

Karedahambane osi (*Equisetum* × *trachyodon*) kaitse tegevuskava



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti tuleviku heaks

Sisukord

Kokkuvõte	4
1. Bioloogia.....	5
2. Levik ja arvukus.....	8
3. Riikli seire.....	10
4. Kaitsestaatus ja senise kaitse tõhususe analüüs	11
5. Ohutegurid	12
5.1. Rohhtaime ja puittaime konkurentne surve	13
5.2. Väikeste populatsioonide ohutegurid	13
5.3. Metssigade tegevus.....	14
5.4. Ebapiisav teadlikkus ökoloogilistest nõuetest	14
5.5. Veerežiimi muutused.....	14
5.6. Võimalik metsamajanduslik tegevus	14
6. Kaitse-eesmärk.....	14
6.1. Taksoni (pikaajaline ja lühiajaline) kaitse-eesmärk	14
6.2. Karedahambase osja kaitsemeetmed	15
6.2.1. Liigi kaitse alade kaitse kaudu.....	15
6.2.2. Isendi kaitse	15
6.2.3. Uuring intensiivkaitse meetodika väljatöötamiseks	15
6.3. Liigi leiukoha kaardistamine	16
6.4. Püsielupaiga moodustamise kriteeriumid.....	16
7. Soodsa seisundi tagamise tingimused.....	16
8. Karedahambase osja soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed, nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava	17
8.1. Lähemaks 5 aastaks planeeritud tegevused	17
8.1.1. Hübriidi inventuur.....	17
8.1.2. Rahvusvaheline koostöö	17
8.1.3. Rakendusuringud ökoloogias.....	18
8.1.4. Rakendusuringud geneetikas	19

8.1.5. Kaitse tulemuslikkuse hindamine ja kava uuendamine	19
8.2. Tähtajatud tegevused	19
8.2.1. Riiklik seire.....	19
8.3. Lähemaks 15 aastaks planeeritud tegevused	19
8.3.1. Karedahambase osja kasvukohtade hooldamine.....	19
9. Kaitse tulemuslikkuse hindamine	20
10. Kaitse korraldamise eelarve.....	21
11. Kasutatud kirjandus	23
Lisa 1. Karedahambase osja leiukohad ja vastava katastriüksuse iseloomustused	26
Lisa 2. Karedahambase osja osapopulatsioonide seisund	27
Lisa 3 Saksamaalt kogutud raudosja <i>Equisetum hyemale</i> , karedahambase osja <i>E. ×trachyodon</i> , vitsosja <i>E. ×moorei</i> ja liivosja <i>E. variegatum</i> varre läbilõiked (Brune <i>et al.</i> 2008).....	28
Lisa 4. Raudosja, karedahambase osja, vitsosja ja liivosja varre ristlõike morfomeetria tulemused (Brune <i>et al.</i> 2008).....	29
Lisa 5. Raudosja, karedahambase osja, vitsosja ja liivosja varre ristlõike tunnuste võrdlus (Brune <i>et al.</i> 2008)	30
Lisa 6. Puistu harvendamise alad leiukohtades Viidumäe 1 (KLO9309911), Viidumäe 3 (KLO9310320) ja Viidumäe 4 (KLO9310317)	31

Kokkuvõte

Karedahambane osi (*Equisetum×trachyodon*) esineb Eestis ainult Saare maakonnas, kahes vallas (Lääne-Saare ja Kihelkonna). Vaatlusandmed on seitsme leiukoha kohta, mis kõik jäävad Viidumäe looduskaitseala territooriumile. Selle taksoni osapopulatsioonide seisund on aastati olnud erinev. Arvukuse kõikumise/vähendamise põhjusteks mõnes leiukohas on olnud metssigade poolt tekitatud häiring või valgustingimuste halvenemine, mõned leiukohad on säilinud stabiilsetena, ühest kohast on takson kadunud. Kuna visuaalsel vaatlusel on raske eristada, kas tegemist on hübriidi, liivosja või raudosjaga, siis on ka populatsioonide piiritlemine komplitseeritud.

Peamiseks ohustavaks teguriks on lagedate alade metsastumine (valguskonkurents). Karedahambase osja olukorra muudab ebastabiilseks ka populatsioonide väike hulk ja isendite väike arvukus, mis suurendab mitmesuguste juhuslike ohutegurite, näiteks metssigade poolt tekitatud häiringute, mõju.

Kaitse eesmärgiks on karedahambase osja Eesti asurkonna soodsa seisundi saavutamine. Taksoni seisund on „suhteliselt“ soodne, kui osapopulatsioonide arv (mis on 2012. aastal kuus) ei kahane ja varte (taimede) arvukus kõikides seiratud osapopulatsioonides on 2006. aasta tasemel ning ei lange. Lühiajalise suhteliselt stabiilse seisundi tagamiseks on eelkõige vaja vältida kasvukohtade kinnikasvamist puude, põõsaste ja teiste rohttaimedega.

Tegevuskava raames on planeeritud inventuur, mille eesmärgiks on täpsustada asurkonna piire, kontrollitakse ka kogu Viidumäe lauged nõlva, et avastada potentsiaalseid uusi leiukohti ja kaardistatakse need. Inventuur hõlmaks lisaks välitöödele ka loodusest kogutud taimsete proovide laboratoorseid uuringuid. Et paremini mõista selle taksoni ökoloogilisi nõudlusi, on plaanis tutvuda lähima asurkonnaga väljaspool Eestit Lätis, kus seda hübriidi leidub rohkem. Ökoloogiliste uuringute raames uuritakse karedahambase osja valgusnõudlikkust, konkurentset survet ja mullastikutingimusi teadaolevates leiukohtades. Uuritakse ka hooldusmeetmete (võsa/puude lõikamine, rohttaimedest vabade mikrokasvukohtade rajamine ja nende rohimine) sobivust taksonile piiratud alal. Geneetilisi uuringuid on vaja, et selgitada väliselt erinevate populatsioonide süstemaatilist kuuluvust, taksoni tegeliku leviku ulatust ja hübriidi geneetilist varieeruvust. Saadud teadmised aitavad paremini mõista karedahambase osja nõudlusi ja annavad võimaluse edaspidi paremini planeerida hooldusmeetmeid. Kaitsekorraldusperioodi lõpus viiakse läbi senise kaitse ja tegevuste tulemuslikkuse hindamine ning uuendatakse kava. Kaitse tegevuskavaga ettenähtud meetmete kogumaksumus on 21 300 eurot.

Karedahambase osja kaitse tegevuskava eelnõu koostasid 2012. aastal Ülle Jõgar (O/Ü Hendrikson & Ko) ja Kai Rünk (Tartu Ülikool). Kava eelnõu korrekture tegid Keskkonnaameti ja Keskkonnaministeeriumi spetsialistid. Karedahambase osja kaitse tegevuskava koostamist rahastati „Riikliku struktuurivahendite kasutamise strateegia 2007-2013“ ja sellest tuleneva „Elukeskkonna arendamise rakenduskava“ prioriteetse suuna „Säästva keskkonnakasutuse infrastruktuuride ja tugisüsteemide arendamine“ meetme „Kaitsekorralduskavade ja liikide tegevuskavade koostamine looduse mitmekesisuse säilitamiseks“ programmi alusel Euroopa Regionaalarengu Fondi vahenditest.

1. Bioloogia

Karedahambane osi on hübriidtakson, mille vanemateks on raudosi (*Equisetum hyemale*) ja liivosi (*Equisetum variegatum*) (Manton 1950; Bir 1960). Taimed meenutavad väliselt mõlemat vanemat, jäädes oma kasvult ja tunnustelt vahepealseks (tabel 1; Lubienski *et al.* 2010).

Tänu osjaliikide, eriti aga hübriidide viimase kümnekonna aasta geneetika, tsütoloogia ja tsütomeetria uurimistööde tulemustele (Bennert *et al.* 2005; Lubienski and Bennert 2006; Brune *et al.* 2008; Lubienski *et al.* 2010) on selgemaks saanud hübriidide päritolu ja nende vanemliigid. Tänu nendele andmetele on olnud võimalik täpsustada hübriidide mikro- ja makromorfoloogilisi määramistunnuseid. Kuni viimase ajani on olnud kolme liigi (raudosja, liivosja ja harulise osja (*E. ramosissimum*)) hübriidide omavaheline eristamine või nende eristamine vanemliikidest üsnagi keeruline hübriidide väidetava suure morfoloogilise varieeruvuse tõttu. Tegelikult on segaduse põhjustajateks triploidised hübriidid *E. ×ascendens* (= *E. hyemale* × *E. ramosissimum* × *E. hyemale*); *E. ×geissertii* (= *E. hyemale* × *E. ramosissimum* × *E. variegatum*) ja *E. ×alsaticum* (= *E. hyemale* × *E. hyemale* × *E. variegatum*), mis on tekkinud tagasiristumise teel ühega oma vanemliikidest ja millede esinemine looduses oli kuni viimase ajani tõestamata. Arvati, et hübriidide kõik eosed on idanemisvõimetud. Marcus Lubienski ja tema kolleegide töös (2010) on esitatud nii triploidsete kui ka diploidsete hübriidide määramistunnused ja triploidsete hübriidide levik Kesk-Euroopas. Huvipakkuvam kolmest triploidsest hübriidist on *E. ×alsaticum*, mille esinemine on teoreetiliselt võimalik ka Eestis, kuna karedahambase osja naabruses kasvab sageli üks vanemliikidest, raudosi. Veelgi olulisem, segapopulatsioonides esineb vahepealsete tunnustega taimi, mis vajaksid kontrollimist.

Kesk-Euroopas (Lubienski *et al.* 2010¹) on karedahambase osja varred tume-sinakasrohelised (noorena mitte kunagi punaka varjundiga), talvehaljlad, püstised. Varte pikkus on kuni 50 cm. Varred on ribilised. Männasoksad on harvad (võivad areneda vaid pärast varretipu vigastust) või puuduvad täiesti. Lehtedetupe hambad on püsivad, kuid võivad mõnikord puududa kõige alumistel tuppudel. Lehtedetupe pikkus ületab vaevalt laiust. Lehtedetuped on sageli üleni mustad (tupe must ülaserp pole seega eristatav), mõnikord valkja-hallika varieeruva laiusega vöödiga. Lehtedetupe hambad on pikad, tumepruunid kuni mustad, selge kileja äärisega (kõige alumistel tuppudel sageli vaid lühikesed-kilejad) ja karedad, kuna on kaetud konksjate ogaliste mikroväljakasvudega.

