

# Turbasammalde perekonna (g. *Sphagnum*) kaitse tegevuskava



Euroopa Liit  
Euroopa  
Regionaalarengu Fond



Eesti tuleviku heaks

## Sisukord

Sissejuhatus .....	3
Kokkuvõte .....	4
1. Perekonna bioloogia .....	5
1.1 Ökoloogia ja kasvukohad.....	5
1.2 Kasv ja tihedus.....	6
1.3 Lühiülevaade turbasammalde ehitusest .....	6
1.4 Eestis riikliku kaitse all olevate perekonna turbasammal liikide lühi-iseloomustused	7
2. Levik ja arvukus .....	9
3. Ülevaade uuringutest ja inventuuridest .....	12
4. Riiklik seire .....	13
5. Kaitse staatus ja senise kaitse tõhususe analüüs.....	13
6. Ohutegurid.....	17
6.1. Kuivendamine.....	18
6.2. Turba kaevandamine.....	19
7. Kaitse-eesmärgid .....	22
7.1 Pindalalise kaardistamise põhimõtted.....	22
7.2 Püsielupaiga moodustamise valiku ja piiritlemise kriteeriumid .....	22
7.3 Soodsa seisundi tagamise tingimused.....	23
8. Soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed, nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava.....	24
9. Kaitse tulemuslikkuse hindamine .....	27
10. Kaitse korraldamise eelarve.....	30
11. Kasutatud kirjandus .....	31

## Sissejuhatus

Eestis esineb turbasammalde perekonnast (g. *Sphagnum*) 38 liiki. Neist neli liiki kuulub III kaitsekategooriasse ja üheks liiki kuulub erinevatesse Eesti punase nimestiku ohukategooriatesse.

Turbasamblad kasvavad peamiselt parasvöötme ja boreaalse kliimavöötme niisketel aladel. Kuid soodes, eelkõige põhjapoolkera rabades, on turbasamblad valitsevaks taimerühmaks ning edifikaatortaimedeks. Enamus Eesti turbasamblaliikidest on valgusnõudlikud ja kasvavad avakooslustes, enamasti erinevates sootüüpides. Vähesel arvul liike kasvab märgades metsades.

Turbasammalde perekonna kaitse tegevuskava eelnõu koostasid 2013. aastal Tartu Ülikooli Ökoloogia- ja maateaduste instituudi vanemteadurid Kai Vellak, Edgar Karofeld ja Nele Ingerpuu. Tegevuskava eelnõusse tegid korrekture Keskkonnaameti ja Keskkonnaministeeriumi spetsialistid. Töö rahastamine toimus „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.

## Kokkuvõte

Eestis esineb turbasammalde perekonnast (g. *Sphagnum*) 38 liiki. Neist 13-nel liigil on Eestis teada vähem kui 20 leiukohta. Neli turbasamblaliiki on looduskaitsealuste liikide III kaitsekategoorias, üheksa liiki kuulub Eesti punase nimestiku ohukategooriatesse.

Perekonna tasemel on turbasammalde seisund Eestis hea, kuid on rida ohutegureid, mille jätkumine või suurenemine võib ohtu seada mitme liigi soodsas seisundis püsimise ning mõnel juhul viia isegi Eesti floorast kadumiseni. Seni on riikliku seire all vaid kaks neljast kaitsealusest liigist. Perekonna turbasammal soodsa seisundi kohta hinnangute andmine peaks põhinema vähemalt kõikide kaitsealuste turbasamblaliikide seisundihinnangutel. Lisaks tuleks inventeerida ja teha vajadusel ettepanekuid kaitsemeetmete rakendamiseks teiste Eestis haruldaste turbasamblaliikide osas. Tõhusa kaitsekorralduse aluseks on aga eelkõige korrastatud keskkonnaregistri andmestik.

Käesolevas töös on riiklik seire ja haruldaste ning kaitsealuste liikide leiukohtade inventuur ning sellega kaasnev keskkonnaregistri korrastamine hinnatud lähiaja tegevuseks, II prioriteedina. Aastal 2019. on planeeritud turbasammalde kaitse tegevuskava uuendamine samuti II prioriteedi tegevusena.

Lähema viie aasta tegevuste kogumaksumuseks on hinnatud kokku 14 600 eurot, summa ei sisalda seiretöödeks vajalikke summasid.

Tiitellehel oleva pildi autor on Kai Vellak.

## 1. Perekonna bioloogia

Turbasamblad kuuluvad lehtsamalde (*Bryophyta*) hõimkonda, moodustades isoleeritud rühma, kus lisaks turbasamalde perekonnale on veel vaid üks, alles hiljuti perekonnast *Sphagnum* eraldatud perekond *Ambuchanania* (Crum & Seppelt, 1999). Turbasamalde perekonda peetakse evolutsiooniliselt monofüleetiliseks, tänapäeval võib selle sees eristada nelja alam perekonda kokku 18 sektsiooniga.

Maailmas arvatakse turbasamblaid olevat 150-450 liiki, viimases maailma turbasamalde määrajas on esitatud kirjeldused 286 liigi kohta (Michaelis, 2011), Euroopas on teada 50 liiki turbasamblaid (Hill *et al.*, 2006), neist 38 liiki on teada ka Eesti samblaflooras (Vellak jt., 2013).

Eesti sfagnoloogidel on olnud tähtis roll turbasamalde uurimise ja uute liikide kirjeldamise intensiivsemal perioodil 19. sajandil. Selle ajastu tähtsamate sfagnoloogide hulka kuulub Tartu Ülikooli botaanikaproffessor Edmund A. F. Russow, kelle nimi liigi esmakirjeldajana kajastub seitsme tänapäeval tunnustatud liigi nimetuses: kitsalehine turbasammal, balti turbasammal, Girgensohni turbasammal, loigu-turbasammal, turris turbasammal, sulgjas turbasammal ja Warnsorfii turbasammal. Ka Tartus kooliõpetajana töötanud Gustav C. Girgensohn kirjeldas Tartu lähedalt, Tähtvere rabast kogutud materjalide põhjal ühe uue turbasamblaliigi – Wulfi turbasambla.

### 1.1 Ökoloogia ja kasvukohad

Enamus turbasamblaliikidest on valgusnõudlikud ja kasvavad avakooslustes, enamasti erinevates sootüüpides. Vähesel arvul liike kasvab märgades metsades, kuid on üksikuid liike, mis suudavad kasvada ka üsna ekstreemsetes kasvukohtades. Näiteks Eestis tavalised allikasoo- ja sulgjas turbasammal kasvavad Islandil ka kuumaveeallikate ääres, kus vee temperatuur taimede vahel võib olla kuni 40°C ja pH kõigub väga happelisest aluseliseni (Clymo & Hayward, 1982).

Liigiti on turbasamblad erinevate ökoloogiliste nõudlustega. Mõned neist on kasvukohatingimuste suhtes väga nõudlikud ja kasvavad vaid rabades või ainult allikasoodes, kuid on ka selliseid liike, mis suudavad kasvada väga erinevates kasvukohtades. Liikide esinemist ühes või teises koosluses võivad mõjutada ka kasvukoha lokaalsed tingimused. Näiteks madal- ja siirdesoodes võivad kõrgematel mätastel olla juba soodsad tingimused ka rabaliikidele ning rabades põhjavee väljakiildumise alal ja üleujutatavatel servaaladel võib näha ka madal- ja siirdesoodele omaseid liike.

Turbasamalde liigiline mitmekesisus võib koosluseti erineda. Eesti liigirikastes madalsoodes võib esineda ligikaudu 120 liiki samblaid, kuid turbasamblad moodustavad neist vaid mõneprotsendilise osa. Rabades võivad sammalde kogu liigilisest mitmekesisusest enamuse

moodustada just turbasamblad (Kannukene & Kask, 1982), kusjuures katvuse osas domineerivad nad lausaliselt.

Enamasti vajavad turbasamblad kasvuks suhteliselt stabiilseid niiskustingimusi, mida nad ka ise suudavad mingil määral reguleerida. Eriliste veesäilitusrakkude (hüalotsüstide) olemasolu, okste ja lehtede ning võsude tiheda asetuse ning nende suure pindala tõttu suudavad nad veerikastel perioodidel siduda enda kuivkaalust kuni 20 korda rohkem vett. Turbasammalde tihedalt koos kasvamine võimaldab säilitada vajalikku niiskust ka kuivematel perioodidel. Just kõrgematel mätastel kasvavatele liikidele (pruun ja punane turbasammal) on iseloomulikud tihedalt sambla vart ümbritsevad rippoksad, mis koos võsude tihedusega tagavad parema veesäilitus- ja -tõstevõime. Märgetes kasvukohtades kasvavate liikide tiheduskasv on väiksem ning ka nende okste asetuse varrel märksa hõredam. Seetõttu ei suuda sellised taimed kuivaperioodidel säilitada vajalikku niiskust ja veepuudus kahjustab neid märksa sagedamini kui kõrgetel mätastel tihemurusalt kasvavaid liike.

## 1.2 Kasv ja tihedus

Turbasammalde pikkuskasv (millimeetrites vegetatsiooniperioodi jooksul) ning nende tihedus (so taimeisendite arv pindalaühikul) sõltub tingimustest kasvukohas ja liigist. Enamasti on pikkuskasv kiirem märjemates ja aeglasem kuivemates kasvukohtades. Näiteks on Eesti rabades pideva turbasambla pikkuskasvuks mõõdetud kuni 136 mm/a, samas kuivadel mätastel kasvavatel pruunil ja punasel turbasamblal vaid 4-11 mm/a (Ilomets, 1974; 1982). Turbasamblad kasvavad tihemurusalt, ühel ruutmeetril keskmiselt 10-70 tuhat turbasambla võsu (Rydin & Jeglum, 2006). Turbasammalde suurem tihedus kõrgematel mätastel (kuni 100000 võsu/m<sup>2</sup>) on tingitud nii taimede väiksematest mõõtmetest kui ka vajadusest vähendada vee aurumist samblavaibast ja säilitada kasvuks vajalikku niiskust. Niiskemates kasvukohtades kasvavad turbasamblad on enamasti suuremad ning ei pea niiskuse säilitamiseks kasvama nii tihedalt ning võsude arv ruutmeetril võib olla vaid 10-20 tuhat. Turbasammalde tiheduse muutumine on üks võimalustest niiskuse säilitamiseks ja veerežiimi reguleerimiseks.

## 1.3 Lühiülevaade turbasammalde ehitusest

**Gametofüüt** (*so fotosünteesiv ja sugurakke moodustavas elujärgus olev taim*). Turbasambla taim koosneb varrest ja sellele spiraalselt kinnitunud oksakimpudest. Oksad paiknevad varre tipus väga tihedalt, moodustades ümarama või lamedama kujuga nuti – kapiitulumi, mille keskel on tipupung. Okste arv kimbus on liigiti erinev ning võib erineda isegi ühe liigi eri võsudel. Oksakimbus on võimalik eristada laiuvaid oksi (hoiavad varrest eemale) ning piki vart liibunud rippoksi. Mõnel liigil võivad viimased ka puududa. Turbasammalde vars enamasti ei harune. Täiskasvanud turbasammaldel puuduvad ka teistele lehtsammaldele iseloomulikud varre väljakasvud – risoidid. Varre keskosa koosneb põhikoest (parenhüüm), mida ümbritseb kitsa valendiku ja paksude rakukestadega tugikude – puitsilinder (skleroderm). Kõige välimiseks koeks on kattekude (epiderm). Kattekude võib olla ühe- või

mitme raku kihiline, koosnedes suure valendikuga õhukesekestalistest rakkudest, mistõttu nimetatakse seda ka hüalodermiks.

Turbasammaltele on iseloomulik anisofüllia – varre- ja oksalehed on erineva kuju ja/või suurusega. Nii varre- kui oksalehtede kuju ja suurus on olulised liikide määramistunnused.

