

Pisilina (*Radiola linoides* Roth) kaitse tegevuskava



Euroopa Liit
Euroopa
Regionaalarengu Fond



Eesti tuleviku heaks



SISUKORD

Pisilina kaitse tegevuskava kokkuvõte	4
1. Pisilina bioloogia ja ökoloogia	5
2. Pisilina levik ja arvukus	7
3. Pisilina kaitsestaatus ja senise kaitse tõhususe analüüs	10
4. Pisilina ohutegurid.....	12
4.1 Kasvukoha rohustumine ja võsastumine	13
4.2 Niiskusrežiimi muutused	13
4.3 Valitseja kooskõlastuseta tegevused püsielupaigas	13
4.4 Eutrofeerumine	14
4.5 Väikesearvuliste populatsioonide või väheste leiukohtadega seotud ohud	14
4.5.1. Juhuslikud demograafilised muutused	14
5. Kaitse-eesmärk	15
5.1. Liigi kaitse lühiajaline ja pikaajaline eesmärk	15
5.2. Liigi kaitsemeetmed ja nende meetmete kaudu saavutatavad eesmärgid.....	15
5.3. Pindalalise kaardistamise põhimõtted	16
5.4. Püsielupaiga moodustamise kriteeriumid	16
6. Liigi soodsa seisundi tagamise tingimused	17
7. Liigi soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed	18
7.1. Lähima 5 aasta jooksul planeeritavad tegevused.....	18
7.1.1. Pisilina püsielupaiga kaitse-eeskirja muutmine	18
7.1.2. Selja püsielupaigas uute sobivate alade otsimine, nende ettevalmistamine, asustamine ja hooldus	19
7.1.3. Uute alade hooldus Selja kasvukohas	19
7.1.4. Rakendusuuringud – pisilina seemnepanga uuring ja PVA analüüs	19
7.1.5. Rakendusuuringud – pisilina seemnete valmimise ja idanemise parameetrite kindlakstegemine	20
7.1.6. Rakendusuuringud – pisilina populatsioonigeneetika uurimine	20
7.1.7. Tegevuskava uuendamine	21
7.2. Tähtajatud tegevused	21
7.2.1. Selja kasvukoha hooldus.....	21
7.2.2. Riiklik Seire	21
7.3. Lähimaks 15 aastaks planeeritud tegevused	21
7.3.1. Uute kasvukohtade otsimine, nende ettevalmistamine tehispopulatsioonide asustamiseks ja asustamine	21
7.3.2. Uute kasvukohtade hooldus	22
8. Kaitse tulemuslikkuse hindamine.....	22
9. Kaitse korraldamise eelarve	23
10. Kasutatud põhiallikate loend.....	25

10.1. Kirjandus	25
10.2. Käsikirjad.....	27
10.3. Andmebaasid ja internetiallikad	28
10.4. Õigusaktid.....	28
10.5. Muud allikad.....	29
Lisa 1. Pisilina seireandmed.....	30
Lisa 2. Pisilina kaitsekorralduslikud tegevused 1997-2012	31
Lisa 3. Pisilina kaaslasliikide dünaamika aastatel 1995-2011 seireprotokollide alusel....	33
Lisa 4. Pisilina isendite leidumise dünaamika Selja seireruudul aastate lõikes	34
Lisa 5. Pisilina populatsioon Hiiumaal, Käina vallas, Selja külas (EELIS 2012).....	35

Pisilina kaitse tegevuskava kokkuvõte

Pisilina on Eestis I kategooria kaitsealune taimeliik, mis kuulub Eesti punases nimestikus ohustatud liikide kategooriasse ja millel on 2012. aasta seisuga teada vaid üksainus leiukoht, mis asub Hiiumaal Käina vallas Selja külas. Pisilina püsielupaik on kaitse alla võetud keskkonnaministri 12. mai 2005. aasta määrusega nr 37 (RTL 2005, 54, 770) „Pisilina püsielupaiga kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri”. Püsielupaik (1,5 ha) kuulub sihtkaitsevööndisse.

Pisilina on miniatuurne (1...8 (10) cm kõrgune) üheaastane rohttaim. Kesk-Euroopas ja Suurbritannias kasvab pisilina valgusrikkastes tingimustes. Tegemist on suhteliselt soojalembese liigiga, mis kasvab niisketel happelistel vähese viljakusega muldadel. Pisilina on suure tõenäosusega isetolmlev nagu enamuse üheaastasi liike (Baker 1959), lisaks võivad liiki tolmeldada ka erinevat liiki väikesed kärbsed.

Pisilina levila hõlmab peaaegu kogu Euroopa (Joonis 1). Vähemal määral leidub seda liiki veel Kesk- ja Lõuna-Venemaal, parasvöötme Aasias ja Põhja-Aafrikas. Haruldane on pisilina Põhja-Euroopas, oma levila piiril.

Riikliku seire raames on pisilina seiratud alates 1994. aastast Selja seirejaamas, ruuduseire metoodikat järgides, seiresammuga 1 aasta. Seireandmed näitavad aastati populatsiooni tiheduse (isendite arv pinnauhiku kohta) väga suuri kõikumisi. Põuastel aastatel on isendite tihedus populatsioonis olnud madalam.

Pisilina ohustavad otseselt kasvukoha rohustumine ja võsastumine, mille tulemusel halvenevad valgustingimused ja suureneb liikidevaheline konkurents. Ohuteguriteks on ka niiskusrežiimi muutused, kaitseala valitseja kooskõlastuseta tegevused püsielupaigas ja eutrofeerumine, samuti populatsiooni väikese arvukusega seotud ohud (geneetilise mitmekesisuse vähenemine) ja juhuslikud demograafilised muutused.

Liigi kaitse eesmärkideks lühiajalises perspektiivis on olemasoleva pisilina populatsiooni säilimine soodsas seisundis, mille tagab liigi elupaiga eesmärgipärane hooldus, ja uute populatsioonide rajamiseks ökoloogilistelt tingimustelt sobivate kasvukohtade väljaselgitamine. Pikaajalises perspektiivis on oluline: saavutada elujõuline, vähemalt viieosaline pisilina asurkond liigile sobivates kasvukohtades.

Liigi soodsaks seisundiks loetakse vähemalt 10 000 isendi suuruse asurkonna olemasolu soodsatel (eelkõige mittepõuastel) aastatel (vähemalt ühel aastal viiest kaitsekorraldusperioodi jooksul). Asurkond peaks koosnema vähemalt viiest populatsioonist (igaihe arvukus > 2000 isendi ja pindala üle 100 m²). Pisilinale tagavad soodsa seisundi kasvukohad, mis on niisked, valgusrikkad ja asuvad väheviljakal mullal. Kasvukohtades peab olema piisavalt häiringuid, mis elimineerivad konkurentse surve.

Esimese prioriteedi kaitsetegevused on pisilina olemasoleva kasvukoha hooldus ja pisilina püsielupaiga piires uute sobivate kasvukohtade otsimine, nende ettevalmistamine, asustamine ja hooldus. Nende tööde maksumuseks on 9000 €. Teise prioriteedi tegevused on riiklik seire, tegevuskava tulemuslikkuse hindamine ja kava uuendamine. Kolmanda prioriteedi kaitsetegevused on rakendusuuringud (seemnepank, seemnete idanemisparameetrid, populatsiooni elujõulisuse analüüs, populatsioonigeneetika uuring). Nende maksumuseks on kokku 19200 €. Pisilina kaitse tegevuskavaga planeeritud meetmete kogumaksumus

kaitsekorraldusperioodil on 29400 €. Lähemaks 15 aastaks planeeritud tööd on uute tehispopulatsioonide rajamine mujal Hiiumaal ja kui asustamine peaks õnnestuma, siis nende hooldus.

Pisilina kaitse tegevuskava eelnõu koostasid 2012. a Kai Rünk (Tartu Ülikool) ja Ülle Jõgar (O/Ü Hendrikson & Ko). Kava eelnõu korrekture tegid Keskkonnaameti ja Keskkonnaministeeriumi spetsialistid.

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. Pisilina bioloogia ja ökoloogia

Pisilina (*Radiola linoides*) kuulub linaliste (*Linaceae*) sugukonda. Perekond on monotüüpne, selles on üksainus liik. Pisilina on miniatuurne (kõrgus 1...8 (10) cm), püstise või tõusva, palja, peene, palju kordi harunenud varrega üheaastane rohttaim. Lehed on munajad või piklik-munajad, teritunud tipuga, terveservalised, rootsuta, ühe rooga. Valged tagasihoidlikud õied on väikesed, neljatise tupe ja krooniga ning asetsevad harkjalt harunenud ebasarikas. Kroonlehed on sama pikad kui tupplehed (1...1,5 mm pikad), mõlaja kujuga. Tupplehed on kahe kuni kolme hambaga. Tolmukaid on neli. Viljaks on neljapesaline kerajas kupar. Seemned on lapikud, munaja kujuga, helepruunid, siledad. Liik õitseb Eestis juunist septembrini (Varep ja Kask 1959; Kull 2010).

Pisilinaga on mõnevõrra sarnane väikesekasvuline linaliste sugukonda kuuluv taimeliik - aaslina (*Linum catharticum*). Aaslina on 4-30 cm kõrgune ühe kuni kaheaastane rohttaim, mille valgete viietiste õite läbimõõt on kuni 1 cm. Pisilina õied on rohkem kui kolm korda väiksemad ja neljatised (nelja tupp- ja kroonlehega). Pisilina tupplehed on 2-3 hambaga, aaslina omad aga terveservalised (Kull 2010). Kuigi nende taimeliikide kõrguste vahemikud kattuvad, on pisilina enamasti oluliselt madalam ja rohkem harunenud varrega.

Pisilina kasvab Eestis oma ainukeses leiukohas kinnikasvaval niidul (2.1.2.2. Niiske nõmmeniidu kasvukohatüüp) (Paal 1997, 2002), elektriliini all niiskel hõredalt taimestunud rabastuval liival. Varem on liiki leitud kasvamas ka pinnaseteel, lehmaradade ääres ja buldooseriälgedes (Rebassoo 1975; Taavi Tuulik, suulised andmed).

Euroopas kasvab pisilina periooditi niiskel taimedeta liival või turbal (Walters 1968). Suurbritannias on liiki leitud kasvamas nii liival, kruusal kui ka turbamullal (Stace 2010). Lätis on pisilina leitud väga erinevatest häiringujärgsetest või/ja vähese taimkattega kasvukohtadest: okasmetsadest liivaluidetel, metsateedelt ja tuletõkke ribadelt, söötidelt, kesapõldudelt, veekogude (ka kraavi-) kallastelt, madalatest niisketest nõgudest, kruusakarjääridest, põlenud metsadest, põlluservadest, niisketelt niitudelt ja prügilate aladelt (Fatare 2003). Leedus kasvab pisilina edukalt paljal turbal, mille pH on 3,6 (Dobravolskaitė *et al.* 2011). Kesk-Euroopas ja Suurbritannias on pisilina leitud harva või lühiajaliselt kasvamas vähese soolasisaldusega mullas (kloriidide taluvuse väärtarv 9 jaotusega skaalal on 1, st 0...0,1% kloori mullas). Suurbritannias kasvab liik ka rannikul merevee nõrgas pritsmevööndis, kuigi enamasti paikneb kääbuspõõsastega nõmmekooslustes (Hill *et*

al. 2004). Pisilina ökoloogilised amplituudid (millistes tingimustes kasvab pisilina kõige sagedamini) Euroopas on esitatud tabelis 1.

Tabel 1. Pisilina ökoloogilised optimumid (enamus kasvukohti) Kesk-Euroopas (Ellenberg *et al.* 1991).

Keskkonnafaktor	Väärtus	Skaala	Täpsustused
Valgus	8	1...9	Enamus kasvukohti on täisvalguses, liiki on leitud harva kohtadest, kus suvel on valgust vähem kui 40% võimalikust koguvalgusest.
Temperatuur	6	1...9	Tegemist on suhteliselt soojalembese liigiga.
Kontinentaalsus	3	1...9	Kasvab peamiselt kitsama temperatuuri amplituudiga aladel, ranniku lähedal.
Niiskus	7	1...12	Kasvab niisketes, kuid mitte pidevalt märgades kasvukohtades, mis võivad olla perioodiliselt üleujutatavad.
Mulla pH	3 (4*)	1...9	On happeliste muldade indikaatorliigiks. Suurbritannias on sama parameeter väärtusega 4.
Toitained	2	1...9	Kasvab peamiselt väga toitainetevaestel muldadel.
Soolsus	1		

*Briti saarte andmetel

Pisilina on suure tõenäosusega isetolmlev, nagu enamus üheaastasi liike (Baker 1959). Euroopas tehtud vaatluste andmetel puutuvad väikeses õies tolmuks ja emakasuudmed tolmlenemise ajal kokku ja isetolmlemine on vältimatu. Lisaks isetolmlemisele võivad liiki tolmeldada veel ka erinevat liiki väikesed kärbsed, kes koguvad õites peituvat nektarit (Knuth 1908). Mükoriisat pole pisilinal uuritud (Harley and Harley 1987).

