

# TEGEVUSKAVA HARIVESILIKU KAITSE KORRALDAMISEKS EESTIS

2007-2012



Riinu Rannap, Keskkonnaministeerium  
Piret Pappel, MTÜ Põhjakonn  
Merike Linnamägi, MTÜ Põhjakonn



KESKKONNAMINISTEERIUM

Tallinn - Tartu 2006

# **SISUKORD**

## **SISSEJUHATUS**

### **1. HARIVESILIKU LEVIK, ARVUKUS JA BIOLOOGIA**

#### **1.1. Levik ja arvukus**

1.1.1. Levik ja arvukus maailmas

1.1.2. Levik ja arvukus Eestis

#### **1.2. Bioloogia**

1.2.1. Elupaigad

1.2.2. Fenoloogia

1.2.3. Sigimine ja ränded

1.2.4. Toitumine

### **2. OHUTEGURID**

#### **2.1. Elupaikade hävimine**

2.1.1. Kudemisveekogude hävimine

2.1.1.1. Veekogude kinnikasvamine

2.1.1.2. Veekogude asustamine kaladega

2.1.1.3. Veekogude kuivendamine, pinnasega täitmine ja prahistamine

2.1.2. Elupaikade killustumine

2.1.3. Intensiivne põllumajandus

2.1.4. Intensiivne metsamajandus

2.1.5. Võõrliikide mõju

### **3. KAITSE KORRALDAMINE**

#### **3.1. Kaitsekorralduse eesmärgid**

#### **3.2. Seadusandlik kaitsestaatus**

#### **3.3. Harivesiliku kaitse korraldamine Eestis 2004.-2006.**

#### **3.4. Harivesiliku asurkondade soodne seisund**

3.4.1. Isoleeritud asurkond

3.4.2. Meta-asurkond

#### **3.5. Kaitse korraldamiseks vajalikud tegevused**

3.5.1. Inventeerimine

3.5.2. Uute elupaikade püsielupaikadena kaitse alla võtmine

3.5.3. Elupaikade kaitse

3.5.3.1. Sigimisveekogude ja nende ümbruse hooldamine

3.5.3.2. Väikeveekogude taastamine ja rajamine

3.5.3.3. Taastatud ja rajatud veekogude hooldamine

3.5.3.4. Maismaaelupaikade hooldus

3.5.3.5. Kaitse-eeskirjade kooskõlla viimine

3.5.4. Kaitse korraldamine maakondade kaupa

3.5.4.1. Võrumaa

3.5.4.2. Põlvamaa

3.5.4.3. Valgamaa

3.5.4.4. Lääne-Virumaa

3.5.4.5. Järvamaa

3.5.5. Harivesiliku elupaiganõudluste ja ohutegurite tutvustamine

3.5.6. Tegevuskava tulemuslikkuse seire

3.5.7. Uurimine

3.5.8. Tegevuskava uuendamine

### **3.6. Tegevuskava rakendamise kava ja eelarve**

## **KIRJANDUS**

**LISA Kaardid (kaartidega saab tutvuda Keskkonnaministeeriumis)**

## SISSEJUHATUS

Harivesilik *Triturus cristatus* on üks kahest Eestis esinevast vesilikuliigist. Tegemist on sabakonnaliste (*Caudata*) seltsi kuuluva üle 14 cm pikkuse, kehalt sisalikku meenutava kahepaiksega. Nahk on harivesilikul krobeline nagu kärnkonnal, musta või tumehalli värvi. Kõhupool on erkkollane või oranž, mustade laikudega (Adrados *et al.* 2004). Oma nime on harivesilik saanud kõrgest hambulisest harjast, mis kasvab isaslooma seljale sigimisajaks. Sageli aetakse harivesilikku segamini meie teise vesilikuliigi - tähnikvesilikuga *Triturus vulgaris*. Viimane on küll harivesilikust tunduvalt väiksem (kuni 11 cm), sileda nahaga ning helepruun, kuid segadust tekitab hari: ka tähnikvesiliku isaslooma seljale areneb sigimisajal kõrge hari (Adrados *et al.* 2004).