Molekulaarsete meetoditega kontrollitud liikide (*E. hyemale* ja *E. variegatum*) ja hübriidide (*E. ×trachyodon* ja *E. ×moorei*) varre ristlõike (Lisa 3) morfomeetria tulemuste järgi (Lisa 4, Lisa 5) võib liivosi eristada kolmest ülejäänud taksonist kitsama keskkanalite (keskkanalite ja varre läbimõõdu suhe on 0,34–0,39, teistel taksonitel 0,52–0,67) ja väiksema arvu vallekulaarkanalite poolest (liivosjal 8,3–9,0, teistel 14,0–23,7). Raudosja, karedahambase osja ja vitsosja praktiline eristamine üksteisest ei pruugi nende tunnuste abil õnnestuda, kuna erinevused on suhteliselt väikesed (Lisa 4). Veidi paremini eristuvad raudosja ja karedahambase osja vallekulaarkanalite arv, mis on raudosjal suurem (22,0–23,7) ja karedahambasel osjal väiksem (14,0–16,3).

Nagu kõik hübriidid, nii ka karedahambane osi generatiivselt üldiselt ei paljune. Kuigi

¹ Siiani ainuke teadaolev kirjandusallikas, kus on eristatud diploidsete ja triploidsete hübriidide morfoloogilised tunnused.

hübriidil arenevad eospead, on eosed valdavas enamuses arenemisvõimetud ning paljunemine toimub enamasti vegetatiivselt. Kromosoomide arv on $2n = 216$ (Manton 1950).

Tabel 1. Liivosja, karedahambase osja, vitsoja ja raudosja morfoloogilised tunnused (Lubienski *et al.* 2010 järgi).

RAUDOSI	KAREDAHAMBANE OSI	VITSOSI	LIIVOSI
	Varred tumesinkjasrohelistes	Varred helesinkjasrohelistes	
Noored varred mõnikord punaka varjundiga.	Noored varred pole kunagi punaka varjundiga.	Noored varred helekollakasrohelistes.	Noored varred punaka varjundita.
Varred okstega (võivad areneda vaid pärast varre vigastust)	Esimese aasta varred sageli enamvähem regulaarsete okstega.	Varred harva okstega (võivad areneda vaid pärast varre vigastust)	Varred oksteta.
Lehtedetupp enamasti musta ülaservaga.	Lehtedetupp enamasti selge musta ülaservata.	Lehtedetupe must ülaserv enamasti ebaselge.	Lehtedetupp musta ülaservata.
Lehtedetupp musta vöödiga (laius 1/3-1/2 tupe laiusest), mõnikord üleni must.	Lehtedetupp sageli üleni must, mõnikord valkja-hallika, varieeruva laiusega vöödiga.	Lehtedetupp musta vöödiga (laius 1/4-1/3 tupe laiusest), mõnikord üleni must.	Alumise lehtedetuped enamasti üleni mustad, varre tipu suunas üha enam rohelistes, järjest kitsama musta vöödiga.
Lehtedetupp hammasteta.	Lehtedetupe hambad on püsivad, kuid võivad mõnikord puududa alumistel tuppudel.	Lehtedetupe hambad on olemas noorte varte kõige ülemistel tuppudel, kuid varisevad kiiresti.	Lehtedetupe hambad on püsivad, kuid juba kasvu alguses mahalangeva tipuga.
Pikad, tumepruunid ilma valge kileja servata hambad pudenevad täielikult varre kasvades.	Hambad pikad, tumepruunid kuni mustad, valge kileja servaga (alumistel tuppudel sageli vaid lühikesed-kilejad).	Hambad pikad, tumepruunid, ilma valge kileja servata.	Hambad lühikesed, tumeda kolmnurkse keskosaga ja laia valkja kileja servaga, sageli üleni valkjad-kilejad.
Hambad veidi karedad (harvad mikrokoopilised konksjad räniväljakasvud).	Hambad karedad (mikrokoopilised konksjad räniväljakasvud).	Hambad sileda pinnaga.	Hambatipul harvad mikrokoopilised konksjad räniväljakasvud.
Varre roietel mikrokoopilised räniväljakasvud	Varre roietel mikrokoopilised räniväljakasvud	Varre roietel eristatavad mikrokoopilised	Varre roietel mikrokoopilised räniväljakasvud

ristvöödid puuduvad.	ristvöödid puuduvad.	korrapärased räniväljakasvude ristvöödid.	ristvöödid puuduvad.
Eosed ühesuurused, korrapärase kujuga ja idanemisvõimelised.	Eosed valdavalt ebauhtlase kuju ja suurusega ning enamasti idanemisvõimetud.	Eosed valdavalt ebauhtlase kuju ja suurusega ning enamasti idanemisvõimetud.	Eosed ühesuurused, korrapärase kujuga ja idanemisvõimelised.

Taimed võivad kasvada üksikult või kogumikena. Suuremad üksikute varte kogumikud looduses võivad koosneda ühele pikale vanale maa-alusele risoomile kinnituvatest eriealistest vartest (Borg 1967). Pearisoom võib paikneda sügaval mullas, varred kinnituvad mulla ülemistesse kihtidesse ulatuvatele risoomiharudele. Seetõttu on raske teha vahet isendite vahel ja arvukust oleks otstarbekas hinnata varte arvuga.

Karedahambane osi kasvab Eestis Saaremaal, Viidumäel, valdavalt metsaservas, metsa ja niidu piirimail, niidutaimkattega kvartalitevahelistel sihtidel, niisketel kuni parasniisketel (ajutiselt liigniisketel) allikalise toitega leet- ja gleimuldadel, poolvarjulistes (osalise varjuga) kasvukohtades (tabel 2). Osapopulatsioonide levikumustri (peamiselt kvartalitevahelised sihid ja metsa ning niidu piirimaa) järgi võib oletada taksoni levimise strateegiatel zoohooria² ja/või antropohooria³ suhteliselt suurt osatähtsust – hübriidi vegetatiivsete osade laialikandumist kariloomade (kunagised karjamaad) ja inimese (nii tallamine kui sihtide kunagine niitmine) kaasabil.

Fennoskandias on hübriidi leitud peamiselt jõgede ja järvede avatud liivastelt-kruusastelt kallastelt, aga ka soost ja madalast veest ning maanteed ja raudteede äärest (Borg 1967; Øllgaard 2000). Soome kasvukohad on toitainetevaese liivase mullaga avatud valgusrikkad alad, kus on vähe konkurente (Borg 1967). Sarnased on ka hübriidi kasvukohad Lätis (Eglite and Šulcs 2000). Suurbritannias on enamus leiukohti niiske lubjarikka liivase mullaga rannikul või jõekallastel, Iirimaal aga metsastes orgudes (Page 1997).

Kesk-Euroopas on karedahambane osi valgustaim, ta kasvab harva seal, kus suvel on vähem kui 40% maksimaalsest valgusest (valgusoptimumi ökoloogiline väärtarv on 8 (9 jaotusega skaalal)) (Ellenberg *et al.* 1991). Mägedes on karedahambane osi soojade kasvukohtade indikaatortaim (temperatuurioptimumi väärtarv on 7). Hübriid kasvab sageli rannikule lähemal, kus temperatuuri kõikumine on väiksema amplituudiga (kontinentaalsuse väärtarv on 4). Kesk-Euroopas on karedahambane osi niiske (kuid mitte liigniiske) kasvukoha indikaatortaim (niiskuse optimumi väärtarv on 7 (12 jaotusega skaalal)) ning kasvab alati aluselise reaktsiooniga muldadel (mullareaktsiooni optimumi väärtarv on 8 (9 jaotusega skaalal)). Kesk-Euroopas võib karedahambast osja enamasti leida kasvamas väga toitainetevaestel muldadel (nii liival, kruusal kui lubjasel moreenil) – mullaviljakuse väärtarv on 1 (9 jaotusega skaalal).

Kultuurisuhtelt on karedahambase osja puhul Eestis tegemist hemeradiafooriga – hübriid talub inimõju teatud piirini ning esineb vähese inimõjuga kooslustes (Kukk 1999).

² zoohooria - loomlevi

³ antropohooria - inimlevi

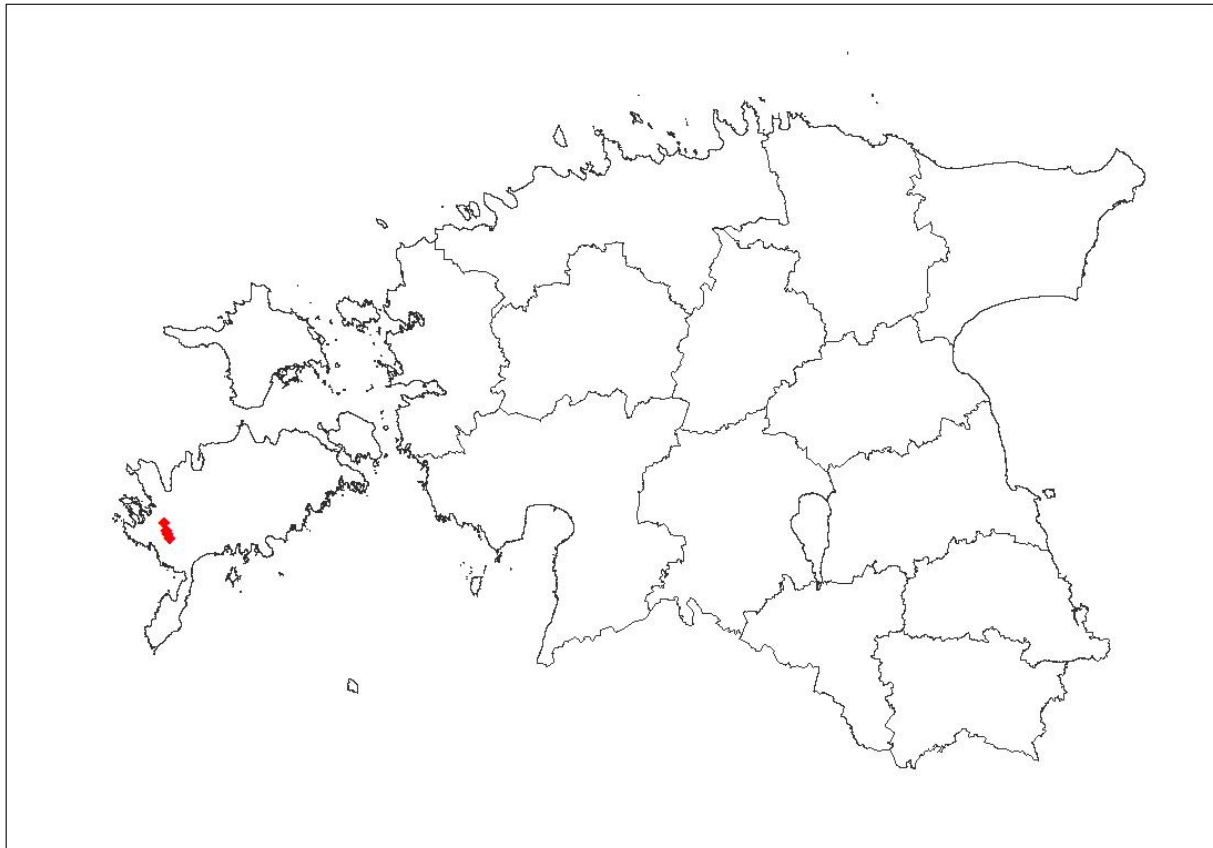
Tabel 2. Karedahambase osja leiukohad ja kasvukohad (Reitalu 1994, 1997, 2000, 2003, 2006, 2011; Maa-ameti mullakaart; vaatlused 14. oktoober 2011 ja 11. oktoober 2012).

