga kaitsekorraldusperioodi viimasel aastal inventeerida kõiki kasvukohti vaatamata nende prioriteetsusele.

Töö teostamiseks on arvestatud 8 välitööpäeva ja 2,5 kameraaltööpäeva, kaitsekorraldusperioodil kokku 10,5 tööpäeva. Töö teeb kalliks leiukohtade paiknemine hajusalt üle terve Eesti, sh saared. Tegevuse maksumus sisaldab töötasu koos sõidukuludega 200 eurot välitööpäev ja 140 eurot kameraaltööpäev. Töö maksumus on aastas kokku 1950 eurot, kaitsekorraldusperioodil kokku 9750 eurot.

5.1.4 Prügi eemaldamine kasvukohalt ja prügistamise vastane tegevus

Prioriteet: II

Periood: 2022-2026

Põhja-raunjala Prangli ja Prangli 1 kasvukohas (KLO9309897; KLO9342970) ning sudeedi põisjala Ontika kasvukohas (KLO9309904) esineb prügistamisprobleem üle kogu ala.

Põhja-raunjala Prangli kasvukohta ümbritsev maa jääb nii munitsipaal- kui ka eramaale. Probleemi kordumise vältimiseks tuleb tõhustada teavitustööd.

Sudeedi põisjala Ontika kasvukohas on suurenenud külastajate hulk ja ka ala prügistamine. Ontika kasvukoht jääb riigimaale, kus Riigimetsa Majandamise Keskus (RMK), vajadusel koostöös kohaliku omavalitsusega, peab tõhustama prügistamise ennetamist.

Omavoliliste prügilate likvideerimise kohustus lasub maaomanikul. Riigimaal, kui prügistaja jääb teadmata, teostab jäätmete äraveo RMK.

5.2 Lähiaja tegevused 5 aastasel kaitsekorraldusperioodil

5.2.1 Leiukohtade kaitse alla võtmine ja kaitse-eesmärkide täiendamine

Prioriteet: I

Periood: 2022-2026

Ogase astelsõnajala Aandu (KLO9310998) ja Triigi (KLO9336044) kasvukoht ning odaja astelsõnajala Aandu kasvukoht (KLO9342594) asuvad väljaspool kaitstavat ala, mis on vastuolus LKS-ga. Kasvukohad tuleb arvata kaitstava ala koosseisu, moodustades selleks vajadusel uued püsielupaigad. Kaaluda võib Aandu kasvukohtade liitmist selle vahetusse lähedusse jääva laane- ja salumetsade kaitseks moodustatud Aandu looduskaitsealaga, lisades ogase ja odaja astelsõnajala ala kaitse-eesmärgiks. Triigi kasvukoha vahetusse lähedusse jääb Triigi kassikaku püsielupaik. Analoogselt Astangu PEP-le, kus taimedele ja loomadele on moodustatud ühine püsielupaik, võib ka siin kaaluda Triigi kasvukoha liitmist kassikaku PEP-ga.

Kaitse-eeskirja muutmisel tuleb lisada ogane astelsõnajalg Vooremaa MKA ja Vilsandi rahvuspargi ning põhja-raunjalg Prangli hoiuala kaitse-eesmärgiks. Karula rahvuspargi kaitse-eeskirja muutmisel tuleb ogane astelsõnajalg nimetada rahvuspargi kaitse-eesmärgiks ning võimaldada Tinu sihtkaitsevööndis rahvuspargi valitseja nõusolekul teha kaitsealuste liikide elutingimuste parandamiseks vajalikke töid. Rannaniidi pankade MKA kaitse-eeskirja uuendamisel arvestada odaja astelsõnajala elupaiganõudlusega ning tsoneerida liigi elupaik sihtkaitsevööndisse.

Tähk-roodjal on vaja lisada I kaitsekategooria liikide nimekirja. Peale muudatuste tegemist kaitsealuste liikide nimekirjas tuleb Rummi kasvukoht arvata kaitstava ala koosseisu, moodustades selleks vajadusel uus püsielupaik.

Töö teevad Keskkonnaameti spetsialistid.

5.2.2 Kasvukohapõhiste *ex situ* säilituskollektsioonide täiendamine

Prioriteet: II

Periood: 2022-2026

Väikesearvuliste populatsioonide või väheste leiukohtadega liikidega seotud ohtude maandamiseks tuleb rajada igale kavas käsitletud sõnajalaliigile *ex situ* populatsioonid. Potentsiaalseteks *ex situ* populatsioonide rajamise asupaikadeks on Eestis Tartu Ülikooli Botaanikaaed ja Tallinna Botaanikaaed, kus taolise tegevusega on juba alustatud. Rajamisel tuleb liigiti koguda eoseid vaid ühest kasvukohast, et säilitada iga liigi puhul selle algupärasele kasvukohale omane genofond. Seega saaks botaanikaaedadesse potentsiaalselt rajada sobilikud *ex situ* populatsioonid igale sõnajalaliigile kuni kahest kasvukohast pärineva taimmaterjaliga. Kui kollektsiooni rajamiseks sobilikke asupaikasad lisandub (näiteks võib kaaluda *ex situ* kollektsioonide rajamist Tallinna Botaanikaaia Audaku katsepunkti Saaremaal), on võimalik vastavalt suurendada säilitatava genofondiga kasvukohtade hulka.

Vähemalt kahe kasvukohaga sõnajalaliikide puhul on *ex situ* populatsiooni rajamisel soovituslik ühes botaanikaaias võimalusel kasutada saartel asuvast kasvukohast ja teises botaanikaaias mandril asuvast kasvukohast pärit eoseid. Vaid ühe kasvukohaga sõnajalaliikide puhul on soovitatav *ex situ* populatsioonid rajada mõlemasse botaanikaaeda samast kasvukohast pärit paljundusmaterjali kasutades (tabel 23). Igal kavas käsitletud liigil peab säilima vähemalt ühes Eesti botaanikaaias *ex situ* populatsioon genofondi minimaalseks säilitamiseks.

Tabel 23. *Ex situ* populatsioonid ja nende täiendamine.

Liik	TBA Päritolu (kasvukoht)	TÜ Päritolu (kasvukoht)
Põhja-raunjalg	Olemas, Prangli	Olemas, Prangli
Rohe-raunjalg	Olemas, Astangu	Ei ole, Ninase*
Sudeedi põisjalg	Ei ole, Ontika*	Olemas, Ontika
Ogane astelsõnajalg	Olemas, Aandu	Olemas. Päritolu teadmata, mistõttu ei ole hetkel anda soovitusi <i>ex situ</i> kollektsiooni täiendamiseks ja keskendumisele tuleb olemasoleva säilitamisele. Võttes arvesse asjaolu, et TÜ botaanikaaeda on ogane astelsõnajalg istutatud aastal 2010, siis suure tõenäosusega on tegu Aandu päritolu taimedega, sest kõik teised kasvukohad on leitud hiljem.
Brauni astelsõnajalg	Ei ole, Munamägi*	Olemas, Munamägi
Odajas astelsõnajalg	Olemas, Lõetsa	Ei ole, Aandu*. Võimalik oleks kasutada ka Luua või Nava kasvukohti, kuid dokumenteerimata tugiasustamise tõttu ei saa olla kindel, kas nende kasvukohtade genofond on jätkuvalt algupärane.

*Soovituslik kogumiskoht juhul kui botaanikaaia kollektsioonis liiki ei ole.

On oluline, et Keskkonnaametil oleks ajakohane ülevaade *ex situ* populatsioonide paiknemisest, päritolust ja seisundist. Eriti oluliseks kujuneb sellise informatsiooni olemasolu looduslike populatsioonide taas- ja tugiasustamise tegevuste kavandamisel ja elluviimisel. *Ex situ* populatsioonide loomise protsess tuleb korrektselt dokumenteerida ja asjakohased andmed teha kättesaadavaks Keskkonnaametile.

Sõnajalgade paljundamine eostest on pikaajaline protsess. Eoste kogumisest kuni istutamiseks kõlbulike taimede saamiseni kulub mitu aastat. Sageli võivad külvid ebaõnnestuda, mistõttu tuleb kogu protsessi uuesti alustada. Täpne ajakulu on liigispetsiifiline. *Ex situ* populatsioonid on kahe botaanikaaia peale soovitatav täiendada nelja liigiga. Loodud populatsioonide

edaspidised hoolduskulud on otstarbekas jätta botaanikaaedade kanda eeldusel, et taimed on botaanikaaedade kollektsioonide osad.

Töö teostamiseks on arvestatud nelja liigi peale esimesel aastal 4 välitööpäeva ja 56 tööpäeva; järgnevatel aastatel 20 tööpäeva aastas. Tegevuse maksumus sisaldab töötasu koos sõidukuludega välitööpäeval 200 eurot päev ja tööpäeval 180 eurot päev (sisaldab kõiki kulusid, sh üldkulud). Töö maksumus on esimesel aastal kokku 10880 eurot, järgnevatel aastatel 3600 eurot aastas. Kaitsekorraldusperioodil on maksumus kokku 25280 eurot. Eelarve koostamisel on arvestatud, et taimede ettekasvatamiseks tarvilik inventar on botaanikaaedades olemas (kasvuruumid, laborisisustus jms).

5.2.3 Põõsarinde valikuline harvendamine.

Prioriteet: I

Periood: 2022, 2023

Valgustingimusi tuleb raietega parandada seitsmel raiealal kogupidalaga ligikaudu ~0,07 ha. Raietööd tuleb teha perioodil 01.10 – 28.02, kuiva või külmunud pinnasega. Raiatud materjal ei tohi jääda raiealadele, raidmed tuleb kokku koguda ja utiliseerida. Võimalik on raidmete põletamine väljaspool kaitstavate liikide leiukohti maaomaniku nõusolekul. Raietööd teeb keeruliseks asjaolu, et raiepiirkondades leidub täielikult või osaliselt talvehaljaid liike, mis kasvavad vahetult raiutavate puittaimede vahel või lähikätkes. Seetõttu peab raietöödele eelnevalt Keskkonnaameti spetsialist käima kohapeal koos töövõtjaga. Koos tuleb üle vaadata kaitstavate taimede asukohad ja kavandada raided nii, et kaitsealuseid taimi ei vigastata. Raiepiirkonnad on tegevuste kaardikihil (LISA – Kaardikihid).

Prangli

Prioriteet: I

Periood: 2022-2023

Kadakate ja kibuvitste valikuline kärpimine ja harvendamine põhja-raunjala kasvukohtades ja ida-kiviürdi katsepopulatsiooni kasvukohal (KLO9309897 Prangli, KLO9314090 Prangli 2, KLO9342970 Prangli 1, ida-kiviürt -1736885360) Prangli saarel. Eesmärgiks on valgustingimuste parandamine kivimüüridel. Raieala kogupindala on ligikaudu 0,02 ha.

Töö teostamiseks on arvestatud 1 tööpäev. Sisse ostetud teenuse maksumus sisaldab töötasu koos kaasuvate kuludega 180 eurot päev. Osa hooldust vajavast alast paikneb riigimaal, kus töid teostab tavapäraselt Riigimetsa Majandamise Keskus (RMK) ning osa munitsipaalmaal, kus töid teostab kohalik omavalitsus. Munitsipaalmaa kõrvale eramaale jääb marginaalse suurusega kiviaia osa, tuleb eelnevalt välja selgitada, kas seal on vajadus valikulise põõsarinde harvendamiseks ja seega eramaaomaniku nõusoleku küsimine töödeks. Soovitav on ka eramaal toimuvad kivimüüriosa hooldustööd teostada kohaliku omavalitsuse poolt ning omavalitsusel kaaluda ka lähistel asuval riigimaal hooldustööde teostamist, kui RMK-l pole muid vajadusi Prangli saarel tööde korraldamiseks, et vähendada ökoloogilist jalajälge (kulud transpordile, ajakulu).

Astangu

Prioriteet: I

Periood: 2023

Paeastangu vastu kasvanud kännuvõsude eemaldamine rohe-raunjala kasvukohal Astangul (KLO9317678). Kuna püstkiviriku kaitse tegevuskavas ette nähtud raied Astangu kasvukohas hõlmavad ühtlasi rohe-raunjala kasvukohta, on soovituslik raied ühildada. Sellisel juhul kajastub tööde maksumus vaid püstkiviriku kaitse tegevuskava eelarves. Raieala kogupindala on ligikaudu 0,002 ha.

Töö teostamiseks on arvestatud 0,5 tööpäeva. Sisse ostetud teenuse maksumus sisaldab töötasu koos kaasuvate kuludega 90 eurot päev.

Aandu

Prioriteet: I

Periood: 2023

Põõsarinde liikide (toomingas ja kuslapuu) valikuline harvendamine odaja astelsõnajala Aandu kasvukohal (KLO9342594), 5x5 m ulatuses taime ümber, raieala kogupindala on ligikaudu 0,007 ha.

Töö teostamiseks on arvestatud 0,5 tööpäeva. Sisse ostetud teenuse maksumus sisaldab töötasu koos kaasuvate kuludega 90 eurot päev.

Nava

Prioriteet: I

Periood: 2022

Põõsarinde liikide (toomingas, lodjapuu, saare juveniilid) valikuline harvendamine ogase astelsõnajala Nava kasvukohal (KLO9330017). Raieala kogupindala on ligikaudu 0,007 ha.

Töö teostamiseks on arvestatud 0,5 tööpäeva. Sisse ostetud teenuse maksumus sisaldab töötasu koos kaasuvate kuludega 90 eurot päev.

Munamägi

Prioriteet: I

Periood: 2022

Põõsarinde liikide (peamiselt toomingas ja lodjapuu) valikuline harvendamine brauni astelsõnajala Munamäe kasvukohal (KLO9339954) 5 m raadiuses taimede põhigrupi ümber. Sarapuud on antud kasvukohas oluline varjuandev ja alustaimestikku kujundav komponent metsa alusrindes ja need tuleb säilitada. Raieala kogupindala on ligikaudu 0,007 ha.

Töö teostamiseks on arvestatud 0,5 tööpäeva. Sisse ostetud teenuse maksumus sisaldab töötasu koos kaasuvate kuludega 90 eurot päev. Ala paikneb riigimaal, kus töid teostab RMK.

Luuu

Prioriteet: I

Periood: 2022

Põõsarinde liikide (toomingas, lodjapuu) valikuline harvendamine ja saare juveniilide eemaldamine odaja astelsõnajala Luuu kasvukohal (KLO9307773), vähemalt 5 m raadiuses taimede lähiümbruses. Raieala kogupindala on ligikaudu 0,007 ha.

Töö teostamiseks on arvestatud 0,5 tööpäeva. Sisse ostetud teenuse maksumus sisaldab töötasu koos kaasuvate kuludega 90 eurot päev.

5.2.4 Hooldusraie kasvukohal

Prioriteet: I
Periood: 2023

Aandu

Surnud ja ürasekikahjustustega kuuskede raie ogase astelsõnajala Aandu leiukohal (KLO9310998) 5 m raadiuses ümber taimede, et vältida võimalikke kahjustusi, mis võivad tekkida puude kukkumisel otse sõnajalgadele. Kuusenotid tuleb langetada viisil, et tagatud oleks sõnajalataimede turvalisus. Notid võib kohapeal tükeldada ja jätta maha kõdunema. Raieala kogupindala on ligikaudu 0,015 ha.

Töö teostamiseks on arvestatud 1 tööpäev. Sisse ostetud teenuse maksumus sisaldab töötasu koos kaasuvate kuludega 180 eurot päev.

5.2.5 I kaitsekategooria sõnajalgade rakendusuringute projekti koostamine

Prioriteet: III
Periood: 2022

Projekti koostamine kasvas käsitletud sõnajalaliikide paljunemisbioloogia (eoste idanemisvõime ja selle säilimine), ökoloogia (optimaalsed keskkonnatingimused), populatsioonidemograafia (populatsioonide elujõulisuse analüüsi läbiviimine) ja geneetika (geneetilise struktuuri uurimine) uurimiseks. Eesmärgiks on koostada projekt, mis täpsustab uuringute läbiviimise metoodikat, ajalist struktuuri ja selleks vajalikke vahendeid.

Tegevuse teostamiseks on arvestatud 30 päeva, kameraaltööpäeva töötasu 140 eurot päev. Kokku 4200 eurot.

5.2.6 I kaitsekategooria sõnajalgade rakendusuringud

5.2.6.1 Tegevuskavas käsitletud liikide populatsioonigeneetika uurimine

Prioriteet: III
Periood: 2023, 2024, 2025, 2026

Liikide geneetilise kaitse teoorias (näit. Franklin 1980) peetakse populatsiooni geneetiliselt ohustatuks, kui selles on alla 50-500 sigimisevõimelise isendi, seega kõik kavas käsitletavat liigid võivad olla geneetiliselt ohustatud.