Varjatud eluviisi tõttu on harivesilik olnud pikka aega üsna väheuuritud liik Eestis. Alles 2000. aastast alates on tehtud iga-aastasi inventuure liigi levila väljaselgitamiseks ning elupaikade ja nende seisundi uurimiseks. 1970.-1980. aastatel oli harivesilik levinud hajusalt üle kogu Mandri-Eesti (Ernits 1993). Käesoleval ajal leidub seda vesilikuliiki peamiselt Lõuna- ja Kagu-Eesti savise pinnasega aladel, kuid üksikuid kudemisveekogusid on teada ka Järvamaa karstialadelt ning Pandivere kõrgustikult. Harivesiliku levila ahenemise ja arvukuse vähenemise üheks peamiseks põhjuseks, nii meil kui mujal Euroopas, on sobivate väikeveekogude nappus. Paljud harivesiliku kudemisveekogud on kaladega asustatud, kinni kasvanud, kuivendatud, kinni aetud või prahistatud. Seetõttu on harivesilik Euroopa Liidus rangelt kaitstav liik, kuuludes Loodusdirektiivi II ja IV lisasse. Harivesiliku elupaikade kaitseks tuleb Euroopa Liidu liikmesriikides piiritleda spetsiaalsed kaitsealad ning ka väljaspool neid on vaja harivesilikku ja tema sigimisalasid kaitsta ning säilitada.

Harivesiliku elupaikade, eelkõige aga sigimisveekogude kaitse ja taastamisega hakati Eestis aktiivselt tegelema 2004.a alates, mil koostöös Taani ja Soome kolleegidega algatati Euroopa Liidu LIFE-Nature fondist kaasfinantseeritav projekt "Harivesiliku kaitse korraldamine Läänemereäärsetes riikides" (LIFE04NAT/EE/000070). Projekti raames on välja töötatud harivesiliku seiremetoodika ning kriteeriumid liigi soodsa seisundi hindamiseks. 2004.-2005. a. toimus projekti raames Taanis väikeveekogude inventuur, mille eesmärgiks oli välja selgitada harivesilike vee- ja maismaaelupaikade eelistused. Inventuuri käigus uuriti rahvusvahelise ekspertgrupi poolt läbi 210 väikeveekogu viies Taani maakonnas. Selgitati välja peamised harivesiliku kudemisveekogusid ning nende lähiümbrust iseloomustavad parameetrid. 2008. aastaks taastatakse ja rajatakse Võru-, Põlva- ja Valgamaal 240 harivesiliku kudemisveekogu, hooldatakse liigi maismaaelupaiku ning tõstetakse kohalike elanike teadlikkust nii harivesiliku, kui ka teiste kahepaiksete elupaiganõudlustest ning neid ohustavatest teguritest. 2006. aastast alates on keskkonnaministri määrusega kaitse alla võetud 10 harivesiliku püsielupaika. Lisaks LIFE-Nature projektile on harivesilikule sobivaid väikeveekogusid taastatud ka Keskkonnainvesteeringute Keskuse rahastamisel.

Harivesiliku kaitse korraldamise peamiseks eesmärgiks on tagada olemasolevate asurkondade säilimine ning liigi arvukuse üldine tõus Eestis. See on võimalik ainult olemasolevate kudemisveekogude hooldamise ja hävinud veekogude taastamise ning uute rajamise kaudu.