Raunkiaer'i (Raunkiaer 1934) eluvormide klassifikatsiooni järgi on pisilina terofüüt, st liik, mis ebasoodsa kasvuperioodi (Eestis talve, soojema kliimaga aladel põua) elab üle ainult seemnetena. Vähemalt pool iga isendi eluajast (võibolla ka rohkem, kui seemnetel on puhkeperiood) möödub seemnestadiumis. Seetõttu on pisilina seemnete idanemisvõime säilimine määrava tähtsusega liigi elujõulisuse tagamiseks.

Levimisviisidest võib pisilinal oletada loomlevi (karjamaadel on levitajateks lambad, aga ka väiksemad imetajad) ja tuullevi (Rebassoo 1960). Ajutiselt üleujutatavates kasvukohtades võib oma osa olla ka vesilevil. Arvestades, et liik pole levinud isegi kasvukoha kõrval olevale pinnastele, on Seljal vist ainus pisilina levimisviis vesilevi.

Pisilina ilmumist (või taasilmumist mullas säilivatest seemnetest, st seemnepangast) sobivatele (sobivaks muudetud) taimestamata aladele on registreeritud nii Saksamaal (NHG Nürnberg 2012), Hollandis (Grootjans *et al.* 2002) kui ka Poolas (Popiela 1998). Pisilina seemneid on leitud mulla pealmistes kihtides (0-5 cm) (Bekker *et al.* 1999).

Briti ökoloogilise andmebaasi põhjal (Ecological Flora ... 2012) on pisilina leitud kasvamas Briti saartel 0 - 251 m kõrgusel merepinnast. Seal ei ole see liik praegu haruldane, aga arvukus on vähenemas. Pisilina õitseb juulist augustini ja iseviljastumine on tavaline. Seemned idanevad kevadel ja suvel. Idanemine 1% agari söötmel on 100%, idanemise eel tuleb hoida 12 nädalat 5° C juures, idanemistemperatuur on 25/15°C.

Elustrateegialt klassifitseerub pisilina r-strateegiaga (Grime 2001) liikide hulka, mis kasvavad muutlikes, vaid lühiajaliselt soodsate tingimustega kasvukohtades. Sellistel liikidel on mullas piisav seemnevaru, taimed on lühikese elueaga ja populatsiooni arvukus kõigub suures ulatuses.

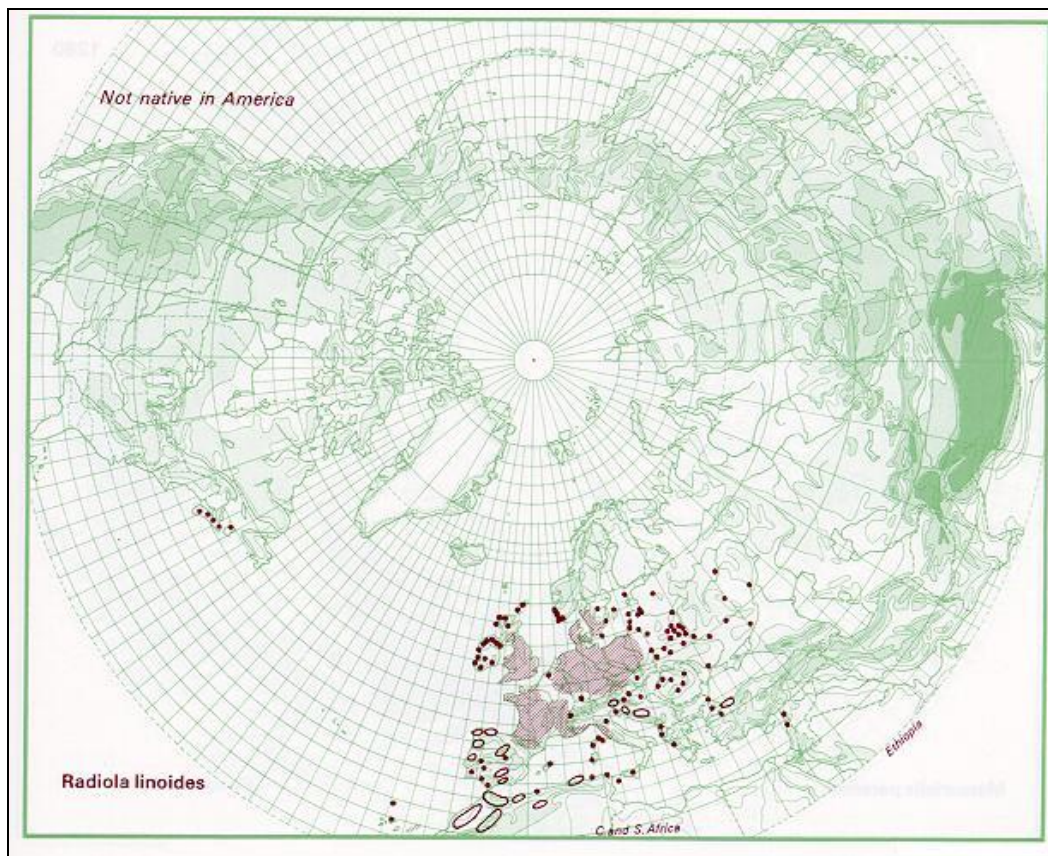
Viimase kümne aasta jooksul ei ole meile teadaolevalt pisilina kohta uurimustöid tehtud.

Eestis on pisilina kultuurisuhtelt apofüüt (Kukk 1999) (eelistab mõõdukat kuni tugevat inimõju ja inimtegevusest muudetud kooslusi) või hemeradiafoor (inimtegevuse suhtes teatud piirini ükskõikne) (Enari 1944).

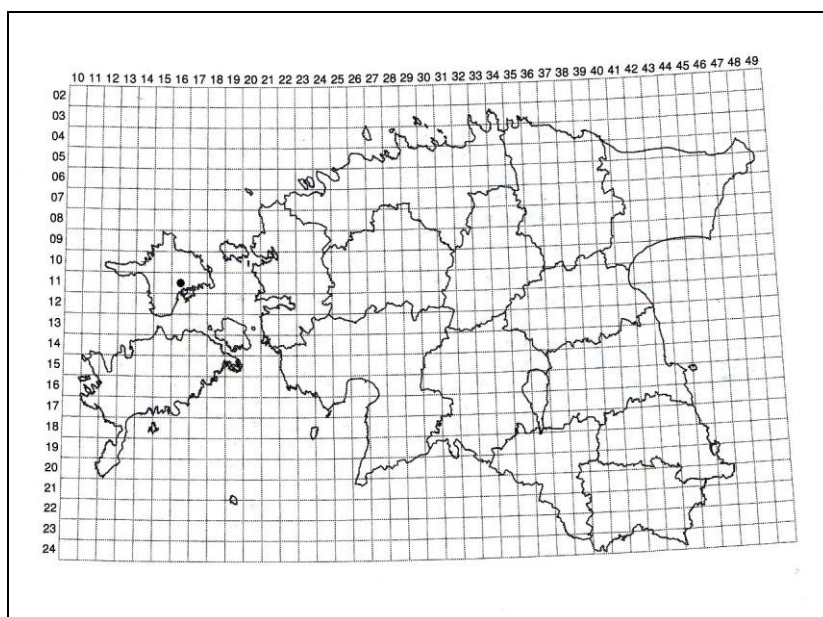
2. Pisilina levik ja arvukus

Pisilina levila hõlmab peaaegu kogu Euroopa (Joonis 1), sellesse jäävad: Pürenee poolsaar, Prantsusmaa, Balkani poolsaar, Briti saared, Itaalia, Baltimaad, põhjas ulatub liik kuni Norrani. Pisilina levik on hõredam Kesk- ja Lõuna-Venemaal, parasvöötme Aasias ja Põhja-Aafrikas. Pisilina on introdutseeritud Kesk- ja Lõuna-Aafrikasse ning Põhja-Ameerika idaosasse (Hultén and Fries 1986; USDA, NRCS 2012).

Pisilina on haruldane Põhja-Euroopas, kus liik on oma levila piiril. Rootsis kuulub pisilina punasesse raamatusse ohualdise (*Vulnerable*) liikide kategoorias (Aronsson *et al.* 2010) ja Norras ohustatud (*Endangered*) (Solstad *et al.* 2010) liikide kategoorias, Soomes pole pisilina leitud. Lätis on pisilinal 29 leiukohta, liik kuulub Läti punasesse raamatusse ohualdise (*Vulnerable*) liikide kategoorias (Fatore 2003). Leedus on pisilinal 16 leiukohta (Kask *et al.* 1996), liik kuulub Leedu punase raamatu haruldaste (*Rare*) liikide kategooriasse (Rašomavičius 2007).



Joonis 1. Pisilina levik põhjapoolkeral (Hultén and Fries 1986).

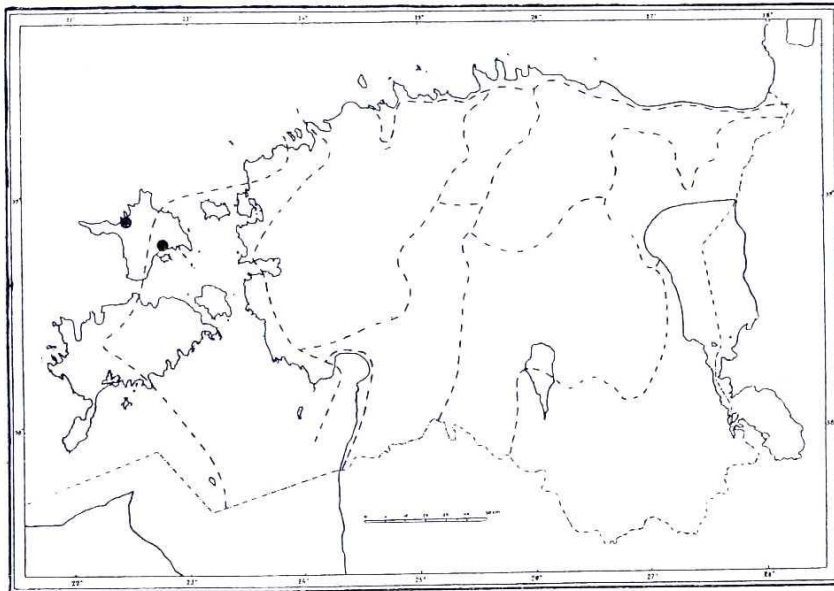


Joonis 2. Pisilina levik Eestis (Kukk ja Kull 2005).

Pisilina paikneb Eestis oma levila põhjapiiril (Hultén and Fries 1986). 2012. aasta seisuga on pisilinal Eestis teada ainult üks leiucoht (Joonis 2) – Hiiumaal Käina vallas Selja külas (Selja leiucoht), mille pindala on 0,015 ha. Leiucoha avastas Johannes Grøntved (Grøntved 1953) kas 1938. või 1939. aastal. Liigi esmasleid Eestis on samuti pärit Hiiumaalt, Luidja külast (Vilberg 1932). Seal avastas 1930. aastal pisilina taimed Gustav Vilbaste (Vilberg) (Joonis 3; Varep ja Kask 1959). Millal liik Luidja leiucohast välja suri, pole teada. Mõlemast leiucohast

on tõendeksemplarid Tartu Ülikooli Loodusmuuseumi herbaariumis. Luidjalt Haavalõuka talu karjamaalt kogus taimed 1931. aastal Gustav Vilbaste (Vilberg) ja Seljalt Proosu talu karjamaalt kogusid taimed 1970. aastal Laura Pihlapuu ja Maret Kask.

Eesti loodusuurijate seltsi aastaraamatus on juttu pisilina mitmetest leidudest Hiiumaal (näiteks 1957. a Jausa jõe suudme lähedalt, 1958. a Heltermaa sadama lähedalt rannaniidult ja veel rohkem kui kümnest kohast Hiiumaal) (Rebassoo 1960), mis on hiljem osutunud ekslikeks (Kukk 2005; Tuulik suulised andmed).