Turbasammalde hulgas on nii ühe- kui kahekojalisi liike. Isassuguorganid e antriidid on kerajad ning arenevad laiuvate okste tipuosa lehtede kaenaldes, neid kandvad oksad on tipuosas jämedamad, samuti ka pisut tugevamalt värvunud.

**Sporofüüt** (*so eoseid moodustavas arengujärgus taim*). Turbasamblad on tippkupralised taimed. Peale viljastamist hakkavad arhegoone kandvad oksad pikenema, moodustades eoskupart kandva pseudopoodi e ebajala. Ebajalaks nimetatakse seda seetõttu, et see moodustub gametofüüdi koest, mitte sporofüüdi koest nagu teistel lehtsammaldel. Eoskupar kinnitub oksale (ebajalale) väga lühikese jala e haustoriga. Turbasammalde eoskuprad on pruunid või mustad, ümarad ning koosnevad urnist ja seda katvast kaanest. Turbasammalde eosed on siledad või näsalised, nende värvus varieerub kollasest pruunini, läbimõõt sõltuvalt liigist jääb vahemikku 22-45 µm (Cao & Vitt, 1986).

#### 1.4 Eestis riikliku kaitse all olevate perekonna turbasammal liikide lühi-iseloomustused

Liikide pealt- ja külgvaadete aluseks on Eesti turbasammalde määraja pildid (Vellak, jt., 2013).

**Loigu-turbasammal** (*Sphagnum inundatum*): (Joonis 1). on rohekas või pruunikas, kasvukoha suhtes nõudlik, sageli vees kasvav kogukas sammal. Kasvab märgadel (rabastunud) järvekallastel, märgadel üleujutatavatel rabaniitudel ja turbaaukudes, lodudes ja rabalaugastes. Liik on sagedasem Kesk-, Lääne- ja Lõuna-Euroopas.

Kaitsestaatus: LK III kaitsekategooria; Eesti punane nimestik - ohualdis (VU).





**Joonis 1.** Loigu turbasammal pealt- ja külgvaates.

**Lindbergi turbasammal** (*Sphagnum lindbergii*) (Joonis 2) on pruunikas, rohekas või mustjas tugevakasvuline kohev- ja kühmurasalt kasvav sammal. Kasvab rabades, peamiselt älvastes ja laukaservades. Levinud Euroopa ja Põhja-Ameerika arktilises ja eriti subarktilises vööndis, Kesk-Euroopas on vähesed leiukohad säilinud jääaja reliktidena.

Kaitsestaatus: LK III kaitsekategooria, Eesti punane nimestik – ohulähedane (NT).



**Joonis 2.** Lindbergi turbasammal pealt- ja külgvaates.

**Viirealine turbasammal** (*Sphagnum quinquefarium*) (Joonis 3) on punakas või kollakasroheline sale, õrn sammal. Metsasammal, kasvab rabastuvates okasmetsades. Esineb Euroopa kesk- ja põhjaosas, Kaukaasias, Siberis, Põhja-Ameerikas.

Kaitsestaatus: LK III kaitsekategooria, Eesti punane nimestik - ohulähedane (NT).





**Joonis 3.** Viirealine turbasammal peal- ja külgvaates.

**Wulfi turbasammal** (*Sphagnum wulfianum*) (Joonis 4) on suhteliselt suur, jäikade vartega, varjus rohekas või kollakasroheline, lagedal pruunikasroheline või kirju sammal. Kasvab varjulistes, küllalt kuivades rabastunud sega- ja okasmetsades, harvem soostunud metsades (Laasimer jt., 1954; Vellak jt., 2013). Liigi esinemist avakooslustes ei ole Eestis teada.

Liigi üldlevila on peamiselt mandriline, esineb Euroopa põhja- ja idaosas ning Põhja-Ameerikas ja Aasias, kuid kõikjal esineb ta pillatult.

Kaitsestaatus: LK III kaitsekategooria, Eesti punane nimestik – ohulähedane (NT).



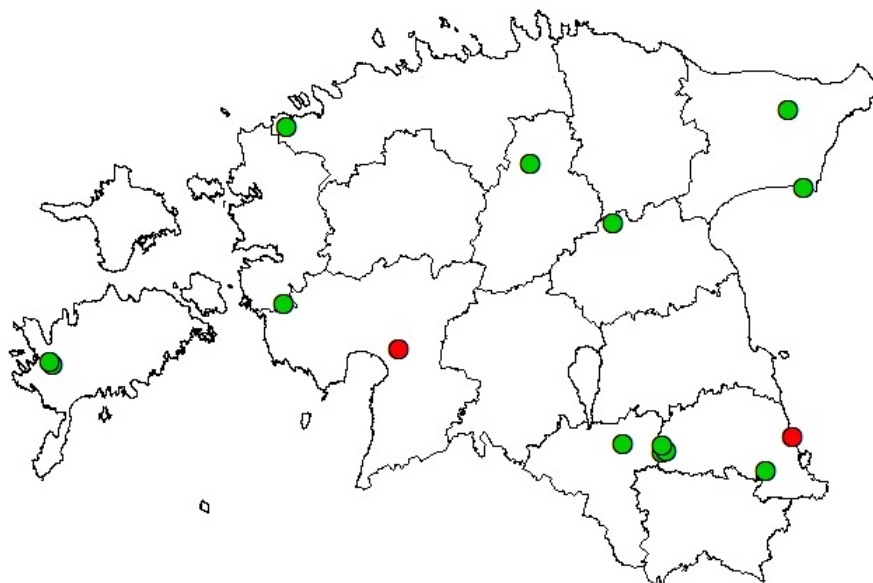
**Joonis 4.** Wulfi turbasammal pealt- ja külgvaates.

## 2. Levik ja arvukus

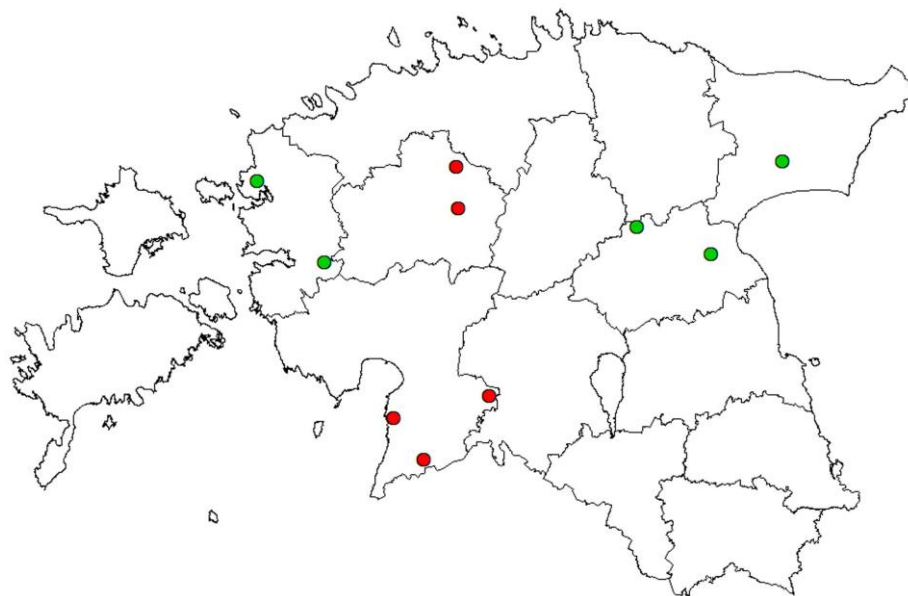
Turbasamblad kasvavad peamiselt parasvöötme ja boreaalse kliimavöötme niisketel aladel. Troopikas ja lähistroopikas kasvavad nad eelkõige mägedes nende kasvuks sobivates niiskuse ja temperatuuritingimustes. Lõunapoolkeral on turbasamblad tavalisemad Tšiili lõunaosas, Argentiina ja Brasiilia troopilistes mägiipiirkondades ning Uus-Meremaal ja Tasmaanias. Kontinentidest puuduvad turbasamblad vaid Antarktikast, Arktikas on nende kõige põhjapoolsem kasvukoht Teravmägedel 81° põhjalaiusel. Turbasamblad ei kasva väga kuivades ning külmades paikades (kõrbed ja polaarkõrbed, kuivad metsad, sh Eestis aru- ja loometsades ning kuivad niitudel). Kuid soodes, eelkõige põhjapoolkera rabades, on turbasamblad valitsevaks taimerühmaks ning edifikaatortaimedeks. Turbasamblad domineerivad maailmas kokku ligikaudu 1,5-2 miljonil ruutkilomeetril (Rydin & Jeglum, 2006).

Eestis esinevatest liikidest on meie kooslustes tavalised 25 liiki (teada rohkem kui 20 leiukohta), 13 liiki on haruldased (<http://www.botany.ut.ee/bruulooogia/>). Seni pole ükski Eestis kasvav turbasammal veel haruldane kogu Euroopa piires.

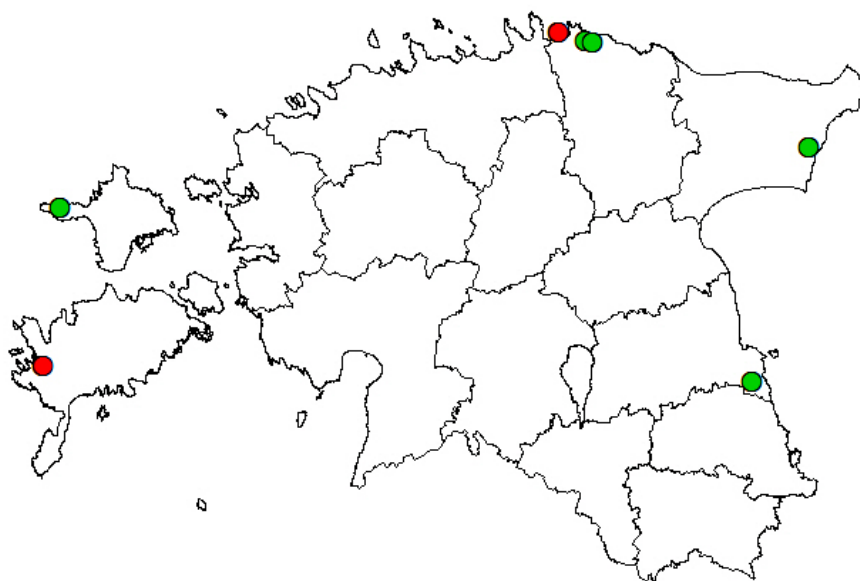
Kaitsealuste turbasamblaliikide levikukaartide koostamise aluseks on Eesti herbaariumites (TU; TAA; TAM) 2013. a. 15. novembri seisuga olevad eksemplarid. Kaartidel on tähistatud punase täpiga leiukohad, mille kogumise aeg on varasem kui 1960. a. ning rohelisega on leiud alates 1961. a.



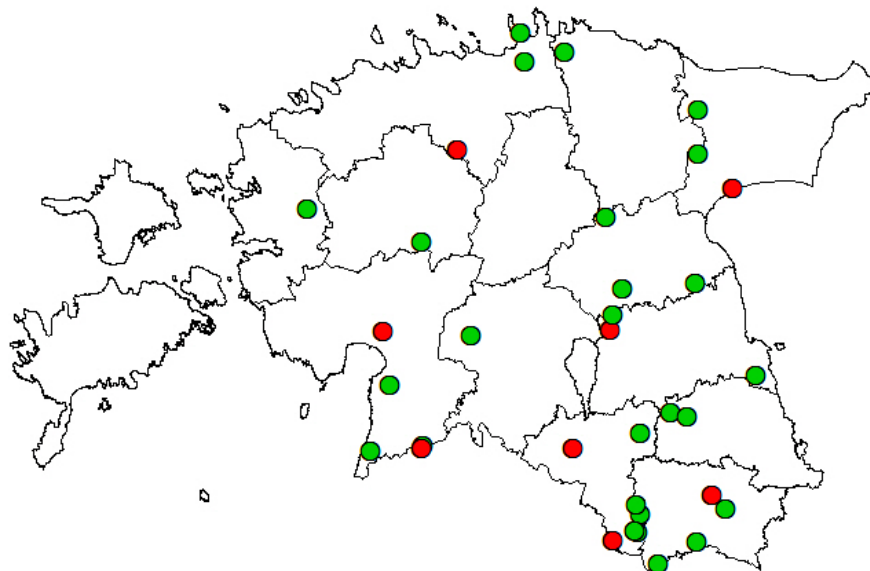
**Joonis 5.** Loigu turbasammal (*S. inundatum*) esineb Eestis pillatult, Eesti herbaariumites on tõendmaterjale 15 leiukoha kohta.