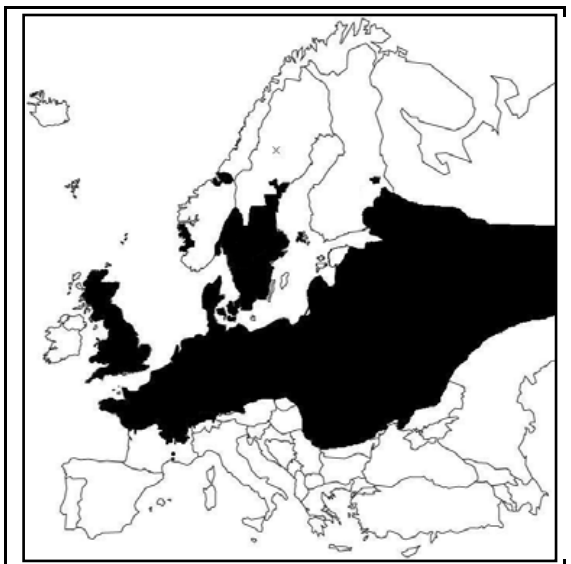
Tegevuskava harivesiliku kaitse korraldamiseks Eestis loob ühtse raamistiku harivesiliku kaitsekorralduslike tegevuste planeerimiseks ja läbiviimiseks ning alustatud tegevuste jätkamiseks Eestis. Tegevuskavas antakse ülevaade liigi seisundist, levikust ja arvukusest Eestis. Kirjeldatakse harivesiliku elupaiganõudlusi ja peamisi ohutegureid, määratletakse ühtsed kaitse eemärgid nii lähiaastateks kui ka kaugemaks tulevikuks ning kavandatakse vajalikke tegevusi nende eesmärkide saavutamiseks.

## 1. HARIVESILIKU LEVIK, ARVUKUS JA BIOLOOGIA

### 1.1. Levik ja arvukus

#### 1.1.1. Levik ja arvukus maailmas

Harivesilik *Triturus cristatus* on levinud Põhja- ja Kesk-Euroopas. Liigi levila on üsna ulatuslik, hõlmates Suurbritanniat, Põhja-Prantsusmaad, Lõuna-Skandinaaviat ja Kesk-Euroopat kuni Lõuna-Siberi edelaosani (Kurganski oblastini, joon.1). Käesoleval ajal leidub harivesilikku 27 riigis: Austrias, Belgias, Eestis, Hollandis, Leedus, Liechtensteinis, Luksemburgis, Lätis, Moldovas, Montenegros, Norras, Poolas, Prantsusmaal, Rootsis, Rumeenias, Saksamaal, Serbias, Slovakkias, Soomes, Suurbritannias, Šveitsis, Taanis, Tšehhis, Ukrainas, Ungaris, Valgevenes ja Venemaal (Arnold 2004; IUCN 2006). Kindlalt pole tõestatud liigi esinemine Lõuna-Ungaris (IUCN 2006).



Joon. 1. Harivesiliku levik Euroopas (Edgar, Bird 2006)

Suuremal osal oma levilast esineb harivesilik kuni 1000 m kõrgusel üle merepinna, kuid mägisematel aladel võib liiki kohata merepinnast ka kuni 1750 m kõrgusel (Arnold 2004). Hoolimata laiast levilast on 20. sajandi II poolel harivesiliku arvukus vähenenud ning liik muutunud haruldaseks mitmel pool levila piires. Nii on harivesilik kantud haruldase liigina Saksamaa, Belgia,