Joonis 3. Pisilina levik Eestis enne 1959. aastat (Varep ja Kask 1959).

Pisilina kasvukoht on 2005. aastal võetud kaitse alla keskkonnaministri määrusega nr 37 (RTL 2005, 54, 770) sihtkaitsevööndi režiimiga püsielupaigana (1,5 ha) ja selle kaitse reguleerimiseks on koostatud kaitse-eeskiri.

Riikliku seire raames on pisilina seiratud Selja seirejaamas (SJA 9376000) alates 1994. aastast (Lisa 1) järgides ruuduseire metoodikat. Seiresamm on olnud enamasti 1 aasta, kuid seiret ei toimunud aastatel 1997, 2008 ja 2010. Edaspidi jääb seiresammuks samuti üks aasta. Ruuduseire metoodika kohaselt (Kukk 2003) registreeritakse 100 m² (10 x 10 m) põhiruudul seireliigi isendite arvukus fenofaaside ja arenguastmete kaupa, seireliigi katvus (%), ohtrus, vitaalsus, inimõju liik ja tugevus, kahjustuste liik ja tugevus. 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. Samasuguse metoodika alusel on seni loendatud liiki ka kõige suuremal pinnasteega külgneval lisaruudul, mujal on lihtsalt loendatud isendite arv.

Selja seirejaama andmed (Lisa 1; Tuulik ja Vahtra 1994, 1995; Vahtra ja Tuulik 1996, 1998, 1999, 2000, 2001, 2003, 2004; Tuulik 2002, 2005, 2006, 2007, 2009, 2011, 2012) näitavad aastati populatsiooni tiheduse (isendite arv pinnaühiku kohta) väga suuri kõikumisi. Kõige rohkem taimi loendati pisilina põhiruudul 1996. aastal – 13 179 isendit, kõige vähem 2006. aastal – 0 isendit, kuigi levikualalt leiti siiski 8 taimet. 2012. aastal loendati Seljal 7556 taimet, kuid neid tulemusi pole andmetöötlusel kasutatud, sest see ei oleks tõenäoliselt analüüsi põhjal tehtud järeldusi oluliselt muutnud. Aastatevaheline väga suur tiheduse/arvukuse

varieerumine (pisilina puhul üle 10 000 korra) on omane üheaastastele liikidele, olles põhjustatud eelkõige ilmastikutingimustest ning mulla häiringu sagedusest (Silvertown and Charlesworth 2001). Põuastel aastatel (1999, 2003, 2006) on isendite tihedus populatsioonis olnud vaid 0...5% maksimaalse tihedusega aasta (1996) vastavast väärtusest. Pisilina populatsiooni varieerumine on jälgitav seireruudu andmete abil. Võrreldes asustamata ja asustatud 1 m² suuruste vaatlusruutude arvu erinevatel aastatel, ilmneb suur varieerumine kasvuala pindalal (Lisa 4), ulatudes nullist (mitte ühtegi asustatud ruutu 2006. aastal) kuni 42 m²-ni 1995. aastal. Aastatel 1995-2011 on populatsiooni pindala teatud määral hinnatav ka populatsiooni arvukusega, nende tunnuste vahel on oluline, kuid mitte eriti tugev positiivne korrelatsioon ($r^2=0,334$, $p=0,030$, r^2 = lineaarse korrelatsioonikordaja ruut ehk determinatsioonikordaja, mis näitab kui suure osa ühe tunnuse hajuvusest saab kirjeldada teise tunnuse kaudu, p näitab statistilist olulisust, tõenäosust, et tulemus pole saadud ainult juhusel läbi).

Pisilina lisaruudud (80 m², 21 m², 5 m² ja 7 m²) rajati 1997. a, kui eemaldati taimkate põhiruudu lähedal asuvalt alalt, et uurida pisilina asustamist uuele kasvukohale ja hinnata taolise hooldusvõtte efektiivsust. Lisaruutude pindala on kokku üle 100 m² (Vahtra ja Tuulik 1998, 1999).

Sobivate mikrokasvukohtade laigulisus on näha ka seireruudu piirides kui võrrelda isendite tihedust aastate vahel. Andmed näitavad pisilinale nelja sobiva mikrokasvukoha olemasolu. (Lisa 4). Enamasti on sobivad kasvukohad väga selge piiriga, näiteks kõrge tihedusega ruutude A1 (1579 isendit m²) ja A2 (11595 isendit m²) kõrval asuvates ruutudes on aastate jooksul registreeritud vastavalt vaid 1 ja 3 isendit. Kindlasti näitavad need tulemused ka alal teostatud hoolduse ebahühtlust (hoolduse parameetreid ei ole registreeritud, seega ei saa nende otsesest mõju analüüsi käigus hinnata). Paremad kasvutingimused osadel mikrokasvukohtadel on looduslike tingimuste ja hoolduse koosmõju tulemus (hinnanguliselt on mõlemate mõju 50 : 50). Kuna pisilina on asustanud lisaruudud, siis võib lugeda taimkatte eemaldamist efektiivseks hooldusmeetmeks.

Pisilina Keskkonnaregistris registreeritud leiukoht (KLO9309943 Selja, pindalaga 0,058 ha) asub 100% eramaal, kaitstaval alal, milleks on pisilina püsielupaik (KLO3000003) (Lisa 5) (EELIS 2012).

3. Pisilina kaitsestaatus ja senise kaitse tõhususe analüüs

Eestis on pisilina I kategooria kaitsealune liik (RT I 2004, 44, 313) ja kuulub Eesti punase nimestiku ohustatud (*endangered*, EN) liikide kategooriasse (Eesti eElurikkus 2012). Pisilina on olnud riikliku kaitse all alates 1958. aastast (Eesti NSV Ministrite ... 1958), 1994. aastast I kategooria liigina (RT I 1994, 46, 773). Liik pole teadaolevalt kunagi olnud Eestis laialdase levikuga ja kaitsekategooria muutmist pole seega kaalutud.

Lisaks tavapärastele kaitsemeetmetele on püsielupaiga kaitse-eeskirjas määratud, et püsielupaiga valitseja nõusolekul on lubatud pinnase koorimine ja kobestamine ning konkurenttaimede eemaldamine, samuti puu- ja põõsarinde kujundamine ning harvendamine kuni mõlema rinde liituvuseni 0,4. PEP-i eeskirja tuleb sisse viia muudatus raietööde osas - puittaimede liituvuse piirmääraks ei sobi 0,4, et tagada paremad valgustingimused, tuleb lubada ka puurinde täielikku eemaldamist. Lisada tuleb ka piirang tööde (raietööde ja maapinna ettevalmistus buldooseriga) läbiviimise aja suhtes, mis peab jääma väljapoole

vegetatsiooniperioodi (sobiv aeg on 20. septembrist kuni 15. aprillini). Püsielupaiga territooriumil kasvava metsa, mis jääb puhveralasse, liituvust ei ole vaja kaitse eeskirjaga reguleerida, sest see ei avalda pisilinale, mis kasvab lagedal alal, olulist mõju. Nende meetmete õigeaegne, järjepidev ja liigi ökoloogiast lähtuv rakendamine peaks tagama pisilina Selja leiukohas liigile soodsa seisundi.

Enne 2008. aastat puudus pisilina kasvukohal riiklikult korraldatud hooldus. Vaid Tänu Kai Vahtra ja Taavi Tuuliku poolt organiseeritud ja talgute korras läbiviidud hooldustöödele ei surnud liik välja.

Liigi püsielupaik moodustati ja selle kaitse-eeskiri võeti vastu 2005. aastal. Alles 2009. aastal hakati hooldama kogu seireruutude ala ja 2010. aastal sai põhi-seireruut täielikult hooldatud (Lisa 2).

Seni on kasvuala hooldatud kõplamise teel või labidaga pinnast koorides. Vaid esmasel taastamisel kasutati buldooseri. Tõenäoliselt oleks õigem ka tänapäeval kasutada vastavalt võimalustele väiksemat tüüpi masinaid, näiteks motoblocki vm, mille abil saaks seni käsitsi tehtud töö tehtud väiksema vaevaga kuid sama tõhusalt.

Probleemiks on kujunemas ka pinnase koorimisel konkurentliikide eemaldamisega teisaldatav pinnas, mille tõttu on kasvuala tasapind madalam mittekõlbatavast alast. Probleemi süvenemise vältimiseks on viimastel aastatel alalt teisaldatud materjal kogutud väiksematesse hunnikutesse kasvuala kõrval, et hiljem oleks see võimalik ühtlaselt kasvualale tagasi laotada.

2011. a suvel tehti pisilina kasvualal kooskõlastuseta elektriliinitrassi laiendustöid. Tööde käigus (liinist 5 m mõlemale poole) kahjustati vegetatsiooniperioodil masinate poolt kogu kasvukoha mullapinda koos seal kasvavate taimedega ja üle 50% kasvualast jäeti kogu vegetatsiooniperioodiks kaetuks puidu-, okka-, lehe- ja oksasodiga; hävitati seireala märgised. Tööde tegemine taimede aktiivsel kasvuperioodil põhjustas paljude pisilina taimede hukkumise. Lisaks muudeti võimatuks 2011. a planeeritud kasvukoha hooldustööd. Osaliselt koristati OÜ Elektrilevi poolt suuremad raiejäätmel alalt 2011. a sügisel, seireruutude ala sai riisitud septembriks 2012, seireala ümbrus puhastati raiejäätmetest ja murdunud kadakatest novembriks 2012 (Tuulik 2012; Rita Miller, suulised andmed). Konkreetne juhtum näitab ametkondadevahelise info edastamise kindla ja toimiva süsteemi puudumist. Hädavajalik on tagada I ja II kategooria kaitsealuste liikide leiukohtade kohta käiva mitteavaliku info jõudmine asjaomaste ametkondadeni vältimaks kaitstavate liikide ja nende kasvukohtade kahjustamist. Pisilina püsielupaiga territooriumil on elektriliini hooldustöid lubatud teha ainult külmunud pinnasel. Püsielupaigas hooldustööde käigus raiutud puud ja põõsad tuleb eemaldada pisilina esinemisaladelt hiljemalt 10 päeva jooksul pärast raiumist.

Haide-Ene Rebassoo (1975) järgi on pisilina varem kasvanud ka karjamaadel lehmaradade ääres, mida tõestavad nii Luidja kui ka Selja küla karjamaadelt kogutud tõendeksemplarid Tartu Ülikooli Loodusmuuseumi herbariumis. Kuna liigi kasvuala Selja külas on väga väike ja see on Eestis ainus leiukoht, siis pole karjatamise katsetustega riskitud (Rita Miller, suulised andmed). Pealegi puudub lähipiirkonnas karjakasvatus. Kuni tegemist on ainsa leiukohaga Eestis, ei saa karjatamist pisilina kasvualal lubada, kuna pisilina isendeid ei kahjusta ainult karjatamisega seotud herbivoorlus, vaid ka tallamisest tulenev häiring, mis võib väikesele populatsioonile saatuslikuks saada. Kui pisilina Eesti asurkonda õnnestuks laiendada, võiks karjatamist katsetada ühel osal sellest. Nõmmeniidul (mis võib sobida pisilina kasvukohaks) on lubatavaks karjatamiskoormuseks 0,2- 0,8 loomühikut (ülemine piir

lopsakama taimkatte puhul) hektari kohta. (0,15 lü – üle 12 kuu vanune kits või lammas; kits või utt koos kuni 6 kuu vanuse tallega; 0,05 lü – 6-12 kuu vanune kits või lammas; 1 lü - üle 6 kuu vanune hobune või mära koos varsaga) (Mesipuu 2011). Seega soovitame lambaid või kitsi, optimaalseks karjatamiskoormuseks nõmmeniidul oleks 1-5 täiskasvanud lammast või kitse (koos talledega) või vastavalt 4-16 noorloomu hektari kohta. Karjatada võib kuni juuli lõpuni, kui rohu kasv on intensiivsem, et vähendada konkurentset survet pisilina isenditele (augusti esimeses pooles olid pisilina isendid 2012. a veel nii väikesed, et neid oleks olnud raske süüa (Miller suulised andmed)).

Praegused hooldusmeetmed ja hoolduse sagedus (kindlasti igal aastal) on ekspertide arvates piisavad pisilina populatsiooni säilimiseks. Kui uuringutest ilmneb, et seemned idanevad alles kevadel, võiks hooldust läbi viia ka varakevadel. Hoolduse läbiviimise aeg sõltub ka ülejutuse kestvusest, mis on aastati erinev.