Uuringu eesmärgiks on koguda andmeid uuritavate liikide populatsioonide elujõulisuse analüüside läbiviimiseks ja teha kindlaks populatsioonide geneetiline struktuur. Asurkonna geneetilise struktuuri tundmine võimaldab teada saada geneetilise mitmekesisuse taset - kas tegu on geneetiliselt vaesunud asurkonnaga, mida ohustab lähiristumissurutus või mitte. Hinnangute andmisel on oluline Eestis saadud tulemusi võrrelda liigi väljaspool Eestit paiknevate populatsioonide geneetilise struktuuriga. Juhul kui geneetilised ohutegurid on reaalsed, on võimalus leevendava meetmena edaspidi rakendada tugiasustamist, tuues selleks täiendavalt taimmaterjali väljastpoolt Eestit.

Populatsioonigeneetika uurimisel tegeletakse Eestist pärineva materjali uurimisega, maksumus

ei sisalda välismaist võrdlusmaterjali puudutavat. Tegevuse maksumus sisaldab 150 päeva nelja aastase uurimisperiodi jooksul, esimesel aastal on ette nähtud 10 välitööpäeva ja 35 kameraaltööpäeva, järgnevatel aastatel on arvestatud 35 kameraaltööpäeva. Kameraaltööpäeva maksumus on 140 eurot päev ja välitööpäeva maksumus 200 eurot päev. Töö maksumus on esimesel aastal kokku 6900 eurot, järgnevatel aastatel 4900 eurot aastas. Kogumaksumuseks on 21 600 eurot.

5.2.6.2 Ida-kiviürdi seni teadaolevate kasvukohtade mulla eospanga uurimine

Prioriteet: III

Periood: 2023, 2024, 2025

Ida-kiviürdi algupärane genofond on taimedena Eestis hävinenud. Uurimata on jäänud võimalused genofondi taastamiseks herbaarmaterjalides sisalduvate eoste või mullas paikneva eospanga abil. On leitud, et sõnajalgade eosed võivad elujõulistena säilida herbaarmaterjalis isegi kuni 70 aastat (Lloyd & Klekowski 1970). Niiskes mullakeskkonnas võivad eosed säilida idanemisvõimelistena veelgi kauem (Lindsay *et al.* 1992). Selleks tuleb koguda kõigist ajaloolistest ida-kiviürdi kasvukohtadest mullaproovid ja katsetada laboritingimustes mullas sisalduva eospanga abil liik taastada. Lisaks tuleb läbi vaadata kõik olemasolevad herbaarleiid Eestis ning eoste leidumisel teha külvikatsed.

Tegevuse maksumus sisaldab 100 tööpäeva kolme aastase uurimisperiodi jooksul, esimesel aastal on ette nähtud 1 välitööpäev ja 33 tööpäeva, järgnevatel aastatel on arvestatud 33 tööpäeva aastas. Tööpäeva maksumus on 180 eurot päev ja välitööpäeva maksumus 200 eurot päev. Töö maksumus on esimesel aastal kokku 6140 eurot, järgnevatel aastatel 5940 eurot aastas. Kokku 18 020 eurot. Juhul, kui liiki ei õnnestu külvidest taastada, siis summa väheneb tärnanud taimede hoolduskulude arvelt.

5.2.7 Odaja astelsõnajala tugiasustamise dokumentatsiooni väljaselgitamine

Prioriteet: II

Periood: 2022

Tegevuskava koostamise käigus on selgunud, et Tartu Ülikooli botaanik on viinud läbi vähemalt kolmel kasvukohal (KLO9307772, KLO9307773, KLO9309665) populatsiooni tugiasustamise katseid. Teada on, et Tagamõisa kasvukohta istutati 2010. a kaks taime ja 2011. a kolm taime. Nava kasvukohta istutati teadmata aastal 39 taime ning Luua kasvukohta samuti teadmata aastal 12 taime. Kuna tugiasustamise katsete täpne dokumentatsioon puudub, tuleb neil kasvukohtadel kindlasti välja selgitada tugiasustamise meetodika, ellujäänud isendite arv ja algne päritolu. Korrektnel dokumentatsioon võimaldab tulevikus hinnata loodusliku ja tugiasustatud populatsiooni seisundit eraldiseisvalt. Lisaks on selgunud, et tugiasustamise katseid on läbi viidud ka kasvukohas KLO9300562, kuid katse läbiviija on teadmata.

Päringuid teostavad Keskkonnaameti spetsialistid.

5.2.8 Liikide lisamine kaitstavate taimeliikide nimistusse

Prioriteet: I

Periood: 2022

Keskkonnaministeeriumil tuleb täiendada Vabariigi Valitsuse 20.05.2004 määrust nr 195 „I ja II kaitsekategooriana kaitse alla võetavate liikide loetelu“ ja lisada I kaitsekategooria lehtsooneostaimede nimistusse tähk-roodjalg. Muudatus on vajalik, et võimaldada liigile LKS-i kohaste kaitsemeetmete rakendamist (täpsem teave LISA 4). Kaaluda tuleb ka ida-kiviürdi lisamist Eesti I kaitsekategooria lehtsooneostaimede nimistusse. Ida-kiviürdi looduslikud populatsioonid on teadaolevalt Eestist hävinud. Prangli saarele rajati 1997. aastal Soome päritolu ida-kiviürdi kunstlik populatsioon (LISA 5).

Töö teostab Keskkonnaministeerium.

5.2.9 Kaitse tulemuslikkuse hindamine ja tegevuskava uuendamine

Prioriteet: II

Periood: 2026

Hindamaks teostatud kaitsekorralduslike tööde tulemuslikkust ning hooldusvõtete ja nende intervalli sobilikkust, tuleb analüüsida punktis 5.1.3 kavandatud pikaajaliste järjepidevate vaatluste andmeid. Lisaks tuleb analüüsida riikliku seire, juhuvaatluste ja muid asjakohaseid kättesaadavaid andmeid. Analüüsitud andmetele tuginedes tuleb hinnata kaitse tulemuslikkust, kavandada vajalikud tegevused ning uuendada I kaitsekategooria sõnajalgade kaitse tegevuskava järgmiseks kaitsekorraldusperioodiks. Vajadusel tuleb teha täiendavaid välitöid (näiteks külastada mõnda kasvukohta).

Vaatluste analüüsimisele ja kava uuendamisele kulub 20 tööpäeva. Tegevuse maksumus sisaldab ekspertide töötasu 140 eurot päev. Kokku 2 800 eurot.

6. Kaitse tulemuslikkuse hindamine

Kavas käsitletud sõnajalgade kaitset võib hinnata tulemuslikuks, kui soodsal aastal vähemalt stabiilse arvukusega looduslikke kasvukohti on põhja-raunjalal, sudeedi põisjalal ja Brauni astelsõnajalal vähemalt üks; rohe-raunjalal vähemalt kaks ning ogasel ja odajal astelsõnajalal vähemalt viis.

Arvuline lühiajaline kaitse-eesmärk kaitsekorraldusperioodi lõpus, eeldusel, et tulemuslikkuse hindamise perioodil on hinnatavale liigile soodne aasta, on järgmine: põhja-raunjala arvukus Prangli kasvukohas vähemalt 175 puhmikut; rohe-raunjala arvukus Ninase ja Astangu kasvukohas vastavalt vähemalt 400 ja 13 puhmikut; Sudeedi põisjala kasvuala pindala Ontika kasvukohas vähemalt 500 m²; ogase astelsõnajala arvukus Aandu, Nava, Rebasemõisa, Triigi ja Kulli kasvukohtades vähemalt 2,1,1,10 ja 1 kodarikku; Brauni astelsõnajala arvukus Munamäe kasvukohas vähemalt 13 kodarikku; odajase astelsõnajala arvukus Nava, Luua, Lõetsa, Tagamõisa ja Aandu kasvukohtades vähemalt 20, 5, 8, 4 ja 5 kodarikku.

Kaitse on tulemuslik, kui kõikide kavas käsitletud liikide populatsioonides leidub eoseid moodustavaid täiskasvanud isendeid. Igal kavas käsitletud liigil peab säilima vähemalt ühes Eesti botaanikaaias *ex situ* säilituspopulatsioon genofondi minimaalseks säilitamiseks, soovitatav on mõlemas Eesti botaanikaaias luua ja täiendada käsitletud liikide kasvukohapõhiseid *ex situ* säilituspopulatsioone erinevate kasvukohtade geneetilise info säilitamise eesmärgil. Tagatud on kõikidele leiukohtadele LKS-i kohane kaitse kaitstava alana ning kaitse alla on võetud tähk-roodjal ja kaalutud on ida-kiviürdi kaitse alla võtmist.

Kaitse tulemuslikkust hinnatakse pikaajaliste vaatluste ja riikliku seire analüüsi kaudu. Võimalikult soodsa seisundi staatuse olemus kohalikes tingimustes ei pruugi selguda ühe kaitsekorraldusperioodi jooksul, sest see vajab pikaajalisi populatsioonidünaamika uuringuid ja nende seoseid toimuvate ilmastiku ja kliimamuutustega.

7. Eelarve

Kaitse korraldamise eelarve aastateks 2022-2026 on esitatud tabelites 24 ja 25.

Tabel 24. I kaitsekategooria sõnajalgade kaitse korraldamise eelarve kaitse tegevuste järgi aastatel 2022-2026. Summad on esitatud sadades eurodes. Kasutatud lühendid: KeA – Keskkonnaamet, KAUR – Keskkonnaagentuur, RMK – Riigimetsa Majandamise Keskus, KOV – kohalik omavalitsus, KeM – Keskkonnaministeerium, X – summa sisaldub asutuse eelarves.

Jrk nr	Tegevus	Prioriteet	Võimalik korraldaja	2022	2023	2024	2025	2026	Kokku
5.1.1	Jooksva tugihoolduse korraldamine kasvukohtadel	I	KeA	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0	30,0
5.1.2	Riiklik seire	II	KAUR	X	X	X	X	X	X
5.1.3	Pikaajalised järjepidevad vaatlused	II	KeA	19,5	19,5	19,5	19,5	19,5	97,5
5.1.4	Prügi eemaldamine kasvukohalt ja prügistamise vastane teavitus	II	KOV, RMK	X	X	X	X	X	X
5.2.1	Leiukohtade kaitse alla võtmine ja kaitse-eesmärkide täiendamine	I	KeA	X	X	X	X	X	X
5.2.2	Kasvukohapõhiste <i>ex situ</i> säilituskollektsioonide täiendamine	II	KeA, botaanikaaiad	108,8	36,0	36,0	36,0	36,0	252,8
5.2.3	Põõsarinde valikuline harvendamine	I	KeA	0,9	2,7	0	0	0	6,3
			RMK	1,8	0	0	0	0	
			KOV	0,9	0	0	0	0	
5.2.4	Hooldusraie kasvukohal	I	KeA	0	1,8	0	0	0	1,8
5.2.5	I kaitsekategooria sõnajalgade rakendusuringute projekti koostamine	III	Huvilised	42,0	0	0	0	0	42,0

Jrk nr	Tegevus	Prioriteet	Võimalik korraldaja		2022	2023	2024	2025	2026	Kokku
5.2.6.1	Tegevuskavas käsitletud liikide populatsioonigeneetika uurimine	III	Huvilised		0	69,0	49,0	49,0	49,0	216,0
5.2.6.2	Ida-kiviürdi seni teadaolevate kasvukohtade mulla eospanga uurimine	III	Huvilised		0	61,4	59,4	59,4	0	180,2
5.2.7	Odaja astelsõnajala tugiasustamise dokumentatsiooni väljaselgitamine	II	KeA		X					
5.2.8	Liikide lisamine kaitstavate taimeliikide nimistusse	I	KeM		X					X
5.2.9	Kaitse tulemuslikkuse hindamine ja tegevuskava uuendamine	II	KeA						2,8	2,8
	Kokku				179,9	196,4	169,9	169,9	113,3	829,4

Tabel 25. Tegevuste maksumused prioriteetide lõikes sadades eurodes.

Prioriteet	2022	2023	2024	2025	2026	Kokku
I	9,6	10,5	6	6	6	38,1
II	128,3	55,5	55,5	55,5	58,3	353,1
III	42	130,4	108,4	108,4	49	438,2
Kokku	179,9	196,4	169,9	169,9	113,3	829,4

Kasutatud kirjandus

- Agurauja R. 2010. Experimenting the conservation introduction of locally extinct fern species of *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. in Estonia (1998 - 2008). In: Soorae P.S. Soorae (ed.) IUCN Global Re-introduction Perspectives: 2010. IUCN/SSC Re-introduction Specialist Group, 345 – 348.
- Agurauja, R. 2001. Eesti kaitstavate sõnajalaliikide uurimine Tallinna Botaanikaaias.- A. Eensaar (toim.) Tallinna Botaanikaaias Uurimused V. Taim ja keskkond, 85-98. Tallinn.
- Agurauja, R. 2006. Ida-kiviürdi (*Woodsia ilvensis* (L.) R. Br.; Dryopteridaceae) looduslikule kasvukohale asustamise eksperiment (1998-2006). Tallinna Botaanikaaias uurimused VI. Taim ja inimene. 45 aastat Tallinna Botaanikaaias, 34-43.
- Agurauja, R. 2009. Experimenting the reintroduction and recovery of endangered fern species: case study of *Woodsia ilvensis* (L.) R. Br. (1998 – 2008). Ulmus 13. EuroGard V. Botanic Gardens in the Age of Climate Change. Helsinki, Finland, 8 – 12 June 2009, 35
- Agurauja, R. 2011. Reintroduction of the endangered fern species *Woodsia ilvensis* to Estonia: a long-term pilot study. Biodiversity and Conservation 20, 391- 400.
- Andrušaitis, G. (ed). 2003. Red Data Book of Latvia. Vascular Plants. Volume 3. 2003. Riga, Institute of Biology University of Latvia, 691 pp.
- Blasdel, R. F. 1963. A monographic study of the fern genus *Cystopteris*. Memoirs of The Torrey Botanical Club, Vol.21 (4), pp. 103.
- Christenhusz, M., Bento Elias, R., Dyer, R., Ivanenko, Y., Rouhan, G., Rumsey, F. & Väre, H. 2017. *Asplenium septentrionale*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2017*: e.T83508059A83508221. Downloaded on 20 October 2020.
- Christenhusz, M., Bento Elias, R., Dyer, R., Ivanenko, Y., Rouhan, G., Rumsey, F. & Väre, H. 2017. *Asplenium viride*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2017*: e.T83508465A83508686. Downloaded on 28 October 2020.
- Christenhusz, M., Bento Elias, R., Dyer, R., Ivanenko, Y., Rouhan, G., Rumsey, F. & Väre, H. 2017. *Blechnum spicant*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2017*: e.T83611401A85426482. Downloaded on 16 October 2020.
- Christenhusz, M., Bento Elias, R., Dyer, R., Ivanenko, Y., Rouhan, G., Rumsey, F. & Väre, H. 2017. *Cystopteris sudetica*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2017*: e.T78675684A85427011. Downloaded on 16 October 2020.
- Christenhusz, M., Bento Elias, R., Dyer, R., Ivanenko, Y., Rouhan, G., Rumsey, F. & Väre, H. 2017. *Polystichum aculeatum*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2017*: e.T83650852A85427195. Downloaded on 16 October 2020.
- Christenhusz, M., Bento Elias, R., Dyer, R., Ivanenko, Y., Rouhan, G., Rumsey, F. & Väre, H. 2017. *Polystichum braunii*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2017*: e.T83650882A85427216. Downloaded on 16 October 2020.
- Christenhusz, M., Bento Elias, R., Dyer, R., Ivanenko, Y., Rouhan, G., Rumsey, F. & Väre, H. 2017. *Polystichum lonchitis*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2017*: e.T83650945A85427476. Downloaded on 16 October 2020.