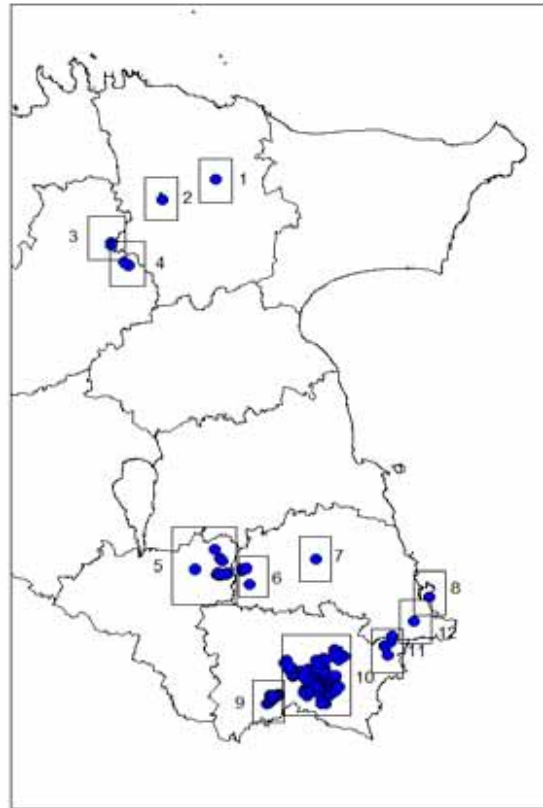
Luksemburgi ja Valgevene punasesse raamatusse. Neis riikides esineb harivesilik hajusalt väikeste isoleeritud asurkondadena (Proess 2003). Ka Šotimaal on harivesilik hajusalt levinud liik, esinedes vaid üliväikeste asurkondadena. Koguasurkonna suuruseks hinnatakse alla 1000 isendi (Langton *et al.* 2001).

Prantsusmaal, Rumeenias, Tšehhis ja Šveitsis kuulub harivesilik ohustatud liikide hulka (Duelli 1994, Maurin 1994, Cogalniceanu 1997, Necas *et al.* 1997, Zavadil and Moravec 2003). Suurbritannias, Hollandis, Taanis ja Lõuna-Rootsis on harivesilik endiselt laialt levinud liik, kuid alates 20. sajandi II poolest täheldatakse kõikjal arvukuse pidevat langust (Council of Europe 2003, Andren 2004, Fog 2004). Slovakkias, Austrias, Poolas, Venemaal ja Ukrainas peetakse harivesilikku siiani laialt levinud ja arvukaks liigiks. Norras esineb harivesilik vaid lokaalselt (Miljoministeriet 1991, Kuzmin *et al.* 1996, Council of Europe 2003, Fog 2004). Soomes leidub harivesilikku peamiselt väikeste isoleeritud asurkondadena maa idaosas (Põhja-Karjala maakonnas) ja Ahvenamaal (Council of Europe 2003). Lätis ja Leedus on harivesiliku levikut väga vähe uuritud. Teada on, et liik esineb mõlemas riigis hajusalt üle kogu maa. Lätis on esinemissagedus suurem maa edelaosas ning Daugava jõe orus, mõned leiukohad on teada ka Põhja-Lätist (Andrusaitis 2003). Leedu kohta täpsemad andmed üldiselt puuduvad - tõestatud on harivesiliku esinemine näiteks Aukštaitija Rahvuspargis (Kirde-Leedu) kus see liik on kohati arvukam kui tähnikesilik (Šireika & Stašaitis, 1999).

### **1.1.2. Levik ja arvukus Eestis**

Ajaloolised andmed harivesiliku leviku ja arvukuse kohta Eestis on üsna juhuslikud ja kohati ebatäpsed, kuna ilmselt on kahte vesilikuliiki sageli omavahel segamini aetud. 1930.-tel aastatel kohati harivesilikku üksikutes kohtades Rakvere ümbruses, samuti Tartust lõuna poole jäävatel aladel (Kauri 1946). Juhan Auli (1931) andmetel leidis harivesilikku ka Petserimaal.

Peeter Ernitsa (1993) poolt kogutud levikuandmete järgi leidis 1970. - 80.-tel aastatel harivesilikku hajusalt üle Eesti: Harjumaal, Viljandimaal, Tartumaal, Järvamaal, Lääne-Virumaal, Põlvamaal, Võrumaal, ja Valgamaal. Käesoleval ajal esineb harivesilik kõige arvukamalt Kagu- ja Lõuna-Eestis, kuid üksikud leiukohad on teada ka Kesk-Eestist ning Pandivere kõrgustikult (joon. 2). 2006. aasta seisuga oli Eestis teada umbes 150 harivesiliku kudemisveekogu, neist ligikaudu 100 asuvad Haanja kõrgustikul.