**Joonis 6.** Lindbergi turbasammal (*S. lindbergii*) on Eestis üsna haruldane, teada on 10 leiukohta, neist 5 vana.



**Joonis 7.** Viirerealine turbasammal (*S. quinquefarium*) on Eestis haruldane, teada vaid seitse leiukohta, neist kaks on vanad.



**Joonis 8.** Wulfi turbasamblal (*S. wulfianum*) on teada 32 leiukohta, kuid kaheksa leiukohta on vanad ning mitmeid hilisemaidki leiukohti pole üle kontrollitud. Seega võib liigi levikut Eestis hinnata pigem pillatuks.

### 3. Ülevaade uuringutest ja inventuuridest

Kuigi turbasammalde uurimise ajalugu Eestis on pikk, ei ole spetsiifilisi inventuure ja liigikaitselisi projekte turbasammalde liikide kohta Eestis läbi viidud. Esimesed tööd Eesti turbasammalde floora kohta pärinevad juba 19. sajandist (Russow, 1865; 1887; 1888; 1889; 1890; 1894). Sel perioodil on kirjeldatud Eesti aladelt kogutud materjalide põhjal maailmale koguni kaheksa uut turbasamblaliiki (Girgensohn, 1860; Russow, 1890; 1894). Inimtegevuse, eriti kuivendamise kahjulikku mõju turbasammaldele märkis juba E. Russow oma 1894. aastal ilmunud töös. Esimene turbasamblaid tutvustav põhjalik määraja ilmus 1954. aastal (Laasimer jt., 1954). Mõningate liikide leiukohtade andmeid kontrolliti ka viimase turbasammalde määraja koostamise käigus (Vellak jt., 2013). Viimastel aastakümnetel on valminud neli üliõpilaste teadustööd, mille tulemused on liikide kaitse korraldamisega vaid kaudselt seotud, kuid lisavad informatsiooni liikide bioloogia kohta või käsitlevad laiapõhjaliselt seniste teadmiste tausta (nt Pajuste, 1996; Nagel, 2006; 2008; Kübar, 2009). Katses Wulfi turbasamblaga on selgunud, et haruldasemate turbasamblaliikide levikut võib piirata nii sobiva ökoloogilise nišši väike amplituud kui ka konkurentsivõimete tugevamate turbasamblaliikide pealetung (Ingerpuu & Vellak, 2013). Uuringud tavalisemate turbasammaldega näitavad, et nende levikut piiravad kindlad kasvukohanõudlused ning soodsate tingimuste muutumine võib neid ohustada (Williams *et al.*, 1999; Sepp & Ilomets, 2008).

Eesti märgalade inventuuri (1997. a) käigus tehtud välitöödel kogutud materjalidest on määratud ka turbasamblaid, sealhulgas tähelepanuväärseid liike. Leiukohtade andmed on ka avaldatud (Paal jt., 1999), kuid kõikide andmete kohta tõendmaterjali ei ole ning seega tuleks

nendesse andmetesse suhtuda ettevaatusega. Viimase soode looduskaitselise inventuuri aruandes (Paal & Leibak, 2011) turbasammalde liikide kohta detailne leiukohtade info puudub, looduskaitselisi hinnangud on antud koosluste tasemel.

Turbasamblad kasvavad spetsiifilistes kasvukohtades – märgalade kooslustes – ning on nii kaudselt kui otseselt mõjutatud nende kasvukohtades toimuvatest muutustest. Eestis on soode uurimisel pika ajalugu ning ilmunud on mitmeid trükised (vt Valk, 1988; Paal, 2011; jpt), kuid nendes ei ole otseselt käsitletud keskkonnategurite muutumise mõju turbasamblaliikidele.

**Majandustegevus soodes ja soometsades.** Selgitamaks kaevanduse võimalikku mõju kaitsealuse Seli soo hüdrogeoloogiale on tehtud rakendusuuring TÜ ja teiste teadusasutuste spetsialistide poolt (Hang jt., 2009; 2012). Selgitamaks kuivendamise mõju iseloomu ja ulatust sõltuvalt kuivenduse intensiivsusest ja sügavusest, soo tüübist jms alustati Tartu Ülikooli teadlaste poolt Ain Kulli juhtimisel vastavat rakendusuuringut "Soode ökoloogilise funktsionaalsuse tagamiseks vajalike puhvertsoonide määratlemise pikaajaliste häiringute leviku piiramiseks või leevendamiseks" (Kull, 2012-2013). Uuringu üheks eesmärgiks oli välja selgitada, kui kaugel looduskaitsealustest soodest võiks kuivendustööd, kaevandamine või muu majandustegevus olla lubatud ning millistel juhtudel mitte.

#### 4. Riiklik seire

Seire all on 2013. aasta seisuga kaks Eestis kaitstavat turbasammalt: Lindbergi turbasammal ja Wulfi turbasammal.

1. **Lindbergi turbasambla seire** toimub kolmes kohas: Männikjärve rabas, Tolkuse rabas ja Keava rabas. Kõige varem alustati seirega Männikjärve rabas 1996. aastal. Kordusseiret on seal tehtud 2001. ja 2010. aastal. Tolkuse rabasse rajati seirepunkt 2005. aastal ja kordusseire toimus 2010. aastal. Keava rabasse rajati seirepunkt 2010. aastal ja kordusseiret pole veel läbi viidud. Seire Männikjärve rabas näitas, et esimesel kordusseirel oli seireliigi katvus ruutudes tõusnud, teisel kordusseirel oli katvus ühes ruudus pisut vähenenud, teises aga tõusnud. Tolkuse raba kordusseire näitas, et seireliigi katvus seireruudus oli suurenenud. Seega võib seire andmete põhjal väita, et Lindbergi turbasambla seisund on suhteliselt stabiilne ja hea.
2. **Wulfi turbasambla seire** toimub samuti kolmes kohas. 2003. aastal alustati seirega Krüüdneris, 2005. aastal Kaudimäel ja 2006. aastal Karulas. Kõigil seirealadel teostati teine kordusseire 2008. aastal. Senised seirete tulemused on näidanud, et kõigil seirealadel oli Wulfi turbasambla katvus jäänud enam-vähem samaks, mistõttu tuleb liigi seisukord lugeda stabiilseks ja heaks. Järgmine korraline seire peaks toimuma 2014. aastal.

#### 5. Kaitse staatus ja senise kaitse tõhususe analüüs

Turbasammalde perekond tervikuna kuulub Euroopa Loodusdirektiivi V lisasse (EU Habitats Directive, 1992), kuhu kuuluvad majanduslikku huvi pakkuvad liigid ning mis kohustab järgima, et kasutamine ei ohustaks liikide püsimist ning vajadusel piirata nende kasutamist.

Eesti Punases Nimestikus (eElurikkus) on kirjas üheksa turbasamblaliiki: Eestis hävinute (RE) hulka on arvatud Ångstroemi turbasammal, puuduliku andmestikuga (DD) liikide hulka kõrv-turbasammal ja Jenseni turbasammal, ohustatud (EN) liikide hulka põhja-turbasammal, ohualtide (VU) hulka loigu-, pehme ja viierealine turbasammal, ohulähedaste (NT) hulka Lindbergi ja Wulfi turbasammal (Tabel 1).

**Tabel 1.** Eesti Ohustatud Liikide Nimestikus olevate trubasammalde leiukohtade arv Eesti herbaariumites ja EELISE andmebaasis.

Liik	Leiukohtade arv	Leiukohti EELISEs	EPN 2008	LK 2004
Ångstroemi trubasammal ( <i>S.aongstroemi</i> )	1	0	RE	
Kõrv-trubasammal ( <i>S. auriculatum</i> )	1	0	DD	
Loigu-trubasammal ( <i>S. inundatum</i> )	15	4 (neist kaks eri numbriga, kuid kattuva infoga)	VU	III
Jenseni trubasammal ( <i>S. jenseni</i> )	2	0	DD	
Lindbergi trubasammal ( <i>S. lindbergii</i> )	10	4	NT	III
Pehme trubasammal ( <i>S. molle</i> )	2	1	VU	
Viirealine trubasammal ( <i>S. quinquefarium</i> )	7	2	VU	III
Põhja-trubasammal ( <i>S. subfulvum</i> )	2	0	EN	
Wulfi trubasammal ( <i>S. wulfianum</i> )	32	14 (neist kaks eri numbriga, kuid kattuva infoga)	NT	III

Keskkonnaregistris on viie trubasambaliigi kohta kokku 22 kannet (tabel 2). Nelja liigi kohta ei ole andmebaasis kandeid, neist kolme liigi (*S. aongstroemii*, *S. auriculatum*, *S. jenseni*) kohta on ka herbaariumites vaid vanad andmed ning andmete esitamine keskkonnaregistris ei ole otstarbekas enne inventuuri teostamist liikide leiukohtades.

Loigu-trubasambal on herbaariumiandmete põhjal teada 15 leiukohta, neist vaid üks on registris (seegi kahe erineva koodiga, ID68027883; ID1938304080), samas herbaarandmeid ei esine kahe registris oleva kirje kohta. Registris puuduvad 14 leiukoha andmed. Registris on kahe leiukoha andmed, mille kohta puudub tõendmaterjal herbaariumites. Registris olevatest leiukohtadest  $\frac{3}{4}$  asub riigimaal.

Lindbergi trubasambal on keskkonnaregistris 4 kannet, neist kahel on ka herbaarandmed (ID-1661035520; ID1169115392). Registrist puuduvad 8 leiukoha andmed. Kõik registris olevad leiukohad asuvad riigimaal.

Pehmel trubasambal on kahest leiukohast üks (ID-1012833107) kantud registrisse, puuduvad teise leiukoha andmed. Registris olev leiukoht paikneb riigimaal.

Viirealisel trubasambal on Eestis teada 7 leiukohta, registris on kaks kirjet, mille kohta on olemas ka herbaarandmed (ID-1955649402; ID-1909154457). Registris puuduvad andmed



viie leiukoha kohta, mille kohta on materjali herbaariumites. Mõlemad registris olevad leiukohad paiknevad riigimaal.

Wulfi turbasambal on registris 14 kannet, kuid ühe leiukoha kohta on kaks eri numbriga kannet (ID1473169645; ID 1454426349). Herbaariumites puuduvad proovid kaheksa registris kirjas oleva kande kohta ning registris puuduvad andmed 28 leiukoha kohta. Registrisse kantud leiukohtadest asuvad 8 riigimaal ja 3 eramaal.

Looduskaitsealuste turbasammalde keskkonnaregistris olevate leiukohtade jaotus maaomandi alusel on esitatud tabelis 2.

Leiukohtade inventuurile, mille aluseks on praegused registris olevad andmed ja herbaariumites ning muudel aruannetel põhinev leiukohtade info, peaks järgnema Keskkonnaregistri andmestiku korrastamine. Registri korrastamine üheksa liigi osas on tömahukas, kuna selle käigus peaks kontrollima ka registris oleva andmestiku ja erinevates herbaariumites hoiustatavate eksemplaride usaldusväärsust. Iga registri kanne võiks omada tõendmaterjali, mida säilitatakse meie rahvuskogudes ja mida võiks alati vajadusel üle kontrollida. Seetõttu on soovitatav registrisse lisada vastav tulp, kus oleks märgitud, kas kirjega kaasneb tõendmaterjal ja kus see asub.