4. Pisilina ohutegurid

Pisilina ohuteguriks on 1998. aasta Eesti punase raamatu (Lilleleht 1998) andmetel niitude, karjamaade jms avamaade võsastumine niitmise või/ja karjatamise katkemisel. 2008. aasta punase nimestiku järgi pole pisilina ohutegurid teada (Eesti eElurikkus 2012).

Ohutegurite tähtsust hinnati etteantud skaala alusel: *kriitilise tähtsusega* – võib viia liigi hävimisele 20 aasta jooksul; *suure tähtsusega* – võib viia 20 aasta jooksul populatsiooni kahanemisele enam kui 20% ulatuses; *keskmise tähtsusega* – võib viia 20 aasta jooksul populatsiooni kahanemisele märkimisväärsel osal areaalist vähem kui 20% ulatuses; *väikese tähtsusega* – omab vaid lokaalset tähtsust, populatsiooni kahanemine 20 aasta jooksul on vähem kui 20%.

Ohutegurite tähtsuse hindamise skaala on esitatud tabelis 2. Pisilina kindlalt teadaolevad ja kaudselt tuletatavad ohutegurid ja nende suhteline tähtsus on esitatud tabelis 3.

Tabel 2. 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 3. Pisilina ohutegurid ning nende suhteline tähtsus

Ohutegur	Mõju tähtsus
4.1. Kasvukoha rohustumine ja võsastumine	Kriitilise tähtsusega
4.2. Niiskusrežiimi muutused	Suure tähtsusega
4.3. Valitseja kooskõlastuseta tegevused püsielupaigas	Suure tähtsusega
4.4. Eutrofeerumine	Keskmise tähtsusega
4.5. Väikese arvuliste populatsioonide või väheste leiukohtadega seotud ohud	Suure tähtsusega
4.5.1. Juhuslikud demograafilised muutused	Suure tähtsusega

4.1 Kasvukoha rohustumine ja võsastumine

Kasvukoha rohustumine ja võsastumine on kriitilise tähtsusega ohutegur. Kasvukoha kinnikasvamisel suureneb liikidevaheline konkurents ja halvenevad valgustingimused. Pisilina on häiringujärgne (või varasuktsessiooniline) liik, mis asustab eelkõige valgusrikkaid taimedeta või hõredalt taimestatud, häiringujärgseid kasvukohti. Seireandmete järgi (Lisa 3) konkureerivad Selja kasvukohas pisilinaga kõrrelised, samblad (eelkõige liigid perekonnast karusammal) ja kanarbik ning puittaimede seemikud (ka pajud, mida pole pisilina kaaslasliikidena registreeritud). Leedus läbiviidud uuringu järgi (Dobravolskaitė *et al.* 2011) oli raba-karusambla (*Polytrichum strictum*) katvusel statistiliselt oluline negatiivne mõju pisilina arvukusele: näiteks vaatlusruutudel, kus raba-karusambla katvus ületas 40%, kasvas vaid üksikuid pisilina taimi, ilma karusamblata ruutudel kuni 72 taime. Konkureerivate kaaslasliikide ohtruse märkimisväärset suurenemist Selja leiukohas on registreeritud vaid aastal 2009. Pisilina on käabuskasvuline nõrk konkurent, peaaegu kõik kaaslasliigid on temast suuremad ja seega konkurentselt tugevamad. Väikese biomassiga idandite ja taimede noorjärkude konkurentne vastus on veelgi nõrgem kui täiskasvanud isenditel. Mida viljakam on muld, seda tugevam on tõenäoliselt konkurentne surve. Kasvuala kinnikasvamine on pisilinale kriitilise tähtsusega. Ilma regulaarse hoolduseta sureks liik välja. Liikidevahelise konkurentsi vähendamise (mulla koorimine, kõrreliste niitmine, puu- ja põõsarinde harvendamine) positiivset mõju pisilina arvukusele on jälgitud 1997. aastal rajatud lisaruutudel, kus isendite koguarv hooldusvõtete kasutamisel ulatus üle 800 isendi. Hoolduse puudumisel ja ruudu kinnikasvamisel (II ruut) suri pisilina välja (Tuulik 2002).

4.2 Niiskusrežiimi muutused

Niiskusrežiimi muutused on suure tähtsusega ohutegur. Pisilina vajab kasvuks ja arenguks niisket kuni ajutiselt liigniisket kasvukohta. Põuastel aastatel, kui vee kättesaadavus on piiratud, võib idaneda vähem seemneid. Veepuudus võib takistada oluliselt ka taimede kogu elutsüklit, kuna pisilinal pole spetsiaalseid organeid ega kudesid vee säilitamiseks. Isendid, kes ei saa regulaarselt piisavalt niiskust, võivad hukkuda. Lisaks looduslikule ajutisele lühema või pikemaajalisele niiskusrežiimi muutusele (põuale) võiks kasvukoha lähedal aset leidev maaparandus (kuivendus) mõjuda populatsioonile hukatuslikult. Kuigi pisilina levialal ja selle lähipiirkonnas on kuivendustööd vähetõenäolised, oleks ohuteguri realiseerumisel selle tähtsus suur.

4.3 Valitseja kooskõlastuseta tegevused püsielupaigas

Vastavalt pisilina kaitse eeskirjale on püsielupaigas valitseja nõusolekul lubatud: sõidukiga ja maastikusõidukiga sõitmine väljaspool teid, olemasolevate maaparandussüsteemide hoiutööd ja veerežiimi taastamine ning olemasolevate tehnovõrgu rajatiste hooldustööd (RTL 2005, 54, 770). Kõikide nende tegevuste kooskõlastamata läbiviimine (näiteks elektriliinitrassi laiendustööd 2011. aastal vegetatsiooniperioodil) püsielupaigas põhjustavad katastroofiliselt

tugevaid häiringuid, mis võivad kahjustada/hävitada pisilina ainukese kasvukoha ja viia liigi väljasuremiseni Eestis. Arvestades 2011. a püsielupaigas valitseja kooskõlastuseta tehtud elektriliinitrassi laiendustöid ja sellele järgnenud raiejäätmete koristamistöde venimist ning probleemse olukorra jätkumist ametkondadevahelises infovahetuses (info püsielupaikade kohta pole avalik), on tegu suure tähtsusega ohuteguriga.

4.4 Eutrofeerumine

Eutrofeerumine ehk toitainete kogunemine mulda on keskmise tähtsusega ohutegur. Selle tagajärjel suureneb konkurentne surve, sest viljakal mullal kasvavad suurekasvulised kaaslasliigid veelgi kiiremini, jättes väikesekasvulised naabrid ennekõike ilma neile vajalikust valgusest. Kasvukoha mullaviljakus tõuseb kasvukoha kinnikasvamisel järk-järgult, seda ka karjatatavatel aladel, kus kariloomade väljaheited lisavad mulda olulisel hulgal toitaineid. Eutrofeerumise kui ohuteguri võimalikkust näitab liigi väljasuremine nii Luidja Haavalõuka talu kui Selja Proosu talu karjamaalt.

4.5 Väikesearvuliste populatsioonide või väheste leiukohtadega seotud ohud

Populatsiooni arvukusele mõjuvad ja seda ohustavad jõud võib jagada kolme rühma: keskkonnamuutused (kas looduslikud või antropogeensed), teiste organismide mõju ja geneetilised ohud (Oostermeijer 2003). Populatsiooni arvukusele mõjuvate ohtude kindlakstegemisel ja kaitsemeetmete määramisel on eriti oluline arvestada populatsiooni suurus (Harmon and Braude 2010). Mida väiksem on leiukohtade arv, seda suurem on liigi väljasuremisohu. Väikesearvulisel populatsioonil geneetiline mitmekesisus väheneb, mistõttu lähiristumise või geenitriivi¹ tulemusena võivad avalduda kahjulikud retsessiivsed alleelid (Reed 2005). On välja pakutud, et geneetilise mitmekesisuse säilitamiseks peaks populatsioonis olema vähemalt 50-500 (5000) (olenevalt organismirühmast) paljunemisvõimelist isendit (populatsiooni efektiivne arvukus) (Franklin 1980; Lande 1995). Väikeses populatsioonis on geneetiline varieeruvus väiksem. Looduslike tingimuste muutudes ei pruugi populatsioonil olla vastavat sobivat genotüüpi muutunud tingimustes ellujäämiseks ning paljunemiseks (Frankham 2003; Honnay and Jacquemyn 2007; Zhao *et al.* 2008).

IUCN kriteeriumite järgi on pisilina asurkond Eestis väike, kuna isendite arv selles on väiksem kui 10 000, mõnel aastal koguni väga väike (isendeid alla 1000). Tegemist on ohualti asurkonnaga, kuna selle esinemissagedus* on alla 20 km² (taimeliik esineb vaid ühes 2 x 2 km ruudus) ja millel on vähem kui 5 leiukohta (IUCN Standards ... 2011).

4.5.1. Juhuslikud demograafilised muutused

Arvukuse juhuslikud kõikumised väikeste populatsioonide puhul võimenduvad ja muutuvad olulisemaks kui suurearvuliste populatsioonide puhul (Lande 1988). Kuna pisilinal on

¹ Geenitriiv - on geeni alleelide (ja mittegeensete geneetiliste markerite alleelsete variantide) sageduse juhuslikud muutused populatsiooni järjestikustes põlvkondades juhuvaliku tõttu.

* Liigi levikut on kõige lihtsam hinnata levikusageduse, st parameetri abil mis registreerib liigi esinemist kas mingi kindla ajaühiku jooksul või kindlal pindalaühikul. IUCN (IUCN Standards ... 2011) soovib kasutada pindalaühikuks 2 x 2 km ruute (= 4 km²), mis on kõige täpsem/sobivam arvestades haruldaste liikide sageli spetsiifilisi kasvukohti. Levikusagedus leitakse järgmiselt: 1) kogu uuritav ala jagatakse 2 x 2 km suurusteks ruutudeks, 2) registreeritakse liigi esinemine/mitteesinemine nendes ruutudes. Kui liiki leiti vaid ühes 2 x 2 km ruudus, siis on liiki levikusagedus 4 km².

üksainus populatsioon, siis on sellised muutused tema jaoks väga olulise tähtsusega. Pisilina on üheaastane taimeliik, mille arvukus (paljunemise edukus) sõltub väga suurel määral vegetatsiooniperioodil valitsevatest ilmaoludest (seda näitavad ka seirearuanded). Põuasel suvel võib isendite hulk olla väga väike. Hukkamisest päästab seda liiki seemnepanga olemasolu. Seda, millistes tingimustes ja kui kaua pisilina seemnete idanemisvõime säilib, ei ole uuritud.

5. Kaitse-eesmärk

5.1. Liigi kaitse lühiajaline ja pikaajaline eesmärk

Liigi kaitsekorralduse eesmärgiks Eestis on nii lühiajalises (5 aasta) kui ka pikaajalises (15 aastat) perspektiivis olemasoleva populatsiooni elupaiga säilimine liigile soodsas seisundis ja liigi keskmise arvukuse püsimine või tõus.

Lühiajalises perspektiivis on oluline:

1. olemasoleva pisilina populatsiooni säilimine soodsas seisundis, mille tagab liigi elupaiga eesmärgipärane hooldus
2. uute populatsioonide rajamiseks ökoloogilistelt tingimustelt sobivate kasvukohtade väljaselgitamine

Pikaajalises perspektiivis on oluline: saavutada vähemalt viieosaline pisilina populatsioon – uued tehispopulatsioonid veel vähemalt neljas eraldi 2 x 2 km ruudus (IUCN Standards ... 2011), liigile sobivates kasvukohtades, milles on vähemalt 10 000 isendit, mis on elujõuline ja vajab minimaalselt hooldust.