- harivesiliku kudernisveekogu
- 1 Mõdriku-Roela
- 2 Võhmetu-Lemmküla
- 3 Jalgsema
- 4 Metsla
- 5 Otepää
- 6 Hauka-Karste
- 7 Kaitsa
- 8 Värskä
- 9 Pärni-Sadrametsa
- 10 Haanja
- 11 Kasakova-Kööru-Kiksova-Piusa
- 12 Väike-Nedsäjä

Joon. 2. Harivesiliku levik Eestis 2001-2006. a.

## 1.2. Bioloogia

### 1.2.1. Elupaigad

Harivesilik esineb peamiselt savi ja liiv-savi pinnasega aladel, kus ta asustab leht- ja segametsi, metsa servaalasid, lagendikke, niite, karjamaid, parke ning aedu. Levila põhjaosas ning mäestikualadel elutseb harivesilik ka okasmetsades. Maismaaelupaik jääb kudemisveekogust enamasti 50, maksimaalselt 500 m raadiusesse, kuna harivesilik ei läbi pikki vahemaid (Jehle 2000, Kupfer, Kneitz 2000). Ka Taanis Vejle ja Viborgi maakonnas 2004. - 2005. a läbi viidud väikeveekogude inventuuri tulemused näitasid, et harivesilikud eelistavad sigida veekogudes, mille lähiümbruses (50 m raadiuses) esineb nii sobivaid toitumis- kui ka talvitumiskohti. Intensiivse põllumajandusega aladel ei leidunud harivesilikke veekogudes, mille ümber puudus vähemalt 5 m laiune ülesharimata ala (Rannap, Briggs 2006). Vesilike arvukuse tugevat seost puhvertsooni olemasoluga on näidanud ka teistes riikides läbiviidud uuringud (Joly *et al.* 2001).

Harivesilik on veega väga tihedalt seotud kahepaikne, kes veedab veekogudes suurema osa aktiivsusperioodist - isegi kuni 5 kuud (Amtzen, Wallis 1999). Vee-elupaikadena eelistab harivesilik enamasti püsivaid seis- või aeglasevoolulisi veekogusid (Arnold 2004), mis on puhtaveelised, asuvad vähemalt osaliselt päikesepaistel, kus esineb madalakasvulisi veetaimi (vesimünt, penikeel) (Langton *et al.* 2001) ning kus pole kalu (Grossenbacher, Zumbach 2001). Sellisteks veekogudeks on väikesed metsajärved ja -kraavid, küla-, sauna- ja loomade jootmistiidid, kopra üleujutusala ning karjääriveekogud. On leitud, et harivesilik eelistab kudeda veekogudes, mille pindala on 50 - 250 m<sup>2</sup> (Langton *et al.* 2001) ja mis on üle ühe meetri sügavused (Grossenbacher, Zumbach 2001). Väiksemate tiikide kasutamine on tüüpilisem levila lõunaosas, samuti asustab harivesilik väikseid veekogusid juhul, kui need asuvad kogumikena (Langton *et al.* 2001). Soomes on harivesilikke leitud aga kuni 2000 m<sup>2</sup> pindalaga järvedes (A. Päiväranta, avaldamata andmed). Eestis on harivesilik väga tihedalt inimasustusega seotud kahepaikne, kuna enamus sobivatest väikeveekogudest on inimeste poolt rajatud ning asuvad seetõttu majapidamiste läheduses. Taanis läbiviidud inventuuri tulemusena selgus, et harivesilik eelistab kudeda veekogudes, mis on 120 - 500 m<sup>2</sup> suurused, selgeveelised, laugete kallastega (kalle mitte üle 40°), kus esineb veepinnale ulatuvate lehtedega taimi (nt. penikeel) ning kus veekogu kaldapiirkonda, eriti selle põhjaküljele jääb madalat ja seetõttu kiiresti soojenevat vett (Rannap, Briggs 2006). Lisaks vee- ja maismaaelupaikadele vajab harivesilik ka sobivaid varjumis- ja talvitumiskohti. Kuna harivesilik on öise eluviisiga kahepaikne, siis vajab ta päeval peitumiseks varjupaiku, milleks võivad olla vees või veekogu kallastel lamavad puutüved, kändud, vee- ja kaldataimedede puhmad, samblamättad või kivid. Harivesilikud talvituvad maismaal. Sobivateks talvitumiskohtadeks on mitmesugused urud, koopad, kändualused ja kivikuhilad (Langton *et al.* 2001). Eestis eelistavad harivesilikud talvituda keldrites ning mujal inimasustuste läheduses (nt. puuriitade ja hoonete all).