**Tabel 2.** Kaitsealuste turbasammalde leiukohtade jaotus maaomandi alusel (Keskkonnaagentuur, Keskkonnaregister seisuga 06.03.2014).

ID	kkk kood	liik	pindala (ha)	maaomand
68027883	KLO9400050	Loigu-turbasammal	punkt	riigimaa
1938304080	KLO9400051	Loigu-turbasammal	punkt	eramaa
717203985	KLO9400052	Loigu-turbasammal	71,28	riigimaa
-1592336982	KLO9400720	Loigu-turbasammal	0,75	riigimaa
1269673692	KLO9400053	Lindbregi turbasammal	10,73	riigimaa
-1661035520	KLO9400067	Lindbregi turbasammal	0,43	riigimaa
1169115392	KLO9400125	Lindbregi turbasammal	punkt	riigimaa
-1279472463	KLO9400771	Lindbregi turbasammal	3,87	riigimaa
-1012833107		Pehme turbasammal	15,54	riigimaa
-1955649402	KLO9400396	Viirealine turbasammal	0,12	riigimaa
-1909154457	KLO9400472	Viirealine turbasammal	0,03	riigimaa
-1527222476	KLO9400054	Wulfi turbasammal	punkt	riigimaa
1491232479	KLO9400055	Wulfi turbasammal	punkt	riigimaa
-1204170218	KLO9400061	Wulfi turbasammal	punkt	riigimaa
2115630592	KLO9400068	Wulfi turbasammal	punkt	riigimaa
-1493899264	KLO9400126	Wulfi turbasammal	punkt	riigimaa
58254972	KLO9400349	Wulfi turbasammal	punkt	eramaa
2118656355	KLO9400350	Wulfi turbasammal	punkt	eramaa
-599941066	KLO9400510	Wulfi turbasammal	punkt	eramaa

ID	kkk kood	liik	pindala (ha)	maaomand
-1986351857	KLO9400680	Wulfi turbasammal	3,07	riigimaa
1670856249	KLO9400681	Wulfi turbasammal	8,9	riigimaa
1473169645	KLO9400776	Wulfi turbasammal	10,48	riigimaa
-1717482307	KLO9400803	Wulfi turbasammal	0,28	

Ohustatud liikide nimekirja kuulumine ei taga veel automaatselt liikide kaitstust. Eestis on praeguseks vaid neli turbasambla liiki riikliku kaitse all. Esimesena võeti neist kaitse alla Lindbergi turbasammal, mis arvati 1994. aastal vastu võetud kaitsealuste loodusobjektide nimekirja II kaitsekategooria liikide hulka. 2004. aastal tehti nimestikus täiendusi ja parandusi ning selle tulemusel võeti veel kolm turbasamblaliiki (loigu-, viirealine ja Wulfi turbasammal) kaitse alla ning kõik turbasamblaliigid arvati III kaitsekategooriasse.

Seire tulemuste põhjal võib hinnata kahe kaitsealuse liigi populatsioone Eestis stabiilseks. Kolmel liigil (Ångstroemi, kõrv- ja Jenseni turbasammal) puuduvad praeguseks värsked leikohaandmed ning neid võib pidada Eestis samblafloorast kadunuteks.

## 6. Ohutegurid

Turbasammalde peamiseks ohuteguriteks on Eesti Punases Nimestikus nimetatud soode kuivendamist ja turbavõttu ning ka metsade kuivendamist. Need on mõjutegurid, mis mõjutavad eelkõige turbasammalde kasvuks sobivaid kooslusi aga seeläbi ka liikide arvukust alal või üksikute liikide ohtrust ja elujõulisust.

Erinevate ohutegurite mõju hinnangud on esitatud tabelis 3. Ohuteguri mõju hindamisel on arvestatud skaalat:

- kriitilise tähtsusega ohutegur – võib 20 aasta jooksul viia liigi hävimisele Eestis;
- suure tähtsusega ohutegur – võib 20 aasta jooksul viia Eesti asurkonna kahanemisele enam kui 20% ulatuses;
- keskmise tähtsusega ohutegur – võib 20 aasta jooksul viia asurkonna kahanemisele, vähem kui 20% ulatuses, märkimisväärsel osal Eesti areaalist;
- väikese tähtsusega ohutegur – omab vaid lokaalset tähtsust, Eesti asurkonna kahanemine 20 aasta jooksul on väiksem kui 20% (Juhendmaterjal..., 2011).

**Tabel 3.** Turbasammalde ohutegurid ning nende mõju Eestis ja Euroopas.

Ohutegur	Mõju Eestis	Mõju Euroopas
6.1 Kuivendamine	Suur	Suur
6.2 Turba kaevandamine	Suur	Suur
6.3 Õhusaaste	Keskmine (Ida-Eestis suur)	Piirkonniti suur
6.4 Tallamine	Keskmine	Piirkonniti suur
6.5 Kogumine	Väike	Andmed puuduvad

**6.1. Kuivendamine** (soometsade ja soode kasutamiseks metsa- ja põllumaana, turba kaevandamiseks jms) on oma mõju pindalalt kõige olulisem turbasammalde ohutegur, mis mõjutab nii kaitsealuseid kui ka tavalisi liike. Kuivendamise tagajärjel kiirenenud kasvuga puhmas- ja puittaimed hakkavad turbasamblaid varjutama, ning nii varisest tingituna kui ka tihedama soontaimede katvuse tõttu turbasammalde kasv aeglustub ja nad võivad ka täielikult kaduda. Soode kuivendamise ja turbasammalde kasvukohtade hävimise ja mõjutamise suurest ulatusest annab tunnistust ELF poolt 2009.-2011. aastal läbi viidud soode inventuur, mille kohaselt katavad looduslikus seisundis sood vaid ligikaudu 5,2% Eesti maismaast (Paal & Leibak, 2011) samas kui varem on turbaalade pindalaks hinnatud kuni 23% (Orru, 1987). Kui Eesti taasiseseisvumise alguses vähenes metsakuivendus võrreldes nõukogude perioodiga oluliselt, siis nüüd on Riigimetsa Majandamise Keskuse poolt alustatud ulatuslike projektidega kuivenduskraavide korrastamiseks ja uute kaevamiseks. Selle tulemusel satuvad ohtu mitmed just soometsades kasvavad kaitsealused taimed, sh ka turbasamblaliigid.

Soode ja soometsade kuivendamine mõjutab turbasamblaid nii otseselt kui ka kaudselt. Kuna (turba)sammaldel puuduvad juured, siis on nende võimalused vee kättesaamiseks sügavamatest turbakihtidest väga piiratud (Rydin & Jeglum, 2006). Veetaseme alandamisel kuivenduse tõttu halvenevad turbasammalde niiskustingimused ning esmalt mõjutab see just niiskemate kasvukohtade liike ning liike, mis on veetaseme kõikumise suhtes väiksema ökoloogilise amplituudiga (Eurola *et al.*, 1984; Hájek *et al.*, 2014). Mõju kestes ning veetaseme alanedes ei suuda enam ka suhteliselt kuivemate kasvukohtadega kohastunud turbasamblaliigid omale vajalikku niiskuse režiimi tagada ja hävivad. Kuivenduse mõju on kiirem ja ulatuslikum toitaineterikkamates kasvukohtades ning aeglasem ja väiksem toitainetevaestes rabades (Pienimäki, 1982; Laine *et al.*, 1995).

Lisaks otsesele mõjule on kuivendamisel oluline negatiivne mõju turbasammaldele ka soontaimede, eelkõige puhma- ja puurinde, kasvu paranemise kaudu. Soontaimede kasvu paranemisel muudavad nad suurenenud evapotranspiratsiooni tõttu ala veelgi kuivemaks, varjutavad valgusnõudlikke turbasamblaid, katavad neid varisega ning konkureerivad toitainete pärast, halvendades niimoodi veelgi turbasammalde kasvutingimusi. Kuivendamisest tingitud puhma- ja puurinde kasvu paranemine halvendas turbasammalde valgustingimusi ning uuritud liikide katvus vähenes järjekorras: pruun turbasammal > *S. recurvum* kompleksi liigid > lillakas turbasammal > Russowi turbasammal (Laine *et al.*, 1995). Seega, kui üldiselt kuivendamise ja sellest tingitud muutuste koosmõjul turbasammalde katvus väheneb ja nad asenduvad metsasammaldega, siis Russowi turbasambla katvus võib algselt ka suurened. Arvatavalt võib sama toimuda ka mõnede teiste soometsades kasvavate varjutaluvate turbasamblaliikidega. Turbasamblaliikide kohastumine muutunud niiskus- ja valgustingimustes võib sõltuda just nende fotosünteesivõime kohanemise edukusest (Hájek *et al.*, 2009).

Kraavitamisega kuivendamisele sarnane mõju soodele ja turbasammaldele võib olla naabruses või lausa soo all paikneval kaevandusel, mille põhjustatud põhjavee depressioonilehter mõjutab aja jooksul ka veetaset soos. Eelkõige on see aktuaalne uute põlevkivikarjääride ja -kaevanduste avamisel ning praeguste laiendamisel.

Eriti Ida-Eesti on täheldatud kuivenduse ja/või õhusaaste tagajärjel puurinde tihenemist ja mändide juurdekasvu tõusu ning sellest tingitud negatiivset mõju turbasammalde katvusele (Karofeld, 1996; Paal *et al.*, 2010). Rabade metsasemaks muutumise põhjuseks võib lisaks otsestele inimõjudele (nagu kuivendamine ja õhusaaste) olla ka üldisest kliimamuutustest (nt soojenemine) tingitud looduslikud suksessioonid.

**6.2. Turba kaevandamine.** Turbatootmisalal ei saa rääkida mõjust soodele või üksikutele turbasamblaliikidele, vaid nende hävingust, sest seal hävivad kõik sookooslused ning enamus organismidest. Muutub ala hüdroloogiline režiim ja kasvuhoonegaaside bilanss, turba teke asendub kuivendatud turbakihi mineraliseerumisega. Praegustel andmetel toimub turba kaevandamine Eestis ligikaudu 18-19 tuhandel hektaril ning jääsoode pindala on ligikaudu 9400 ha (Ramst & Orru, 2009; Paal & Leibak, 2011). Kaevandusalad killustavad loodusalasid ning kuivendamise läbi mõjutavad oluliselt ka piirnevaid (soo)alasid. Ohutegur on Eestis suur.