Kaitse-eesmärgiks on kindlustada liigile soodus seisund – st populatsiooni arvukus peab olema piisavalt suur, et tagada liigi säilimine kaugemas tulevikus looduslike kasvukohtade elujõulise koostisosana, liigi looduslik levila ei tohi kahaneda ning liigi populatsioonide pikaajaliseks säilimiseks peab olemas olema praegu ja tõenäoliselt ka edaspidi piisavalt suur kasvukoht (RT I 2004, 38, 258). Taimeliigi soodus seisund ei ole võimalik ilma soodsas seisundis kasvukohata – loodusliku elupaigata, 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 (RT I 2004, 38, 258). Kuna pisilinal on Eestis üksainus leiukoht, kust liik ilma kasvukoha hoolduseta välja sureks, siis kõige olulisem (nii lühi- kui pika-ajaline) kaitse-eesmärk on ainsa kasvukoha kaitse ja hooldus. Lühiajalised kaitse-eesmärgid on vajalikud liigi peamise kaitse-eesmärgi edukaks saavutamiseks. Lühiajaliseks kaitse-eesmärgiks on teadmised pisilina (eriti seemnete) bioloogia (Kui kaua säilitavad seemned idanemisvõime?, Millal seemned idanevad – kas sügisel või kevadel?), ökoloogia (kas pisilina võib kasvada ka turbal või turba ja liiva segul, soovitage proovida pisilina kasvatamist ka turbaväljadel) ja populatsioonidemograafia (milline on populatsiooni struktuur – generatiivsete ja vegetatiivsete isendite osatähtsus) ning –geneetika kohta. Uurimistulemuste põhjal saab täpsemini ajastada kasvukoha hooldust ja läbi viia liigi elujõulisuse analüüsi (PVA), hindamaks liigi elujõulisust tema elukeskkonnas (Morris and Doak 2003). Populatsioonigeneetika uurimistulemused peaks välja selgitama pisilina populatsiooni geneetilise struktuuri ja mitmekesisuse (kui suur on geneetiline mitmekesisus, kas on tegemist geneetiliselt vaesunud asurkonnaga).

5.2. Liigi kaitsemeetmed ja nende meetmete kaudu saavutatavad eesmärgid

5.2.1. Liigi kaitse alade kaitse kaudu

Liik vajab eksisteerimiseks keskkonda, kus on talle sobivad tingimused. Et seda tagada, on pisilina ainus kasvukoht võetud kaitse alla püsielupaigana (1,5 ha, KLO3000003), seega asub sihtkaitsevööndi režiimiga kaitstaval alal. Kui pidada kinni sihtkaitsevööndi režiimiga ettenähtud meetmetest, tagab see tagab liigile piisava kaitse.

5.2.2. Isendi kaitse

Et pisilina isendid võiksid ka edaspidi edukalt kasvada, õitseda ja viljuda, et oleks tagatud liigi säilimine, on pisilina kaitstud looduskaitseaduse § 55 lõike 7 alusel (RT I 2004, 38, 258), kui I kategooria kaitsealune taimeliik, mille kahjustamine, sealhulgas korjamine ja hävitamine, keelatud.

5.2.3. Intensiivkaitse

Et vähendada riske, mis tulenevad kaaslasliikide konkurentsest survest, väikesearvulisest populatsioonist ja väikese levilaga populatsioonist ning tagada pisilinale soodsad kasvutingimused nii olemasolevas kasvukohas, kui ka uutes populatsioonides, tuleb rakendada intensiivset kaitset. See hõlmab olemasoleva Selja kasvukoha hooldust, et vähendada konkurentset survet, ja Selja kasvukoha laiendamist püsielupaiga territooriumil, et suurendada populatsiooni arvukust uute osapopulatsioonide asustamisega.

5.3. Pindalalise kaardistamise põhimõtted

Pisilina leiukoht kantakse keskkonnaregistrisse areaalina, mis katab kogu kasvuala. Registrisse tuleks kanda liigi säilimiseks vajalik elupaik, kus liik on olemas ja kuhu on sisse arvestatud vajalik puhver, kus veel võib olla üksikuid isendeid, et välistada isendite hukkumine tegevuste puhul, mis on saanud kooskõlastuse tingimusel, et neid ei tehta liigi konkreetset esinemisalal. Liigi elupaiga kandmiseks Keskkonnaregistrisse tuleb kaardil piiritleda liigile sobiv kooslus vähemalt sellisel alal, mis tagab populatsiooni soodsa seisundi nii kaasajal kui ka tulevikus. Võib kasutada koosluse piire põhikaardil, kuid vajadusel tuleb korrigeerida piire vastavalt reaalsele piiridele kas GPS-i või ortofoto täpsusega. Eraldi tuleb kaardistada leiukohad, mis asetsevad teineteisest rohkem kui 15 m. kaugusel, on eraldatud näiteks metsaga või mõne muu analoogilise takistusega, mis populatsioone eraldab.

Seiretulemuste dokumenteerimisel tuleks arvestades pisilina ruumilise populatsioonistruktuuri suurt aastavahelist varieerumist. Seetõttu on oluline kaardistada liigi populatsiooni osade pindalad igal seirekorral, nii väga väikese kui ka väga suure isendite arvukuse korral.

5.4. Püsielupaiga moodustamise kriteeriumid

Juhul kui tulevikus avastatakse pisilina leiukohad ei asu kaitsealal, tuleb kasvukohtade kaitseks moodustada püsielupaigad. Vastavalt looduskaitseaduse § 48. Lõikele 1 tagatakse I kaitsekategooria liikide kõikide teadaolevate elupaikade või kasvukohtade kaitse kaitsealade või hoiualade moodustamise või püsielupaikade kindlaksmääramisega (RT I 2004, 38, 258).

Pisilina püsielupaiga piiride kindlaksmääramiseks uues leiukohas tuleb:

- a) Kui kasvukoha ümber on sobivat kooslust, kuhu saaks liik laieneda näiteks elupaiga taastamise järel, tuleb ka see püsielupaigaga liita, et tagada liigi püsijäämine konkreetset leiukohas.
- b) Püsielupaiga suurus peab võimaldama liigi säilimist seal pikema aja jooksul.
- c) Püsielupaik peab olema nii suur, et püsielupaiga piiri vahetus läheduses toimuv inimtekkeline häiring (kuivendus, ehitustegevus, väetamine jne) ei mõjutaks väljavalitud elupaiga seisundit.

d) Võimalusel tuleb liigi esinemisala ümber jätta vähemalt 100 m laiune puhvertsoon ebasoodsas suunas, arvestades realselt looduses ja ka põhikaardil olemasolevaid piire ja piiritleda püsielupaik puhverala välispiiriga.

6. Liigi soodsa seisundi tagamise tingimused

Populatsiooni arvukus ei näita selget aasta-aastast langust. Kõrgema arvukusega aastate (1996, 1998, 2004 ja 2009, 2012 arvukused on vastavalt 13179, 2272, 1725 ja, 1318, 7556) isendite arvukus seireruudul on seega kõikunud. Vaid 1996. aastal oli populatsiooni arvukus suurem kui 10 000 isendit, mida võib kokkuleppeliselt pidada väikese populatsiooni piiriks ja millest madalam arvukus on langeva arvukusega populatsiooni ohustatuse näitajaks. Kuna liigil on vaid üks leiuukoht, siis selle kriteeriumi järgi on liik ohualdis (*Vulnerable*) (IUCN Standards ... 2012). Madala arvukusega (<250 isendit) aastatel (1999 ja 2006) on tegemist ohustatud (*Endangered*) liigiga. Populatsiooni arvukus vähemalt 10 000 isendit soodsatel (eelkõige mittepõuastel) aastatel võiks olla populatsiooni soodsa seisundi kriteeriumiks. Üheainsa leiukohaga liigi seisundit ei saa pidada soodsaks, eriti üheaastase eluvormiga liigi puhul, kui liigi pikaajaline säilimine sõltub eelkõige ilmastikutingimustest ning mis vältimatult sureks välja ilma mulla perioodiliste häiringuteta (hoolduseta) kasvukohas. Ainuke populatsioon võib olla ohustatud ka looduslike tingimuste muutudes, kui populatsioonil ei ole vastavat sobivat genotüüpi muutunud tingimustes ellujäämiseks ja/või paljunemiseks. Vähemalt neli rajatud tehispopulatsiooni suurendaks märgatavalt liigi pikaajalise säilimise tõenäosust. Pisilina on liik, mis kasvab eelkõige valgusriikastes taimedeta või hõredalt taimestatud, häiringujärgsetes niisketes kasvukohtades.

Soodne seisund pisilina jaoks:

- Eesti pisilina asurkond koosneb ca 10 000 isendist
- Eesti pisilina asurkond koosneb vähemalt viiest populatsioonist (a 100 m²).
- Kasvukohad on niisked, valgusrikkad, väheviljakal mullal.
- Kasvukohtades on piisavalt häiringuid, mis elimineerivad konkurentse surve.

Pisilina praegune kasvukoht ja sellel läbiviidavate hooldustegevuste ruumiline paiknemine on kujutatud joonisel 7. Soodsa seisundi tagamiseks on oluline hoolduse jätkumine, kusjuures kõrgekasvuliste taimeliikide konkurentse surve vähendamiseks peab trimmerdamine toimuma kaks korda vegetatsiooniperioodi jooksul (sügisel koos kõplamisega ja juuni lõpus). Häiringu tekitamiseks ei ole soovitatav kasutada karjatamist, arvestades populatsiooni väikest pindala ja sellest tulenevat juhuslike faktorite negatiivse mõju võimendumist.

Soodsa seisundi saavutamine pole kindlasti lähiaastatel mõeldav, kuna pisilina asurkond Eestis on väga väike (ainult üks kasvukoht - 150 m²). Selgelt väiksemal alal kui 10% soodsa seisundi levialast kasvav liik on kriitiliselt ohustatud, kui tema asurkonna suurus (area of occupancy) on alla 20 km² (IUCN Standards ...2011), populatsiooni arvukus, paljunemine ja suremus kõiguvad suures ulatuses ning ohutegurid avaldavad kasvukohale (ja liigile) tugevat survet. Levila laiendamiseks sobivaid kohti on vähe. Nii alade rajamine kui ka hilisem hooldus on küllaltki ressursimahukad ettevõtmised. Uute osapopulatsioonide taimestamisel võib ette tulla prognoosimatuid takistusi. Kuna üheaastase liigi käekäik oleneb suures osas prognoosimatutest faktoritest, milleks on temperatuur ja sademed vegetatsiooniperioodil, siis võib populatsioonide rajamiseks kuluda kauem aega, kui esialgu planeeritud. Isoleeritusest tingitud probleemide ennetamiseks tuleb uute rajatavate populatsioonide ja Selja külas asuva populatsiooni vahel teostada koos sügiseste hooldustöödega seemnevaru vahetamist.



Joonis 7. Pisilina Selja leiukoha hooldus 2009-2014 (kõblatav ala (kaardil punasega), trimmerdatav ala (kollasega), varem hooldatud ja 2013. a hooldatav ala (viirutatud) ning alates 2014 planeeritavad tööd (ruuduline areaal). Uutel hooldusesse minevatel aladel tuleks ka vastavalt vajadusele harvendada kadakaid ning eemaldada lehtpuuvõsa

7. Liigi soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed

Liigi pikaajalise püsimise tagamiseks ja väljasuremise vältimiseks on vaja suurendada nii leviala kui populatsiooni koguarvukust.

7.1. Lähima 5 aasta jooksul planeeritavad tegevused

7.1.1. Pisilina püsielupaiga kaitse-eeskirja muutmine

Kehtiva kaitse-eeskirja § 4 lõigus 4 on püsielupaiga valitseja nõusolekul lubatud pinnase koorimine ja kobestamine ning konkurenttaimede eelmaldamine, samuti puu- ja põõsarinde kujundamine ja harvendamine kuni mõlema rinde liituvuseni 0,4 (RTL 2005, 54, 770). Lisada tuleb piirang tööde läbiviimise aja suhtes. Pisilina kasvualal on raietööd ja maapinna ettevalmistamine buldooseriga lubatud ainult väljaspool vegetatsiooniperioodi, pisilina seemnete valmimisest sügisel kuni lindude pesitsusperioodi alguseni ehk 20. septembrist 15. aprillini. Püsielupaigas hooldustööde käigus raiutud puud ja põõsad tuleb eemaldada pisilina esinemisaladelt hiljemalt 10 päeva jooksul pärast raiumist. Samuti ei sobi puittaimede liituvuse piirmääraks 0,4, lubada tuleb ka puurinde täielikku eemaldamist. Püsielupaiga territooriumil kasvava metsa, mis jääb puhveralasse, liituvust ei ole vaja kaitse eeskirjaga reguleerida.

7.1.2. Selja püsielupaigas uute sobivate alade otsimine, nende ettevalmistamine, asustamine ja hooldus

Seljal pisilina kasvukohta laiendamine on I prioriteedi tegevus. Pisilina puhul on tegemist Eestis ainult ühes kohas kasvava üheaastase liigiga, mille kasv ja paljunemine olenevad suurel määral ilmastikutingimustest ning mille populatsiooni arvukus ja kasvuala on väga suure aastatevahelise varieeruvusega. Liigi pikaajalise püsimise tagamiseks ja väljasuremise vältimiseks Eestis on vaja suurendada nii leiukohtade arvu kui populatsiooni koguarvukust.