Leiukoht/kasvukoha kirjeldus	Taimkatte kasvukohatüüp (Paal 1997)	Mulla-niiskus	Valgus-tingimused	Mulla nimetus
KLO9309911 (Viidumäe 1): Mets ja metsakvartalite siht (selle lähiümbrus, ulatub allikalise oja voolusängini)	Pohla kasvukohatüüp (pohla-palumännik hõreda kadakaga alusmetsas)	Parasniiske kuni niiske	Poolvari	Leedemuld, gleimuld
KLO9310313 (Viidumäe 2): Mets vahetult oja kaldal	Võib tinglikult lugeda karusambla kasvukohatübiks (männik)	Niiske, ajuti liigniiske	Poolvari	Gleimuld, turvastunud muld
KLO9310320 (Viidumäe 3): Metsa ja soostuva niidu piirimail, valdavalt niidukoosluses	Palumetsade tüübirühm (männik), soostunud niitude tüübirühm	Niiske, ajuti liigniiske	Poolvari	Leetmuld, soostunud leetmuld
KLO9310317 (Viidumäe 4): Mets, kus toimub üleminek niiskele lubjavaesele niidule	Palumetsade tüübirühm (kergete rabastumistunnustega männik)	Niiske, ajuti liigniiske	Poolvari	Leetunud muld, gleimuld
KLO9301203	2011 taimi ei leitud			
KLO9301204: Metsas ja metsakvartalite sihil	Pohla kasvukohatüüp	Niiske, ajuti liigniiske	Poolvari	Gleimuld
KLO9301206 Metsa ja soostuva niidu piirimail, valdavalt metsakoosluses	Palumetsade tüübirühm (männik), soostunud niitude tüübirühm	Niiske, ajuti liigniiske	Poolvari	Gleimuld

2. Levik ja arvukus

Karedahambast osja on Euroopas leitud Islandil, Fennoskandias, Suurbritannias, Saksamaal, Prantsusmaal, Hollandis ja Belgias, Lätis ning Eestis (Dostál 1984; Eglite *et al* 1993; Page 1997; Øllgaard 2000). Karedahambane osi kasvab ka Gröönimaal, Kanadas ja Ameerika Ühendriikides (Hauke 1993). Kuigi hübriid on ka Lätis haruldane, on ta seal rohkem levinud kui Eestis, seda on registreeritud 13-s 10 × 10 km ruudus, peamiselt Kesk-Lätis (Eglite and Šules 2000).

Eestis on karedahambane osi väga haruldane. Esimest korda on seda leitud Saaremaalt möödunud sajandi kolmekümnendatel aastatel (Vaga 1953; Kesler ja Uotila 2002), kuid hübriidi täpne leiukoht Viidumäel tehti kindlaks alles 1966. aastal (Reitalu 1966).



Joonis 1. Karedahambase osja levik Eestis Keskkonnaregistri andmetel (leiukohad on tähistatud punaste rombidega).

Keskkonnaregistri andmetel on registreeritud seitse karedahambase osja leiukohta (tabel 2, lisa 1).

Kõik karedahambase osja leiukohad jäävad riigimaale ja paiknevad kaitstaval alal (Viidumäe looduskaitesala)

Tabel 3. Karedahambase osja populatsioonide leiukohad, nende pindalad ja arvukused seireprotokollide (Reitalu 1994, 1997, 2000, 2003, 2006, 2011), keskkonnaregistri ja 2012. aasta vaatluse andmetel. Kasutatud lühendid: KR_kood – keskkonnaregistri kood, SJA – seirejaam, R – ruuduseire, S – seisundiseire.

KR_kood/SJA	Aasta/ seiretüüp	Osapopulatsiooni pindala (m ²)	Populatsiooni arvukus/	Isendite arv seireruudul
KLO9309911 SJA8304000 (Viidumäe 1)	1994/R		1000	207
	1997/R		1000	142
	2000/R		1000	153
	2003/R		750	167
	2006/S	2500	1100	
	2011/S	2500	1100	
KLO9310313 SJA4226000 (Viidumäe 2)	2006/S	50	200	
	2011/S	333	78	
KLO9310320	2006/S	2100	500	

SJA5555000 (Viidumäe 3)	2011/S	1400	300	
KLO9310317 SJA4175000 (Viidumäe 4)	2006/S	3000	1000	
	2011/S	3900	500	
KLO9301203	1986		Andmed puuduvad	
	2012		taimi ei leitud	
KLO9301204	2000		5	
	2012	30	62 vart	
KLO9301206	1986		Andmed puuduvad	
	2012	15	5 vart	

Kokku on populatsioonide pindala 2011. - 2012. aastal 8178 ruutmeetrit.

Karedahambast osja on seiratud seisundiseire metoodika alusel neljas leiukohas: seirejaamades SJA4175000, SJA5555000, SJA4175000 ja SJA8304000 (kõiki aastatel 2006 ja 2011).

Kõige pikem vaatlusrida on seirejaamas Viidumäe 1 (SJA8304000), ruuduseireandmed on aastatest 1994, 1997, 2000 ja 2003 ning seisundiseire andmed aastatest 2006 ja 2011. Seireandmete järgi oli Viidumäe 1 osapopulatsioon kõige arvukam (umbes 1100 isendit aastatel 2006 ja 2011) ning suhteliselt stabiilne. Isendite arvukus seireruudul suurenes ruuduseire aastate jooksul 142 taimelt 1997. aastal (1994. aastal hinnati arvukust teise metoodika järgi) 167 taimeni 2003. aastal. Osapopulatsiooni madalama arvukuse põhjuseks 2003. aastal (750 isendit) võis olla teiste rohttaimede konkurents (Reitalu 2003). Siin hinnati lisaks seireruudule ka kogu osapopulatsiooni arvukust, mis oli varasematel seirekordadel 1000 (tabel 3).

Viidumäe 2 seirejaamas on arvukuse peaaegu kolmekordse languse (aastal 2006 – 200 isendit ja aastal 2011 – 78 isendit) põhjuseks metssigade kahjustused (Reitalu 2011). Viidumäe 3 seirejaamas on seisukord stabiilne. Isendite väiksem arv aastal 2011 võib olla tingitud loendusveast (Reitalu 2011). Viidumäe 4 seirejaamas on populatsioon tugevalt hõrenenud – 2011. aastal on isendite arv langenud kaks korda, võrreldes eelmise seirekorraga (aastal 2006 – 1000 isendit, aastal 2011 – 500 isendit), levila on suurenenud 900 m² võrra. Arvukuse languse põhjuseks võib olla samuti valgustingimuste halvenemine.

Kokku võttes on ainukesena seireandmete (1994-2011) järgi stabiilsena püsinud Viidumäe 1 osapopulatsioon, ülejäänud kolme osapopulatsiooni arvukused on (2006. ja 2011. aasta andmeid võrreldes) mitmetel põhjustel 1,6-2,5 korda vähenenud. Seireprotokollid elupaigatingimuste muutusi ei kirjelda.

3. Riikli seire

Karedahambast osja on seiratud aastatel 1994-2011 Eesti riikliku keskkonnaseire programmi liikide ja koosluste alamprogrammi ohustatud soontaimede ja samblaliikide seire allprogrammi raames (tabel 3, lisa 2). Taksonit on seiratud alates 1994. aastast Viidumäe 1 seirejaamas (SJA8304000) ruuduseire metoodikat järgides seiresammuga 3 aastat 1994-2003.

Ruuduseire meetodika

Ruuduseire meetodika kohaselt (Kukk 2000) registreeritakse 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 kantakse skeemile, registreeritakse taimede minimaalne ja maksimaalne kõrgus, lisaks hinnatakse seireliigi populatsiooni pindala ja registreeritakse kaaslasliigid. Vabas vormis antakse üldhinnang seireliigi seisundile ja lisatakse kaitsekorralduslikke soovitusi.

Seisundiseire meetodika

Seisundiseire puhul iseloomustatakse iga osapopulatsiooni (määratakse kasvukoha tüüp või kooslus, valgus- ja niiskustingimused), antakse üldhinnang seisundile ja esitatakse soovitusel kaitseks. Populatsiooni seisundit hinnatakse 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).

4. Kaitsestaatus ja senise kaitse tõhususe analüüs

Karedahambane osi kuulub Eestis I kaitsekategooria kaitsealuste taimeliikide hulka (EV Valitsuse määrus nr 195, 20.05.2004). Takson on olnud riikliku kaitse all 1958. aastast alates (Eesti NSV Ministrite nõukogu korraldus, 24.12.1958 nr 2015-k), 1994. aastast alates I kaitsekategooria liigina (Kaitstavate loodusobjektide seadus 1994). Tänu sellele, et karedahambase osja leiukohad asuvad Viidumäe looduskaitsealal, on ka kasvukohad olnud vähemal või rohkemal määral kaitstud alates 1957. aastast (Eesti NSV Ministrite nõukogu määrus, 11.07.1957 nr 242), mil kaitseala loodi.