**6.3. Õhusaaste e atmosfäärse sissekande suurenemine.** Toitainete vaestes ning happelistes kasvukohtades kasvamiseks kohanenud turbasamblad on atmosfäärse sissekande suurenemise suhtes küllalt tundlikud. Eriti rabades võib olulisi muutusi turbasammalde kasvus ja liigilises koosseisus põhjustada mineraalse tolmu sissekande suurenemine taimkatteta naaberaladelt (liivikud, kruusateed, karjäärid jms), kuid peamiseks ohuteguriks on siiski inimtekkeline õhusaaste. Enamasti taluvad turbasamblad pH tõusu kuni väärtuseni 5,5, kuid mõned liigid taluvad ka kergelt aluselise keskkonda pH väärtusega 7(8) (Clymo, 1984; Gignac, 1992). Lääne-Euroopa ning seejärel ka Põhja-Ameerika tööstuspiirkondade lähedastes soodes täheldati turbasammalde hävimist juba 19. sajandi keskel (Tallis, 1964; Adams & Preston, 1992). Turbasammalde hävimise peamiseks põhjuseks õhusaaste toimel on olnud kõrged SO<sub>2</sub> ja NO<sub>x</sub> kontsentratsioonid õhus ning väevli ja lämmastiku sissekanne (vt ülevaadet Karofeld, 1996). Turbasammalde kadumise põhjuseks Kirde-Eestis põlevkivil töötavate elektrijaamade mõjupiirkonna rabadest (10-20 km kaugusel saasteallikatest) peetakse just tugevalt aluselise (vesilahuse pH 10-12) kaltsiumirikka põlevkivi lendtuha sissekannet (Karofeld, 1996; Karofeld jt., 2007, Paal jt., 2010). Just rabavee kõrge pH väärtuse ja Ca<sup>2+</sup> kontsentratsiooni letaalselt koosmõju turbasammaldele on kinnitanud ka laboriekspereimendid (Clymo, 1973; Clymo & Hayward, 1982). Atmosfäärse sissekande vähenemisel on aga turbasamblad hakanud taasilmuma ja nende pindala laienema ka varem kõige enam mõjutatud rabades Ahtme ja Balti elektrijaamade läheduses (Karofeld, 1996; Karofeld jt., 2007, Paal jt., 2010). Atmosfäärse sissekande suurenemisest tingitud turbasammalde hukkumine on eriline veel ka selle poolest, et mõju ulatus ja ilmnemise kiirus on väga raskesti prognoositav ja piiratud ning mõjutab ka otsesest inimtegevusest (kuivendamine jms) puutumata alasid, sh ka looduskaitsealasid. Piirkonniti on ohutegur Eestis suur.

**6.4. Tallamine.** Turbasamblad on üldiselt tundlikud tallamise suhtes ja taluvad teiste sammaldega võrreldes väiksemat koormust. Näiteks kahjustusid balti turbasambla (*S. balticum*) taimed juba 130 tallamiskorra järel samas kui harilik karusammal (*Polytrichum commune*) kahjustus oluliselt alles pärast 4200 tallamiskorda ja näitas taastumise märke juba 3 nädala pärast (Studlar, 1980). Punase turbasambla (*S. rubellum*) puhul on hinnatud kahjustavaks juba 80 tallamiskorda (Bayfield, 1970; Studlar, 1980 järgi). Vastupidavus tallamisele ja hilisem taastumisvõime sõltuvad oluliselt turbasambla liigist ja kasvukohast.

Daniel ja Willy (1995) poolt läbiviidud katses tallati Balti ja pruuni turbasamblaga (*S. balticum* ja *S. fuscum*) alasid vaid 3 korda aastas nelja aasta jooksul. Balti turbasamblaga ala muutus kiiresti mudaseks lohuks, kuid liik taastus kümnekonna aastaga. Hävis ka pruun turbasammal ning kuigi samblamätas osaliselt säilis, siis pruun turbasammal asendus seal teiste liikidega.

Populaarsemates marjasoodes on tallamise kohta ja ulatust aga raske prognoosida ja seega vältida ka kaitsealuste liikide kahjustamist. Enam on ohustatud kuivematel rabamätastel ja soometsades kasvavad liigid, kus ajapikku kujunevad välja selgelt nähtavad rajad. Niiskemaid kasvukohti käimiseks üldiselt välditakse ja seetõttu ei kujune sinna tavaliselt korduvast tallamisest põhjustatud kahjustusi, kuid älves ja mättavahes võivad ka mõne tallamiskorra jäljed olla hästi nähtavad ja püsida pikka aega. Walesis tehtud uuringute järgi kulus turbasammaldega kaetud alalt jälgede kadumiseks 20-30 kuud (Slater & Agnew, 1977).

Külastajate jaoks soodesse rajatud laudteed on oluliselt vähendanud tallamise mõju kaitsealustele soodele ja seal kasvavatele liikidele. Oluline on laudteede projekteerimisel jälgida ka kaitsealuste taimeliikide leiukoohaandmeid ja ennetada nende võimalikku tallamist planeerides laudtee paiknemist liigi kasvukohast eemale. Tallamise mõju vähendamiseks on otstarbekas matkaradade ja laudteede planeerimisel läbi viia kaitstavate turbasammalde inventuur piirkonnas ja rajad paigutada nii, et need ei kahjustaks ega läbiks kaitsealuste liikide populatsioone (vt ka järgmist peatükki). Eestis võib tallamist pidada keskmise mõjuga ohuteguriks.

**6.5. Turbasammalde kogumine.** Turbasammalde kasutamise tõttu palkseinte tihendamiseks, orhideede substraadina, pakkematerjalina või muudel eesmärkidel kogumine on üha suurenev oht turbasammaldele üle maailma. Illegaalne turbasammalde kogumine on eriti laiaulatuslik Tšiinis ja on muutumas oluliseks probleemiks Austraalias (Seppelt, 2011). Turbasamblad kasvavad enamasti suuremate ühtlaste kogumikena ning on ohustatud eelkõige kergesti ligipääsetavates kohtades, kus neid on kergem koguda. Kogutakse küll tavalise liike (näiteks lillakas turbasammal, kallas-turbasammal), aga ohtu võivad sattuda ka soometsades kasvavad kaitsealused liigid nagu näiteks Wulfi ja viierealine turbasammal. Väljaspool kaitsealasid väikestelt aladelt turbasammalde kogumine ei kahjusta ala oluliselt, sest turbasamblad taastuvad juba 4-5 aastaga ning näiteks Kanadas kasutatakse mõnda sellist nn doonorala jääksoo korrastamiseks vajaliku taimematerjali kogumiseks korduvalt (Quinty & Rochefort, 2003). Kaitsealuste liikide kogumise vältimiseks on oluline nende tutvustamine ja looduses äratundmine. Siingi on potentsiaalseks ohuks ebaõigesti paigutatud laudtee. Oma välimuse ja kasvuviisi tõttu hästi silmatorkav turbasamblaliik võib seepärast sattuda ohtu nii kogumise tõttu palkseinte tihendamiseks, kui ka lihtsalt huvi pärast kaasa võttes. Sellises kasvukohas oleks võimalik ohtu oluliselt vähendada, kui laudtee ehitamisele eelneb vastav uuring ning tee rajatakse kaitsealusest liigist eemale. Samas on mõne laudtee lähedusest registreeritud kaitsealustele liikidele uus leiukoht, mis võimaldab kergesti lisada kaitsealuste liikide kohta teavitustahvleid väärtusliku liigi esinemisest.

Alanud Euroopa Liidu finantsperioodil on EL toel Eestis kavandamisel ca 2000 ha jääksode korrastamine ning päevakorda tõuseb korrastamiseks vajalike taimefragmentide, sh sobivate turbasammalde doonorlade valik. Enamasti kasutatakse selleks olemasolevate mäe-eraldiste

piires asuvaid soid, kus turbakaevandamise ala laiendatakse ning sealt eemaldatava taimestiku fragmente saab kasutada edukalt jääksoode korrastamisel. Et valdavalt on tegu juba kuivendamisest mõjutatud rabadega, siis enamasti on tehtud ka eelnevad uuringud tähelepanuväärsete liikide olemasolu kohta alal ja kaitsealuste turbasamblaliikide esinemine seal on vähetõenäoline. Jääksoode korrastamiseks turbasamblafragmentide kogumise alad võivad soodsates oludes juba 4-5 aastaga taastuda ning seega võib neid doonorlana kasutada ka korduvalt (Quinty & Rochefort, 2003) ning otsest ulatuslikku kahju turbasammaldele ei ole.

Narva põlevkivikarjääri laienemise tõttu on turbasammalde kasvukohad ohus näiteks Puhatu soostiku põhjaosas, kuid mõju selle ulatust ja ala liigilist koosseisu ei ole uuritud. Ka see ala sobiks jääksoode korrastamisel doonorlaks, kuid raskendavateks asjaoludeks võivad olla ligipääsetavus ja veokaugus.

Turbasammalde kogumisel tuleb jälgida, et ei kahjustataks populatsioonide elujõulisust (kogumisel tuleb jätta alles enam kui pool taimedest) ning jääksoode taastamisel peaks kasutama taimefragmente neilt aladelt, mis on planeeritud turbaväljade laiendamiseks ning jätta aega ala taastumiseks enne taimefragmentide järjekordset kogumist. Turbasammalde kogumine on Eestis praegu väikese mõjuga ohutegur.

### **Perekonna turbasammal kaitse all olevate liikide võimalikud ohutegurid**

**Loigu-turbasambla (*S. inundatum*) ohutegurid:** Oma kasvukoha tõttu võib loigu-turbasammalt otsestest teguritest ohustada eelkõige kuivendamisest tingitud üldised muutused koosluses, Kirde-Eestis ka õhusaaste. Kindlasti on vajalikud uuringud enne laudtee või vaateplatvormi ehitamist õõtsikutele ja teistele loigu-turbasambla eelistatud kasvukohtadele.

**Lindbergi turbasambla (*S. lindbergii*) ohutegurid:** Oma kasvukoha tõttu suhteliselt raskesti ligipääsetavates älvastes ja laukaservades kasvades on Lindbergi turbasamba peamiseks ohuteguriks eelkõige kuivendamine; tallamine ja korjamine on vähemtähtsad. Ida-Virumaa rabades, mis jäävad tööstuse mõjupiirkonda, on ohuteguriks ka õhusaaste.

**Viirealise turbasambla (*S. quinquefarium*) ohutegurid:** metsaliigina ohustab viirealist turbasammalt eelkõige metsade kuivendamine ja metsamajandus, Kirde-Eestis ka õhusaaste.

**Wulfi turbasambla (*S. wulfianum*) ohutegurid:** Eelkõige väljaspool kaitsealasid on peamiseks ohuteguriks soometsade kuivendamine, aga ka raie, mis muudab ala niiskus- ning valgustingimusi. Kasvades küllalt suure ning teistest eristuva samblana sageli kergesti ligipääsetavates sooservades on Wulfi turbasambla üheks ohuteguriks kindlasti ka selle korjamine. Nimetatud liik kasvab enamasti vaid ühe või mõne mättana küllalt väikesel alal, mida oleks võimalik kaitsta matkaraja või laudtee ehitamisele eelneva uuringuga. Mõnel juhul (näiteks Luhasoo) võiks kaaluda ka olemasoleva laudtee asukoha muutmist.

## 7. Kaitse-eesmärgid

Otsest ohtu kogu perekonna hävimisele lähiajal Eestis ei ole, kuigi on terve rida ohutegurid, millel on suur mõju vähemlevinud liikide arvukusele. Seega perekonna turbasammal *kaitse pikaajaliseks (15 aastat) eesmärgiks* on tagada Eestis kaitse all ja punase nimestiku ohukategooriates olevate turbasambliikide soodne seisund ning hoida nende liikide populatsioonid Eestis elujõulistena. *Lähiaja (5 aastat) kaitse-eesmärkideks* on täpsustada kaitse alla olevate ja haruldaste turbasambliikide levikut Eestis, inventeerides detailselt nende seni teadaolevaid leiukohti. Neil liikidel on palju vanemaid herbaarandmeid, mille kohta pole teada, kas liik on oma leiukohas säilinud ning vastavalt inventuuri tulemusele teha vajadusel ettepanekuid liigi (liikide) kaitse alla võtmiseks ja ohutegurite likvideerimiseks.

Kõik neli Eestis kaitse all olevat turbasambliiki kuuluvad III kaitsekategooriasse. Looduskaitseeadusest lähtuvalt peavad III kaitsekategooriasse kuuluvate liikide leiukohtadest olema kaitse all vähemalt 10%, et tagada liigi soodsas seisundis püsimine. Wulfi, Lindbergi, viirealisel ja loigu-turbasamblal on kokku üle 50 leiukoha, mille kohta on tõendeksemplarid Eesti herbariumites. Ülevaate saamiseks, kui paljud on neist kaitstavatel territooriumitel, tuleks kõigepealt korrastada keskkonnaregistri andmestik ning viia see vastavusse liikide leiukohaandmetega herbaarandmetega.