### 1.2.2. Fenoloogia

Harivesilike elu võib jagada talvitumisperioodiks ning aktiivsusperioodiks, viimane omakorda jaguneb maismaa- ja veefaasiks (Tabel 1.)

Tabel 1. Harivesiliku aastane elutsükkel

	KUU						
	September -Oktoober	Oktoober- Märts	Aprill	Mai	Juuni	Juuli	August- September
<b>Talvitumine</b>	Ränne talvitumispaika, talvitumise algus	Talvitumine					
<b>Aktiivsus-periood</b>			Talveunest ärkamine, ränne veekogudesse	Munemine	Munemine	Munemine Toitumine maismaal	Toitumine maismaal

Vesilike aktiivsus sõltub otseselt ilmastikust ja keskkonna temperatuurist, kuna tegemist on kõigusoojaste loomadega. Ka noorjärkude arengukiiruse määrab temperatuur – soojemas vees arenevad vastsed kiiremini. Ekstreemsed temperatuuriolud võivad mõjutada ka kooruvate vastsete soolist suhet. Kõrgemate temperatuuride juures muutub sugude suhe isaste kasuks, madalamatel temperatuuridel koorub rohkem emaseid vastseid. Looduses juhtub seda siiski küllalt harva (Wallace, Wallace 2000).

Aprillis tulevad harivesilikud talvitumispaikadest veekogudesse sigima. Üks emasloom muneb 200 kuni 300 muna, kinnitades need ühekaupa veetaime lehtede alaküljele ning voltides seejärel taimelehe kokku (Arnold 2004). Päevas munetakse kümnekond muna, kuna nende ühekaupa lehtedesse pakkimine on aeganõudev tegevus. Sigimise algus ja kiirus sõltub ilmastikust, seetõttu võib munemine kesta kuni juulini (mõnikord ka augustini). Peale sigimise lõppu siirduvad vesilikud maismaale toituma, et olla valmis talveks. Ka talvitumine toimub maismaal. Talvitumine kestab meie kliimas septembri (oktoobri) kuni aprillini. Hilised vastsed võivad talvituda ka vees.

### 1.2.3. Sigimine ja ränded

Sigimisperioodi alguses (aprillis) areneb isasloomade seljale kõrge hambuline hari ning nende värvus muutub erksamaks – sabal on selgesti märgatav sinakas horisontaaltrip. Vesilike sigimiskäitumine on väga omapärane: enne sigimist toimub vees aktiivne pulmamäng, mille käigus ujub isasloom uhkeldades emaslooma ees, väristades tagasipainutatud saba, seda vahetevahel emase suunas viibutades. Viimaks väljutab isasloom veekogu põhjale vähemalt ühe spermatofoori, mille emasloom oma kloaagiga üles korjab (Langton *et al.* 2001, Arnold 2004). Emasloom muneb umbes 250 ovaalset helevalget või rohekasvalget (2,5 mm suurust) muna, kinnitades need ühekaupa veetaime lehtede alaküljele. Leht volditakse kokku nii, et muna selle kurdude vahel kindlalt peidus on (Norris, Hosie 2005).