Hübriid kuulub ohustatud (*endangered, EN*) liigina Eesti punasesse nimestikku (2008), ohuteguriteks metsamajanduslik tegevus ja tallamine (Eesti eElurikkus). 1982. aastal ilmunud (Eesti) punases raamatus on karedahambane osi valgel lehel, st arvatud haruldaste, väikese populatsiooni, piiratud või kogu levila ulatuses hõreda levikuga liikide hulka (Kumari 1982). 1998. aasta Eesti punases raamatus kuulus takson haruldaste liikide kategooriasse, ohuteguriteks metsahooldustööd ja tallamine (Lilleleht 1998).

Kõik seitse karedahambase osja leiukohta asuvad Viidumäe looduskaitsealal – sellega on 100% täidetud I kategooria liikide kasvukohtade kaitsealal asumise nõue (Looduskaitseseadus § 48 lg 1).

Looduse kaitset Viidumäe looduskaitsealal reguleerib Viidumäe looduskaitseala kaitse-eeskiri (Vabariigi Valitsuse 09.05.2007 määrus nr 136). Viidumäe looduskaitseala kaitse-eeskirjas ei ole karedahambase osja kaitset nimeliselt ala kaitse-eesmärkides eraldi mainitud – eesmärgiks on kaitsta *I, II ja III kategooria kaitsealuseid taime-, looma- ja seeneliike ning nende elupaiku* (Viidumäe looduskaitseala kaitse-eeskiri § 1 lg 4). Kaitseala kaitsekorralduskava on eelnõu staadiumis.

Karedahambase osja leiukohad jäävad Suurissoo (KLO9309911), Nakimetsa (KLO9310313) ja Tõldemäe (KLO9301203) sihtkaitsevöönditesse, kus kaitse-eesmärgiks on

metsaökosüsteemi arengu tagamine üksnes loodusliku protsessina. Sutru sihtkaitsevööndi, mille piiridesse jäävad ülejäänud neli leiukohta (KLO9310320, KLO9310317, KLO9301204 ja KLO9301206) kaitse-eesmärk on elustiku mitmekesisuse ja maastikuilme säilitamine. Kõik praegu teadaolevad leiukohad asuvad 100 % riigimaal, maa sihtotstarve on kaitsealune maa, va Sutru sihtkaitsevööndis, kus maa sihtotstarve on maatulundusmaa (Lisa 1). Kõigis sihtkaitsevööndites on majandustegevus, loodusvarade kasutamine, olemasolevate maaparandussüsteemide hoiutööd ning veerežiimi taastamine keelatud (Viidumäe looduskaitseala kaitse-eeskiri § 14 lg 1). Seetõttu on välistatud Sutru sihtkaitsevööndi maa kasutamine maatulundusmaana.

Inimeste viibimine sihtkaitsevööndites on lubatud vaid kaitseala valitseja nõusolekul (Viidumäe looduskaitseala kaitse-eeskiri § 13 lg 1 p 1). Kaitseala valitseja nõusolekuta on sihtkaitsevööndites inimeste viibimine lubatud vaid teatud vähestel asjaoludel, nagu näiteks järelevalve- ja päästetöödel ning kaitseala valitsemisega seotud tegevuses. Sutru sihtkaitsevööndis on aga (kaitseala valitseja nõusolekul) lubatud tööd poollooduslike koosluste ilme ja liigikoosseisu tagamiseks ja metsakoosluse kujundamine vastavalt kaitse-eesmärgile (Viidumäe looduskaitseala kaitse-eeskiri § 13 lg 2 p 2). Seega on kasvukohtade õiguslik kaitsekord piisavalt tagatud Viidumäe looduskaitseala kaitse-eeskirjaga ning seda võib välja lugeda ka seirearuannetest (Reitalu 1994, 1997, 2000, 2003, 2006). Vaid 2011. aasta seireprotokollis (Reitalu 2011) on ohutegurina esitatud „võimalik metsamajanduslik tegevus“ (SJA417500, Viidumäe 4), kuna metsakoosluse looduslikumaks muutmise eesmärgil viidi siin (endise majandusmetsa alal) aegajalt läbi harvendusraiet (Reitalu suuline info).

5. Ohutegurid

Ohutegurite mõju hindamise skaala on esitatud tabelis 4. Karedahambase osja kindlalt teadaolevad ohutegurid ja nende suhteline tähtsus on esitatud tabelis 5 ning võimalikud ohutegurid ja nende suhteline tähtsus tabelis 6.

Tabel 4. Ohutegurite tähtsuse hindamise skaala

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

Tabel 5. Karedahambase osja kindlalt teadaolevad ohutegurid seireandmete (Reitalu 1994, 1997, 2000, 2003, 2006, 2011) ning 2011. ja 2012. aasta vaatluste järgi.

Ohutegur	Suhteline mõju
5.1. Rohhtaime ja puittaime konkurentne surve	Keskmise tähtsusega
5.2. Väikeste populatsioonide ohutegurid	Keskmise tähtsusega
5.3. Metssigade tegevus	Väikese tähtsusega

Tabel 6. Karedahambase osja võimalikud ohutegurid.

Ohutegur	Suhteline mõju
5.4. Ebapiisav teadlikkus ökoloogilistest nõuetest	Väikese tähtsusega
5.5. Veerežiimi muutused	Keskmise tähtsusega
5.6. Võimalik metsamajanduslik tegevus	Väikese tähtsusega

5.1. Rohttaimede ja puittaimede konkurentne surve

Alusmetsa tiheduse suurenemine on probleemiks leiukohtades Viidumäe 1, Viidumäe 3 ja Viidumäe 4. Karedahambane osi on suhteliselt väikest kasvu peenikese varrega hübriid, kõrgusega enamasti alla 0,5 meetri, paljud valguslembesemad liigid on temast suuremad ja kiirema kasvuga. Kesk-Euroopas on karedahambane osi valgustaim (Ellenberg *et al.* 1991), ka Eestile lähimates leiukohtades, Soomes (Borg 1967) ja Lätis (Eglite and Šulcs 2000) on kasvukohad enamasti liivase mullaga toitainetevaesed avatud valgusrikkad alad, kus on vähe konkurente. Eestis kasvab karedahambane osi valdavalt metsaservas, metsa ja niidu piirimal, niitudel (kvartalitevahelistel sihtidel), osalise (pool)varju tingimustes. Eesti, Läti ja Soome andmeid arvesse võttes võib oletada, et naabertaimede suurenev vari mõjub karedahambasele osjale negatiivselt. Kuna täpselt pole teada hübriidi optimaalseid valgusnõudeid Viidumäe looduslikes tingimustes (ka näiteks koosmõju veerežiimiga), tuleks kasvukohtade valgustingimused (aga ka veerežiim) säilitada, vältida alusmetsa liituvuse suurenemist ja kõrgekasvuliste rohttaimedega kinnikasvamist. Peamiselt vegetatiivselt paljunedes ei ole karedahambasel osjal aeglaselt levides võimalust kiiresti uusi kasvukohti hõivata kui suktsessiooni käigus valgustingimused halvenevad.

5.2. Väikeste populatsioonide ohutegurid

Populatsiooni arvukusele mõjuvate ohtude kindlakstegemisel ja kaitsemeetmete määramisel on eriti oluline arvestada populatsiooni suurust (nt Harmon and Braude 2010). Juhuslikud demograafilised muutused (arvukuse kõikumine) võimenduvad ja muutuvad eriti oluliseks just väikeste populatsioonide puhul (Lande 1988). Väike populatsioon on ka juhuslike ohutegurite suhtes alati tundlikum kui suur. Ükskõik, kas on tegemist juhusliku inimõju või herbivooride tegutsemisega, väikese populatsiooni korral on hävinud isendite proportsioon kogu populatsiooni isendite arvust alati suurem ja väljasuremise tõenäosus kõrgem.

Karedahambase osja puhul tuleb isendite asemel lugeda varsi, sest isendite arvukuse visuaalne määramine ei ole klonalselt paljuneva organismi kogumike puhul enamasti võimalik.

Kuna tegemist on valdavalt vegetatiivselt paljuneva hübriidiga, siis võiks iga osapopulatsiooni, võttes arvesse populatsiooni arvukusele mõjuvaid ohte, käsitleda iseseisva populatsioonina. Kaks Viidumäe populatsioonidest on ohustatud (Viidumäe 3 ja 4, vastavalt 300 ja 500 isendit 2011. aastal). Viidumäe 2 on 2011. aasta andmetel kriitiliselt ohustatud (78 isendit). Vaid üks (Viidumäe 1) karedahambase osja populatsioon ei ole ohualdis (isendite arv üle 1000). Võttes arvesse karedahambase osja koguarvukuse (alla 2000 isendi), aga ka vähemalt kahe populatsiooni (Viidumäe 2 ja 4) arvukuse kahanemise (2011. aastal võrreldes 2006. aastaga), on tegemist väikese ohustatud populatsiooniga.

Peamiselt vegetatiivselt paljuneval hübriidil on tõenäoliselt madal geneetiline varieeruvus (Wayne and Morin 2004) ja võimalik kohaliku ökotüübi olemasolu. Keskkonnatingimuste muutudes võib suureneva väljasuremise tõenäosus (Menges 1992). Väikeses populatsioonis

on geneetiline varieeruvus madal ning looduslike tingimuste muutudes ei pruugi väikesel (vegetatiivselt paljuneval) populatsioonil olla sobivat genotüüpi muutunud tingimustes ellujäämiseks ning paljunemiseks (Frankham 2003; Honnay and Jacquemyn 2007; Zhao *et al.* 2008). On välja pakutud (Franklin 1980), et geneetilise mitmekesisuse säilitamiseks peaks populatsioonis olema (populatsiooni efektiivne arvukus) vähemalt 50-500 (5000) (Lande 1995) paljunemisvõimelist isendit.

5.3. Metssigade tegevus

Metssigade tegevus (tallamine ja tuhnimine) on ohuks leiukohtades Viidumäe 2 ja Viidumäe 4. Ka Eesti ohustatud liikide punase nimestiku andmetel on üheks ohuteguriks tallamine (Eesti eElurikkus). Pole andmeid, et metssead toituksid karedahambase osja mõnest osast. Pigem on see häiring juhuslikku laadi. Leevendavaid meetmeid ette ei nähta.

5.4. Ebapiisav teadlikkus ökoloogilistest nõuetest

Karedahambast osja on vähe uuritud ja seetõttu pole teada, missuguseid kasvutingimused on talle optimaalsed. Aktiivsete kaitse- ja hooldusmeetmete väljatöötamine eeldab täpsemaid teadmisi, kui praegu meie käsutuses on, mistõttu on käesolevas kavas planeeritud mitmeid ökoloogilisi uuringuid.