- Christenhusz, M., Bento Elias, R., Dyer, R., Ivanenko, Y., Rouhan, G., Rumsey, F. & Väre, H. 2017. *Woodsia ilvensis*. *The IUCN Red List of Threatened Species 2017*: e.T83644508A85450366. Downloaded on 16 October 2020.
- Dostál, J. and T. Reichstein. 1984a. *Polystichum*. In: G. Hegi (ed). *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, 3rd edn, K. Kramer (ed). Band I, Teil I, Pteridophyta, 169-187. Verlag Paul Parey. Berlin-Hamburg.
- Dostál, J., Reichstein, T. 1984. *Cystopteris*.: In *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*, 3rd edn, ed. G. Hegi, Band I, Teil I, Pteridophyta, ed. K. Kramer, 192-200. Verlag Paul Parey. Berlin-Hamburg.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulissen, D. 1991. *Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa*. Verlag Erich Goltze KG, Göttingen, 248 pp.
- Enari L. 1944. Kultuuri mõju Eesti floorale. Doktoritöö. TÜ matemaatika-loodusteaduskond, Tartu, 454.
- Franklin, I. R. 1980. Evolutionary change in small populations. In: M. E. Soule and B. A. Wilcox (eds.). *Conservation Biology: An evolutionary-ecological perspective*, 135-149. Sinauer, Sunderland, MA.
- García Criado, M., Väre, H., Nieto, A., Bento Elias, R., Dyer, R., Ivanenko, Y., Ivanova, D., Lansdown, R., Molina, J.A., Rouhan, G., Rumsey, F., Troia, A., Vrba, J. and Christenhusz, M.J.M. 2017. *European Red List of Lycopods and Ferns*. Brussels, Belgium: IUCN. iv, 59pp.
- Grindel, D. H. 1803. *Botanisches Taschenbuch für Liv-, Cur- und Ehstland*. C. J. G. Hartmann, Riga.
- Hegi, G. 1984. *Illustrierte Flora von Mitteleuropa: Pteridophyta, Spermatophyta / Gustav Hegi*. Band 1. Pteridophyta Teil 1. Paul Parey Berlin, Hamburg.
- Hein V., Puusepp V. 1963. Kahe haruldase sõnajalalise levikust Eestis. *Eesti NSV Teaduste Akadeemia juures asuva Loodusuurijate seltsi aastaraamat*, 55, 79 – 83.
- Holderegger, R., Schneller, J. 1994. Are all isolated populations of *Asplenium septentrionale* variable? *Biological Journal of the Linnean Society* 51, 377-385.
- Hultén, E. 1950. *Atlas över växternas utbredning i Norden*. Stockholm.
- Hultén, E. 1971. *Atlas över växternas utbredning i Norden.- 2:a uppl. Generalstabens litografiska anstalts förlag, Stockholm*.
- Hultén, E., Fries, M. 1986. *Atlas of North European Vascular Plants. Vol. I*. Koeltz Scientific Books, Königstein, 498 pp.
- Jalas, J., Suominen, J. 1972. *Atlas Florae Europaeae. Vol. 1. Pteridophyta*. Suomalaisen Kirjallisuuden Kirjapaino Oy. Helsinki, 121 pp.
- Jonsell, B. (ed) 2000. *Flora Nordica*. Stockholm, 344 p.
- Kålås, J. A., Viken, Å., Henriksen, S., Skjelseth, S. 2010. *Norsk Rødliste for arter 2010 (The 2010 Norwegian Red List for Species)*. Artsdatabanken.
- Kukk, T., Kull, T. 2005. *Eesti taimede levikuatlas. Atlas of the Estonian flora*. Tartu: Eesti Maaülikool.
- Kukk, T., Kull, T., Luuk, O., Mesipuu, M., Saar, P. 2020. *Eesti taimede levikuatlas 2020. Atlas Of The Estonian Flora 2020*. Tartu: Pärändkoosluste Kaitse Ühing, Eesti Maaülikool.
- Kukk, Ü. 1990. Kus olete neid taimi näinud? *Eesti Loodus* 5, 319.

- Kukk, Ü. 1999. Eesti kaitstavad taimeliigid. Tartu, 79.
- Kukk, Ü. 2003. Monitoring of vascular plants in Estonia. Rytteri, T., Kukk, Ü., Kull, T., Jäkäläniemi, A., Reitalu, M. (eds). Monitoring of threatened vascular plants in Estonia and Finland – methods and experiences, 13-26. Finnish Environment Institute, Helsinki.
- Kuulpak, H. 1983. Kaitsealuseid taimeliike on nüüd poole rohkem. Eesti Loodus, 7, 431-435 (<https://www.digar.ee/viewer/et/nlib-digar:340885/298336/page/17>).
- Kuusk, V. 1970. Sudeedi põisjala esmasleid Eestis. Eesti Loodus 21(12), 753.
- Kuusk, V. 2007. Hõimkond sõnajalgtaimed – Pteridophyta. Leht, M. (toim.). Eesti taimede määraja. Tartu, Eesti Loodusfoto, 61-71.
- Käis, J. 1922. Munamägi ja tema ümbrus. Loodus 1 (3,4), 145-161, 214-216.
- Laansoo, U. 2003. Ogane astelsõnajalg ka Eestis. Eesti Loodus 54 (11), 50.
- Lande, R. 1998. Anthropogenic, ecological and genetic factors in extinction and conservation. Researches on Population Ecology 40 (3), 259-269.
- Lawrence, M. J., Marshall, D. F. 1997. Plant population genetics. In: N. Maxted, B. V. Ford-Lloyd and J. G. Hawksws (eds). Plant genetic conservation, 99-113. Chapman and Hall. London, New York.
- Lindsay, S., Williams, N., Dyer, A. F. 1992. Wet storage of fern spores: unconventional but far more effective: In Fern Horticulture: Past, Present and Future Perspectives. (J. M. Ide, A. C. Jermy and A. M. Paul, eds) Andover: Intercept.
- Lloyd, R. M., Klekowski, E. J. Jr. 1970. Spore germination and viability in Pteridophyta: evolutionary significance of chlorophyllous spores. Biotropica, 2, 129-37.
- Mütter, H., Birks, H. J. B, Odland, A. 2018. The comparative ecology of *Polystichum aculeatum*, *P. braunii*, and *P. lonchitis* in Hordaland, western Norway. Nord. J. Bot. 18, 267-288. Copenhagen. ISSN 0107-055X.
- Øllgaard, B., Tind, K. 1993. Scandinavian ferns. Rhodos, Copenhagen. 317 p.
- Oostermeijer, J. G. B. 2003. Threats to rare plant persistence. In: C. A. Brigham and M. W. Schwartz (Eds.). Population Viability in Plants, 17-58. Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg-New York.
- Paal, J. 1997. Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsioon. Tallinn: Tartu Ülikooli Botaanika ja Ökoloogia Instituut.
- Page, C. N. 1982. The ferns of Britain and Ireland. Cambridge University Press, Cambridge
- Page, C. N. 1997. The ferns of Britain and Ireland. Cambridge University Press, Cambridge.
- Primack, R. B. 2006. Essentials of Conservation Biology. 4th Edition. Sinauer Associates. Sunderland, MA. 585 pp.
- Proctor, M. C. F. 2009. Desiccation tolerance in some British ferns. Fern Gazette 18 (5), 264-282.
- Rassi, P., Hyvärinen, E., Juslén, A., Mannerkoski, I. (eds.). The 2010 Red List of Finnish Species, 183–203. Ympäristöministeriö & Suomen ympäristökeskus, Helsinki.
- Rattur M., Agurauja R. 2018. The role of microhabitat conditions on the survival of reintroduced *Woodsia ilvensis* sporophytes. //EUROGARD VIII Book of abstracts. 8th European Garden Congress, Lisboa, May 7-11, 2018, 165-166. ISBN 978-972-8669-75-1.

- Rattur, M., Agurauja, R. 2015. Artificial habitat for *ex situ* and *in situ* conservation – Case study on *Asplenium septentrionale* and *Woodsia ilvensis* in Estonia. 6th World Conference on Ecological Restoration, Manchester, 23–27 August.
- Reitalu, M. 2003. Rohe-raunjalg Saaremaal. Eesti Loodus 54 (7/8), 81.
- Rünk, K. 1999a. Eesti sõnajalad. Tartu Ülikooli botaanikaead. Tartu.
- Rünk, K. 1999b. Sõnajalad looduses, aias, toas. Tallinn, 69-70.
- Rünk, K. 2000. Avastuste aeg pole veel möödas. Brauni astelsõnajala lugu. Eesti Loodus 6, 224-225.
- Rünk, K., Saun, K., and Zobel, K. 2008. Establishment of artificial populations of a rare fern species: an ongoing *Asplenium septentrionale* (Aspleniaceae) project in Estonia. In: Abstracts. 6th European Conference on Ecological Restoration; Ghent, Belgium; 8-12 September 2008, 106.
- Rünk, K., Pihkva, K., Zobel, K. 2014. Desirable site conditions for introduction sites for a locally rare and threatened fern species *Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm. Journal for nature conservation, 22 (3), 272–278. DOI: 10.1016/j.jnc.2014.02.001.
- Sebald, O., Seybold, S., Philippi, G., (eds) 1990. Die Farnund Bliitenpflanzen Baden Wiirtemberg. - Bd. 1 Allgemeiner Teil, Spezieller Teil: Pteridophyta, Spermatophyta. Verlag Eugen Ulmer. Stuttgart.
- Shaffer, M. L. 1981. Minimum population sizes for species conservation. BioScience 31 (2), 31-134.
- Simachev, V. I. 1999. *Cystopteris sudetica*.. In: Yu. Fokin (ed.) Red Data Book of Nature of the Leningrad Region. Vol.2, 73-74. St. Petersburg.
- Simachev, V. I. 1999a. *Polystichum braunii*. In: Yu. Fokin (ed.) Red Data Book of Nature of the Leningrad Region. Vol.2, 55. St. Petersburg.
- Stott, P.A., Cristidis, N., Otto, F.E.L., Sun, Y., Vanderlinden, J.-P., van Oldenborgh, G.J., Vautard, R., von Storch, H., Walton, P., Yiou, P., Zwiers, F.W. 2015. Attribution of extreme weather and climate-related events. WIREs Clim Change, 7, 23– 41. doi: 10.1002/wcc.380.
- Stroh, P. A., Leach, S. J., August, T. A., Walker, K. J., Pearman, D. A., Rumsey, F. J., Harrower, C. A., Fay, M. F., Martin, J. P., Pankhurst, T., Preston, C. D. and Taylor, I. 2014. A Vascular Plant Red List for England. Botanical Society of Britain and Ireland, Bristol.
- Tamberg, R. 2010. Põhja-raunjala (*Asplenium septentrionale* (L.) Hoffm.) bioloogia, ökoloogia, kaitse ja populatsioonigeneetika. Bakalaureusetöö.
- Tzvelev, N. N. 2000. Manual of the vascular plants of north-west Russia. St. Petersburg. 781 pp.
- Tutin, T. G., Heywood, V. H., Burges, N. A., Valentine, D. H., Walters, S. M. and Webb, D. A. 1964. Flora Europaea volume 1 Lycopodiaceae to Platanaceae. Cambridge University Press, Cambridge.
- Wagner, W. H. Jr. 1993. *Polystichum*. In: Flora of North America Editorial Committee (edited by). Flora of North America North of Mexico. Vol 2. Pteridophytes and Gymnosperms: 290-299. Oxford University Press.
- Walsh, J., Ballinger, T. J., Euskirchen, E. S., Hanna, E., Mård, J., Overland, J. E., Tangen, H., Vihma, T. 2020. Extreme weather and climate events in northern areas: A review. Earth-Science Reviews 209, 1033324.

Van der Meijden, R. 2005. Heukels' Flora van Nederland. Wolters, Noordhoff.

Watson, L., and Dallwitz, M. J. 2004. Ferns (Filicopsida) of Britain and Ireland. Version: 5th August 2019. delta-intkey.com.

Käsikirjad

Agurauja, R. 1997. *Cystopteris sudetica* seireandmed. Käsikiri Tallinna Botaanikaaias.

Rünk, K. 2007. Aruanne lepingu „I kategooria kaitsealuste sõnajalgtaimed ökoloogia ja bioloogia uurimine” täitmise kohta 2007. aastal. Tartu.

Rünk, K. 2008. 2008.a. looduskaitse programmi projekti nr. 1 „Liikide tegevuskavade täitmine 2008.a.” I kaitsekategooria sõnajalgtaimed. Aruanne. Tartu.

Rünk, K. 2009. 2009. a. looduskaitse programmi projekti nr 4 „Liikide tegevuskavade täitmine 2009. a.” I kaitsekategooria sõnajalgtaimed tegevuskava täitmine 2009. aastal. Aruanne. Tartu.

Internetiallikad

Asplenium septentrionale (L.) Hoffm. in GBIF Secretariat (2019). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset [WWW] <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2020-12-28.

Asplenium viride Huds. in GBIF Secretariat (2019). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset [WWW] <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2020-12-28.

Cystopteris sudetica A. Braun & Milde in GBIF Secretariat (2019). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset [WWW] <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2020-12-28.

eElurikkus. Eesti eluslooduse andmebaas. Eesti punane nimestik. [WWW] <http://vana.elurikkus.ut.ee/prmt.php?lang=est>. (29.12.2020)

FinBIF, 2021. [WWW] <https://laji.fi/en/taxon/MX.37776/occurrence>. (16.02.2021).

IUCN Standards and Petitions Committee. 2019. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 14. Prepared by the Standards and Petitions Committee. [WWW] <http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>. 20.07.2020. (29.12.2020)

IUCN, 2020. The IUCN Red List of Threatened Species. Version 2017-2. [WWW] www.iucnredlist.org. (29.12.2020).

Polystichum aculeatum Roth in GBIF Secretariat (2019). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset [WWW] <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2020-12-28.

Polystichum braunii (Spenn.) Fée in GBIF Secretariat (2019). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset [WWW] <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2020-12-28.

Polystichum lonchitis (L.) Roth in GBIF Secretariat (2019). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset [WWW] <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2020-12-28.

SLU ArtDatabanken, 2020. SLU Swedish Species Information Centre, [WWW] <https://artfakta.se/artbestamning>. (28.01.2021).

Struthiopteris spicant Weis in GBIF Secretariat (2019). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset [WWW] <https://doi.org/10.15468/39omej> accessed via GBIF.org on 2021-01-25.

The Plant List (2013). Version 1.1. Published on the Internet; [WWW] <http://www.theplantlist.org/> (29.12.2020).

Woodsia ilvensis (L.) R.Br. in GBIF Secretariat (2019). GBIF Backbone Taxonomy. Checklist dataset [WWW] <https://doi.org/10.15468/39omej> accessed via GBIF.org on 2021-01-25.

Andmebaasid

EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem - Keskkonnaregister): Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus. (07.01.2021).

KESE 2020 (Seireveeb: KeM Info- ja Tehnokeskus), (25.07.2020).

Maa-ameti andmebaas, WMS rakendus. (26.07.2020).

NATARC (Eesti teaduse taristu teekaart „Loodusteaduslikud arhiivid ja andmevõrgustik“). (05.09.2020).

Õigusaktid

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

KLOS 1994. Kaitstavate Loodusobjektide seadus 01.06.1994; RT I 1994, 46, 773.

LKS 2004. Looduskaitse seadus 21.04.2004; RT I 2004, 38, 258.

Kaitsekorralduskavad ja kaitse tegevuskavade eelnõud:

Brauni astelsõnajalg kaitsekorralduskava 2003-2006. Koostanud Kai Rünk ja Taavi Tuulik, Tartu, 2002.

I kategooria kaitsealuste sõnajalaliikide (odajas astelsõnajalg *Polystichum lonchitis*, sudeedi põisjalg *Cystopteris sudetica*, põhja-raunjalg *Asplenium septentrionale* ja Brauni sõnajalg *Polystichum braunii*) ning ida-kiviürdi *Woodsia ilvensis* kaitse tegevuskava 2010-2014 eelnõu. Koostanud Kai Rünk, Tartu 2009.

Odajas astelsõnajalg kaitsekorralduskava 2002 – 2006. Koostanud Kai Rünk, Tartu, 2001.

Ogase astelsõnajala (*Polystichum aculeatum* (L.) Roth.) kaitse tegevuskava 2014 – 2018 eelnõu. Koostanud Leelo Kurbel (OÜ Seemnepuu), 2012.

Põhja-raunjalg kaitsekorralduskava 2002 - 2006. Koostanud Kai Rünk, Tartu, 2001.

Sudeedi põisjalg kaitsekorralduskava 2002 – 2006. Koostanud Kai Rünk, Tartu, 2001.

Punase nimestiku hindamised:

Rünk, K. 2017a. *Asplenium septentrionale* (põhja-raunjalg) sigiva asurkonna ohustatuse hinnang 2017. Eesti liikide punane nimestik. Liikide ohustatuse hindamised. Eesti Looduse Infosüsteem (EELIS). Keskkonnaagentuur (28.01.2021).

Rünk, K. 2017b. *Asplenium viride* (rohe-raunjalg) sigiva asurkonna ohustatuse hinnang 2017. Eesti liikide punane nimestik. Liikide ohustatuse hindamised. Eesti Looduse Infosüsteem (EELIS). Keskkonnaagentuur (28.01.2021).