### 7.1 Pindalalise kaardistamise põhimõtted

Sammalde puhul kasutatakse enamasti liigi koordinaatide-põhist kaardistamist, kuna samblad on mõõtmetelt väga väikesed ning ei moodustada oma kasvukoha koosluses enamasti ulatuslikke asurkondi. Turbasamblad moodustavad sobivates kasvukohtades nii ulatuslikumaid murusid kui ka üksikuid väiksemaid laike. Seega on turbasambliikide puhul liigi asurkonda otstarbekas esitada andmebaasides siiski pindalaliselt piiritletuna. Sobiva kasvukoha piiritlemine kaardil on turbasambliikide puhul suhteliselt lihtne, kuna liigid kasvavad kindlalt ja selgelt piiritletavates kasvukohtades. Lisaks loob pindalaline kaardistamine ka eeldused liigile sobiva kasvukoha kaitse alla võtmiseks ja säilimiseks, kuna ükski liik ei püsi ilma kasvukohatingimuste säilimiseta ja turbasamblad on väga tundlikud keskkonningimuste muutuste suhtes.

### 7.2 Püsielupaiga moodustamise valiku ja piiritlemise kriteeriumid

Neli turbasambla liiki kuuluvad kõik III kaitsekategooriasse ja praeguse seisuga ei ole vajalik ühegi liigi leiukohas rajada püsielupaika.

Juhul, kui edaspidi võetakse kaitse alla veel mõni Eestis ohustatud turbasambaliik, siis võib püsielupaiga moodustamise vajadus tekkida. Püsielupaik moodustatakse hoiualal või väljaspool kaitstavaid alasid esinduslikus populatsiooni leiukohas, kus liigi seisund (ohtrus ja levik) on väga hea. Püsielupaiga piirid peaksid olema kindlasti suuremad kui konkreetne leiukohapunkt, et vältida väljaspool püsielupaika toimivate ohutegurite kahjulikku mõju nii liigi kui tema elupaiga seisundile. Seni puuduvad põhjalikud uuringud selle kohta, kui suur



puhver kasvukoha ümber tagaks soodsa seisundi igale liigile ning seetõttu tuleb igas uues registreeritavas leiukohas hinnata olukorda looduses eraldi, sest püsielupaik peab olema piisavalt suur, et tagada liigile soodsad kasvukohatingimused ka juhul, kui ohustavad tegevused (näiteks kuivendus, hooldustööd, metsaraie) plaanitakse püsielupaiga välispiirile. Seda tuleks arvesse võtta ka kaitsealade kaitse-eeskirjade vastavuse kontrollimisel liigi elupaiganõudluse suhtes.

### 7.3 Soodsa seisundi tagamise tingimused

Turbasammalde soodsaks seisundiks Eestis loetakse olukorda, 1) kui nende kasvuks sobivate metsa- ja sookoosluste pindalades ei ole toimunud olulisi muutusi, 2) vastavates kooslustes ei ole toimunud olulisi nihkeid turbasammalde liigilise koosseisu vaesumise osas ning 3) seire tulemustel on looduskaitsealuste liikide kasvukohad ja liikide seisund nendes kasvukohtades hinnatud elujõuliseks.

Erinevat tüüpi soode ja niiskete metsade rohkuse tõttu on turbasammalde üldine seisund ja kaitstud Eestis hea. Eesti punase nimestiku (2008) andmetel on turbasammalde peamiseks ohuteguriteks soode kuivendamine ja turba võtmine ning metsakuivendus. Liigi soodsa seisundi tagamise tingimuste loomiseks tuleb lähtuda iga liigi autökoloogiast, ning seetõttu on otstarbekas vaadata nelja looduskaitsealust turbasambaliiki eraldi.

Nii kaitstavate turbasambaliikide kui ka nende kasvukohtade kaitse tagamiseks on oluline, et nende elupaiku mõjutavate tööde keskkonnamõjude hindamiste tegemisel oleksid kaasatud ka turbasammalde liigiekspertid, eriti oluline on see näiteks RMK poolt teostatavate metsakuivendustööde kavandamisel ning turba kaevandamisalade laiendamiste projekteerimisel. Kaitstavate alade kaitse-eeskirjad peavad tagama antud alal esinevate looduskaitsealuste liikide elupaikade soodsa seisundi säilimise. Praegu on aktiivselt koostamisel ja täiendamisel rida kaitsealade kaitsekorralduskavasid, kuid kuni keskkonnaregistris puudub täiendatud info kaitsealuste turbasambaliikide leiukohtade kohta, ei saa nende kasvukohtade püsimumise tagamist arvesse võtta ka kaitsekorralduskavade tegemisel. Seega kaitsealade kaitse-eeskirjade ja kaitsekorralduskavade vastavusse viimine saab efektiivselt toimuda alles pärast keskkonnaregistri korrastamist.

Liikide soodsa seisundi tagamise eeltingimuseks on kaitsealuste liikide hea tundmine. Viimastel aastatel on küll märgatavalt paranenud kaitsealuste taksonite tundmine, kuid sambaliikide juures on oluline õppida eristama haruldasi liike tavalistest. Selleks tuleks korraldada vastavaid koolitusi kogu perekonna tundmaõppimiseks. Kui perekonna tasemel võib soode või märgade metsade seisnud olla näiliselt soodne, siis liikide tasemel võib toimuda inimtegevuse tagajärjel protsesse, mis liikide mitteeristamise korral märkamatuks jääksid ning loodusele pöördumatud kahju võiks tekitada. Nii näiteks on selgunud, et lämmastikureostusega piirkondades asenduvad tavalised rabades kasvavad mitmed turbasambaliigid märgatavalt tolerantsema üheliigilise kooslusega (Limpens *et al.*, 2003).

**Loigu-turbasammal** on kasvukoha suhtes nõudlik, kasvades madal- ja siirdesoode vesistes, üleujutatavates osades, laugastes ja turbaaukudes. Kuivendamise mõju on ulatuslik just madal-

ja siirdesoodes, kuna rabalaugastele on see vähem tõenäoline. Õhusaaste tagajärjel võivad kasvukohad muutuda liigile samuti ebasobivateks.

**Lindbergi turbasammal** on oma kasvukoha tõttu laugastes ja älvestes ning märjemates rabaosades tallamise ja korjamise eest küllalt hästi kaitstud, ka kuivendamise mõju on vähe tõenäoline. Potentsiaalseks ohuks võib osutada õhusaaste.

**Viirealine turbasammal** kasvab soostunud okas- ja segametsades ning on oma kasvukoha tõttu enim ohustatud metsade kuivendamisest, aga ka metsaraiest ja sellest tingitud niiskus- ja valgustingimuste muutumisest.

**Wulfi turbasammal** kasvab rabastuvates sega- ja okasmetsades ning tema peamiseks ohuteguriks on seega sarnaselt viirealisele turbasamblale metsade kuivendamine ning metsaraied. Küllalt suure ja atraktiivse liigina on ohuteguriks ka korjamine.

Perekonna turbasammal kaitstavate liikide soodsa seisundi jälgimiseks nende leiukohtades on vaja hinnata nende elujõulisust riikliku seireprogrammi raames ja lähtuvalt seiretulemustest teha otsuseid liigi soodsas seisundis püsimise tagamiseks tehtavate tegevuste osas. Liiki peetakse soodsas seisundis olevaks, 1) kui tema levikusagedus Eestis ei ole muutunud väiksemaks ning 2) kui tema kasvukohad on soodsas seisundis ning populatsioonid on lähteseisundiga võrreldes sama suured, suurenenud või vähenenud maksimaalselt 20% võrra. Praegu toimub seire vaid Wulfi ja Lindbergi turbasambla osas, kummalgi kolmes seirekohas. Ülevaate saamiseks kõikide kaitsealuste turbasamblaliikide seisundist tuleks seire alla võtta ka viirealine ja loigu-turbasammal. Eestis haruldaste turbasamblaliikide levik vajab täpsustamist ning inventuuride käigus kogutava andmestiku alusel on võimalik selgitada nii konkreetsed ohutegurid kui ka meetmed nende leevendamiseks iga liigi ja konkreetse kasvukoha osas ning teha otsuseid liikide kaitse ja vajadusel ka seire alla võtmiseks.

Üheks lähiaja kaitse-eesmärgiks on inventuur haruldaste ja kaitsealuste turbasamblaliikide leviku täpsustamiseks ning vajadusel ettepanekute tegemine veel mõne turbasamblaliigi kaitse alla võtmiseks või kaitsekategooria muutmiseks. Kui kaitsealuste ja haruldaste liikide leiukohtade inventuuri põhjal on selgunud mõne liigi populatsioonide säilimise seisukohast liigi kaitsestaatus muutmise vajadus, uute liikide kaitse alla võtmise vajadus ning sellest tulenevalt ka veel kaitseta olevate kasvukohtade kaitse alla võtmine vajadus, siis tehakse ettepanekud liikide kaitse alla võtmise osas ja püsielupaikade moodustamiseks uute kaitstavate liikide kasvukohtades. Püsielupaiga piiritlemine ja kaitsekorra väljatöötamine toimub üldjuhul koostöös eksperdiga.

## **8. Soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed, nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava**

Kaitsekorralduslike tegevuste järjestusel kasutatakse järgmist klassifikatsiooni:

**I prioriteet** – hädavajalik(ud) tegevus(ed), millela lähiaja kaitse eesmärkide saavutamine planeeritavas ajavahemikus on võimatu, see on väärtuste säilimisele ja toimiva(te)

kindlalt teada olevate Eestis kriitilis(t)e ja suure tähtsusega ohuteguri(te) kõrvaldamisele suunatud tegevus ja kaitsekorralduse tulemuslikkuse hindamine olemasolevate andmete baasil;

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

**III prioriteet** – soovituslik tegevus ehk tegevus (sh uuring ja inventuur), mis aitab kaudselt kaasa väärtuste säilimisele ja taastamisele ning ohutegurite kõrvaldamisele. (Juhendmaterjal..., 2011).

Perekonna turbasammal puhul on oluline kaitse eelkõige *alade kaitse kaudu*. Kuid märkimisväärne on ka kõikide liikide *kaitsmine sama perekonna tähelepanuväärsete liikide kaitse kaudu* ning *liigikaitse*.

**Alade põhine kaitse** tagab mitme antud kooslusele iseloomuliku turbasamblaliigi kasvukoha säilimise. Näiteks esineb looduslikes rabades meil 11 liiki, soostunud ja rabastunud metsades 14 liiki, madal- ja siirdesoodes 13 liiki turbasamblaid (Vellak jt., 2013).

**Katusliikide kaitse** tähendab sisuliselt mingile kooslusele iseloomuliku haruldase liigi elupaiga kaitsmist, mis tagab ka samas koosluses kasvavate tavalisemate liikide kasvuks sobivate tingimuste säilimise ja liikide soodsa seisundi. Sellisteks liikideks võiks nimetada praegu kaitse all olevaid turbasamblaliike. Wulfi- ja viierealise turbasambla kasvukohtade kaitse tagab soodsate tingimuste säilimise ka teistele metsades kasvavatele turbasamblaliikidele. Lindbergi turbasambla elupaiga säilimine rabades tagab rabades loodusliku veerežiimi püsimise, iseloomuliku rabamaastiku säilimise ja seega ka tavalisemate rabaliikide kasvukoha. Loigu-turbasambla kasvukohtade kaitsel on oluline osa ka teiste madal- ja siirdesoodes kasvavate turbasamblaliikide kasvukohtade püsimisel.

**Liigikaitse** on oluline liikide puhul, mis on silmatorkavad ning võivad oma väiksearvuliste populatsioonide tõttu saada kahjustatud ärakorjamise või tallamise tagajärjel.