5.5. Veerežiimi muutused

Veerežiimi muutused väljaspool kaitseala (kuid mõju võib ulatuda kaitsealale) ja sellega kaasnevad muutused kasvukoha looduslikes tingimustes. Kui Viidumäe looduskaitseala naabrusesse planeeritakse maaparanduslikke objekte, on vajalik arvestada nende võimaliku mõjuga kaitseala taimekooslustele.

5.6. Võimalik metsamajanduslik tegevus

Vastavalt Viidumäe looduskaitseala kaitse-eeskirja § 13 lg 2 on hooldatavas Sutru sihtkaitsevööndis kaitseala valitseja nõusolekul lubatud metsakoosluse kujundamine vastavalt kaitse-eesmärgile⁴. Kui leiukohtade naabruses on vaja teostada metsakoosluse hooldust (näiteks harvendusraiet), tuleb tööde teostajaid instrueerida karedahambase osja isendite paiknemisest alal, et vältida raietöödega kaasnevaid teadmatuses tulenevaid riske (otsest tallamist ja mehaanilisi vigastusi). Hooldusmeetmena väljapakutud puistu (eelkõige põõsarinde) harvendamine on teadlik metsamajanduslik tegevus, mille käigus karedahambase osja isendeid võimalikult vähe häiritakse.

6. Kaitse-eesmärk

6.1. Taksoni (pikaajaline ja lühiajaline) kaitse-eesmärk

Taksoni (pikaajaline) kaitse-eesmärk on kindlustada taksonile Eestis soodne seisund. See tähendab, et populatsiooni arvukus peab olema piisav, et tagada taksoni populatsioonide säilimine pika aja jooksul. Taksoni soodne seisund ei ole võimalik ilma soodsas seisundis

⁴ Võimalik metsamajanduslik tegevus on ohutegurina esitatud 2011. a. seireprotokollis (SJA417500, Viidumäe 4).

kasvukohata – loodusliku levilata, mis on muutumatu suurusega või laienemas ja millel on pikaajaliseks püsimiseks vajalik eriomane struktuur ning mille funktsioonid toimivad ja tõenäoliselt toimivad ka prognoosimisulatusse jäävas tulevikus (Looduskaitseseadus § 3).

Karedahambase osja lähiaja kaitse-eesmärgiks on taksoni kaitseks vajalike teadmiste omandamine rakendusuringute kaudu ning neid kasutades selgitada välja arvukuse kõikumise/languse (ökoloogilised) põhjused, nende mõju vähendada ja kindlustada taksonile soodsas seisundis kasvukohad.

Lähiaja kaitse-eesmärgid peaksid looma eeldused, et tagada taksoni pikaajalise kaitse-eesmärgi edukas saavutamine – arvukuse languse peatamine, stabiilse või suureneva arvukuse saavutamine kõigis populatsioonides.

6.2. Karedahambase osja kaitsemeetmed

6.2.1. Liigi kaitse alade kaitse kaudu

Kõik taksoni leiukohad asuvad Viidumäe looduskaitsealal ja seega on kasvukohad seadusega kaitstud. Sihtkaitsevööndis tehtavate tööde/ürituste läbiviimiseks luba andes peab kaitseala valitseja tööde/ürituste jaoks (Viidumäe looduskaitseala kaitse-eeskiri § 13) arvestama karedahambase osja ja selle kasvukohtade olemasolu ja nende turvalisusega.

Sutru sihtkaitsevööndis (kus asub neli seitsmest karedahambase osja leiukohast) on Maaameti maainfo andmetel maa sihtotstarbe määratud maatulundusmaana (100%). Kuna sihtkaitsevööndis on majandustegevus ja loodusvarade kasutamine keelatud (Viidumäe looduskaitseala kaitse-eeskiri § 14), siis peaks maa sihtotstarve olema kaitsealune maa.

Viidumäe looduskaitseala kaitsekorralduskavas on oluline arvestada karedahambase osja kaitse-eesmärkidega.

6.2.2. Isendi kaitse

Takson on isendipõhiselt kaitstud seadusega kui I kaitsekategooria liik (I ja II kaitsekategooriana kaitse alla võetavate liikide loetelu. Vabariigi Valitsuse 20.05.2004 määrus nr 195).

6.2.3. Uuring intensiivkaitse metoodika väljatöötamiseks

Katsed kasvukohtade kvaliteedi kunstlikuks tõstmiseks karedahambase osja leviala aktiivse hooldamine teel (tabel 7).

Tabel 7. Tegevused ja kasvukoha parameetrite oodatavad muutused karedahambase osja intensiivkaitse metoodika uuringus.

Kaitsetegevus	Kasvukoha parameetrite oodatav muutus
Puude/põõsarinde lõikus (ca 1000 m ²)	Puistu liituvus mitte rohkem kui 0,5.
Konkurentidest-rohttaimedest vabade mikrokasvukohtade rajamine KLO9310320 alale: viis 1 m × 2 m suurust ala osja endisele kasvualale	Konkurentidest-rohttaimedest vabade alade olemasolu levialal (paremad tingimused taimede kasvuks ja paljunemiseks)
Rajatud mikrokasvualade rohimine, vähemalt kaks korda aastas	Konkurentsita (nõrgema konkurentsiga) ja paremate valgustingimustega kasvualad

6.3. Liigi leiukoha kaardistamine

Liigi leiukoha kaardistamiseks tuleks kasutada levila nurgakoordinaate. Isegi kui tegemist on üheainsa isendiga, ei tohiks selle leiukoht olla määratud punktina. Miinimumleiukoha pindalaks võiks arvestada 1 m² (1 × 1 m). Mõõtmist vajavate nurgakoordinaatide arv sõltub populatsiooni kujust. Isendid, mille kaugus ei ole looduses üle 15 m (kuna arvesse tuleb võtta nii ilmastikutingimusi kui mõõtmise praktilist võimalikku täpsust) on otstarbekas kaardistada ühe, mitte eraldi aladena. GPS seadme täpsusaste on olenevalt ilmastikutingimustest sageli 5 – 10 m, seega vahemaa, mis jääb alla 15 m võib mahtuda mõõtmisvea piiridesse.

6.4. Püsielupaiga moodustamise kriteeriumid

Vastavalt looduskaitseadusele (§ 48. (1)) tagatakse I kaitsekategooria liikide kõikide teadaolevate elupaikade või kasvukohtade kaitse [...] püsielupaikade kindlaksmääramisega. Seetõttu peaks, juhul kui tulevikus avastatavad karedahambase osja leiukohad ei asu kaitsealal, kasvukohtade kaitseks määratama kindlaks püsielupaigad.

Karedahambase osja püsielupaiga piiritlemisel tuleb (arvestades järgmisi liigi ökoloogia seisukohast olulisi aspekte):

- a) viia läbi leviala piiritlemine vähemalt 2 aasta jooksul (olenevalt konkreetse aasta temperatuurist ja sademete hulgast võivad aastased juurdekasvud olla kord suuremad, kord väiksemad ja osa isendeid võib seetõttu ühel vaatluskorral märkamata jääda);
- b) lisada liigi levialale vajalik puhverala levialast väljaspool, mis ümbritseb leviala 100 m raadiusega ja piiritleda püsielupaik puhverala välispiiriga.
- c) kui kasvukoha ümber on sobivat kooslust, kuhu liik saaks laieneda, tuleb ka see, arvestades looduslikke piire, püsielupaigaga liita.
- d) tuleb esitada kaitse alla võtmise algatajale ettepanek loodusobjekti kaitse alla võtmiseks (Looduskaitseadus § 8 lg 1).

7. Soodsa seisundi tagamise tingimused

Karedahambase osja isendite arvukust saab hinnata vaid kaudselt, sest üksikute varte kogumikud looduses võivad koosneda ühele pikale vanale maa-alusele risoomile kinnituvatest erialistest vartest. Pearisoom võib paikneda sügaval mullas, varred kinnituvad mulla ülemistesse kihtidesse ulatuvatele risoomiharudele.

Seda arvestades (ja hübriidi geneetilist struktuuri teadmata) võiks välja pakkuda taksoni soodsa seisundi asemel hinnata „lähiajalist suhteliselt soodsat seisundit“ ja kasutada selle hindamiseks „lähiajaliselt suhteliselt stabiilse seisundi“ kriteeriumi, st hinnata taksoni seisund „suhteliselt soodsaks“, juhul kui osapopulatsioonide arv (mis on 2012. aastal kuus) ei kahane ja varte (taimede) arvukus kõikides seiratud osapopulatsioonides on 2006. aasta tasemel ning ei lange. Lähiajalise suhteliselt stabiilse seisundi tagamiseks on eelkõige vaja vältida kasvukohtade kinnikasvamist põõsaste ja kõrgekasvuliste rohttaimedega ning kaitsta neid metssigade eest. Aktiivse majandamisega peaks lähiajaliselt suhteliselt soodsa seisundi saavutamine olema teoreetiliselt võimalik, juhul kui tegemist pole madala geneetilise varieeruvusega, mis võib seda takistada. Populatsiooni geneetilisest struktuurist tuleneva ohu kindlakstegemiseks on vaja läbi viia vastavad rakendusuringud.

Populatsiooni ja taksoni pikaajalise soodsa seisundi saavutamiseks on vaja kindlaks teha hübriidi optimaalsed kasvutingimused ja need vastavate kaitsemeetmetega tagada.

8. Karedahambase osja soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed, nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava

Karedahambase osja soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed, nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava on esitatud tabelis 8.

Alljärgnevalt esitatakse loetelu liigi soodsa seisundi saavutamiseks vajalikest tegevustest koos mahtude ja maksumusega järgmiseks viieks aastaks.

Eelisjärjestuse määramisel kasutatakse skaalat:

I prioriteet – hädavajalik(ud) tegevus(ed), millela kaitse-eesmärgi saavutamine planeeri-tavas ajavahemikus on võimatu, see on väärtuste säilimisele ja toimiva(te) ohuteguri(te) kõrvaldamisele suunatud ja kaitsekorralduse tulemuslikkuse hindamiseks vajalik tegevus;

II prioriteet – vajalik tegevus, mis on suunatud väärtuste taastamisele ja potentsiaalsete ohutegurite kõrvaldamisele;

III prioriteet – soovituslik tegevus ehk tegevus, mis aitab kaudselt kaasa väärtuste säilimisele ja taastamisele ning ohutegurite kõrvaldamisele.