Rünk, K. 2017c. *Cystopteris sudetica* (sudeedi põisjalg) sigiva asurkonna ohustatuse hinnang 2017. Eesti liikide punane nimestik. Liikide ohustatuse hindamised. Eesti Looduse Infosüsteem (EELIS). Keskkonnaagentuur (28.01.2021).

Rünk, K. 2017d. *Polystichum aculeatum* (ogane astelsõnajalg) sigiva asurkonna ohustatuse hinnang 2017. Eesti liikide punane nimestik. Liikide ohustatuse hindamised. Eesti Looduse Infosüsteem (EELIS). Keskkonnaagentuur (28.01.2021).

Rünk, K. 2017e. *Polystichum braunii* (Brauni astelsõnajalg) sigiva asurkonna ohustatuse hinnang 2017. Eesti liikide punane nimestik. Liikide ohustatuse hindamised. Eesti Looduse Infosüsteem (EELIS). Keskkonnaagentuur (28.01.2021).

Rünk, K. 2017f. *Polystichum lonchitis* (odajas astelsõnajalg) sigiva asurkonna ohustatuse hinnang 2017. Eesti liikide punane nimestik. Liikide ohustatuse hindamised. Eesti Looduse Infosüsteem (EELIS). Keskkonnaagentuur (28.01.2021).

Rünk, K. 2018a. *Blechnum spicant* (tähk-roodjalg) sigiva asurkonna ohustatuse hinnang 2018. Eesti liikide punane nimestik. Liikide ohustatuse hindamised. Eesti Looduse Infosüsteem (EELIS). Keskkonnaagentuur (28.01.2021).

Rünk, K. 2018b. *Woodsia ilvensis* (ida-kiviürt) sigiva asurkonna ohustatuse hinnang 2018. Eesti liikide punane nimestik. Liikide ohustatuse hindamised. Eesti Looduse Infosüsteem (EELIS). Keskkonnaagentuur (28.01.2021).

LISA 1 I kaitsekategooria KKR-i kantud sõnajalgade leiukohakirjete paiknemine kaitstavatel aladel

I kaitsekategooria KKR-i kantud sõnajalgade leiukohakirjete ning kahe haruldase, kuid kaitse all mitte oleva sõnajala EELIS-sse kantud leiukohakirje paiknemine kaitstavatel aladel seisuga 07.01.2021. MKA- maastikukaitseala; LKA- looduskaitseala; PEP- püsielupaik; skv- sihtkaitsevöönd; pv- piiranguvöönd

Liik eesti	Liik ladina	Leiukoha- kirje nimi	KKR kood või ID	Pind (ha)	Arvukus viimasel vaatlusel EELIS-s		kaitstud alal		kaitsmata alal		kaitstava ala nimi
					arv	aeg	ha	%	ha	%	
Põhja- raunjalg	<i>Asplenium septentrionale</i>	Prangli 1	KLO9342970	0,0039	8	2020	0,0039	100			Prangli hoiuala KLO2000169
		Prangli 2	KLO9314090	0,005	1	2020	0,005	100			Prangli hoiuala KLO2000169
		Prangli	KLO9309897	0,0324	175	2020	0,0324	100			Prangli hoiuala KLO2000169
Rohe- raunjalg	<i>Asplenium viride</i>	Ninase	KLO9309973	0,8196	400	2020	0,8032	98	0,0164	2	Tamme rohe-raunjala PEP KLO3000998 (skv)
		Astangu	KLO9317678	0,0047	13	2020	0,0047	100			Kavandatast Astangu nahkhiirte, rohe-raunjala, püstikiviriku ja pruuni raunjala PEP PLO1001333 (skv ja pv)
Sudeedi põisjalg	<i>Cystopteris sudetica</i>	Ontika	KLO9309904	0,6058	0	2020	0,6058	100			Ontika MKA KLO1000554 (Pangametsa skv)
Ogane astelsõnajalg	<i>Polystichum aculeatum</i>	Aandu	KLO9310998	0,7056	2	2020			0,7056	100	–
		Nava	KLO9330017	0,27	1	2020	0,27	100			Vooremaa maastikukaitseala KLO1000294 (Nava skv)
		Rebasemõisa	KLO9338233	0,27	1	2020	0,27	100			Karula rahvuspark KLO1000242 (Tinu skv)
		Triigi	KLO9336044	0,2312	10	2020			0,2312	100	–
		Kulli	KLO9340308	0,2798	1	2020	0,2798	100			Vilsandi rahvuspark KLO1000250 (Atla pv)
Brauni astelsõnajalg	<i>Polystichum braunii</i>	Munamägi	KLO9309942	0,3741	13	2020	0,3741	100			Haanja looduspark KLO1000469 (Munamäe skv)
Odajas astelsõnajalg	<i>Polystichum lonchitis</i>	Nava	KLO9307772	0,3802	20	2020	0,3802	100			Vooremaa MKA KLO1000294 (Nava skv)
		Luuu	KLO9307773	0,27	5	2020	0,27	100			Vooremaa MKA KLO1000294 (Nava skv)
		Lõetsa	KLO9300562	0,6305	8	2020	0,6305	100			Rannaniidi pankade MKA KLO1000233 (Rannaniidi pankade pv)
		Tagamõisa	KLO9309665	0,0402	4	2020	0,0402	100			Tagamõisa LKA KLO1000672 (Tagamõisa skv)
		Aandu	KLO9342594	0,5008	5	2020			0,5008	100	–
I kategooria kokku				5,4238			3,9698		1,454		

Liik eesti	Liik ladina	Leiukoha- kirje nimi	KKR kood või ID	Pind (ha)	Arvukus viimasel vaatlusel EELIS-s		kaitstud alal		kaitsmata alal		kaitstava ala nimi
					arv	aeg	ha	%	ha	%	
Tähk- roodjalg*	<i>Blechnum spicant</i>	Rummi	1717847734	0,9397	5	2020			0,9397	100	–
Ida-kiviürt*	<i>Woodsia ilvensis</i>	Prangli	-1736885360	0,0287	12	2020	0,0287	100			Prangli hoiuala KLO2000169
		Variku	1314907381	**	2	1980			**	100	–
Haruldased kaitsestaatuseta kokku				0,9684			0,0287		0,9397		

* Kaitsestaatuseta, kuid haruldane. Liike on käsitletud lisades 4 ja 5

** Punktobjekt

LISA 2 KKR-i kantud I kaitsekategooria sõnajalgade leikohakirjete maaomandi jaotus

Maaomandi jaotus I kaitsekategooria KKR-i kantud sõnajalgade leikohakirjetel ning kahe haruldase, kuid kaitse all mitte oleva sõnajala EELIS-sse kantud leikohakirjetel.

Liik eesti	Liik ladina	Leikohakirje nimi	KKR kood või ID	Arvukus viimasel vaatlusel EELIS-s		riigiomand		munitsipaalomand		eraomand		Kokku ha
				arv	aeg	ha	%	ha	%	ha	%	
Põhja-raunjalg	<i>Asplenium septentrionale</i>	Prangli 1	KLO9342970	8	2020			0,0017	43,6	0,0022	56,4	0,0039
		Prangli 2	KLO9314090	1	2020	0,003	60	0,002	40			0,005
		Prangli	KLO9309897	175	2020			0,0277	85,5	0,0047	14,5	0,0324
Rohe-raunjalg	<i>Asplenium viride</i>	Ninase	KLO9309973	400	2020					0,8196	100	0,8196
		Astangu	KLO9317678	13	2020					0,0047	100	0,0047
Sudeedi põisjalg	<i>Cystopteris sudetica</i>	Ontika	KLO9309904	0	2020	0,6058	100					0,6058
Ogane astelsõnajalg	<i>Polystichum aculeatum</i>	Aandu	KLO9310998	2	2020					0,7056	100	0,7056
		Nava	KLO9330017	1	2020					0,27	100	0,27
		Rebasemõisa	KLO9338233	1	2020	0,27	100					0,27
		Triigi	KLO9336044	10	2020	0,2158	93,3			0,0154	6,7	0,2312
		Kulli	KLO9340308	1	2020	0,2798	100		0			0,2798
Brauni astelsõnajalg	<i>Polystichum braunii</i>	Munamägi	KLO9309942	13	2020	0,3741	100					0,3741
Odajas astelsõnajalg	<i>Polystichum lonchitis</i>	Nava	KLO9307772	20	2020	0,3802	100					0,3802
		Luuu	KLO9307773	5	2020					0,27	100	0,27
		Lõetsa	KLO9300562	8	2020					0,6305	100	0,6305
		Tagamõisa	KLO9309665	4	2020					0,0402	100	0,0402
		Aandu	KLO9342594	5	2020					0,5008	100	0,5008
I kategooria kokku						2,1287		0,0314		3,2637		5,4238
Tähk-roodjalg*	<i>Blechnum spicant</i>	Rummi	1717847734	5	2020					0,9397	100	0,9397
Ida-kiviürt*	<i>Woodsia ilvensis</i>	Prangli	-1736885360	12	2020			0,0287	100			0,0287
		Variku	1314907381	2	1980					0**	100	**
Haruldased kaitsestaatuseta kokku								0,0287		0,9397		0,9684

* Kaitsestaatuseta, kuid haruldane. Liike on käsitletud lisades 4 ja 5

** Punktobjekt

LISA 3 Seired ja vaatlused

I kaitsekategooria sõnajalaliikide riikliku seire kokkuvõtte ja vaatlused.

SJA/KLO	Aeg	Tüüp	Puhmikute arv populatsioonis	Puhmikute arv seireruudul	Populatsiooni pindala m ²	Vitaalsus	Inimmõju aste	Kahjustuste aste	Märkused
Põhja-raunjalg (<i>Asplenium septentrionale</i>)									
SJA6543000 Prangli KLO9309897	25.05.1993	V							Tõnu Ploompuu leid ja vaatlus
	19.07.1994	RS	160	160	134	2	3	0	Põuane suvi- kõik taimed kuivusest krussis. (R. Agurauja).
	15.08.1996	RS	165	165		2	2	0	Seisund hea. Taimed 1994.a põuasest suvest taastunud. Ohuteguriteks: tallamine, risustamine ja müüri vajumine (R. Agurauja).
	27.06.1998	RS	190	190		3	2	1	Seisund hea - 151 reproduktiivset, 39 vegetatiivset puhmikut. Ohuks prahi panek müüri taha ja müüril käimine, mistõttu kivid varisevad. (R. Agurauja, M. Liik).
	17.08.2000	RS	187	187		2	2	0	Seisund hea – reproduktiivseid puhmikuid 158, vegetatiivseid 29. Ohuks surnuaia prahi viskamise aiale, tallamine ja varingud. (R. Agurauja, M. Liik).
	27.06.2001	RS	168	160		2	3	0	Kokku 151 reproduktiivset ja 12 vegetatiivset puhmikut. (R. Agurauja, M. Liik).
	07.07.2006	RS	139	139		2	2	2	130 reproduktiivset puhmikut. Üldiselt stabiilne kuigi väga palava ja kuiva suve tõttu enamus taimedel 10-90% lehtedest kuivanud. Prahistamise lõpetamine kiviaial ja selle taga (R. Agurauja).
	15.07.2009	SS	190	190	132	3	1	0	Seisund hea. Ohuks prahistamine/prügistamine ja tallamine. (R. Agurauja).
	30.09.2013	SS	176	176	90	3	1	0	Seisund hea. (R. Agurauja, M. Raidma).
	19.05.2015	RS	145	145	90	3	3	0	Seisund hea, kuigi puhmikuid loendati vähem. Müür on mõnest kohast varisenud, tallamine suurenenud. (M. Rattur).
18.09.2020	V	175	175		3	1	0	Looduslik populatsioon. Stabiilne, seisund hea, vitaalsus hea, loendatud puhmikuid 175. Prahistamise- ja tallamise oht. (R. Agurauja, M. Raidma).	
KLO9342970 Prangli 1	04.09.2020	V	8	8	10	3	0	0	Asustamiskatse (Prangli 1). 2008-2010 istutatud kokku 15 taime. 2020. a loendatud 8 puhmikut, 7 vanemat ja 1 näib noorem. Seisund hea, vitaalsus hea. Prahistamise- ja tallamiseoht. (R. Agurauja).

SJA/KLO	Aeg	Tüüp	Puhmikute arv populatsioonis	Puhmikute arv seireruudul	Populatsiooni pindala m ²	Vitaalsus	Inimmõju aste	Kahjustuste aste	Märkused
KLO9314090 Prangli 2	21.09.2008	V	X						K. Rünk istutas asustamiskatse läbiviimise eesmärgil 4 taime igale kiviaiale. (K. Rünk).
	2012	V	8						2011-12. a. täites Keskkonnaameti töövõtulepingut (17-7.4/12/235-1 I kaitsekategooria sõnajalgtaimede kaitsekorralduslikud uuringud) sai kogutud andmeid populatsioonide elujõulisuse analüüsi teostamiseks ja mõlemal aastal viidi läbi Prangli istutatud taime vaatlus, mil registreeriti taime suuremus ning hinnati kahjustused/vitaalsus. (K. Rünk)
	04.09.2020	V	1	1	1	2	0	0	Asustamiskatse (Prangli 2). 2008-2010 istutatud kokku 17 taime. 2020. a leitud 1 puhmik (ca 40 lehte), mõõtudega 10 x 26 cm, pikim leht 10, 5 cm. Vitaalsus keskmine. Kasvukoha säilimiseks tuleks kärpida kadakaid. (R. Agurauja).
KLO0314091 Prangli 3 (ARH)	04.09.2020	V	0	0	0	0	0	0	Taimi ei leitud, istutuskoht kadakatega üle kasvanud. (R. Agurauja).
KLO9318347 Katse (ARH)	11.08.2020	V	0	0	0	0	0	0	Kiviaeda uuriti kogu KKR-s märgitud ala ulatuses, põhja-raunjala taimi ei leitud. Ilmselt liigi pikaajaliseks asustuseks ebasobiv koht. (R. Agurauja).
KLO9318348 katse (ARH)	11.08.2020	V	0	0	0	0	0	0	Kiviaeda uuriti kogu KKR-s märgitud ala ulatuses, põhja-raunjala taimi ei leitud. Ilmselt liigi pikaajaliseks asustuseks ebasobiv koht. (R. Agurauja).
KLO9318349 katse (ARH)	11.08.2020	V	0	0	0	0	0	0	Kiviaeda uuriti kogu KKR-s märgitud ala ulatuses, põhja-raunjala taimi ei leitud. Ilmselt liigi pikaajaliseks asustuseks ebasobiv koht. (R. Agurauja).
Rohe-raunjalg (<i>Asplenium viride</i>)									
SJA3597000 Ninase KLO9309973	26.03.2003	V	ca 300	ca 300					Esmaleid. (Reitalu 2003).
	01.08.2006	SS	533	533	200	2	1	0	80% reproduktiivsed. Võrreldes 2001 stabiilne. Leiukoht piiratud võrkaiaiga tallamise vältimiseks (M. Reitalu)
	30.08.2010	SS	395	395	0,24 ha	2	1	0	90% reproduktiivsed, ohutegur: tallamine, vitaalsus keskmine. (M. Reitalu)
	18.08.2013	SS	855	855	0,28 ha	3	0	0	Kasvuala laienenud. Isendite arvukuse tõus üle kahe korra. (M. Reitalu).