Püsielupaiga territooriumil tuleb otsida pisilinale sobivaid taimedeta või väheste taimedega happelise mullaga valgusrikkaid, niiskeid elupaigalaike või kunstlikult need luua. Pisilina esinemisalal ei ole soovitatav puude ja põõsaste esinemine. Uute kasvukohalaikude kujundamisel tuleb nendelt eemaldada kõik puittaimed. Alade pindala peaks olema vähemalt 400 m². Töö läbiviimise aeg on 2014 kevadel, kui on näha, missugune on ala veerežiim. Maksumuseks on planeeritud autokütusele - 200 €, töötasu kokku 4 tööpäeva eest - 500 €, käibemaks - 70 €). Maksumus kokku ca 800 €.

Kui leitakse uued sobivad alad pisilinale, järgneb sellele 2015. aasta kevadel ja suvel tulevaste kasvukohtade ettevalmistamine, rakendades püsielupaiga kaitse-eeskirjas lubatud hooldusmeetmeid (puu- ja põõsaste harvendamine, pinnase koorimine ja kobestamine, konkurenttaimede eemaldamine). Juhul kui valitud alal nähakse ette raie- ja põõsaste läbiviimise, tuleb need teostada kas 2014. aasta sügisel või 2015. aasta kevadel enne 15. aprilli (et mitte häirida linde nende pesitsusperioodil). Kas ja kui palju on alade puhastamisel taimkattest otstarbekas rakendada buldooseri, otsustatakse eeltööde käigus. Seemnete külvamine uutesse kasvukohtadesse peab toimuma 2015. aastal pärast seemnete valmimist. Seemned kogutakse pisilina rohke esinemise korral, kuid mitte rohkem kui 30 isendilt. Tööde maksumuseks on kasvukohta ettevalmistamine 1000 € + külvamine 300 €. Eesmärgiks on pisilinale sobivate keskkonna-tingimustega (päikesepaisteline, sobiva mullaga, vähetaimestunud) laiendatud kasvukoht, mis tagab suurema populatsiooni arvukuse. Maksumus: autokütus - 300 €, 7 tööpäeva töötasu - 1000 €, käibemaks - 300 €. Maksumus kokku 1600 €.

7.1.3. Uute alade hooldus Selja kasvukohas

I prioriteet. Uute alade hooldus (puu- ja põõsaste harvendamine, pinnase koorimine ja kobestamine, konkurenttaimede eemaldamine). Selja kasvukohas aastatel 2016, 2017 ja 2018 on tööde maksumus järgmine: autokütus - 350 €, 9 tööpäeva töötasu - 1400 €, käibemaks - 350 €. Maksumus kokku 2100 €.

7.1.4. Rakendusuuringud – pisilina seemnepanga uuring ja PVA analüüs

III prioriteet (2014-2018) on vaatlused ja katsed pisilina seemnepanga kohta Hiiumaal Selja külas ja selle parameetrite kindlakstegemiseks (kas idanemisvõimeliste seemnete leidumine mullas sõltub substraadi reaktsioonist või niiskusesisaldusest). Esimesel etapil koostatakse seemnepanga uurimise kava ja võetakse mullaproovid 0-10 cm sügavuselt Selja leiukohast (samuti alalt kooritud ja eemaldatud mullast) ja viiakse need teadusasutusse, kus tehakse kindlaks seemnete esinemine ja hulk mullaproovidest vaatluse teel (mulda pestakse, sõelutakse ja uuritakse binokulaari all). Teisel etapil luuakse idanemiseks vajalikud tingimused ja jälgitakse idanemist. Idandid määratakse ja registreeritakse vastavalt määratud perioodi jooksul. Osa seemneid säilitatakse pimedas ja külmas ning külvatakse järgmistel (2016, 2017, 2018) aastatel, jälgides vastavalt nende idanemist. Sellele järgneb saadud andmete töötlemine ja järelduste tegemine. Eesmärgiks on koguda andmeid seemnepanga paiknemise ja vanuse kohta Hiiumaal Selja külas (kui kaua säilib seemnete idanemisvõime seemnepangas). Need andmed aitavad kaasa pisilina kaitse paremale korraldamisele. Kui

selgub, et varasematel aastatel alalt kooritud muld sisaldab idanemisvõimelisi pisilina seemneid, võib neid seemneid kasutada kas hävinud populatsiooni taastamiseks või uute tehispopulatsioonide asustamiseks.

Seemnepanga uurimisel ja seire käigus kogutud andmeid (populatsiooni vaatlusruudu arvukuse) saab kasutada populatsiooni elujõulisuse analüüsimiseks (PVA). Selle analüüsi käigus uuritakse, milline on populatsiooni vanuseline/arengujärguline struktuur – missuguse osa populatsioonist on taime ja missugune osa ning kui kaua on seemne arengujärgus. Eesmärgiks on statistiliste meetodite abil analüüsitud info populatsiooni ohutegurite ning eluetappide kohta. Maksumus 7000 € (sh 800 € töövahenditele ja autokütusele, 35 tööpäeva töötasu 5000 €, 1200 € – käibemaks). Maksumus kokku ca 7000 €.

7.1.5. Rakendusuuringud – pisilina seemnete valmimise ja idanemise parameetrite kindlakstegemine

III prioriteedi tegevus. (2017-2018).

Selleks, et osata paremini ajastada kasvukoha hooldust, on vajalik seemnete valmimise ja idanemise parameetrite (sobiv aeg – kas idanevad juba sügisel, kas paremini idanevad pooltoored või täisküpsed seemned, optimaalne temperatuur ja niiskusevajadus, valguse vajadus idanemisel) kindlakstegemine. Et leida paremini uusi sobivaid kasvukohti, on planeeritud katsed kolme erineva kasvusubstraadiga (lisaks liivale ka turvas ning turba ja liiva segu). Esimene etapp – kogutakse loodusest pisilina seemned (vähemalt 600 tk). Kui seemnepanga katses õnnestub kunstlikes tingimustes saada pisilina seemneid, kasutatakse ka neid järgnevates uuringutes. Teine etapp – külvatakse seemned (osa sügisel, osa kevadel) erinevatesse mullasegudesse varjutustelkides (neli erinevat valgusrežiimi) – idandid loendatakse ja registreeritakse määratud perioodi jooksul. Vegetatsiooniperioodi jooksul jälgitakse erineval aja külvatud isendite arengut, õitsemise algust, seemnete valmimise aega ja produktiivsust. Sügisel taimed kuivatatakse ja kaalutakse, et võrrelda erinevates valgustingimustes kasvanud taimede biomassi. Loendatakse /kaalutakse eraldi saadud seemned, et hinnata taimede produktiivsust. Eesmärgiks on info saamine seemnete valmimise, idanemise aja ja -määra kohta (kuidas mõjutab idanemist külvi aeg) ning kuidas mõjutavad produktiivsust valgustingimused. See teave võimaldab täpsemalt planeerida hooldamise aegu - kas seda on otstarbekas teha ka kevadel ja kas on rikkaliku seemnesaagi aastatel tuleks säilitada osa seemnetest kunstlikes tingimustes juhaks, kui populatsioon satub mingi vääramatu jõu tõttu hävimisohtu. Kui selgub, et pisilina võib kasvada ka turbal, võib edaspidi katsetada pisilina asustamist turbaväljadele. Maksumus – 2900 + 2900 = 5 800 € (sh 800 € töövahenditele ja autokütusele, 28 tööpäeva töötasu 4000 €, 1000 € – käibemaks). Maksumus kokku ca 5800 €.

7.1.6. Rakendusuuringud – pisilina populatsioonigeneetika uurimine

III prioriteet. Läbiviimise aeg 2014. Populatsioonigeneetika uurimistulemused peaks välja selgitama pisilina populatsiooni geneetilise struktuuri ja mitmekesisuse (kui suur on geneetiline mitmekesisus, kas siin on tegemist geneetiliselt vaesunud asurkonnaga, milles avaldub lähiristumissurutise mõju). Loodusest kogutud seemnetest kasvatatakse taimed, taimedest valmistatakse ensüümekstraktid, saadud ekstrakte analüüsitakse vastavalt laboris. Saadud andmeid töödeldakse statistiliselt ja analüüsitakse. Eesmärgiks on saada informatsiooni populatsiooni geneetilise struktuuri kohta. See võimaldab teada saada pisilina geneetilise mitmekesisuse taset - kas tegu on geneetiliselt vaesunud asurkonnaga, mida ohustab lähiristumissurutis või mitte. Juhul kui geneetilised ohutegurid on pisilina puhul reaalsed, tuleb leevendava meetmena edaspidi rakendada tugikülvamist, tuues selleks

täiendavalt seemneid väljastpoolt Eestit. Maksumus (sh 3000 € töövahendid ja teenused, 200 € autokütus, ca 16 tööpäeva töötasu 2100 €, käibemaks ca 1100 €). Kogusumma on 6400 €.

7.1.7. Tegevuskava uuendamine

Kaitsekorraldusperioodi lõpus viiakse läbi senise kaitse ja tegevuste tulemuslikkuse hindamine ning koostatakse uus kava. Maksumuseks 1000 € (sh 200 € autokütus + ca 6 tööpäeva töötasu 800 €). Maksumus koos käibemaksuga on 1200 €.

7.2. Tähtajatud tegevused

7.2.1. Selja kasvukoha hooldus

Selja kasvukoha hooldus on I prioriteedi tegevus. Selja leiukoht on püsinud sobivana pisilina kasvuks vaid tänu kasvukoha hooldusele. Liigi ökoloogiast tulenevalt (pisilina on konkurentsiohne liik) on oluline kasvukoha hooldus. Seda tuleb teostada rakendades püsielupaiga kaitse-eeskirjas lubatud hooldusmeetmeid. Seda tuleb läbi viia igal aastal. Töö tuleb teha sügisel, pärast seemnete valmimist. Lisaks tuleb isoleeritusest tingitud probleemide ennetamiseks vahetada erinevate populatsioonide vahel seemnevaru (teisaldades vähesel määral (nt 3 liitrit) taimede kasvualalt kooritud mulda). Suurem osa kooritavast mullast peab jääma alale, seda ei tohi jäädavalt eemaldada. Hoolduse eesmärgiks on sobivate keskkonnatingimustega kasvukoha olemasolu. Töö maksumus 5 aasta jooksul oleks vastavalt 3700 € (sh 1000 € töövahenditele ja autokütusel + töötasu 5 aasta jooksul 2788 €, kokku 20 tööpäeva eest). Maksumus koos käibemaksuga 4500 €.

7.2.2. Riiklik Seire

Tähtajatu tegevus. Seire tuleb läbi viia seiresammuga 1 aasta. Ruuduseiret tuleb jätkata vaid põhirusudul. Väljaspool põhirusutu loendataks ka edaspidi kõik isendid.

7.3. Lähimaks 15 aastaks planeeritud tegevused

7.3.1. Uute kasvukohtade otsimine, nende ettevalmistamine tehispopulatsioonide asustamiseks ja asustamine

III prioriteet. Uute (vähemalt nelja) sobivate kasvukohtade otsimine Hiiumaal uute tehispopulatsioonide rajamiseks. Kõigepealt tuleks eelistada Luidja populatsiooni taastamist. Kui Luidja kasvukoht on muutunud mistahes põhjusel ebasobivaks, siis tuleks otsida sobivaid alasid mujal Hiiumaal. Tuleb otsida niiskeid, valgusrikkaid biotoope, mis asuvad väheviljakal mullal ja kus on suhteliselt madal konkurentse surve (näiteks häiringujärgsed alad). Selle töö jaoks on planeeritud: transpordiks 300 €, 12 tööpäeva maksumusega 1800 €, käibemaks 400 €, kokku 2500 €.

Ettevalmistus asustamiseks seisneb tulevase kasvuala kujundamises liigile sobivamaks ja selle hoolduses (vajadusel puu- ja põõsarinde harvendamine, pinnase koorimine ja kobestamine, konkurenttaimede eemaldamine ca 1 ha suurusel alal) kahel aastal – maksumus kokku 7500 €.