Tegevuste maksumus ühe aasta kohta arvutati hetkel kehtivaid turuhindasid aluseks võttes. Ekspertide välitasuna on arvestati 130 EUR/päev ja andmete analüüsi/kokkuvõtete koostamiseks 110 EUR/päev ning transpordikulu kalkuleerimisel 0,3 EUR/km.

8.1. Lähemaks 5 aastaks planeeritud tegevused

8.1.1. Hübridi inventuur

II prioriteet

Inventuur hõlmab triploidse hübridi esinemist karedahambase osja ja raudosja segapopulatsioonides Viidumäe looduskaitsealal. Inventeeritakse ka kogu Viidumäe astangu lauged nõlva, et avastada võimalikke uusi leiukohti. Eesmärgiks on saada andmeid *E. ×alsaticum*'i (= *E. hyemale* × *E. hyemale* × *E. variegatum*) esinemise kohta. Karedahambase osja ja *E. ×alsaticum*'i tegelik levila ja arvukus. Töö teostaja peaks tundma piisavalt taimi, et ta oskaks eristada liivosja ja karedahambast osja. Hübriidide eristamiseks on vaja uurida taimede läbilõikeid laboratooriumis, mis muudab inventuuri töömahukamaks. See inventuur peab täpsustama karedahambase osja leviku ulatust ja võimalikku teiste hübriidide leidumist Viidumäe looduskaitsealal. Töö sisaldab 2 välitööpäeva ja 4 kameraaltööpäeva (proovide määramine, kaardikihtide ja aruande koostamine). Välitööpäeva hinnaks on arvestatud 150 eurot ja kameraaltöö päeva maksumuseks 130 eur. Lisandub üldkulu 15% ja käibemaks 20%. Seega kogumaksumus ca 1300 eur.

8.1.2. Rahvusvaheline koostöö

III prioriteet

Töö hõlmab suhtlemist Läti kolleegidega ja karedahambase osja Läti leiukohtade külastamist. Eesmärgiks on uurida ökoloogilisi tingimusi, milles kasvab see takson väljaspool Eestit asuvates lähimates leiukohtades. Maksumus 1600 eurot (sh 200 – töövahendid ja autokütus, 300 majutus, 800 – brutopalk, 376 - töötuskindlustus + sotsiaalmaks). Maksumus koos

käibemaksuga 1900 eurot.

8.1.3. Rakendusuuringud ökoloogias

III prioriteet. Eesmärgiks on saada andmeid taksoni ökoloogia kohta ja selgitada välja liigi intensiivkaitseks optimaalne meetodika.

Programmi väljatöötamine

Taksoni ökoloogia uurimisprogrammi koostamine. Eesmärgiks on koostada detailne uurimisprogramm, mis võimaldaks koguda andmeid taksoni ökoloogia (eelkõige optimaalsete valgus-, konkurentsi- ja mullatingimuste) kohta ja kuidas saaks hoolduse läbi keskkonnatingimusi muuta karedahambasele osjale soodsamaks. Maksumus 2200 eurot (sh 200 – töövahendid ja autokütus, 1500 – brutopalk, 515 - töötuskindlustus + sotsiaalmaks). Koos käibemaksuga 2700 eurot.

Valgustingimuste uuring

Optimaalsete valgustingimuste väljaselgitamiseks tuleb teha nn kalasilmafotod kõigis kasvukohtades ja analüüsida nende kaudu saadud infot. Võrreldakse ka karedahambase osja võrsete parameetreid (kõrgus, läbimõõt, hargnemine, esinemise ohtrus) erinevates valgustingimustes. Kui selgub, et valguse puudus avaldab karedahambase osja kasvule negatiivset mõju, tuleb alustada uuringut puurinde harvendamise mõjust karedahambase osja populatsioonile. Maksumus (sh 300 – töövahendid ja autokütus, 200 majutus, 800 – brutopalk, 376 - töötuskindlustus + sotsiaalmaks). Maksumus koos käibemaksuga 1900 eurot.

Konkurentse surve uuring

Konkurentse surve uurimiseks tuleb läbi viia kasvukohtade vaatlused, määrata kaaslasliigid, koosluse tüüp, taimede keskmine ja maksimaalne kõrgus ning võrrelda karedahambase osja võrsete parameetreid (kõrgus, läbimõõt, hargnemine, esinemise ohtrus) erinevates kasvukohtades. Kui selgub, et kaaslasliikide konkurentse surve avaldab karedahambase osja kasvule negatiivset mõju, tuleb alustada uuringut konkurentidest-rohttaimedest vabade mikrokasvukohtade rajamise ja rohimise mõjust karedahambase osja populatsioonile. Maksumus 1600 eurot (sh 300 – töövahendid ja autokütus, 200 majutus, 800 – brutopalk, 376 - töötuskindlustus + sotsiaalmaks). Maksumus koos käibemaksuga 1900 eurot.

Puurinde harvendamine

Puurinde harvendamise uuringu käigus eemaldada katsealal (100 m² – Viidumäe 1 lõunatipus piki sihi lääneserva 50 × 2 m ja Viidumäe 3 ja 4 kitsal alal lohu servas ca 5 m laiuselt – joonis lisa 6) põõsaid ja puid. Tulemusena peab võsa/puude liituvus katsealal olema alla 0,5. Harvendatud alal tuleb registreerida osja populatsiooni seisundi muutus ajas koos valgustingimuste ja liituvuse muutusega. Maksumus (sh 80 – töövahendid ja autokütus, 240 – brutopalk, 80 - töötuskindlustus + sotsiaalmaks, käibemaks – 100). Kokku 500 eurot.

Mikrokasvukohtade rajamine

2016. Konkurentidest vabade mikrokasvukohtade uuringu käigus teha KLO9310320 alale viis 1 m × 2 m suurust taimestikuvaba ala osja endisele kasvualale. Selle tulemusel tekkivad konkurentidest-rohttaimedest vabad alad levialal, kus on eeldatavasti paremad tingimused taimede kasvuks. Meetme tulemuslikkust tuleb igal aastal kontrollida. Mikrokasvukohtade rajaja (ja ka rohija) peab tundma piisavalt taimi, et leida sobivad alad, kus ei kasva teisi kaitsealuseid taimeliike. Maksumus (sh 100 – töövahendid ja autokütus, 100 – brutopalk, 35 - töötuskindlustus + sotsiaalmaks, käibemaks - 50). Kokku 300 eurot.

Mikrokasvukohtade rohimine

Tekitatud mikrokasvukohti tuleb rohida kaks korda aastas, et alad püsiksid konkurentsivabad. Maksumus (sh 100 – töövahendid ja autokütus, 100 – brutopalk, 35 - töötuskindlustus + sotsiaalmaks, käibemaks – 50). Kokku 300 eurot.

Mullastiku-uuring

Optimaalsete mullatingimuste kindlakstegemiseks tuleb võtta mullaproovid kõigist kasvukohtadest ja analüüsida nende toitainetesisaldust, reaktsiooni, orgaanilise aine sisaldust. Saadud tulemusi võrreldakse karedahambase osja kasvu iseloomustavate näitajatega (kõrgus, läbimõõt, hargnemine, esinemise ohtus) leiukohtade kaupa. Eesmärk on välja selgitada optimaalsed mullastikutingimused karedahambase osja jaoks. Maksumus 1200 eurot (sh 200 – töövahendid ja autokütus, 300 – tellitud analüüsid, 100 majutus, 400 – brutopalk, 150 - töötuskindlustus + sotsiaalmaks). Maksumus koos käibemaksuga ca 1400 eurot.

8.1.4. Rakendusuuringud geneetikas

III prioriteet

Programmi väljatöötamine. Taksoni populatsioonigeneetika detailse uurimisprogrammi koostamine. Eesmärgiks on koostada uurimisprogramm, mis võimaldab koguda andmeid taksoni populatsioonigeneetika kohta. Maksumus 2200 eurot (sh 200 – töövahendid ja autokütus, 1500 – brutopalk, 515 - töötuskindlustus + sotsiaalmaks). Koos käibemaksuga 2700 eurot.

Rakendusuuringute läbiviimine geneetikas

Eesmärgiks on saada andmeid taksoni populatsioonigeneetika kohta. Kui palju erinevad populatsioonid omavahel? Missugune on populatsioonisisene geneetiline varieeruvus? Uuritakse kõikidest teadaolevatest ja inventuuri käigus leitud uutest leiukohtadest kogutud taimset materjali. Molekulaarne analüüs on vajalik isendite täpseks määramiseks, kuna välistunnustel põhinev ja ka varre ristlõikeid kasutades tehtud määramine vajab täpsustamist. Eesmärgiks on määrata erinevate kogumike botaaniline kuuluvus - kas tegu on geneetiliselt eristuvate vormide, hübriidi, tagasirustumise läbi tekkinud hübriidi, vanemliigiga, vm. Maksumus 4300 eurot (sh 1300 – töövahendid ja autokütus, teenustööd, 2200 – brutopalk, 756 - töötuskindlustus + sotsiaalmaks). Koos käibemaksuga 5200 eurot.

8.1.5. Kaitse tulemuslikkuse hindamine ja kava uuendamine

II prioriteet

Eelarveperioodi lõpus analüüsitakse käesoleva kaitse tegevuskava täitmist ja kaitse-eesmärkide saavutamist ning otsustatakse kaitse tegevuskava uuendamine. Sisse tellides on kava uuendamise maksumuseks koos käibemaksuga ca 1200 eurot.

8.2. Tähtajatud tegevused

8.2.1. Riiklik seire

II prioriteet

Seirejaamade arv võib jääda samaks. Kaitstavatel aladel tuleb seirata seiresammuga viis aastat, kasutades seisundseire metoodikat. Loendada on vaja karedahambase osja võrsed ja hinnata nende seisundit vastavalt seisundiseire metoodikale.

8.3. Lähemaks 15 aastaks planeeritud tegevused

8.3.1. Karedahambase osja kasvukohtade hooldamine

Pikemas perspektiivis tuleb karedahambase osja levilat hooldada vastavalt rakendusuuringute tulemustele.

9. Kaitse tulemuslikkuse hindamine

Karedahambase osja kaitse on tulemuslik, kui:

- teadmised karedahambase osja ökoloogiast ja geneetikast on olulisel määral täienenud.
- välja on töötatud hooldusmeetmete programm.
- osapopulatsioonide arv (mis on 2012. aastal kuus) ei kahane ja varte (taimede) arvukus kõikides osapopulatsioonides ei lange 2006. aasta (KLO9301204 ja KLO9301206 puhul 2012. aasta) tasemest madalamale.