SJA/KLO	Aeg	Tüüp	Puhmikute arv populatsioonis	Puhmikute arv seireruudul	Populatsiooni pindala m ²	Vitaalsus	Inimmõju aste	Kahjustuste aste	Märkused
	31.08.2016	SS	400	400	0,3 ha	1	0	0	Arvuliselt kahanenud, isendite arv langenud taas ca 2010. a. tasemele, reproduktiivsete isendite osatähtsus järsult langenud – vegetatiivseid 80% ja reproduktiivseid 20%. Taimede vitaalsust hinnati kiduraks. Kasvukohas kehtib püsielupaiga kaitsekord ja sellele lisaks täiendavaid soovitusi pole. (M. Reitalu, T. Reitalu).
	29.09.2018	SS	> 190	> 190	Ca 4000 m ²	3		0	Populatsiooni tihedus >40 isend/0,1ha; kitsa ribana. Kogupindala tõenäoliselt vähem kui 1000 m ² , tinglikult laius 2 m. (O. Parrest).
	17.08.2020	V	400	400		2	0	0	Hinnanguliselt 400 täiskasvanud isendi puhmikut. Noori taimi ca 2x rohkem. Pop. näib hõredam, kuid laienenud suuremale alale. Üldseisund hea, vitaalsus keskmine. (O. Abner, R. Agurauja, A. Kaur, T. Rähn, R. Rähn).
SJA7085000 Harku KLO09317678	25.06.2009	SS	5	5	1 x 1	3	1	0	Hea. Esmaleid mandri-Eestist. Ohuteguriks tallamine, tulekahju (ajutised lõkkeplatsid 20 m raadiuses). (R. Agurauja, K. Urman).
	10.08.2016	SS	14	14	1 x 2	3	1	0	Seisund hea, populatsioon on laienenud, säilitada olemasolevad tingimused. Ohutegurid tallamine, kulupõleng, puude langetamine. (M. Rattur, S. Janson).
	2.09.2020	V	13	13	2 x 5	2	2	1	3 prematuurset, 6 matuurset eostega ning 4 stressis ja kehvapoolsed – paelõhest immitseb vett ja piibelehed kasvavad vastu sõnajalgu. Mõned lehekesed näritud. (R. Agurauja).
Sudeedi põisjalg (<i>Cystopteris sudetica</i>)									
Ontika KLO9309904	1994	V							Liigi esinemise kontrollimine.
	28.08.1995	RS	103	103		3	1	1	Kasvab kahe suurema osapopulatsioonina. Püsiruudust läände jääv osapopulatsioon tundub olevat suurem ja tüüpilisem. Mingi putukas on mõned lehed ära söönud. Prügiprobleem (autovrakk)! (R. Agurauja).
	07.08.1997	RS	105		600	2	1	1	Eristati 105 kogumikku ja 23 üksikisendit. Seireruudu isendite paiknemine ja arvukus on küllaltki stabiilne ja suuremate muutusteta - isendite arv kasvanud kahe võrra ja juurde tulnud üksikuid juveniile, mis eeldab eoselise paljunemise toimumist ja populatsiooni säilimise perspektiivikust. Oht võib olla juhuslikku laadi - varingud, risustamised vm. Lisaks püsiruudule 200 m kaugusel läänesuunas ca 0,5 m; edasi ca

SJA/KLO	Aeg	Tüüp	Puhmikute arv populatsioonis	Puhmikute arv seireruudul	Populatsiooni pindala m ²	Vitaalsus	Inimmõju aste	Kahjustuste aste	Märkused
									100 m ² vahega 2 laiguna – 400 m ² ja 100 m ² . Isendite arvu pole võimalik hinnata. (R. Aguraiuja).
	23.07.2000	RS			600	3	2	2	Seireruudul hinnatud isendite arvuks ligikaudu 220, ohtrus 5, vitaalsus 3. Lehetippudel vigastused. Ohuteguriteks: risustamine. (R. Aguraiuja).
	31.07.2003	SS			500	2	3	0	Seireruudul eristati ca 84 kogumit e. väiksemat ala, kus lehed kasvasid kogumina koos. Probleem tuleb intensiivistunud inimõjust, sest kasvukohast ja selle ümbrusest on saanud prügi mahapaneku koht. Seda visatakse ülalt paekaldalt. Lisaks olmeprügile on vahetusse lähedusse tekkinud ka tühjade kanistrite ladustamise koht. Need asjaolud võivad kujuneda liigi ainsale Eesti leiukohale tõeliselt ohustavaks. Selle olukorra likvideerimiseks on kindlasti võimalik lahendusi leida. (R. Aguraiuja).
	11.07.2006	RS			500	2	3	1	Põuakahjustus, püsiseirealal katvus 10%, mujal 60%. Gen osatähtsus kasvanud, juveniilid puuduvad. Ohustab prügistamine. (R. Aguraiuja).
	06.06.2009	SS			322	1	3	3	Endisel püsiseire ruudul märkimisväärselt kahanenud, suurema osapopulatsiooni seisund rahuldav. Taimed pruunid, lehed putukastest või limustest näritud, populatsioon hõrenenud. Samblarinde katvus 80-90%. Tugev prahistamine. (R. Aguraiuja).
	02.08.2012	SS			500	2	3	2	Endisel püsiruudul märkimisväärselt vähenenud, suurem osapopulatsioon rahuldavas seisundis. Püsiruut 4 x 6 m katvus 1-25 (keskmise 12%); järgmine lääne poolne osapopulatsioon 14 x 15 katvusega 1-35% (keskmise 14,5%), viimane osapopulatsioon 4 x 7 m katvusega 1- 15% (keskmise 7%). Taimed kohati pruunid ja tigudest söödud. Endisel püsiseireruudul märkimisväärselt kahanenud, suurema osapopulatsiooni seisund rahuldav. Vältida tallamist ja kasvukoha reostamist rämpsuga. (R. Aguraiuja, M. Raidma, M. Kasemets, M. Pajuri, L. Horma).
	11.09.2015	SS	0	0	0	0	0	0	SL ei leitud, kuigi käidi läbi eelmisel seirel antud punktid. Sai otsitud liiki ka nõ. mäe seina pealt. Kasvukohas on väga palju prügi, mis on paekaldalt alla loobitud. Paekallas ka variseb kõvasti, kõigis neis kohtades, kus on liigi leiukoha koordinaadid, olid olnud mingil lähiajal varingud, mulla-klibu-kivi pinnas, kus taimi ei kasvanud. Ilmselt varisevad need kaldad pidevalt, nt. ühel puul olid juured paljaks

SJA/KLO	Aeg	Tüüp	Puhmikute arv populatsioonis	Puhmikute arv seireruudul	Populatsiooni pindala m ²	Vitaalsus	Inimmõju aste	Kahjustuste aste	Märkused
									varisenud, ilmselt kukub ka see puu peakaldast alla. (K. Kaljund, K. Kattai).
	31.08.2017	V							Liik olemas. Kogu ala läbi ei käinud, isendeid ei loendanud. Leiukoha seisund ei ole muutunud (I. Jürjendal, K. Jürgens, T. Amos).
	11.09.2019	SS	0	0	0	0	0	0	Sudeedi põisjalga ei leitud. Alal toimunud kivivaringuid (M. Mesipuu, O. Luuk).
	11.09.2020	V	0	0	0	0			Liiki ei leitud üheltki teadaolevalt laigult. Võimalik, et soojad suved või kaevandustest tingitud põhjavee taseme langus on muutnud kasvukoha tingimused ebasobivaks. Liik on tundlik nii mulla- kui õhuniiskuse suhtes. Vajalikud kordusvaatlused (R. Agurauja, S. Janson, K. Jürgens).
Ogane astelsõnajalg (<i>Polystichum aculeatum</i>)									
SJA4509000 Kohila KLO9310998	08.10.2006	SS	1	1	1	3	0	1	Lumeta talv kahjustas lehti, vältida lageraiet U. Laansoo.
	12.08.2009	SS	1	1	1	3	0	1	Talvine kitsekahjustus. Ohuks üraskikahjustusega kuuskede langemine, metsamajandus. (R. Agurauja, K. Urman).
	24.08.2011	SS	1	1	1	3	0	0	Seisund hea. Ohuteguriks üraskikahjustusega puude langemine ja metsamajanduslik tegevus. (M. Rattur, R. Agurauja, V. Kuusmann, M. Raidma, K. Kõllamaa).
	30.08.2013	SS	1	1	2	3	0	0	Seisund hea. Ohuteguriks üraskikahjustusega puude langemine ja metsamajanduslik tegevus. (R. Agurauja, K. Kõllamaa, M. Raidma).
	14.09.2015	SS	1	1	2 x 2	3	0	0	Seisund väga hea, 35 selle aasta lehte, taime kõrgus 80 cm, eosed levinud. Ettepanek: keelata metsamajandus liigi läheduses. (M. Rattur).
	01.09.2020	V	2	2		3	0	1	(R. Agurauja, U. Laansoo).
KLO9330017 Nava	21.08.2013	V	1						Ü. Jõgar, M. Jõks; det. K. Rünk
	01.09.2019	SS	0						Ei leidnud. (K. Kattai).
	26.08.2020	V	1	1	1	2	0	1	Reproduktiivne heas seisundis isend, 12 lehte, pikim leht 42 cm, eosed levinud. Vajalik põõsarinde valikuline harvendamine (toomingas, kuslapuu) paari m raadiuses ümber taime. Saare juveniilid välja rohida. (R. Agurauja, S. Janson).
	03.07.2014	V	7						Seisund hea. (M. Nõmm, M. Reitalu).

SJA/KLO	Aeg	Tüüp	Puhmikute arv populatsioonis	Puhmikute arv seireruudul	Populatsiooni pindala m ²	Vitaalsus	Inimmõju aste	Kahjustuste aste	Märkused
KLO9336044 Triigi	19.09.2016	V	10						Seisund väga hea. (M. Nõmm).
	17.08.2020	V	10	10	25	3	0	0	6 matuurset ja 4 prematuurset, taimed elujõulised ja nende seisund väga hea. Vahetus läheduses olevad kiviaiad on potentsiaalsed kasvukohad. (O. Abner, R. Aguraiuja, A. Kaur, R. Rähn, T. Rähn).
KLO9338233 Rebasemõisa	19.05.2015	V	1						Info loodusvaatluste andmebaasist. (A. Palo)
	30.07.2019	SS	0						Ei leidnud. Palju puid maha langenud, risti-rästi. (K. Kattai, T. Hallikma)
	25.08.2020	V	1	1	1	3	0	0	Nooremapoolne väga heas seisundis reproduktiivne isend, 7 lehte (3 uut, 4 eelmisest aastast), pikim leht 32 cm. (R. Aguraiuja, S. Janson).
KLO9340308 Kulli	05.07.2018	V	1						Noor taim, tuuleheitejuurestikul. Seisund hea. (M. Nõmm, I. Tammekänd).
	30.10.2020	V	1	1	1	1	0	0	Tuuleheitejuurestikule asustunud 1 taim, mis leiti 2018 ja kus isend oli hääbumas ning varisemise risk suur, istutati 30.10.2020 ümber sobivale kasvukohale. (R. Aguraiuja, A. Animägi, M. Nõmm).
Brauni astelsõnajalg (<i>Polystichum braunii</i>)									
SJA2873000 Haanja KLO9309942	05.09.2002	RS	16	16	100	2	1	2	Liigi seiramise algus. 15 isendit seireruudu sees ja 1 väljaspool. (K. Rünk).
	14.09.2005	RS	17	17	100	3	1	1	16 isendit reproduktiivsed. (K. Rünk).
	07.09.2009	SS	17	17	100	3			15 isendit reproduktiivsed, seisund hea. Kk. tingimused muutunud, jätkata seisundiseiret igal aastal. Koristada ära 2008/2009 kukkunud puutüvi. (K. Rünk).
	19.09.2010	SS	15	15	100	3	0	0	Seisund hea. 2007/2008/2009 talvel murdus leiukoha vaetus läheduses mitu puud, millede tüved kukkusid maha taimede lähedale. Taimed jäid mehhaniliselt kahjustamata, muutus aga valgusrežiim - nüüd on kasvukoht valgem. Naadi ohtrus ja katvus on suurenenud. (E. Roosalu).
	24.09.2011	SS	17	17	110	3	0	1	Seisund hea. Generatiivsetel isenditel stabiilne, vegetatiivsete arv vähenenud. Häiringud/ohud: erosioon, valguskonkurents, tuulemurd, tundmatu päritoluga mehhaanilised vigastused (kevadep), herbivooria. Iga 4-5 aasta tagant võiks teha ruuduseire (taimede mõõtmise), jälgimaks valgustingimuste muutumise tagajärgi. (K. Rünk)

SJA/KLO	Aeg	Tüüp	Puhmikute arv populatsioonis	Puhmikute arv seireruudul	Populatsiooni pindala m ²	Vitaalsus	Inimmõju aste	Kahjustuste aste	Märkused
	04.08.2012	SS	17	17	110	2	0	1	Seisund ei ole hea. Kuigi suured generatiivsed taimed on vitaalsed ja paljunevad vegetatiivselt (risoomiharud), siis noored generatiivsed taimed hakkavad sammal- ja teiste rohtaimede konkurentsi tõttu kiiresti. 2012. a oli selgesti jälgitav tugev võsastumine (toomingas, lodjapuu, kuslapuu, vaarikas) ja rohttaimede, eriti naadi vohamine. (K. Rünk).
	27.08.2013	SS	16	16	110	2	0	1	Suured isendid elujõulised, noored ja väikesed kidurad. Üldhinnang - seisund keskmine kuni halb. Igasuguse tegevusega olla ettevaatlik, et mitte tekitada erosiooni. Lõigata võsa (eriti taimede vahetust lähedusest), rohida (rohttaimed eemaldada ja samblaid hõrendada) välja sobivaid laiuke, kus eosed saaks idaneda ja eosikud kasvada. Seoses muutunud keskkonnatingimuste tugeva negatiivse mõjuga ja populatsiooni väga väikese arvukusega tuleks populatsioon tugiasustada. (K. Rünk).
	06.09.2014	SS	17	17	110	2	0	1	Võrreldes 2013. a on isendite arv 1 võrra kasvanud. Suured isendid head, väikesed kidurad. Üldseisund ei ole hea. Igasuguse tegevusega mäe tipu pool olla ettevaatlik, et mitte tekitada erosiooni. Lõigata võsa (eriti taimede vahetust lähedusest), rohida (rohttaimed eemaldada ja samblaid hõrendada) välja sobivaid laiuke, kus eosed saaks idaneda ja eosikud kasvada. Seoses muutunud keskkonnatingimuste tugeva negatiivse mõjuga ja populatsiooni väga väikese arvukusega tuleks populatsioon tugiasustada. (K. Rünk).
	18.08.2015	SS	17	17	100	2			Taimede arvukuses muutust pole, tegemist on vananeva populatsiooniga. Võsa on kõrgem ja tihedam kui 2014. (K. Rünk).
	25.08.2016	SS	14	14	100	3	0	1	Taimede arvukus on vähenenud, 2016. a ei leitud enam kolme taimet: kahte väikest taimet (üks nendest vegetatiivne haru ja teine noor generatiivne taim) ning ühte suurt generatiivset taimet. Ka 2016. a oli selgesti jälgitav tugev võsastumine (toomingas, lodjapuu, kuslapuu, vaarikas) ja rohttaimede, eriti naadi vohamine. Võsa on kõrgem ja tihedam kui 2015. Ohuteguriteks: kinnikasvamise rohttaimedega, võsastumine, uruloomade tegevus (urgude kaevamine). (K. Rünk).
	24.08.2018	SS	11	11	100	2	0	2	Tormikahjustus - suured langenud puutüved, võib-olla kahjustatud isendeid. Langenud puud jäägu sinna paika kaitseks. Rada läbib leiukohta. (A. Sarv).

SJA/KLO	Aeg	Tüüp	Puhmikute arv populatsioonis	Puhmikute arv seireruudul	Populatsiooni pindala m ²	Vitaalsus	Inimmõju aste	Kahjustuste aste	Märkused
	26.08.2020	V	13	13	100	3	0	1	Üks puhmik 5 risoomitipuga ja üks noorem taim teistest eraldi, pikim leht 113 cm. Mõnel taimel siiski lehetipud kahjustatud. Vajalik, valikuline põõsarinde harvendamine 10 m raadiuses põhigrupi ümber. (R. Agurauja, S. Janson).
Odajas astelsõnajalg (<i>Polystichum lonchitis</i>)									
KLO9301207 Tagamõisa (pandud 2011. aastal kokku kirjega KLO9309665)	30.06.1994	RS	1	1		1	3	3	Taime kolmest lehest 1 murdunud, vitaalsus kidur. (TÜ).
	20.08.1995	V	1						Seisund halb, taimel 2,5 lehte. 1996. aastal taime enam ei olnud. (E. Roosaluuste, T. Kukkk, T. Trapido).
KLO9309665 Tagamõisa	19.04.2016	V	4						Kõigil taimedel olid rohelised lehed suuremas osas söödud ja palju pruune lehti; taimede vahetus läheduses on risti läbi kiviaia rajatud karjusaed ja sellega seoses aia kive liigutatud (võimalik, et osa taimi selle käigus hukkunud). (M. Nõmm).
	07.10.2011	V	7						Taasasustamise katse – 2010-2011 istutatud 5 isendit. (K. Rünk).
	17.09.2018	SS	2	2		2	0		Populatsiooni tihedus 2 isend/0,1 ha. Seiratud soontaimede seiremetoodika testimise käigus). (O. Parrest).
	30.10.2020	V	4	2	2 x 3 m	1	1	2	2020. a loendati 4 taime, neist üks kolme risoomitipuga. 1 üksik isend, vähemalt 3 kooskasvatavat isendit (isendeid raske eristada), seega võib tegemist olla kahe isendiga (mitte neljaga). Väga niiske kasvukoht. (R. Agurauja, M. Nõmm).
SJA1937000 KLO9307772 Nava	17.05.1995	RS	1	1		3	1	0	Esmaseire. (Ü. Kukkk, E. Hurt).