### *Lähema 5 aasta jooksul planeeritavad tegevused*

#### **8.1 Perekonna turbasammal kaitsealuste ja haruldaste liikide leiukohtade inventuur ja keskkonnaregistri korrastamine**

##### II prioriteet

Kaitsealuste ja tähelepanuväärivate punases nimestikus olevate turbasammalde soodsat seisundit on võimalik tagada vaid neile sobivate kasvukohatingimuste hoidmise ja vajadusel nende taasloomise teel. Selleks on vaja esmalt välja selgitada nende liikide leiukohad, kontrollides nii varasemaid kirjanduses nimetatud ja keskkonnaregistrisse kantud leiukohti kui ka herbariumites hoiul olevate eksemplaride leiandmeid. Järgnevalt tuleb inventeerida nende liikide leiukohti liikide esinemise ja populatsioonide elujõulisuse selgitamiseks. Tulemuste põhjal on võimalik teha otsuseid, millised on olulisemad ja kindlasti kaitset vajavad

kasvukohad ja liigid, missuguste liikide seisukord vajab kaitsemeetmete muutmist. Inventuuri tulemused võimaldavad omakorda korrastada registris olevate leiukohtade andmestikku, mis on aluseks reaalse kaitse korraldamisel. Inventeerides ka punase nimestiku ohukategooria ja puuduliku andmestikuga liikide leiukohti selgitatakse nende liikide säilimist Eesti flooras ja kaitse alla võtmise vajadust. Inventuuri käigus on võimalik selgitada ka ohutegurite ulatust ning teha ettepanekuid liikide seire alla võtmiseks.

Inventuuri oluline osa on keskkonnaregistri korrastamine, kuna kaitset saab korraldada vaid nendes kasvukohtades, mis on registreeritud keskkonnaregistris (Looduskaitseseadus 2004). Inventuuri käigus ja keskkonnaregistrisse kantud leiukohtade kogutud tõendmaterjal peaks olema hoiustatud Eestis rahvuskollektsioonides, kuna see võimaldab küsimuste tekkimisel korduvalt kontrollida määrangute korrektsust ning tõstab seeläbi ka registrisse kantud andmete väärtust.

Tegevus on planeeritud lähiaja tegevusena, kuna see on aluseks pika-ajaliste kaitse tegevuste planeerimisele.

Inventuuri eelarve kalkuleerimise aluseks on üheksa tähelepanuvääriva turbasambliigi leiukohtade arv (70), välitöödeks ning laboris liikide määramiseks kulutatav ekspertide tööaeg ning registri korrastamise ja aruande koostamiseks kuluv tööaeg. Iga leiukoha inventeerimiseks on arvestatud 0,5 välitööpäeva ning iga kahe välitööpäeva kohta 1 kameraaltööpäev. Registri korrastamiseks on arvestatud 2 kameraaltööpäeva aastas. Aruande koostamiseks on arvestatud 5 kameraaltööpäeva aastas. Eksperti välitööpäeva maksumuseks on arvestatud 150 €/päev (sisaldab transpordikulu) ja kameraaltööpäeva maksumuseks 130 €/päev. Lisandub üldkulu 15% ja käibemaks 20%.

## **8.2 Kaitse tegevuskava uuendamine**

II prioriteet

Käesolev kava määrab perekonna turbasammal tegevused kuni 2019. aastaks (kaasa arvatud). Eelarveperioodi lõpus analüüsitakse käesoleva kaitse tegevuskava täitmist ja kaitse-eesmärkide saavutamist ning otsustatakse kaitse tegevuskava uuendamine. Sisse tellides on kaitse tegevuskava uuendamise hinnanguline maksumus 1000 eurot.

### ***Tähtajatud tegevused***

## **8.3 Riiklik seire**

II prioriteet

Riiklik seire on nii lähiaja kui ka järgneva 15 aasta tegevus, kuna seire intervalliks on turbasammalde puhul 5 aastat. Turbasamblad kuuluvad perekonna tasemel Loodusdirektiivi V lisasse, seega tuleb selle perekonna seisundist anda regulaarselt aru ka Euroopa tasandil ning

seetõttu peaks seire olema tähtajatu tegevus ning tagatud iga-aastase finantseeringuga. Eelmine korraline riiklik seire kahe kaitsealuse liigi kohta toimus 2010. aastal, seega järgmine korraline riiklik seire peaks toimuma 2015. aastal. Lähiaja eesmärkideks on ka uute seirepunktide rajamine kahele kaitsealusele liigile, millel ei ole seni veel ühtegi seirepunkti. Et edasine seire toimuks ilmastikuliselt samal ajaperioodil, peaks ka uued seirepunktid rajamine järgmise korralise seire aastal, seega 2015. aastal. Juhul, kui kaitstavate liikide nimekirja lisandub inventuuri põhjal kogunenud andmestiku alusel uusi turbasamblaliike, võiks nende liikide seire alla võtmise ajastada juba toimuva seire ajaga. Seire planeeritakse vastavalt seiremetoodikale ja seireintervallile.

Igale seirealale on planeeritud 2 tööpäeva. Riikliku seiretööde maksumust ja kava uuendamist ei ole rahaliselt eelarvesse planeeritud.

## 9. Kaitse tulemuslikkuse hindamine

Turbasammalde kaitse tulemuslikkust saab hinnata kahel tasandil – perekonna ja liigi tasandil.

**Perekonna tasandil** on hindamise aluseks kuivenduse ja raiete tõttu nende koosluste pindalade vähenemine, kus turbasamblad alusrindes domineerivad. Sellisteks kooslusteks on siirdesood, rabad, ning soostuvad ja rabastuvad metsad. Sobiva kasvukoha arvestusse tuleb võtta aga ka jääksoode puhul edukalt taastatud soode pindalade suurenemine ning turbasammalde kasvukohtade taastamine. Tulemused summeeritakse koosluse tüüpide kaupa kogu Eesti kohta. Selliseid ülevaateid peaks koostama iga viie aasta järel ning vastavalt metsade ja soode pindalade muutuste põhjal tegema vastavates piirkondades turbasammalde perekonna liikide seisundi kohta inventuure.

Kaitse tulemuslikkus perekonna tasandil loetakse heaks, kui turbasammalde kasvuks sobivate metsa- ja sookoosluste pindalades ei ole toimunud olulisi muutusi ning turbasammalde liigilises koosseisus ei ole toimunud vastavates kooslustes olulisi nihkeid liigilise koosseisu vaesumise suunas.

**Liigi tasandil** hinnatakse kaitse tulemuslikkust riikliku seire käigus kogutud andmestiku alusel.

Liigi kaitse on tulemuslik, kui liigi seisund on tema kasvukohas elujõuline. Liigi seisundihinnangu aluseks on liigi registreerimine teadaolevates leiukohtades ning hinnangud kasvukoha seisundile.

2013. aastal on riikliku seire all kaks liiki (Lindbergi ja Wulfi turbasammal), nende seire toimub iga 5 aasta järel (Tabel 4). Lähiaja kaitse-eesmärkideks on veel kahe kaitsealuse turbasamblaliigi seire alustamine, seega peaks kaitsealuste liikide kaitse tulemuslikkust hindama kõikide kaitsealuste turbasamblaliikide seire tulemuste alusel.

**Tabel 4.** Lindbergi ja Wulfi turbasambla olemasolevad seirejaamad.

Maakond	Seirejaama nimi	Koordinaadid	Seiret alustatud	Viimane seire
<b>Lindbergi turbasammal <i>Sphagnum lindbergii</i></b>				
Jõgeva	Männikjärve	58°52'30,1'' N 26°14'28,0'' E	1996	2010
Pärnu	Tolkuse	58°10,036' N 24°31,005' E	2005	2010
Rapla	Keava	58°56'15'' N 24°58'35'' E	2010	
<b>Wulfi turbasammal <i>Sphagnum wulfianum</i></b>				
Valga	Karula	57°39,843' N 26°28,902' E	2006	2008
Võru	Kaudimäe	57°45'09'' N 27°06'15'' E	2005	2008
Põlva	Krüüdneri	58°07'19'' N 26°41'42'' E	2003	2008

Eestis haruldaste ja punase raamatu kaitsekategooriatesse kuuluvate liikide puhul on kaitse tulemuslikkuse hindamise alustamise eelduseks nende liikide kasvukohtade inventuur. Inventuuri järgselt tehakse ettepanekud vajadusel uute liikide kaitse alla võtmise ja seire vajalikkuse kohta. Iga kaitsealune liik peaks olema seire all vähemalt kolmes kohas või siis kõikides liigi leiukohtades, kui leiukohti on alla kolme. Seire annab informatsiooni nii kasvukoha kui liigi seisundi kohta. Kuna turbasammalde liikide soodsa seisundi saavutamine toimub peamiselt kasvukohtade soodsas seisundis säilitamise kaudu, siis üheks kaitse tulemuslikkuse hindamise aluseks ongi kasvukoha seisund. Liigi seisundit hinnatakse liigiga kaetud pindala ja liigi välimuse alusel.

**Elupaiga seisundi hindamine:** Elupaik on soodsas seisundis, kui eelnevalt häiritud kasvukohas on olukord paranenud, looduslikus seisundis olnud kasvukohas aga pole märgata muutusi ning kui liigiga kaetud pindala on sama suur, suurem või vähenenud mitte rohkem kui 20% ja kui liigi välimuse põhjal võib liigi seisundit hinnata elujõuliseks.

Liigi arvukust hinnatakse vähenenuks, kui liigiga kaetud pindala on vähenenud rohkem kui 20% võrreldes eelmise seirega.

Kaitse tulemuslikkuse hinnang esitatakse iga liigi kohta eraldi vastavalt seiremetoodikas esitatud kriteeriumitele.

Kaitsealuste turbasamblaliikide seisundit hinnatakse alljärgnevalt:

1. **Elujõuline:** Liigi elupaik on soodsas seisundis (1 punkt);  
ning liigi seisund on elujõuline (1 p)
2. **Kidur:** 2.1. Liigi elupaik on soodsas seisundis (1 p), kuid liigi arvukus on vähenenud (0

p).

2.2. Liigi elupaiga seisund on halvenenud (0 p), kuid liigi arvukus pole vähenenud (1 p)

3. **Hääbumas:** Liigi elupaik on ebasoodsas seisundis (0 p) ning liigi arvukus on vähenenud (0 p)

**Tabel 5.** Kaitse tulemuslikkuse ligikaudne hindamine elupaiga ja liigi seisundihinnangute alusel.

<b>Tulemuslikkuse hinnang</b>	<b>Elupaiga hinnangu punktid</b>	<b>Liigi hinnangu punktid</b>
Hea	1	1
Vähene	0/1	1/0
Ebapiisav	0	0



## 10. Kaitse korraldamise eelarve

**Tabel 6.** Kaitse korraldamise eelarve (sadades eurodes) aastateks 2015–2019. Kasutatud lühendid: KeA – Keskkonnaamet; KAUR – Keskkonnaagentuur; X – töö teostamiseks vajalikud vahendid ei sisaldu liigitegevuskava eelarves ja planeeritakse tegevuskava rakendamise jooksul.

Tegevus	Priori- teet	Võimalik korraldaja	Võimalik rahastaja	2015	2016	2017	2018	2019	Kokku
8.1 Perekonna turbasammal kaitsealuste ja haruldaste liikide kasvukohtade inventuur ja registri korrastamine	II	KeA	KIK		73	73			146
8.2 Riiklik seire	II	KAUR	RE	X					X
8.3 Kaitse tegevuskava uuendamine	II	KeA	RE					X	X
<b>Kokku</b>				<b>X</b>	<b>73</b>	<b>73</b>		<b>X</b>	<b>146</b>

**Tabel 7.** Kaitse korraldamise eelarve prioriteetide lõikes (sadades eurodes). Tabelis on tähistatud X-iga tööd, mille teostamiseks vajalikud vahendid ei sisaldu liigitegevuskava eelarves ja planeeritakse tegevuskava rakendamise jooksul.