Kaitse tulemuslikkust hinnatakse 2019. aastal karedahambase osja teadaolevates leiukohtades teostatud vaatluste põhjal.

10. Kaitse korraldamise eelarve

Karedahambase osja kaitse korraldamise eelarve on esitatud tabelis 8 ja tabelis 9. Summad on esitatud sadades eurodes ja sisaldavad kõiki makse.

Tabel 8. Liigikaitsetegevused ja nende maksumus sadades eurodes. Kasutatud lühendid: KeA – Keskkonnaamet, KAUR – Keskkonnagenteer, RE – riigieelarve, KIK – SA Keskkonnainvesteeringute Keskus, X – töö teostamiseks vajalikud vahendid ei sisaldu liigitegevuskava eelarves ja planeeritakse tegevuskava rakendamise jooksul.

Jrk nr	Tegevus	Priori-teet	Võimalik korraldaja	Võimalik rahastaja	2015	2016	2017	2018	2019	Kokku	
7.1.1	Hübriidi inventuur	II	KeA	KIK	13					13	
7.1.2	Rahvusvaheline koostöö	III	KeA	KIK	19					19	
7.1.3	Rakendusuuringud ökoloogias:										
	Programmi väljatöötamine	III		KIK, Teadus-fondid	27					27	
	Valgustingimuste uuring					19					19
	Konkurentse surve uuring					19					19
	Võsa/puude lõikamine/harvendamine						5				5
	Konkurentidest-rohttaimedest vabade mikrokasvukohtade rajamine						3				3
	Rajatud mikrokasvualade rohimine								3		3
	Mullastiku-uuring									14	
7.1.4	Rakendusuuringud geneetikas:										
	Programmi väljatöötamine	III		Teadus-fondid			27			27	
	Uuringute läbiviimine								52		52
7.1.5	Kaitse tulemuslikkuse hindamine ja kava uuendamine	II	KeA	RE					12	12	
7.2.1	Riiklik seire	II	KAUR	RE	x				x	x	
7.3.1	Karedahambase osja kasvukohtade hooldamine	II	RMK	RMK							
	Kokku				59	38	35	69	12	213	

Tabel 9. Tegevuste maksumused prioriteetide lõikes sadades eurodes.

Prioriteet	2015	2016	2017	2018	2019	Kokku
I						
II	32				12	44
III	27	38	35	69		169
Kokku	59	38	35	69	12	213

11. Kasutatud kirjandus

- Bennert, W., Lubienski, M., Körner, S., Steinberg, M. 2005. Triploidy in *Equisetum* subgenus *Hippochaete* (*Equisetaceae*, Pteridophyta). *Annals of Botany* 95: 807-815.
- Bir, S. S. 1960. Chromosome numbers of some *Equisetum* species from Netherlands. *Acta Botanica Neerlandica* 9: 224-234.
- Borg, P. 1967. Studies of *Equisetum* hybrids in Fennoskandia. *Annales Botanici Fennici* 4: 35-50.
- Brune, T., Thiv, M., Haas, K. 2008. *Equisetum* (*Equisetaceae*) species or hybrids? ISSR fingerprinting profiles help improve diagnoses based on morphology and anatomy. *Plant Systematics and Evolution* 274: 67-81.
- Dostál, J. 1984. *Equisetum* L. Conert, H. J., Hamann, U., Schultze-Motel, W., Wagenitz, G. (eds). *Illustrierte Flora von Mitteleuropa*. Band I. Pteridophyta. Teil I, pp. 55-79. Verlag Paul Parey, Berlin und Hamburg.
- Eglīte, Z., Šulcs, V. 2000. Vascular flora of Latvia: Lycopodiophyta, Equisetophyta, Polypodiophyta. University of Latvia, Riga, Latvia.
- Eglīte, Z., Kuusk, V., Bandžiulienė, R. 1993. Pteridophyta. Laasimer, L., Kuusk, V., Tabaka, L., Lekavicius, A. (eds). *Flora of the Baltic Countries I*, pp. 130-153. Estonian Academy of Sciences, Institute of Zoology and Botany, Tartu.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulsen, D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18: 1-248.
- Frankham, R. 2003. Genetics and conservation biology. *Comptes Rendus Biologies* 326: S22-S29.
- Franklin, I. R. 1980. Evolutionary change in small populations. Soule, M. E., Wilcox B. A. (eds). *Conservation Biology: An evolutionary-ecological perspective*, pp. 135-149. Sinauer, Sunderland, MA.
- Harmon, L. J., Braude, S. 2010. Conservation of Small Populations: Effective Population Size, Inbreeding, and the 50/500 Rule. Braude, S., Low, B. S. (eds). *An Introduction to Methods and Models in Ecology and Conservation Biology*, pp. 125-138. Princeton University Press.
- Hauke, R. L. 1993. *Equisetaceae* Michaux x DeCandolle. Horsetail Family. *Flora of North America Editorial Committee* (ed). *Flora of North America North of Mexico*, Vol. 2. Pteridophytes and Gymnosperms, pp. 77-84. Oxford University Press, New York, Oxford.
- Honnay, O., Jacquemyn, H. 2007. Susceptibility of common and rare plant species to the genetic consequences of habitat fragmentation. *Conservation Biology* 21: 823-31.
- Kesler, M., Uotila, P. 2002. Eesti soontaimed Helsingi botaanikamuuseumis. *Eesti Loodus* 11: 42-44.
- Kukk, T. 1999. Eesti taimestik. Teaduste Akadeemia Kirjastus, Tartu-Tallinn.
- Kukk, Ü. 2000. Haruldaste taimeliikide seire. Klein, L. (toimetaja). Eesti looduse mitmekesisuse riiklik seire 1994-1998, lk. 19.31. Eesti Vabariigi Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus, Tallinn.
- Kumari, E. (koostaja). 1982. Punane Raamat. Eesti NSV-s kaitstavaid taime- ja loomaliike. Valgus, Tallinn.
- Lande, R. 1988. Genetics and demography in biological conservation. *Science* 241: 1455-1460.
- Lande, R. 1995. Mutation and Conservation. *Conservation Biology* 9: 782-791.
- Lilleleht, V. (koostaja ja toimetaja). 1998. Eesti punane raamat. Ohustatud seemed, taimed ja loomad. Tartu.
- Lubienski, M., Bennert, H. W. 2006. *Equisetum x alsaticum* (*Equisetaceae*, Pteridophyta) in

- Mitteleuropa. *Carolina* 64: 107-118.
- Lubienski, M., Bennert, H.W., Korner, S. 2010. Two new triploid hybrids in *Equisetum* subgenus *Hippochaete* for Central Europe and notes on the taxonomic value of "*Equisetum trachyodon* forma *Fuchsii*" (*Equisetaceae*, *Pteridophyta*). *Nova Hedwigia* 90: 321-341.
- Manton, I. 1950. Problems of cytology and evolution in pteridophyta. Cambridge University Press, Cambridge.
- Menges, E. S. 1992. Stochastic modeling of extinction in plant populations. Fiedler, P.L., Jain, S.K. (eds). *Conservation Biology: The Theory and Practice of Nature Conservation, Preservation, and Management*, pp. 253-275. Chapman and Hall, New York.
- Øllgaard, B. 2000. *Equisetum* L. Jonsell, B. (ed). *Flora Nordica*, pp. 17-27. The Bergius Foundation, The Royal Swedish Academy of Sciences, Stockholm.
- Paal, J. 1997. Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsioon [Classification of Estonian vegetation site types]. Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus, Tallinn, Estonia.
- Page, C. N. 1997. *The ferns of Britain and Ireland*. Cambridge University Press, Cambridge.
- Reitalu, M. 1981. Karedahambaline osi. *Eesti Loodus* 5: 293.
- Vaga, A. 1960. Hõimkond sõnajalgtaimed. *Pteridophyta*. 2. trükk. Vaga, A., Eichwald, K. (toimetajad). Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn.
- Zhao, N. X., Gao, Y. B., Wang, J. L., Ren, A. Z. 2008. Population structure and genetic diversity of *Stipa grandis* P. Smirn, a dominant species in the typical steppe of northern China. *Biochemical Systematics and Ecology* 36: 1-10.

Käsikirjad

- Reitalu, M. 1994. *Equisetum* × *trachyodon*. Esmasseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Reitalu, M. 1997. *Equisetum* × *trachyodon*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Reitalu, M. 2000. *Equisetum* × *trachyodon*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Reitalu, M. 2003. *Equisetum* × *trachyodon*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Reitalu, M. 2006. *Equisetum* × *trachyodon*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Reitalu, M. 2011. *Equisetum* × *trachyodon*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.

Andmebaasid ja Internetiallikad

- EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem - Keskkonnaregister): Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus.
- eElurikkus. Eesti eluslooduse andmebaas. Eesti ohustatud liikide punane nimestik. 12.01.2012. Kättesaadav:

http://elurikkus.ut.ee/kirjeldus.php?lang=est&id=20079&rank=70&id_puu=20079&rank_puu=70.

Eesti ohustatud liikide punane nimestik. Kättesaadav:

http://elurikkus.ut.ee/kirjeldus.php?lang=est&id=18839&rank=70&id_puu=18839&rank_puu=70. 7. jaanuar 2012.

IUCN Standards and Petitions Subcommittee. 2011. Guidelines for Using the IUCN Red List Categories and Criteria. Version 9.0. Prepared by the Standards and Petitions Subcommittee. Kättesaadav:

<http://www.iucnredlist.org/documents/RedListGuidelines.pdf>. 2.09.2012.

Õigusaktid

ENSV Ministrite Nõukogu 24.12.1958.a. korraldus nr 2015-K. Merisalu, G. (toimetaja). 1959. Looduskaitse põhimaterjale. Eesti NSV Ministrite Nõukogu juures asuv Looduskaitse Valitsus. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn.

Eesti NSV Ministrite Nõukogu 11.07.1957 määrus nr 242. Merisalu, G. (toimetaja). 1959. Looduskaitse põhimaterjale. Eesti NSV Ministrite Nõukogu juures asuv Looduskaitse Valitsus. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn.

Kaitstavate loodusobjektide seadus. 01.06.1994. [RT I 1994, 46, 773](#).

Looduskaitse seadus. 21.04.2004. [RT I 2004, 38, 258](#).

Viidumäe looduskaitseala kaitse-eeskiri. Vabariigi Valitsuse 09.05.2007 määrus nr 136. [RT I 2007, 36, 246](#).

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

Lisa 1. Karedahambase osja leiukohad ja vastava katastriüksuse iseloomustused

Tabel on koostatud Keskkonnaregistri ja Maa-ameti maainfo põhjal.