Asustamine (seemnete korjamine ja külvamine uutesse kasvukohtadesse) kahel aastal – maksumus kokku 2500 €. Seda võib teha peale seemnete valmimist. Eesmärgiks on luua pisilina laiendatud asurkond (soodsas seisundis suurema arvukusega populatsioonid), mis tagab liigi säilimise Eestis. Uued tehispopulatsioonid on otstarbekas luua juba kaitstaval riigimaal (eramaal võib taolist tehispopulatsiooni rajamist kaaluda, kui alal juba kehtivad piirangud vastavad pisilina kaitse vajadusega ning maaomanik annab tähtajatu nõusoleku liigi elupaiga hooldamise tööde läbiviimiseks.. Töö maksumus: 500 € autokütus ning töötasu 6000 €). Maksumus kokku 6500 €.

7.3.2. Uute kasvukohtade hooldus

Kui uued kasvukohad õnnestub rajada, siis nende hooldus on I prioriteedi tegevus. Hooldus tuleb läbi viia igal aastal, sügisel peale seemnete valmimist, rakendades samu hooldusmeetmeid, mis Selja külaski (pinnase koorimine ja kobestamine ning konkurenttaimede eemaldamine). Eesmärgiks on saavutada pisilinale soodus seisund uutes kasvukohtades. Töö maksumus sõltub hooldatava ala suurusest, mistõttu hetkel pole selle planeerimine võimalik.

8. Kaitse tulemuslikkuse hindamine

Pisilina kaitse tulemuslikkust on võimalik hinnata järgmiste parameetrite abil: isendite arvukus, (osa)levilate pindala, leiukohtade arv. Kuna tegemist on üheaastase liigiga, mille populatsiooni ajaline ja ruumiline struktuur varieerub keskkonnatingimustest ja liigi bioloogiast sõltuvalt aastate lõikes suures ulatuses, siis kaitse tulemuslikkust peaks mõõtma parameetrite (isendite arvukus ja (osa)levilate pindala) viie aasta trendiga, mitte mingi kindla aasta absoluutväärtustega. Kaitse on olnud tulemuslik, kui viie aastaga on Selja kasvukohas laiendatud praegust hooldusala, mis on 500 m², 713 m²-ni. Köblatav ala on suurenenud 32 m² võrra (13 %) ja kokku saab selle pindala olema 274 m² ning trimmerdatav ala 181 m² võrra (70 %) ja kokku saab selle pindala olema 439 m².

Pikemas perspektiivis on kaitse edukas, kui populatsioon koosneb viiest alampopulatsioonist (2 x 2 km ruutudes) ja selle arvukus on tõusnud vähemalt 10 000 isendini. Kaitse tulemuslikkust hinnatakse seire kaudu.

9. Kaitse korraldamise eelarve

Pisilina kaitse korraldamise eelarve on tegevuste kaupa esitatud tabelis 4 ja kokkuvõtlikult Tabelis 5. Tabelis 6 on toodud tegevused, mis on planeeritud järgmiseks 15 aastaks, kuid millele ei ole veel planeeritud täpset toimumise aega ega eelarvet.

Tabel 4. Pisilina kaitse korraldamise eelarve aastateks 2014-2018. Summad on esitatud sadades eurodes. Kasutatud lühendid: KA – Keskkonnaamet, KAUR – Keskkonnagentuur, RE – riigieelarve, KIK – SA Keskkonnainvesteeringute Keskuse Looduskaitseprogramm, X – töö teostamiseks vajalikud vahendid ei sisaldu liigitegevuskava eelarves ja planeeritakse tegevuskava rakendamise jooksul.

Nr	Tegevus	Prioriteet	Võimalik korraldaja	Võimalik rahastaja	2014	2015	2016	2017	2018	Kokku
7.1.1.	Pisilina püsielupaiga kaitse-eeskirja muutmine	I	KA	RE	X					0
7.1.2.	Selja leiukohas uute sobivate kasvualade otsimine levila laiendamiseks	I	KA	RE	8					8
	Selja leiukohas uute kasvukohtade ettevalmistamine, seemnete korjamine ja alade asustamine		KA	RE		16				16
7.1.3.	Selja leiukohas uute kasvukohtade hooldus	I	KA	RE			7	7	7	21
Rakendusuringud pisilina ökoloogia ja bioloogia tundmaõppimiseks										
7.1.4.	Pisilina seemnepanga uuring ja PVA analüüs	III	KA	KIK, Teadusfondid	12	11	12	11	24	70
7.1.5.	Seemnete valmimise ja idanemise parameetrite kindlakstegemine	III	KA	KIK, Teadusfondid				29	29	58
7.1.6.	Populatsioonigeneetika uurimine	III	KA	KIK, Teadusfondid	64					64
7.1.7..	Kaitse tulemuslikkuse hindamine ja tegevuskava uuendamine	II	KA	RE					12	12
Tähtajatud tegevused										
7.2.1.	Selja kasvukoha hooldus (köplamine, rohust puhastamine, trimmerdamine, võsalõikus)	I	KA	RE	9	9	9	9	9	45
7.2.2.	Riiklik seire	II	KAUR	RE	X	X	X	X	X	0

Tabel 5. Pisilina kaitseks vajalike tegevuste eelarve koondtabel.

Prioriteet	2014	2015	2016	2017	2018	Kokku
I	17	25	16	16	16	90
II					12	12
III	76	11	12	40	53	192
Kokku	93	36	28	56	81	294

Tabel 6. Pisilina kaitseks lähemal 15 aastal planeeritud tegevused

	Tegevus	Prioriteet	Võimalik korraldaja	Maksumus
10.	7.3.1. Sobivate kasvukohtade otsimine veel vähemalt neljale uuele tehispopulatsioonile.	III	KA	25
11.	Uute kasvukohtade ettevalmistamine tehispopulatsioonide asustamiseks.		KA	120
12.	Seemnete kogumine ja uute tehispopulatsioonide asustamine.		KA	65
13.	7.3.2. Uute kasvukohtade hooldus	I	KA	X

10. Kasutatud põhiallikate loend

10.1. Kirjandus

- Aronsson, M., Edqvist, M., Andersson U.-B., Bertilsson, A., Ericsson, S., Mattiasson, G., Ståhl, P. 2010. Kärlväxter – Vascular Plants. Tracheophyta. In: Gärdenfors, U. (ed). 2010. Rödlistade arter i Sverige 2010. The 2010 red list of Swedish species. ArtDatabanken, Uppsala.
- Baker, H. G. 1959. Reproductive methods as a under s speciation in flowering plants. *Science* 24:9-24.
- Bekker, R. M., Lammerts, E. J., Schutter, A., Grootjans, A. P. 1999. Vegetation development under slacks: the role of persistent seed banks. *Journal of Vegetation Science* 10: 745-754.
- Dobravolskaitė, R., Jukonienė, I., Sendžikaitė, J., Skipskytė, D. 2011. Influence of moss cover structure on abundance of *Radiola linoides* in cutover peatland. *Botanica Lithuanica* 17: 143-149.
- Ellenberg, H., Weber, H. E., Düll, R., Wirth, V., Werner, W., Paulsen, D. 1991. Zeigerwerte von Pflanzen in Mitteleuropa. *Scripta Geobotanica* 18: 1-248.
- Enari, L. 1944. Kultuuri mõju Eesti floorale. Doktoritöö. TÜ matemaatika-loodusteaduskond, Tartu.
- Fatare I., 2003. Linu starenite – *Radiola linoides* Roth. In: Andrušaitis, M. (ed). Red Data Book of Latvia. Volume 3. Vascular Plants: 390-391. Institute of Biology. University of Latvia, Riga.
- Frankham, R. 2003. Genetics and conservation biology. *Comptes Rendus Biologies* 326:S22-S29.
- Franklin, I. R. 1980. Evolutionary unde under s populations. In: Soule, M. E., Wilcox, B. A. (eds). *Conservation Biology: An evolutionary-ecological perspective*: 135-149. Sinauer. Sunderland, MA.
- Grime, J. P. 2001. *Plant Strategies, Vegetation Processes, and Ecosystem Properties* Wiley, Chichester.
- Grootjans, A. P., Geelen, H. W. T., Jansen, A. J. M., Lammerts, E. J. 2002. Restoration of coastal dune slacks in the Netherlands. *Hydrobiologia* 478: 181–203.
- Grøntved, J. 1953. Botanische Untersuchungen auf der Insel Dagö (Hiiumaa): ein Beitrag zur Flora Estlands. Munksgaard, Copenhagen.
- Harley, J. L., Harley, E. L. 1987. A checklist of mycorrhiza in the British flora. *New Phytologist* 105: 1-102.
- Harmon, L. J., Braude, S.. 2010. Conservation of Small Populations: Effective Population Size, Inbreeding, and the 50/500 Rule. In Braude, S., Low, B. S. (eds). *An Introduction to Methods and Models in Ecology and Conservation Biology*: 125-138 Princeton University Press.
- Hill, M. O., Preston, C. D., Roy, D. B. 2004. PLANTATT: Attributes of British and Irish Plants: Status, Size, Life History, Geography and Habitats. Centre for Ecology & Hydrology, Huntingdon.
- Honnay, O. Jacquemyn H. 2007. Susceptibility of common and rare plant species to the genetic consequences of habitat fragmentation. *Conservation Biology* 21: 823-31.
- Hultén, E., Fries, M., 1986. Atlas of North European Vascular Plants. Vol. I. Koeltz Scientific Books, Königstein.
- Kask, M., Fatare, I., Lekavičius, A. 1996. XLIX. *Linaceae* S. F. Gray. Kuusk, V., Tabaka, L., Jankeviciene R. Flora of the Baltic Countries II: 169-170 Tartu, Eesti Loodusfoto AS.
- Knuth, P. 1908. Handbook of flower pollination: unde upon Hermann Müller's work "The fertilisation of flowers by insects", Volume II, Clarendon Press, Oxford.

- Kull, T. 2010. Sugukond linalised – *Linaceae*. Leht, M. (toimetaja). Eesti taimede määraja. 3. Parandatud trükk: lk 185. Kirjastus Eesti Loodusfoto, Tartu.
- Kukk, T. 1999. Eesti taimestik. Teaduste Akadeemia Kirjastus, Tartu-Tallinn.
- Kukk, T., Kull, T. 2005. Eesti taimede levikuatlas. Eesti Maaülikool. Põllumajandus- ja Keskkonnainstituut, Tartu.
- Kukk, Ü. 2003. Monitoring of vascular plants in Estonia. Rytteri, T., Kukk, Ü., Kull, T., Jäkäläniemi, A., Reitalu, M. (eds). Monitoring of threatened vascular plants in Estonia and Finland – methods and experiences: 13-26. Finnish Environment Institute, Helsinki.
- 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 seemned, taimed ja loomad, Tartu.
- Mesipuu, M. 2011. Aru- ja soostunud niitude hoolduskava. Pärandkoosluste kaitse ühing. Kättesaadav ka: http://www.keskkonnaamet.ee/public/PLK/Aru_ja_soostunud_niitude_hoolduskava_2012.pdf 22.03.2013.
- Morris, W. F., Doak, D. F. 2003. Quantitative Conservation Biology: Theory and Practice of Population Viability Analysis. Sinauer Associates, Sunderland, Massachusetts, USA.
- Oostermeijer, J. G. B. 2003. Threats to rare plant persistence. In: C. A. Bringham, M. W. Schwartz (eds). *Population Viability in Plants*: 17-58. Springer-Verlag. Berlin-Heidelberg-New York.
- Paal, J. 1997. Eesti taimkatte kasvukohatüüpide klassifikatsioon. Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus, Tallinn.
- Paal, J. 2007. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide käsiraamat. Auratrükk, Tallinn.
- Popiela, A. 1998. The distribution of character species of the *Isoëto-Nanojuncetea*-class in Poland. Part I. *Centunculus minimus*, *Radiola linoides* and *Illecebrum verticillatum*. *Fragmenta under s a et geobotanica* 43: 223-230.
- Rašomavičius, V. 2007. Lininė žarotūnė – *Radiola linoides* (Roth). In: Rašomavičius V. (ed), *Lietuvos raudonoji knyga*: 466. Kaunas.
- Raunkiaer, C. 1934. *The life forms of plants* Oxford University Press, Oxford.
- Rebassoo, H.-E. 1960. Pisilina (*Radiola linoides* Roth) levikust Eesti NSV-s. *Loodusuurijate Seltsi aastaraamat* 52: 87-90.
- Rebassoo, H.-E. 1975. Botaanilisi kilde 17 Hiiumaa suvest. Valgus, Tallinn.
- Silvertown, J., Charlesworth, D. 2001. *Introduction to Plant Population Biology*. Fourth edition. Blackwell Science Ltd.
- Solstad H., Elven R., Alm T., Alsos I. G., Bratli H., Fremstad E., Mjelde M., Moe B., Pedersen O., 2010: Karplanter. *Pteridophyta, Pinophyta, Magnoliophyta*. In: Kålås J., Viken Å., Henriksen S., Skjelseth S. (eds). *Norsk Røddliste for Arter 2010. The 2010 Norwegian Red List for Species*: 155-182. Trondheim.
- Stace, C. A. 2010. *New Flora of the British Isles*. 3rd edn. Cambridge University Press, Cambridge.
- 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.
- Varep, E., Kask, M. 1959. Perekond pisilina – *Radiola* Roth. Eichwald, K., Kask, M., Talts, S., Vaga, A., Varep, E. (koostajad). Eesti NSV floora III, lk. 294-295. Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn.