Prioriteet	2015	2016	2017	2018	2019	Kokku
I						
II	X	73	73		X	146
III						
<b>Kokku</b>	<b>X</b>	<b>73</b>	<b>73</b>		<b>X</b>	<b>146</b>

## 11. Kasutatud kirjandus

- Adams, K.J., Preston, C.D. 1992.** Evidence for the effects of atmospheric pollution on bryophytes from national and local recording. – In: Harding, P.T. (ed.) Biological recording of changes in British wildlife, p. 31-43.
- Cao, T., Vitt, D. H. 1986.** Spore surface structure of *Sphagnum*. – *Nova Hedwigia* 43: 191-220.
- Clymo, R. S. 1973.** The growth of *Sphagnum*, some effects of environment. – *Journal of Ecology* 61: 849-869.
- Clymo, R. S. 1984.** *Sphagnum* dominated peat bog: a naturally acid ecosystem. – *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B, Biological Sciences* 303: 605-654.
- Clymo, R. S., Hayward, P. M. 1982.** The Ecology of *Sphagnum*. – In: Smith, A. J. E. (ed.), *Bryophyte Ecology*. Chapman and Hall, p. 229 - 289.
- Crum, H., Seppelt, R.D. 1999.** *Sphagnum leucobryoides* reconsidered. – *Contributions from the University of Michigan Herbarium* 22: 29-31.
- Daniel, B., Willy, M. 1995.** Effect of a controlled trampling of *Sphagnum* mosses on their Oribatid mite assemblages Acari, Oribatei. – *Pedobiologia* 393: 219-230.
- Eurola, S., Hicks, S., Kaakinen, E. 1984.** Key to Finnish mire types. In: Moore, P.D. (ed.) *European Mires*, Academic Press, London, 11-117.
- EU Habitats Directive 1992.** Council Directive 92/43/EEC of 21 May 1992 on the conservation of natural habitats and of wild fauna and flora. – Office for Official Publication of the European Union, 65.p.
- Girgensohn, G.K. 1860.** Naturgeschichte der Laub- und Lebermoose Liv-, Ehst- und Kurlands. – *Arch. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands* 2(2): 1 - 488.
- Hájek T. & Vicherová E. 2014.** Desiccation tolerance of *Sphagnum* revisited: A puzzle resolved. *Plant Biology*, DOI: 10.1111/plb.12126.
- Hájek T., Tuittila, E.-S., Ilomets, M. & Laiho, R. 2009.** Light responses of mire mosses – a key to survival after water-level drawdown? – *Oikos* 118: 240-250.
- Hill, M.O., Bell, N., Gruggeman-Nannenga, M.A., Bruges, M., Cano, M.J., Enroth, J., Flatberg, K.I., Frahm, J.-P., Gallego, M.T., Garilleti, R., Guerra, J., Hedenäs, L., Holyoak, D.T., Hyvönen, J., Ignatov, M.S., Lara, F., Mazimpaka, V., Muñoz, J. & Söderström, L. 2006.** An annotated checklist of the mosses of Europe and Macaronesia. – *Journal of Bryology* 28: 198-267.
- Ilomets, M. 1974.** Some results of measuring the growth of sphagnum. – In: Kumari, E. (ed.) *Estonian wetlands and their life*. Valgus, Tallinn, p. 191-203.
- Ilomets, M. 1982.** The productivity of sphagnum communities and the rate of peat accumulation in Estonian bogs. – In: Masing, V. (ed.) *Peatland ecosystems. Estonian Contributions to the International Biological Programme IX*. Valgus, Tallinn, p. 102-116.

**Ingerpuu, N., Vellak, K. 2013.** Growth depends on neighbours: experiments with three *Sphagnum* species. – Journal of Bryology 35: 27-32.

**Ingerpuu, N., Kalda, A., Kannukene, L., Krall, H., Leis, M., Vellak, K. 1994.** Eesti sammalde nimestik. – Abiks loodusvaatlejale 94: 1-175.

**Ingerpuu, N., Vellak, K. (koost.), Kalda, A., Kannukene, L., Krall, H., Leis, M. 1998.** Eesti sammalde määraja. – EPMÜ ZBI, Eesti Loodusfoto, Tartu, 239 lk.

**Juhendmaterjal liigi kaitse tegevuskava koostamiseks 2011.** MTÜ Põhjakonn. 13 lk.

**Kannukene, L., M. Kask. 1982.** A preliminary list of bryophytes of Estonian peatlands. – In: Masing, V. (ed.) Peatland ecosystems. Estonian Contributions to the International Biological Programme IX. Valgus, Tallinn, p. 34-38.

**Karofeld, E. 1996.** The effects of alkaline fly ash precipitation on the *Sphagnum* mosses in Niinsaare bog, North-East Estonia. – Suo. Mires and Peat 47(4): 105-114.

**Karofeld, E., Vellak, K., Marmor, L., Paal, J. 2007.** Aluselise õhusaaste mõjust Kirde-Eesti rabadele. – Forestry Studies 47: 47-70.

**Laasimer, L., Talts, S., Varep, E. 1954.** Eesti NSV turbasamblad. – Eesti Riiklik Kirjastus, Tallinn, 88 lk.

**Laine, J., Vasander, H., Laiho, R. 1995.** Long-term effects of water level drawdown on the vegetation of drained pine mires in southern Finland. – Journal of Applied Ecology 32: 785-802.

**Limpens, J., Tomassen, H.B.M., Berendse, F. 2003.** Expansion of *Sphagnum fallax* in bogs: striking the balance between N and P availability. – Journal of Bryology 25: 83-90.

**Looduskaitseeadus 2004.** Riigi Teataja I 2004, 53, 373: <https://www.riigiteataja.ee/akt/12808270>

**Michaelis, D. 2011.** Die Sphagnum-Arten der Welt. – Bibliotheca Botanica 160: 1-408.

**Orru, M. 1987.** Kui palju on Eestis soid? – Eesti Loodus 10: 646-652.

**Paal, J., Vellak, K., Liira, J., Karofeld, E. 2010.** Bog recovery in northeastern Estonia after the reduction of atmospheric pollutant input. – Restoration Ecology 18 (S2): 387-400.

**Paal, J. (koost.) 2011.** Jääksood, nende kasutamine ja korrastamine. Tartu, 159 lk.

**Paal, J., Leibak, E. (koost.) 2011.** Soode looduskaitse inventeerimine. – Eestimaa Looduse Fond, 139 lk + lisad.

**Paal, J., Ilomets, M., Fremstad, E., Moen, A., Børset, E., Kuusemets, V., Truus, L., Leibak, E. 1999.** Eesti märgalade inventeerimine 1997.a. – Tartu, Eesti Loodusfoto, 166 + xxviii lk.

**Pienimäki, T. 1982.** Development of vegetation on some drained mire sites in North-Ostrobothnia. – Suo 33: 113-123.

**Quinty, F., Rochefort, L. 2003.** Peatland Restoration Guide. Second edition. Canadian Sphagnum Peat Moss Association and New Brunswick Department of Natural Resources and Energy. Quebec, 107 pp.

**Ramst, R., M. Orru. 2009.** Eesti mahajäetud turbatootmisalade taastaimestumine. Eesti Põlevloodusvarad ja –jäätmed 1: 6-7.

**Russow, E. 1865.** Beiträge zur Kenntnnis der Torfmoose. – Arch. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands 2(7): 83-160.

**Russow, E. 1887.** Zur Anatomie resp. physiologischen und vergleichenden Anatomie der Torfmoose. – Schriften Naturf.– Ges. Univ. Dorpat 3: 1-35.

**Russow, E. 1888.** Einheimische Torfmoose. – Sitzungs. Naturf.– Ges. Univ. Dorpat 8(2): 305-325.

**Russow, E. 1889.** Über den Begriff Art bei den Torfmoosen. - Sitzungs. Naturf.– Ges. Univ. Dorpat 8(3): 413-426.

**Russow, E. 1890.** Sphagnologische Studien. - Sitzungs. Naturf. Liv-, Ehst- und Kurlands 9(1): 94-113.

**Russow, E. 1894.** Zur Kenntnis der Subsecundum- und Cymbifoliumgruppe europäischer Torfmoose. – Arch. Naturk. Liv-, Ehst- und Kurlands 2(4): 1-167

**Rydin, H., Jeglum, J. K. 2006.** The Biology of Peatlands. – Oxford University Press, 360 pp.

**Sepp, K.; Ilomets, M. 2008.** Effect of phosphorus and moisture conditions on the growth and chlorophyll fluorescence of *Sphagnum magellanicum*. – Proceedings of the 13th International Peat Congress, p. 175 – 178.

**Seppelt, R. 2011.** *Sphagnum* harvesting: an antipodean myopia. – FieldBryology, 105, 76.

**Slater, F.M., Agnew, A.D.Q. 1977.** Observations of peat bog's ability to withstand increasing public pressure. – Biological conservation 31 (1): 21-27.

**Studlar, S.M. 1980.** Trampling Effects on Bryophytes: Trail Surveys and Experiments. - The Bryologist 83 (3): 301-313.

**Tallis, J.H. 1964.** Studies of Southern Pennine peats, III. The behaviour of *Sphagnum*. – Journal of Ecology 52: 345-353.

**Valk, U. (koost.) 1988.** Eesti sood. Tallinn, Valgus. 342 lk.

**Vellak, K., Ingerpuu, N., Karofeld, E. 2013.** Eesti turbasamblad. – Taru Ülikooli Kirjastus, Tartu, 136 lk.

**Williams, BL.; Buttler, A.; Grosvernier, P.; Francez, AJ.; Gilbert, D.; Ilomets, M.; Jauhiainen, J.; Matthey, Y.; Silcock, DJ.; Vasander, H. 1999.** The fate of NH<sub>4</sub>NO<sub>3</sub> added to *Sphagnum magellanicum* carpets at five European mire sites. – Biogeochemistry 45(1): 73 - 93.

Käsikirjalised materjalid

**Hang T, Hiimaa H, Jõelet A, Kalm V, Karro E, Kirt M, Kohv M, Marandi A. 2009.** Selisoo hüdrogeoloogilised uuringud. Uuringu aruanne, Tartu Ülikooli geoloogia osakond, Tartu, 80 lk.

**Hang, T., Hiimaa, H., Järveoja, M., Jõelet, A., Kalm, V., Karro, E., Kohv, M., Mustasaar, M., Polikarpus, M., Plado, J. 2012.** Ratva raba hüdrogeoloogiline uuring ja Selisoo seiresüsteemi rajamine. Uuringu aruanne, Tartu Ülikooli geoloogia osakond, Tartu, 98 lk.

**Kull, A. (vastutav täitja) 2012-2013.** Soode ökoloogilise funktsionaalsuse tagamiseks vajalike puhversoonide määratlemine pikaajaliste häiringute leviku piiramiseks või leevendamiseks. Sihtfinantseerimislepingu 2386 SFL nr 3-2\_15/45-8/2011 aruanne. Finantseeritud KIK maapõue programmist. Tartu, 2013. Tartu Ülikool, Ökoloogia ja Maateaduste Instituut.

**Kübar, L. 2009.** Turbasammalde uurimise ajaloost ja tänapäevane taksonoomia. Käsikiri TÜ ÖMI botaanika osakonnas.

**Nagel, M. 2006.** Turbasamblad Eestis: ökoloogia, levik ja kaitse. Bakalaureusetöö. Käsikiri TÜ ÖMI botaanika osakonnas.

**Nagel, M. 2008.** Keskkonnategurite mõju Wulfi turbasambla (*Sphagnum wulfianum*) esinemisele ja kasvule. Magistritöö. Käsikiri TÜ ÖMI botaanika osakonnas.

**Pajuste, K. 1996.** *Sphagnum fuscum* (Schimp.) Klinggr. ja *S. rubellum* Wils. ökoloogiline eristuvus Männikjärve raba mikroreljeefil. Bakalaureusetöö. Käsikiri TÜ ÖMI botaanika osakonnas.