Keskkonnaregistri kood Seirejaam	Küla	Katastriühiku aadress	Maa siht- otstarve	Kaitseala vöönd
KLO9309911 SJA8304000 (Viidumäe 1)	Viidu	Viidumäe LKA 44001:003:0143	100% kaitse- alune maa	Suurisoo (looduslik) sihtkaitsevöönd
KLO9310313 SJA4226000 (Viidumäe 2)	Viidu	Viidumäe LKA 44001:003:0142	100% kaitse- alune maa	Nakimetsa (looduslik) sihtkaitse-vöönd
KLO9310320 SJA5555000 (Viidumäe 3)	Viidu	Kihelkonna metskond 73 44001:003:0425	100% maa- tulundusmaa	Sutru (hooldatav) sihtkaitsevöönd
KLO9310317 SJA4175000 (Viidumäe 4)	Viidu	Kihelkonna metskond 73 44001:003:0425	100% maa- tulundusmaa	Sutru (hooldatav) sihtkaitsevöönd
KLO9301203	Mäebe	Viidumäe LKA 30101:005:0168	100% kaitse- alune maa	Tõldemäe (looduslik) sihtkaitsevöönd
KLO9301204	Viidu	Kihelkonna metskond 73 44001:003:0425	100% maa- tulundusmaa	Sutru (hooldatav) sihtkaitsevöönd
KLO9301206	Viidu	Kihelkonna metskond 73 44001:003:0425	100% maa- tulundusmaa	Sutru (hooldatav) sihtkaitsevöönd

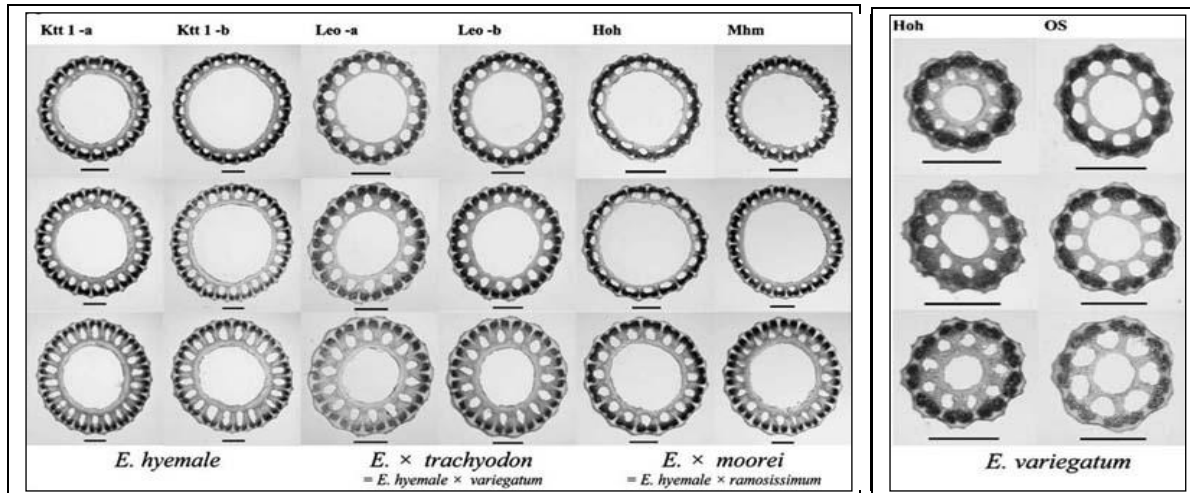
Lisa 2. Karedahambase osja osapopulatsioonide seisund

Karedahambase osja osapopulatsioonide seisund seireandmete (Reitalu 1994, 1997, 2000, 2003, 2006, 2011) järgi. Numbrid näitavad seireliigi ohtrust 5 palli skaalas (1=üksikud, 2=vähe, 3=hajusalt, 4=ohtralt, 5=väga ohtralt), vitaalsust 3 palli skaalas (1=kidur, 2=keskmine, 3=hea) ning ohutegurite/inimmõju ja kahjustuste tugevust 3 palli skaalas (1=nõrk, 2=keskmine, 3=tugev). KKRK = keskkonnaregistri kood, SJA = seirejaam, R = ruuduseire, S = seisundiseire, SL = seireliik.

KKRK SJA	Seire aasta	SL ohtrus	SL vitaalsus	Inimmõju/ ohutegur	Inimmõju aste	Kahjustus	Kahjustuste aste
KIO9309911 SJA8304000 (Viidumäe 1)	1994	3	Norm	Ei registreeritud			
	1997	3	2	Endine karjamaa	3	Ei ole	
	2000	3	2	Endine karjamaa	3	Puuduvad	
	2003	3	3	Endine (väga vana karjamaa)	Puudub	Metssigade tuhnimine	1
	2006	3	2	Kohatine võsastumine	1	Metssigade tuhnimine	2
	2011	3	2	Kohatine võsastumine	1	Tallamine (metsloomad)	1
KLO9310313 SJA4226000 (Viidumäe 2)	2006	2	2	Metssigade tegevus	2	Metssigade tuhnimine	1
	2011	2	2	Metssigade tegevus	3	Metssigade tuhnimine	3
KLO9310320 SJA5555000 (Viidumäe 3)	2006	3	2	Tihe niidutaimestik pidurdab kasvu ja arengut	1	Puuduvad	
	2011	3	2	Tihe niidutaimestik pidurdab kasvu ja arengut	1	Puuduvad	
KLO9310317 SJA4175000 (Viidumäe 4)	2006	3	3	Võimalik metsamajanduslik tegevus	1	Puuduvad	
	2011	3	3	Metssigade tegutsemine, kasvukoha kinnikasvamine	1	Metssigade tuhnimine	2

Lisa 3 Saksamaalt kogutud raudosja *Equisetum hyemale*, karedahambase osja *E. ×trachyodon*, vitsosja *E. ×moorei* ja liivosja *E. variegatum* varre läbilõiked (Brune *et al.* 2008)

Lühenditega on tähistatud populatsioonid. Ülemise rea läbilõiked on pärit varre ülaosast, keskmise rea läbilõiked on pärit varre keskosast ja alumise rea läbilõiked varre aluselt. Mõõtkava: 1mm.



12.

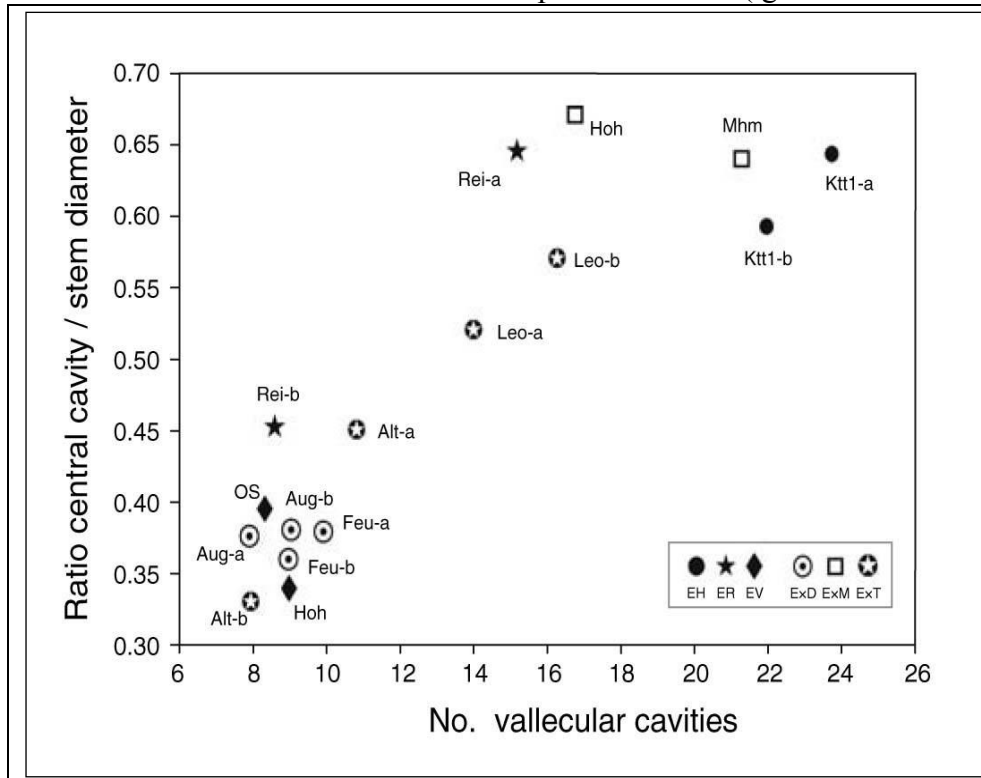
Lisa 4. Raudosja, karedahambase osja, vitsosja ja liivosja varre ristlõike morfomeetria tulemused (Brune *et al.* 2008)

TAKSON	POPULATSIOON	VALLEKULAAR-KANALITE ARV*	KESKKANALI JA VARRE DIAMEETRI SUHE*
Raudosi	Ktt1a	22,0±0,0	0,59±0,07
	Ktt1b	23,7±2,3	0,64±0,09
Karedahambane osi	Leoa	14,0±0,0	0,52±0,00
	Leob	16,3±1,2	0,57±0,08
Vitsosi	Hoh	16,7±1,2	0,67±0,07
	Mhm	21,3±2,9	0,64±0,09
Liivosi	Hoh	9,0±0,0	0,34±0,03
	OS	8,3±1,2	0,39±0,05

* Arvesse on võetud nii varre aluse, keskosa kui tipuosa vastavate tunnuste väärtusi

Lisa 5. Raudosja, karedahambase osja, vitsosja ja liivosja varre ristlõike tunnuste võrdlus (Brune *et al.* 2008)

Y-teljel keskkanal ja varre läbimõõdu suhe, X-teljel vallekulaarkanalite arv. EH=raudosi, ER= oksine osi, EV=liivosi, E×D=*E. meridionale*, E×M=vitsosi, E×T=karedahambane osi. Populatsioonidest Alt-a ja Alt-b pärit “karedahambane osi” oli ka geneetiliselt erinev ja autorite arvates kas *E. meridionale* või triploidne hübriid (igatahes mitte karedahambane osi).



Lisa 6. Puistu harvendamise alad leiukohtades Viidumäe 1 (KLO9309911), Viidumäe 3 (KLO9310320) ja Viidumäe 4 (KLO9310317)

Täpsem tööde piirkond on tähistatud kollase joonega.