SJA/KLO	Aeg	Tüüp	Puhmikute arv populatsioonis	Puhmikute arv seireruudul	Populatsiooni pindala m ²	Vitaalsus	Inimmõju aste	Kahjustuste aste	Märkused
	27.05.1997	RS	1	1		3	1	0	Ohuteguriks tallamine. (Ü. Kukk, E. Hurt).
	02.06.1999	RS	1	1		3			Lehtede arv taimel 29, kuid vaatluse ajal veel eoseid ei kandnud. (Ü. Kukk, E. Hurt).
	30.06.2002	RS	1	1		3	1	0	Lehti 1999. a võrreldes 2 x vähem ja 1997. a võrreldes 3 x vähem. (Ü. Kukk).
	26.07.2007	SS	1	1	1	3	1	0	Üks leht eostega. Ühe taime juures ilmselt vesiroiti üles tõstetud mullakuhilad, ilmselt on juurekahjustus põhjus taime kidumiseks. 2007 juuni algul taimel veel uut lehte polnud. Pilt nägi välja nii, nagu oleks ca nädal tagasi keegi neid kahjustanud. Raske midagi antud juhul kaitseks ette võtta. Jälgida seisundit ja jätkata seiret mõlemas kasvukohas. (A. Palo)
	03.06.2010	SS	1	1	1	2	0	0	Vaatluse ajal ilma eosteta. Seisund rahuldav. (T. Hirse).
	01.08.2016	SS	1	1	0,3 m	1			SL läheduses tehtud raiet, välja raiutud sarapuud. Tihedas võpsikus on raske märgata, kuna taim pole väga suur. (K. Kattai, K. Kaljund).
	01.09.2019	SS	19			2			Varasemale 1 isendile on lisandunud juurde uued taimed, kahtlustan, et need on sinna istutatud, maa sisse torgatud plastist kohvilusikad, kilelint tähistuseks puude küljes. Mingit avalikku infot istutuse kohta ei tea. Kiratsev selles mõttes, et mingit looduslikku uuenemist ei toimu. (K. Kattai)
	26.08.2020	V	20*	20*	100	2	0	2	Algselt 1 looduslik, 29 teadmata ajal juurde istutatud. 2020. a. loendati 20 taime kahe laiguna (vastavalt 6 ja 14), neist 6 reproduktiivsed. (R. Aguraiuja).
KLO9307773	26.07.2007	SS	1	1	1	1	1	1	Seisund halb. Teadmata kahjustus. (A. Palo).

SJA/KLO	Aeg	Tüüp	Puhmikute arv populatsioonis	Puhmikute arv seireruudul	Populatsiooni pindala m ²	Vitaalsus	Inimmõju aste	Kahjustuste aste	Märkused
Luu	03.06.2010	SS	1	1	1	2	0	0	Vaatluse ajal eoseid veel polnud moodustunud. Seisund keskmine. (T. Hirse).
	13.08.2012	SS	1	1	0,4	2	0	0	Võrreldes varasemate andmetega on taim lopsakamaks ja elujõulisemaks muutunud. (L. Krumm).
	27.07.2014	SS	9	9	2	3	0	0	Enne oli 1 taim, nüüd on 9. Kas on juurde istutatud? (T. Kull).
	01.08.2016	SS	7	7	2	1			Taimed üsna väikesed, üks mahalangenud tüve all, teised piki mahalangenud tüve ühtlaste vahedega. (K. Kattai, K. Kaljund).
	01.09.2019	SS	5			2			Kiratsev selles mõttes, et ka eelmised taimed olid istutatud ja looduslikku uuendust ei anna. Aga taimed kasvult suuremad võrreldes eelmise seirekorraga. (K. Kattai).
	26.08.2020	V	5*	5*	5 x 5	2	0	1	Algselt 1 isend sellel leiukohal, teadmata ajal 12 taime juurde istutatud. 2020. a loendati sellel kohal 5 nooremapoolset isendit – 2 reproduktiivset ja 3 vegetatiivset. (R. Agurauja, S. Janson).
SJA7822000 KLO9300562 Lõetsa	1997	V							Esmavaatlus (R. Agurauja).
	04.07.1998	RS	3	3	1 x 1	2	0	1	1 reproduktiivne, 2 vegetatiivset, lehed keerduvad. (R. Agurauja, M. Liik).
	14.07.2001	RS	3	3	1 x 1	2	0	1	2 isendit kasvas kadaka all, mõlemad generatiivsed. Praos kasvav isend vegetatiivne. Suurenenud on lehekodariku läbimõõt. Rohkesti kuivanud lehti. (R. Agurauja, M. Liik).
	14.07.2006	SS	4	4	1 x 1	3	0	0	Säilitada olemasolevat olukorda (K. Tali).
	28.07.2007	SS	4	4	1 x 1	3	0	0	Olukord parem, taim on paljunenud ja juba 4 isendit (K. Tali)
	14.07.2010	SS	4	4	1 x 1	3	0	0	Vitaalsus hea. (K. Tali).
	20.08.2013	SS	5	5					Seisund hea. (K. Tali).
28.06.2016	SS	5	5	1 x 1				Seisund hea. Võimalik, et alvari taastamise käigus oleks võinud alles jätta mõned varjavad kadakad, kuid esialgu ei paista probleemi olevat. Ohuteguriteks karjatamine, niidualade taastamine (K. Tali).	

SJA/KLO	Aeg	Tüüp	Puhmikute arv populatsioonis	Puhmikute arv seireruudul	Populatsiooni pindala m ²	Vitaalsus	Inimmõju aste	Kahjustuste aste	Märkused
	05.12.2017	V	5						Kolmes punktis (1 isend pangarahnu peal, 1 isend eraldi ja 3 isendit tihedalt koos pangarahnu allservas); enamik lehtede otstest söödud või murdunud (tuleb ärasõomise eest kaitsta, kariloomad). (M. Nõmm).
	19.08.2020	V	4 (8)	4 (8)		1	3	3	Taimed tugevalt häiritud loopealsete taastamise projekti käigus tehtud kadakaraie ja sellele järgnenud tugeva lambakahjustuse tõttu. Võimalik, et 2 eraldi kasvavat taime on istutatud. (R. Agurauja, O. Abner, A. Kaur, T. Rähn, R. Rähn).
KLO9342594 Aandu	14.09.2020	V	5	5	1 x 1	3	0	1	3 reproduktiivset ja 2 prematuurset isendit. Osa lehti kahjustusega. (R. Agurauja, S. Janson, U. Laansoo).
Tähk-roodjalg (<i>Blechnum spicant</i>)									
Rummi ID 1717847734	2016	V	4						1 gen, 3 veg isendit (T. Niitla, P. Saar).
	27.09.2017	V	4						4 veg isendit (T. Niitla, P. Saar).
	12.07.2019	V	5						2 gen, 3 veg isendit (T. Luhamäe, P. Saar)
	14.08.2020	V	5						(R. Agurauja, S. Janson).
Ida-kiviürt (<i>Woodsia ilvensis</i>)									
Prangli ID -1736885360	18.09.2020	V	12						(R. Agurauja, M. Raidma).
Variku ID 1314907381	1980	V	2						(Ü. Kukk)

LISA 4 Tähk-roodjalg (*Blechnum spicant* (L.) Roth)

Bioloogia

Tähk-roodjalg on madala kasvuga nahkjate talvehaljaste lehtedega mitmeaastane sõnajalaliik. Lühike tumepruun leheroots on alusel kaetud sõkalsoomustega. Tähk-roodjala lehed on sulgjagused lihtlehed, sulghõlmad vähenevad aegamööda aluse suunas. Eoseid kandvad lehed erinevad teistest, olles pikemad ja kitsamate lehehõlmadega ning kasvavad enamasti lehekodariku keskel. Piklikud eoskuhjad katavad peaaegu täiesti kogu eoseid kandvate kitsaste lehehõlmade alakülje. Eosed levivad juulist septembrini. Sobivates tingimustes on tähk-roodjalg pikaealine ja moodustab tihedaid kogumeid.

Tähk-roodjalg võib kasvada erinevates kasvukohatüüpides – varjukates metsades (nii laialehistes- kui okaspuumetsades, happelisel ja niiskel või märjemal mullal (Page 1997) ja valgusrikastel märgadel või allikalistel mäenõlvadel (Aguraiuja vaatlused Norras) (tabel 26). Ta kasvab sageli allikate ja ojade kallastel. Näiteks Madalmaades on kohati tavaline liik pöögimetsade kraavide kallastel (Van der Meijden 2005).

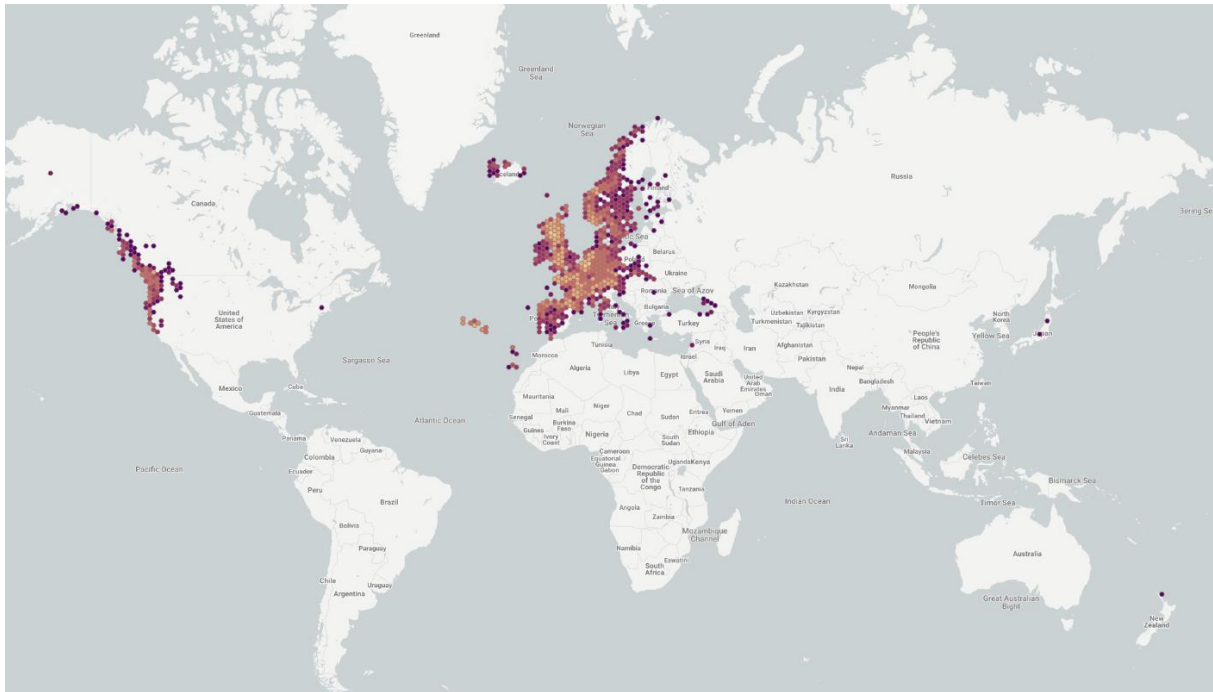
Tihti kasutatakse rahvusvahelistes andmebaasides sünonüümi *Struthiopteris spicant* Weis.

Tabel 26. Tähk-roodjala kasvukoha ökoloogilised optimumid Kesk-Euroopas (Ellenberg *et al.* 1991).

	Väärtus	Skaala	Selgitus
Valgus	5	1...9	Poolvari
Mullaniiskus	6	1...12	Niiske kuni märg muld
Mulla pH	3	1...9	Happeline muld
Mullaviljakus	3	1...9	Toitainetevaene muld

Levik ja arvukus

Tähk-roodjalg on tsirkumpolaarse katkestunud levilaga sõnajalaliik (Kukk ja Kull 2005), suuremate osaarealidega Euroopas, Jaapanis ja Põhja-Ameerika lääneosas (Hegi 1984; joonis 19). Euroopa osaarealis on ta võrdlemisi laialt levinud niiskema kliimaga Euroopa kesk- ja loodeosas ning harvem kontinentaalsema kliimaga aladel (Page 1998). Asustusala (AOO) suurus Euroopas on 7,248 km².



Joonis 19. Tähk-roodjalg levila maailmas (*Struthiopteris spicant* Weis in GBIF Secretariat 2019).

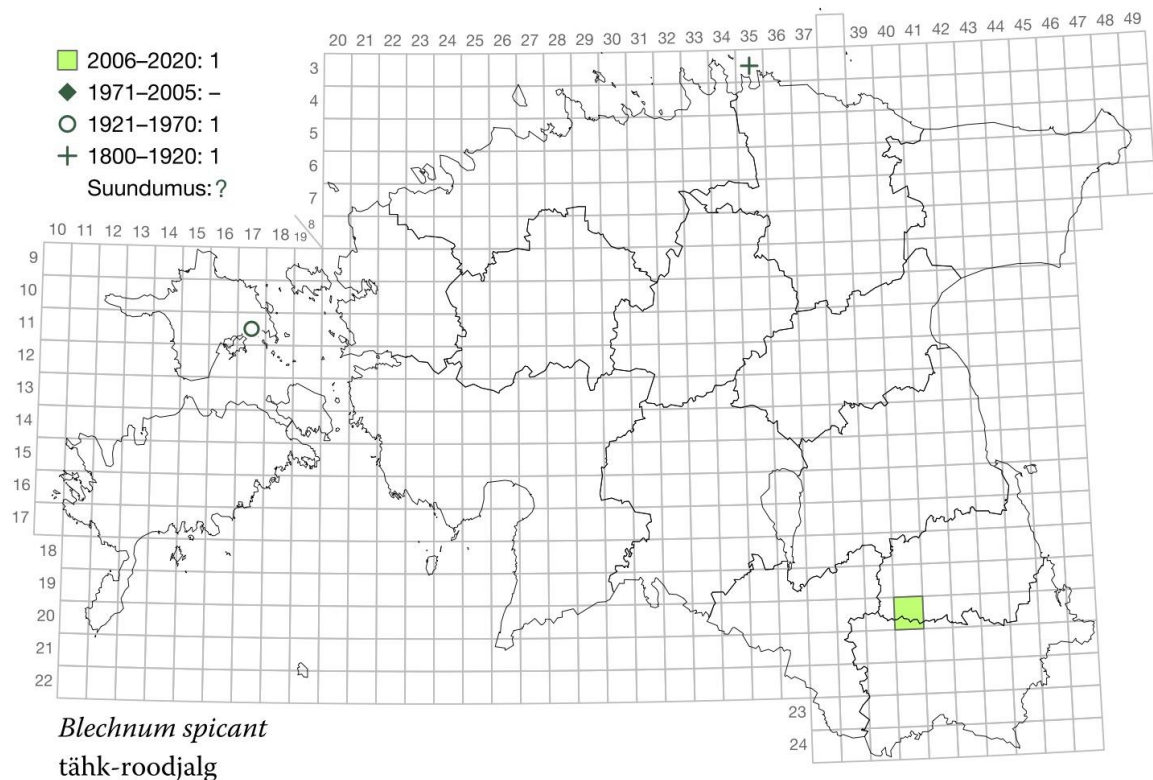
Lõuna-Rootsis ja Kesk-Rootsis on liik üsna tavaline, Põhja-Rootsis haruldane või puudub. Soomes on vähesed üksikute isenditega leiukohad (Rassi *et al.* 2010). Lätis on tähk-roodjalg väga haruldane (viis leiukohta). Lähimad leiukohad väljaspool Eestit asuvad Põhja-Lätis ja Kuramaal, Rootsis Gotlandi saarel (joonis 20).



Joonis 20. Tähk-roodjala levik Fennoskandias (Hultén 1971).

Eestis on tähk-roodjalg hinnatud pärismaiseks, kuid oma areaali idapiiril asuvaks taimeliigiks. (Kukk ja Kull 2005). Tähk-roodjala esinemist Eestis on kirjasõnas esmakordselt mainitud 1803. aastal (Grindel) ja herbaarleidudena on liiki dokumenteeritud kolmel korral – 19. sajandi lõpul Käsmust (Edmund Russow, TU258611) ja 1969. aastal Hiiumaalt rändrahnult (leiuandmed ebatäpsed, TAA00177967). Lisaks on veel üks täpsemate leiuandmeteta herbaarleht Eestist, kogutud 19. sajandil (NATARC, 2020) Otsingutele vaatamata pole tähk-roodjalga hiljem leitud.

Kaasaegse leiukoha leidsid P. Saar ja T. Niitla 2016. aastal Võru maakonnas Rummi külas laanemetsas ja seal kasvavad taimed on elujõulised (joonis 21).