- Vilberg, G. 1932. Uusi taimi meie taimkattes viimaste aastate jooksul. Loodusvaatleja 3 (5): 149-150.
- Walters, S. M. 1968. *Radiola* Hill. In: Tutin, T.G., Heywood, V.H., Burges, N.A., Moore, D.M., Valentine, D.H., Walters, S.M., Webb, D.A. (eds). Flora Europea. Vol. 2, 2 edn.: 164-175. Cambridge, Cambridge University Press.

10.2. Käsikirjad

- Tuulik, T. 2002. *Radiola linoides*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Tuulik, T. 2005. *Radiola linoides*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Tuulik, T. 2006. *Radiola linoides*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Tuulik, T. 2007. *Radiola linoides*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Tuulik, T. 2009. *Radiola linoides*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Tuulik, T. 2011. *Radiola linoides*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Tuulik, T. 2012. *Radiola linoides*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Tuulik, T., Vahtra, K. 1994. *Radiola linoides*. Esmasseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Tuulik, T., Vahtra, K. 1995. *Radiola linoides*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Vahtra, K., Tuulik, T. 1996. *Radiola linoides*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Vahtra, K., Tuulik, T. 1998. *Radiola linoides*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Vahtra, K., Tuulik, T. 1999. *Radiola linoides*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.
- Vahtra, K., Tuulik, T. 2000. *Radiola linoides*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud

soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.

Vahtra, K., Tuulik, T. 2001. *Radiola linoides*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.

Vahtra, K., Tuulik, T. 2003. *Radiola linoides*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.

Vahtra, K., Tuulik, T. 2004. *Radiola linoides*. Kordusseire. Riikliku keskkonnaseire programm. Eluslooduse mitmekesisuse ja maastike seire alamprogrammi. Ohustatud soontaimede ja samblaliikide allprogramm. Aruanne. Käsikiri Keskkonnateabe Keskuses.

10.3. Andmebaasid ja internetiallikad

EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem – Keskkonnaregister): KeM Info- ja Tehnokeskus. 27.09.2012.

Eesti 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.

Ecological Flora of the British Isles Kättesaadav:

http://www.ecoflora.co.uk/search_eochars.php?plant_no=1890010160%20&cs=1
22.04.13.

European Topic Centre on Biological Diversity for the European Commission (DG Environment). 2008. Habitats Directive Article 17 report (2001-2006). An overview of article 17 reporting. 23.09.2012. Kättesaadav:

<http://bd.eionet.europa.eu/article17/chapter1>. 25. oktoober, 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. 2. 09. 2012. Kättesaadav:

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

NHG Nürnberg - Naturhistorische Gesellschaft Nürnberg. Kättesaadav: http://www.nhg-nuernberg.de/main.php?section=Botan&lige=&page=pflanzenkunde1.php&pfl=radi_li no 16. 01. 2012.

USDA, NRCS. 2012. The PLANTS Database. National Plant Data Team, Greensboro, NC 27401-4901 USA. Kättesaadav: <http://plants.usda.gov> 12. 01. 2012.

10.4. Õigusaktid

Eesti NSV 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.

Kaitstavate loodusobjektide seadus. 01.06.1994. RT I 1994, 46, 773.

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

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

Pisilina püsielupaiga kaitse alla võtmine ja kaitse eeskiri. Keskkonnaministri määrus nr 37, 12.05.2005. RTL 2005, 54, 770.

10.5. Muud allikad

Rita Miller, suulised andmed.

Taavi Tuulik, suulised andmed.

Lisa 1. Pisilina seireandmed

Tabel on koostatud seireprotokollide alusel

Seire aasta	Isendite arv seireruudul*	Isendite arv lisaruutudel kokku*	Liigi vitaalsus (3 palli skaalas)	Kahjustuste aste (3 palli skaalas)	Inimmõju aste (3 palli skaalas)	Isendite koguarv populatsioonis	Populatsiooni pindala m ²	Asustatud ruutude arv seireruudus
1994	2773		1	0	0	2773	2000	-
1995	7530		3	0	0	7530	2000	42
1996	13179		3	0	0	13179	2000	39
1998	2272	231	3	0	0	2503	2000	31
1999	47	9	1	0	0	50	2000	9
2000	277	133	1	0	0	410	2000	10
2001	1725	>300	2	0	0	1974+ sadu taimi	2000	37
2002	262	510	2	0	0	772	2000	16
2003	618	320	2	0	0	938	2000	8
2004	1725	873	3	0	0	2598	2000	31
2005	521	416	2	0	0	937	2000	20
2006	0	0	1	3	1	8	2000	0
2007	587	342	3	0	2	929	2000	23
2009	1318	640	3		2	2631	70	35
2011	279		3	3	3	995	70	36
2012	3569	2651	3	3	3	7556	150	36

* kõik isendid on generatiivsed

Lisa 2. Pisilina kaitsekorralduslikud tegevused 1997-2012

Aasta	Kaitsekorralduslik tegevus seirearuannete andmetel	Kaitsekorralduslik tegevus Rita Milleri andmetel	Märkused
1997	Kooriti 100 m ² mulda seireruudu lähedal.		Kai Vahtra ja Taavi Tuuliku initsiatiivil.
2000	Kooriti 100 m ² uut kasvuala ja rohiti varem rajatud kasvuala.		
2004	Karusambla eemaldamine ja mulla koorimine kokku 8 m ² (seireruudul ja III lisaruudul).		Taavi Tuuliku initsiatiivil.
2005	-		Seirearuandes ettepanek: hädavajalik alustada püsielupaiga kaitse-eeskirjas lubatud kaitsekorralduslike töödega.
2006	Pinnase koorimine kasvukohal	Lisaks kasvukohal olemasolevate laikude rohimisele kooriti ka sammaldunud alasid ja trimmerdati madalat võsa nii põhiruudu kui ka suure lisaruudu alal, kuid mitte kogu seireruutude ulatuses.	Seirearuandes: Seireruutu ohustab märgatavalt kinnikasvamine kõrrelistega. Ettepanek: hädavajalik alustada püsielupaiga kaitse-eeskirjas lubatud kaitsekorralduslike töödega.
2007		Hooldati vähemalt varasemalt puhastatud alasid.	Seirearuandes: Seireruutu ohustab märgatavalt kinnikasvamine kõrrelistega. Ettepanek: hädavajalik alustada püsielupaiga kaitse-eeskirjas lubatud kaitsekorralduslike töödega.
2008	-	Hooldati vähemalt varasemalt puhastatud alasid.	Seiret ei toimunud.
2009	-	Kogu seireruutude ala (va II lisaruut) hooldus 0,022 ha (köplamine) ja võsa lõikamine.	Seirearuandes: Kogu seireala ohustab märgatavalt kinnikasvamine kõrrelistega. Ettepanek: hädavajalik alustada püsielupaiga kaitse-eeskirjas lubatud kaitsekorralduslike

			töödega.
2010	-	Seireruudu hooldus 0,022 ha (kõplamine), 0,01 ha (võsa harvendamine), 0,015 ha (rohu trimmerdamine).	Seiret ei toimunud.
2011	Seireliigi planeeritud hooldustööd ei ole võimalikud.	Planeeritud hooldustööd kõplamine ja rohust puhastamine 0,023 ha, rohu niitmine (madalalt trimmerdamine) 0,023 ha ei toimunud.	Kuigi valgustingimused paranesid, sai kasvukoht tugevasti kahjustada elektriliini hooldustööde käigus.
2012		Liigi seireala on puhastatud elektriliini hooldustööde käigus tekkinud prahist (03.09.2012), ka seireala ümbrus on puhastatud raiejäätmetest ja murdunud kadakatest (15.11.2012). Planeeritud hooldustööd: kõplamine (0,023 ha), trimmerdamine (0,023 ha) ei toimunud.	

* hooldusvajaduse väljatoomine aastatel, kui seda on juba tehtud, tuleneb asjaolust, et kuni aastani 2009. pole toimunud ülepinnalist hooldust.

Lisa 3. Pisilina kaaslasliikide dünaamika aastatel 1995-2011 seireprotokollide alusel

Numbrid näitavad taksoni ohtrust 5-palli skaalas (1=üksikud, 2=vähe, 3=hajusalt, 4=ohtralt, 5=väga ohtralt)

Takson/Aasta	1995	1996	1998 - 2007	2009	2011
<i>Bryophytes</i>	2	2	2		
<i>Polytrichum</i>				5	5
<i>Carex flacca</i>	2	2	2	3	3
<i>Carex montana</i>	2	2	2	3	3
<i>Carex viridula</i>	1	1	1	2	2
<i>Centaureum minus</i>	2	2	2	3	3
<i>Festuca ovina</i>	4	4	4	5	5
<i>Gnaphalium uliginosum</i>	2	2	2	4	4
<i>Hieracium sp.</i>	2	2	2		
<i>Pilosella sp</i>				3	3
<i>Luzula multiflora</i>	2	2	2	3	3
<i>Nardus stricta</i>	3	3	3	4	4
<i>Ranunculus flammula</i>	1	1	1	2	2
<i>Danthonia decumbens</i>	3	3	3	4	4
<i>Veronica officinalis</i>	2	2	2	3	3
<i>Veronica scutellaria</i>	2	2	2	3	3
<i>Calluna vulgaris</i>	3	3	3	5	5
<i>Vaccinium uliginosum</i>	1	1	1	1	1
<i>Betula pendula</i>	1	1	1	2	2
<i>Frangula alnus</i>	1	1	1	2	2
<i>Juniperus communis</i>	4	4	4	2	2
<i>Pinus sylvestris</i>	2	2	2	1	1
<i>Leontodon autumnalis</i>		2	2	3	3
<i>Platanthera bifolia</i>			1	1	1
<i>Lycopodium clavatum</i>			1		
<i>Centunculus minimus</i>			2	3	3

Lisa 4. Pisilina isendite leidumise dünaamika Selja seireruudul aastate lõikes

Pisilina isendite summaarne arv - punased numbrid, seireruudu ruutmeetrise ruutude tähised - hallid numbrid ja tähed, isendeid loetleti aastatel 1995, 1996, 1998-2007, 2009, 2011.

1c 498	1b 857	1a 1579	12c 1	12b 0	12a 0	23c 611	23b 139	23a 0
2c 388	2b 677	2a 1895	13c 3	13b 0	13a 0	24c 16	24b 2	24a 0
3c 50	3b 709	3a 154	14c 1	14b 1	14a 0	25c 5	25b 5	25a 0
4c 115	4b 306	4a 83	15c 133	15b 15	15a 3	26c 1	26b 0	26a 0
5c 193	5b 86	5a 3	16c 0	16b 0	16a 0	27c 8	27b 2	27a 0
6c 358	6b 4580	6a 1	17c 3	17b 0	17a 0	28c 20	28b 177	28a 119
7c 2755	7b 3583	7a 85	18c 2	18b 0	18a 0	29c 35	29b 60	29a 52
8c 158	8b 225	8a 5	19c 1	19b 4	19a 0	30c 2	30b 182	30a 5
9c 9	9b 2	9a 0	20c 20	20b 7	20a 0	31c 4	31b 17	31a 8
10c 1	10b 2	10a 0	21c 436	21b 235	21a 10	32c 11	32b 3	32a 158
11c 56	11b 10	11a 3	22c 2857	22b 1011	22a 153	33c 3	33b 725	33a 717
							34b 3320	

0
1...50
51...150
151...500
501...999
üle 1000

Lisa 5. Pisilina populatsioon Hiiumaal, Käina vallas, Selja külas (EELIS 2012).

Punase piirjoonega on tähistatud pisilina kasvuala, rohelisega püsielupaiga piirid.