Joonis 21. Tähk-roodjala levik Eestis (Kukk jt, 2020).

EELIS-e andmetel on 2021. a 7. jaanuari seisuga KKR-i kaitsestaatuseta liigina kantud üks leiukohakirje (tähistatud leiukohakirje ID koodiga), mis asub Rummi kasvukohas. Arhiveeritud kirjed puuduvad. Leiukohakirje on KKR-i kantud pindobjektidena pindalaga 0,934 ning see jääb terves ulatuses väljapoole kaitstavat ala eramaale.

Tähk-roodjala populatsiooni arvukus on Rummi kasvukohas alates esmaleiust suurenenud ühe isendi võrra (LISA 5; tabel 27).

Tabel 27. Tähk-roodjala kaitsestaatuseta liigina KKR-i kantud leiukohakirje seisuga 07.01.2021.

Kasvukoht	Leiukohakirje ID kood	Esmakirje	Arvukus esmavaatlusel	2020. a ajakohastatud pindala (ha)	Arvukus 2020. a vaatlusel (puhmikut)
Rummi	1717847734	2016	4	0,934	5

Ülevaade seirest, uuringutest ja inventuuridest

Tähk-roodjalga ei ole Eestis seiratud ega teadaolevalt ka uuritud. Alates 2016. a leiust Rummi kasvukohas on seda regulaarselt vaadeldud. Teadmised liigi bioloogiast ja ökoloogiast on

lünklikud ja põhinevad välismaistel allikatel, ei ole teada, kuivõrd kohalduvad need tähk-roodjalale Eesti oludes.

Kaitsestaatus ja senine kaitse tõhususe analüüs

Tähk-roodjal on Eesti ohustatud liikide punases nimestikus 2008. a ümberteisendatud hindamisel hinnatud piirkonnas välja surnud liigiks, 2018. a hindamisel kriitilises seisundis olevaks liigiks (CR – *Critically Endangered*) (Rünk 2018a; tabel 28). Taksoni ohuteguriteks on märgitud: metsaraie, tallamine.

Tabel 28. Tähk-roodjala ohustatuse hinnangud 2008-2018. CR – *Critically Endangered*; RE – *Regionally Extinct*.

	Hindamise aeg	
	2008	2018*
Riiklik punase nimestiku kategooria	Eestis hävinud (RE)	2. Kriitilises seisundis (CR)
Ümberteisendatud riiklik punase nimestiku kategooria (<2008)	1. Piirkonnas välja surnud (RE)	2. Kriitilises seisundis (CR)

* Menetlusfaas – hindamisel; Rünk (2018a).

Ülemaailmne IUCN ohukategooria on soodsas seisus (*LC; Least Concern*) (Christenhusz *et al.* 2017). Liik on Euroopa IUCN Punase Nimestiku hinnangul soodsas seisundis (*LC; Least Concern*) (García Criado *et al.* 2017).

Senine kaitse on puudulik, kuna liik ei ole kantud kaitsealuste liikide nimekirja. Seetõttu ei ole võimalik rakendada isendi- ega kasvukohapõhiseid kaitsemeetmeid. Rummi kasvukoht asub väljaspool kaitstavat ala eramaal, kus teda ohustavad enim metsamajanduslikud tegevused. Esmatähtis on lisada tähk-roodjal kaitstavate liikide nimekirja, misjärel saab taimi ja nende kasvukohta kaitsta.

Ohutegurid ja meetmed

Täpsemalt on ohutegurid lahti selgitatud ptk-s 3, ohutegurite suhteline tähtsus on toodud tabelis 29.

Tabel 29. Tähk-roodjalga mõjutavad ohutegurid Eestis ja nende suhteline tähtsus.

Ohutegur	Tähtsus
3.1 Looduslikud häiringud (tuulemurrud, varingud, erosioon, sh loomkahjustused (ärasöömine, kahjurid, tuhnimine)	väike
3.2 Kasvukohtade keskkonnatingimuste muutused (alade kinnikasvamine, koosluste muutumine)	väike
3.3 Väikesearvulise populatsiooni või väheste leiukohtadega seotud ohud	kriitiline
3.4 Prügistamine ja tallamine	keskmine
3.5 Ehitustegevus (otsene ja kaudne mõju)	puudub
3.6 Metsamajanduslik tegevus	kriitiline
3.7 Välja kaevamine (iluaiandus)	puudub

Ohutegur	Tähtsus
3.8 Kliimamuutused ja sellest tulenevad kasvutingimuste muutused	suur

Tähk-roodjala kaitse-eesmärgid

Tähk-roodjala kaitse-eesmärgid on toodud ptk-s 4.

Soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed, nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava

Soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed, nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava on toodud ptk-s 5.

Elupaiga ja leiukoha määratlemise ja keskkonnaregistrisse kandmise põhimõtted

Tähk-roodjala kasvukoha piiritlemisel tuleb juhinduda juhistest, mis on antud metsasõnajalgadele ptk-s 4.4.

Püsielupaiga moodustamise ja piiritlemise kriteeriumid ning sobiv kaitsekord

Tähk-roodjala püsielupaiga moodustamisel ja piiritlemisel tuleb juhinduda juhistest, mis on antud metsasõnajalgadele ptk-s 4.5.

Seosed teiste kaitsealuste ja ohustatud liikide kaitsega

Tähk-roodjala kasvukohas teisi kaitsealuseid liike seni registreeritud pole.

LISA 5 Ida-kiviürt (*Woodsia ilvensis* (L.) R. Br.)

Bioloogia

Ida-kiviürt on mitmeaastane väikesekasvuline suvehaljaste lehtedega sõnajalg. Risoom on roomav või tõusva tipuga ja lühiharunev ning tihedalt kaetud vanade lehetüügastega. Lehed on lihtsulgjad ja asetsevad kimbuna risoomitippudes. Leheroots on pruun ja läikiv ning keskkohas liigesega. Lehelaba on kujult süstjas, lehekesed piklikmunajad ja hõlmised. Taim on pea üleni kaetud pruunide sõkalsoomuste ja karvadega. Eoskuhjad on ümmargused, neid ümbritsev katteloor on lõhestunud peenteks ja pikkadeks eoskuhja ümbritsevateks narmasteks. Eosed valmivad ja levivad juulist septembrini, sõltuvalt konkreetse aasta ilmastikust. Ida-kiviürt on kohastunud pikemate kuivaperioodide üleelamiseks, rullides lehed kokku ja jätkates uuesti kasvu suurema õhuniiskuse saabudes. Paljuneb eoste külvi teel.

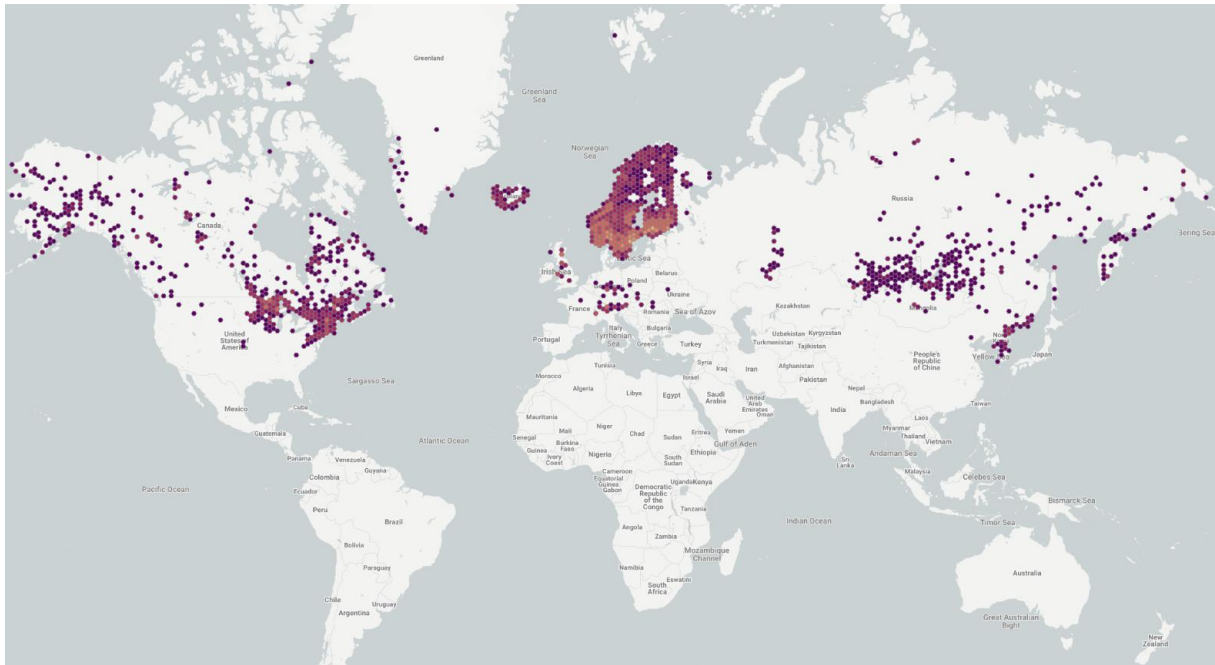
Ida-kiviürt on kaljutaim, kasvukohtadeks on kaljulõhed ja -praod, mäerinnakud ja püstloodis kaljud või stabiilsed rusukalded. Tegemist on väikese konkurentsivõimega liigiga, kes eelistab hea veeläbilaskvusega ning mõõdukalt happelise mullaga kasvukohti (tabel 30). Oma levikuala piires esineb ida-kiviürt erinevatest kivimitest kaljudel – valdavalt graniidil ja basaltidel, vulkaanilistel ja moondekivimitel, jämedateralistel liivakividel ja savikiltadel, kuid on leitud ka nõrglupja sisaldavatelt kivimikihtidelt (Tutin *et al.* 1964, Komarov 1968, Page 1997). Alpi eelmäestikes on ta iseloomulik liik *Woodsia-Asplenium septentrionalis* sünuusile (Hegi 1984). Eesti kirjalikes allikates on märgitud või nende alusel võib eeldada esinemist rändrahnudel (Väike-Pakri, G. Åberg 1933), liivakivil ja savikiltadel (Tiskre klint, R. Leibert 1887; H. Hiir 1904) ja maakiviaedadel (Variku küla, V. Hein 1960, M. Kask, L. Viljasoo 1969; Määra küla, M. Kask, L. Viljasoo, A. Roos 1969) Loode-Eestis. Oma laiema levikuala piires on ida-kiviürti mitmel pool leitud rajatistel (kiviaedadel, müüridel, kaevanduste aheraine kuhilatel), mis kinnitab kuuluvust hemeradiafooride ehk kultuuristamise mõju suhtes ükskõiksete liikide hulka (Enari 1944).

Tabel 30. Ida-kiviürdi kasvukoha ökoloogilised optimumid Kesk-Euroopas (Ellenberg *et al.* 1991).

Keskkonnafaktor	Väärtus	Skaala	Selgitus
Valgus	7	1...9	Poolvari kuni kerge vari
Mullaniiskus	3	1...12	Niiskel, kuid mitte märjal mullal
Mulla pH	5	1...9	Mõõdukalt happeline muld
Mullaviljakus	2	1...9	Toitainete vaene muld

Levik ja arvukus

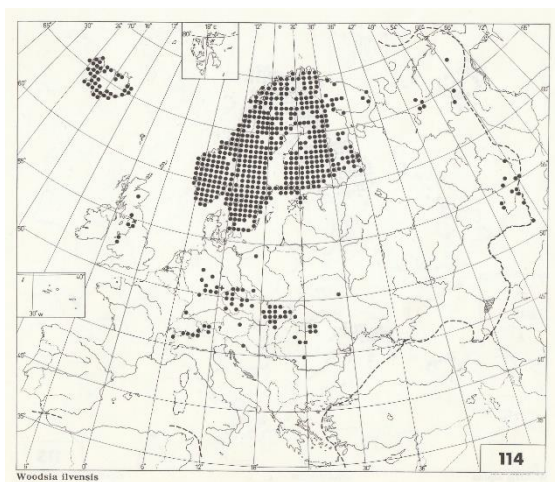
Ida-kiviürt on võrdlemise laia, kuid katkendliku levilaga põhjapoolkera valdavalt parasvöötme liik (joonis 22). Levila ulatub Euroopast Aiasse, Põhja-Ameerikasse ning Gröönimaale. Euroopas levinud peamiselt Kesk-Euroopa mägedes ning Põhja-Euroopas.



Joonis 22. Ida-kiviürdi levila maailmas (*Woodsia ilvensis* (L.) R.Br. in GBIF Secretariat 2019).

Tema arvukus kogu levikuala piires on osaarealiiti või lokaalselt väga erinev. Kohati on ta tavaline mägistele aladele iseloomulik liik, kohati haruldane ja esineb lokaalselt või hajutatud populatsioonidena.

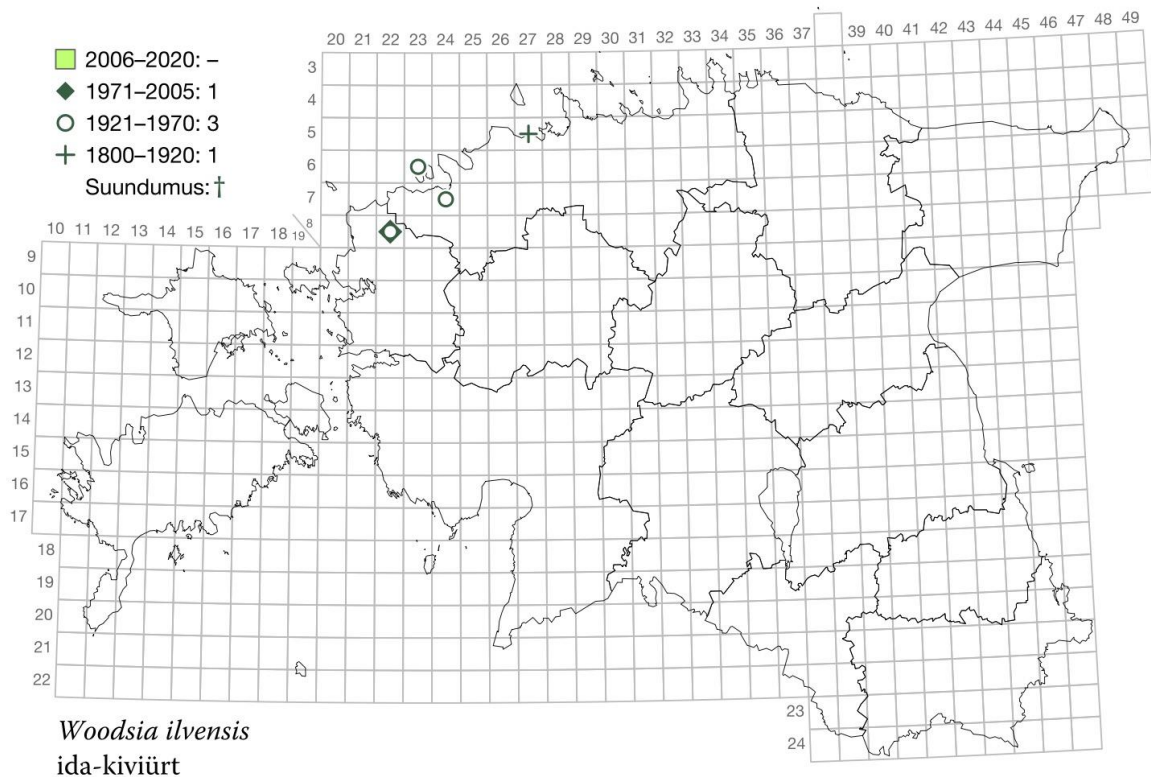
Euroopa piires kuulub ida-kiviürt arktilis-boreaalmontaanse levikuga liikide hulka (Hultén 1950), olles arvukalt esindatud Islandil ja Fennoskandia piires ning hajutatud ja lokaalse esinemisega Kesk-Euroopa mäestikes (joonis 23). Lähimad leiukohad väljaspool Eestit asuvad Lõuna-Soome ja Soome lahe Suursaarel ja ajalooliselt ka Suure Tütarsaare niisketel murenevatel kaljudel (FinBIF 2021).



Joonis 23. Ida-kiviürdi levik Euroopas (*Jalas & Suominen 1972*).

Ida-kiviürdi senised leiukohad Eestis jäävad tema Skandinaavia osaareali kagupiirile. Varasemad dokumenteeritud leiud jäävad ajavahemikku 1887. kuni 1960 (joonis 24).

Varasemad andmed on vaid väheste leidude kohta Põhja- ja Loode-Eestis (Harjumaa, Tiskre, R. Leibert, 1887; Harjumaa, Tiskre, H. Hiir, 1904; Väike-Pakris saar, G. Åberg 1933; Läänemaa, Variku, V. Hein, 1960, M. Kask, L. Viljasoo 1969; Harjumaa, Määra, V. Puusepp, 1960; M. Kask, L. Viljasoo, A. Roos 1969). Leitud on üksikisendeid või 3–4 puhmikut ühel leiukohal. Viimase elustaimede vaatluse andmetel 1980. a kasvas kaks kidurat taime Läänemaal Variku küla leiukohas. Hiljem (vaatlused toimusid kuni 2006) pole ühestki leiukohast ega nende ümbruskonnast enam taimi leitud.



Joonis 24. Ida-kiviürdi levik Eestis (Kukk jt, 2020).

1997. a asustati Prangli saare poollooduslikule kasvukohale Tallinna Botaanikaaias paljudatud Soome päritolu eostest kasvatatud taimed, käesolevaks ajaks on taimed 25 aastat vanad ja sigiva asurkonnana püsinud sellel poollooduslikul kasvukohal 23 aastat (tabel 31).

Tabel 31. Ida-kiviürdi kaitsestaatuseta liigina KKR-i kantud leiukohakirje seisuga 25.01.2021.

Kasvukoht	Leiukohakirje ID kood	Istutusaeg	Istutatud isendite arv	2020. a ajakohastatud pindala (ha)	Arvukus 2020. a vaatlusel (puhmikut)
Prangli	-1736885360	1997	12	0,0287	12
		2010	55		

Ülevaade ida-kiviürdi seirest, uuringutest ja inventuuridest

Seire ja inventuurid

Riikliku soontaimede seire raames (1994, 1995, 2000, 2006) kontrolliti varasemaid leiukohti Variku küla kiviaedadel ja lähiümbruse kivikülvidel ning Määra külas ja kogu Määra ning Audevälja vahelise ala vanadel kiviaedadel (Agurauja 1994, 1995, 2006) ning viidi läbi otsinguid nende lähiümbruses iseloomuliku kasvukoha kirjeldustele vastavatel aladel. Välitööde käigus uuriti hoolega Väike-Pakri saare vanu maakiviaedu ja kivikülve. Geoloog Ülo Heinsalu juhatusel vaadati üle mitmed Loode-Eesti hiid-rändrahnud ja kivikülvid kui võimalikud ida-kiviürdi kasvukohad. Leiukohtade täpsustamiseks ja olemasoleva herbaarmaterjaliga tutvumiseks töötati läbi Eesti Loodusmuuseumi, Tartu Ülikooli ning Zooloogia ja Botaanika Instituudi herbariumid. Alljärgnevalt on esitatud lühike kokkuvõtte teadaolevatest ja kontrollitud leiukohtadest.

TISKRE KLINT

1887. a R. Leibert (kontr. Dr. Klinge).

1898. a H. Hiir (ZBI herb.), taime määras K. R. Kuppfer (Riga, 1908).

1922. a märkmed esinemise kohta G. Vilbastelt (Vilberg 1922).

Hiljem pole leitud. Esinemist lubjakivi kaljudel tuleb pidada vähe tõenäoliseks. Võimalik võiks olla esinemine liivakivil või savikilda kihtidel.

VÄIKE-PAKRI SAAR

1933. a G. Åberg (Åberg 1933)

Hiljem pole leitud. 1994-1996. a otsiti haruldaste taimeliikide seire raames ida-kiviürti kogu saarelt. Liigi esinemine Väike-Pakri saarel on väga vähe tõenäoline, sest valdavad on paekivi ja lubjarikas muld. Ka esinemine vanadel kiviaedadel on küllaltki vähetõenäoline mulla aluselise reaktsiooni tõttu. Loodeti leida üksikutelt suurematelt kivirahnudelt, kuid paraku ei leitud. Saarel domineerib lubjarikas keskkond.

VARIKU KÜLA LÄÄNEMAAL

1960. a V. Hein (ZBI, LM), Variku koolimajast ca 0,5 km kirdes, karjamaal kiviaial.

1969. a M. Kask, L. Viljasoo (ZBI) Variku küla 8 km posti lähedalt.

1980. a Ü. Kukk Variku küla karjamaal, 2 puhmikut, kidurad.

1995. a välitööde käigus otsiti ida-kiviürti nii Variku külast (endine Kuremaa küla) kui ka Variku koolimaja ümbrusest. Ühtki isendit kahjuks ei leitud. Variku külas oli siis veel säilinud rohkesti vanu kiviaedu, millel kasvasid pruun raunjalg, kivi-imar ja habras põisjalg. Kohalike inimeste andmetel oli suur osa kiviaedu laiali veetud. Paljud allesolevatest aedadest olid tihedasse võsasse kasvanud. Kogu ümbruskond vajaks põhjalikumat läbiuurimist, sest tundub olevat sobiva keskkonnaga piirkond ida-kiviürdi leiuks. Variku koolimaja ümbrus oli tunduvalt kuivem ja ümbruskonna kivikülvid tugevalt sammaldunud. Endise leiukoha kiviaiast oli alles vaid kiviaia alus, ülejäänud kivid ilmselt leidsid kasutamist mujal.

MÄÄRA KÜLA

1960. a A. Lõhmus, V. Puusepp (TÜ), Määra küla Sõrvetaguse talu lähedal vanal kiviaial.

1960. a V. Puusepp (ZBI), Määra küla edelanurk. Mõlemal leiu puhul on märgitud, et tegemist oli ainuexemplariga.

1969. a M. Kask, L. Viljasoo, A. Roos (ZBI), Määra küla Aaviku talu ligidal. Leiukohta külastanud. Õie Jaagomäe suulistel andmetel oli tegemist üksiku küllalt väikese taimega.

1996. a Aaviku talu kiviaialt ida-kiviürti ei leitud. Rohkesti kasvas metsa ja karjamaa piirile jääval kiviaial pruuni raunjalg ja kivi-imar. Sõrvetaguse talu kiviaialt võis samuti leida rohkesti pruuni raunjalg ja kivi-imar. Suurem osa Sõrvetaguse talu kiviaiast on täielikult sammaldunud ja suurte kuuskede all hoopis ilma taimedeta.

MÄÄRA-AUDEVÄLJA VANAD KIVIAIAD

1994. ja 1995. a otsiti kiviürti mitmetelt teistelt Määra ja Audevälja vahelise ala vanadelt kiviaedadelt. Ida-kiviürti leida ei õnnestunud. Sellegipoolest on Määra ja Audevälja vanad kiviaiad väga sõnajalarohked. Kiviaedadel kasvas erakordselt rohkesti habrast põisjalga ja kivi-imarat. Viimase vormirohkus väärib omaette tähelepanu. Paiguti esines pruuni raunjalga ja ühes kohas ka paas-kolmissõnajalga (Agurauja 2000). Kogu ala on huvipakkuv ja ida-kiviürdi taasleiu nimel väärib veelkordset inventeerimist.

1994-2006 kontrollitud endistel leiukohtadel ja võimalikel kasvukoha tingimuste ning iseloomulike taimekoosluste poolest sobivatel kasvukohtadel Loode- ja Põhja-Eestis ida-kiviürdi taimi ei leitud (Agurauja 2006).

Uuringud

Ajavahemikul 1991-1994 Tallinna Botaanikaaias läbi viidud külvikatsete käigus selgus, et ida-kiviürdi paljundamine eostega ei ole nii keeruline kui aianduslikus kirjanduses sageli väidetud. Eoste idanemisperiood kestis 1-3 kuud sõltuvalt eoste vanusest. Eoskuhjade moodustumine algas paljundatud taimedel teisel kasvuaastal. Katsetati erineva koostisega, kuid looduslikele lähedasi substraate. Lupja sisaldavatele substraatidele tehtud eoste külvid nende katsete käigus ei idanenud. Samuti leidis kinnitust, et ida-kiviürt liigniisket ega kiiresti läbi kuivava substraati ei talu (Agurauja 2001).

Ida-kiviürdi uurimise eesmärgiks Tallinna Botaanikaaias on olnud selgitada tema elutsükli ja kasvunõudluste iseärasusi ning katsetada populatsioonide taas-asustamist ja tehis-populatsiooni rajamise võimalikkust Eesti praegustes looduslikes tingimustes. Kuna üheks liigi kadumise põhjuseks seni teadaolevatelt leiukohtadelt Eestis võis olla ebaõnnestunud looduslik asustamine, kasvukohatingimuste muutumine endistel kasvukohtadel või muutunud kliima, siis otsustati läbi viia erinevaid katseid.

Kirjanduses avaldatud kasvukohtade ja varasemate teadaolevate leiukohtade kirjelduste põhjal valiti liigi asustamise katseteks sobiv koht. Looduslikele kasvukohtale asustamise katseteks vajalike taimede kasvatamiseks kasutati Botaanikaedade seemnevahetuse teel saadud loodusliku päritoluga eoseid (Joensuu HB, Põhja-Karjalast kogutud eosed; Helsinki HB, Uusimaalt kogutud eosed).

Selgitamaks, kas ida-kiviürdi levikut piiravaks teguriks on ainult substraat, muutuvad kliimatingimused või Eesti asukoht osalevilt piiril, teostati aastatel 1995-1997 Tallinna Botaanikaaias ohustatud liikide uurimisteema raames eri arengujärgkudes ida-kiviürdi asustamiskatsed erinevates keskkondades: Prangli saarel liivaseguse mullaga kivimüüril, Viimsi poolsaarel Pringi külas happelise mullaga rändrahnule ja aluselise mullaga rändrahnule (Matsi Liukivi) Rapla maakonnas Jalase külas (Agurauja 2009, 2010). Kivipragudesse ja kõduga täitunud lohkudesse rändrahnude rahnude põhjapoolsel küljel istutatud noored taimed ellu ei jäänud. Edukaks võib pidada Prangli asustamiskatset (Agurauja 2011). 2010. aastal täiendati M. Ratturi doktoritöö raames kivimüüril olemasolevat populatsiooni 55 taimega. Prangli saare katsealal jätkuvad katsepopulatsiooni vaatlused uurimaks ida-kiviürti mõjutavaid kasvukohatingimusi mikrokasvukohtadel (Rattur, Agurauja 2015, 2018; tabel 31).

Prangli katsepopulatsioonist kogutud eostest kasvatatud taimedest on populatsioonide asustamise uurimiseks rajatud *ex situ* tehis-populatsioon tehis-kasvukohale Tallinna

botanikaaias (Põhja-raunjala ja ida-kiviürdi *ex situ* säilitamine liigikaitse eesmärgil Tallinna Botaanikaaias.⁸

Kaitsestaatus ja senise kaitse tõhususe analüüs

Ida-kiviürt on Eesti taimede levikuatlase andmetel Eestis väljasurnud liik, sest varasemate leiukohtade kontrollimine pole tulemusi andnud (Kukk ja Kull 2005). Ka Eesti ohustatud liikide punase nimestiku (2008, 2018) hinnangul on ida-kiviürt piirkonnas hävinud (RE – *Regionally Extinct*) taimeliik (Rünk 2018b; tabel 32).

Tabel 32. Ida-kiviürdi ohustatuse hinnangud 1979-2018. RE – Regionally Extinct.

		Hindamise aeg			
		1979	1998	2008	2018
Riiklik nimestiku kategooria	punase	1 Ohustatud	1 Eriti ohustatud	Eestis hävinud (RE)	1.Piirkonnas välja surnud (RE)
Ümberteisendatud riiklik nimestiku kategooria (<2008)	punase	3.Väljasuremisohus	3.Väljasuremisohus	1.Piirkonnas välja surnud (RE)	1.Piirkonnas välja surnud (RE)

Ülemaailmne IUCN ohukategooria on hindamata (*NE; Not Evaluated*) (*Woodsia ilvensis* (L.) R.Br. in GBIF Secretariat 2019). Liik on Euroopa IUCN Punase Nimestiku hinnangul soodsas seisundis (*LC; Least Concern*) (García Criado *et al.* 2017). Samas on ida-kiviürt mitmel pool lokaalselt ohustatud liigina kaitse all (Stroh *et al.* 2014).

Arvestades, et ida-kiviürt on valdavalt lubjapelgur, võib eeldada, et selle liigi peamiseks levikut piiravaks teguriks on sobivate tingimustega kasvukohtade vähesus (Hein, Puusepp 1962): senised vähesed leiud valdavalt Loode-Eestist viitavad võimalusele, et tegemist on olnud liigi asustumise katsetega. Eoste kauglevi võimalus on sõnajalgade puhul üsna suur, mistõttu eoste kandumine Põhja-Eesti saaretele ja poolsaaretele on pikemas ajaskaalas võimalik, ehkki sattumine sobivale kasvukohale on tõenäoliselt harv ja juhuslik sündmus. Kuna leiukohad Eestis asuvad põhiareaalile (Soome populatsioonid) väga lähedal, siis tõenäoliselt on piiravaks teguriks ränilembeliste kaljutaimede sobiva substraadiga kasvukohtade vähesus Eestis.

Senine kaitse on olnud äärmiselt ebatõhus. Viimased kinnitatud andmed liigi esinemisest pärinevad aastast 1980, hilisematel vaatlustel pole ida-kiviürti Eestis enam leitud. Liik on arvatud Eestis väljasurnud liikide hulka. Kaitstavate liikide nimekirja liiki 2004. aastal enam ei lisatud. Väljasuremisega hävis ka Eestile omane genofond, kuna liigil puudus toona *ex situ* säilituskollektsioon.

Kuna liik ei ole Eestis enam kaitse all, pole olemasolevale katsepopulatsioonile võimalik rakendada LKS-i kohaseid kaitsemeetmeid. Prangli saare kivimüürile rajatud populatsioon on küll Soome päritolu, kuid on osutunud jätkusuutlikuks: taimed on juba 25 aastat vanad ja sigiva asurkonnana püsinud sellel poollooduslikul kasvukohal 23 aastat. Seetõttu tuleks kaaluda nii kaua looduslikes tingimustes vastu pidanud tehispopulatsiooni kaitseks ida-kiviürdi kaitsealuste liikide nimestikku lisamist.

⁸ KIK Nr 1827 leping 3-2_7/131-4/2011; Põhja-raunjala ja ida-kiviürdi *ex situ* säilitamine liigikaitse eesmärgil Tallinna Botaanikaaias jätkuprojekt. KIK Nr 9755, leping nr 3-2_7/3056-3/2015

Ohutegurid ja meetmed

Täpsemalt on ohutegurid lahti selgitatud ptk-s 3, ohutegurite suhteline tähtsus on toodud tabelis 33.

Tabel 33. Ida-kiviürti mõjutavad ohutegurid Eestis ja nende suhteline tähtsus.

Ohutegur	Tähtsus
3.1 Looduslikud häiringud (tuulemurrud, varingud, erosioon, sh loomkahjustused (ärasõõmine, kahjurid, tuhnimine)	keskmine
3.2 Kasvukohtade keskkonnatingimuste muutused muutused (alade kinnikasvamine, koosluste muutumine)	keskmine
3.3 Väikesearvulise populatsiooni või väheste leiukohtadega seotud ohud	kriitiline
3.4 Prügistamine ja tallamine	suur
3.5 Ehitustegevus (otsene ja kaudne mõju)	väike
3.6 Metsamajanduslik tegevus	puudub
3.7 Välja kaevamine (iluaiandus)	puudub
3.8 Kliimamuutused ja sellest tulenevad kasvutingimuste muutused	suur

Kaitse eesmärgid

Ida-kiviürdi kaitse-eesmärgid on toodud ptk-s 4.

Soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed, nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava

Ida-kiviürdi soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed on toodud ptk-s 5.

Elupaiga ja leiukoha määratlemise ja keskkonnaregistrisse kandmise põhimõtted

Ida-kiviürdi kasvukoha piiritlemisel tuleb juhinduda juhistest, mis on antud klindiastangu ja kiviaia elupaigas kasvavatele liikidele ptk-s 4.4.

Püsielupaiga moodustamise ja piiritlemise kriteeriumid ning sobiv kaitsekord

Ida-kiviürdi püsielupaiga moodustamisel ja piiritlemisel tuleb juhinduda juhistest, mis on antud klindiastangu ja kiviaia elupaigas kasvavatele liikidele ptk-s 4.5.

Seosed teiste kaitsealuste ja ohustatud taimeliikide kaitsega

Ida-kiviürdi katsepopulatsiooni kasvukohas kasvavad I kaitsekategooriasse kuuluv põhja-raunjalg ja III kaitsekategooriasse kuuluv võsu-liivsibul. Puittaimestiku harvendamine müüril valgutingimuste parandamise eesmärgil ning prügistamise ja prahistamise vähendamine mõjub ühtviisi hästi kõikidele müüril kasvavatele liikidele.