Munadest kooruvad 10 - 20 päeva pärast vastsed. Harivesilikule on iseloomulik, et suur osa munadest hukkub kromosoomivigade tõttu (Macgregor *et al.* 1990). Koorunud vastsed on umbes 12 mm pikkused. Areng mooneni kestab umbes kolm kuud. Selle aja jooksul kasvavad vastsed 70 mm pikkusteks.

Vastsed on röövtoidulised, otsides saaki veekogu avatud osades aktiivselt ringi ujudes. Vastsed söövad väikesi koorikloomi, veeputukaid ja teisi veekogus elutsevaid selgrootuid, (Adrados *et al.* 2004). Vastsete areng on kiirem kõrgemate veetemperatuuride juures nt ajutistes veekogudes, mis soojenevad väga kiiresti (Kupfer 1997). Moonde läbinud vesilikud elavad maismaal kuni sigimisvõime saavutamiseni teisel või kolmandal eluaastal.

Harivesiliku raadiotelemeetriiliste uuringute käigus on leitud, et rohkem kui 50% veekogust lahkuvatest harivesilikest leiavad varjepaiga selle lähiümbruses, liikudes veepiirist vaid kuni 15 m kaugusele ning 95% harivesilikest jäävad maksimaalselt 50 m kaugusele veekogust (Jehle 2000). Selle uuringu käigus oli veekogust eemaldumise suurimaks kauguseks 95 m, kuigi varem on leitud, et harivesilikud liiguvad avatud põllumajandusmaastikul veekogust 230 - 1290 m kaugusele (Kupfer 1998). Kõige pikemaid rändeid võtavad ette noored, ühe kuni kahe aastased harivesilikud. Uurimused on näidanud, et noored metamorfoosi läbinud harivesilikud võivad veekogust kuni 860 m kaugusele rännata, keskmiselt jääb rändekaugus siiski 254 meetrini (Kupfer, Kneitz 2000). Metamorfoosi läbinud noorte isendite liikumine tundub olevat juhitud lõhnatajust, kuna noored harivesilikud järgivad samu radu, mida kasutasid täiskasvanud veest väljudes (Kupfer, Kneitz 2000).

#### **1.2.4. Toitumine**

Harivesiliku vastsed on röövtoidulised, nad söövad väikesi koorikloomi, veeputukaid ja teisi veekogus elutsevaid selgrootuid (Adrados, *et al.* 2004). Ka täiskasvanud vesilikud toituvad põhiliselt selgrootutest, seda nii veekogus (kaanid, putukavastsed jne) kui maismaal (ussid, putukad, ämblikud jne). Peamiseks limiteerivaks teguriks saagi valikul on toiduobjekti suurus. Esineb kannibalismi – täiskasvanud vesilikud võivad toiduks kasutada vesilikumune- ja vastsed, samuti süüakse ka teiste kahepaiksete noorjärkusid. Juveniilid, kes veel ei sigi, võivad suve esimesel poolel toituda veekogudes, nagu suguküpsed loomadki. Toitu otsitakse nägemis- ja haistmismeel abil (Griffiths, Mylotte 1997).

## **2. OHUTEGURID**

Arvestades harivesiliku seisundit Eestis – liigi levikut, kudemisveekogude arvukust ja paiknemist, võib öelda et harivesiliku püsijäämist ohustab eelkõige sobivate elupaikade vähesus ning olemasolevate halb olukord.

Tegevuskavas on ohutegurite olulisust hinnatud järgmise skaala alusel:

- 1) Kriitiline – võib viia liigi hävimiseni lähima 10 aasta jooksul.
- 2) Suur – võib viia kogu Eesti asurkonna arvukuse vähenemiseni 50% võrra lähima 10 aasta jooksul.
- 3) Keskmine – võib põhjustada Eesti asurkonna kahanemist olulisel osal levilast.
- 4) Väike – võib kaasa tuua lokaalse asurkonna kahanemise.

Kokkuvõtlikult on ohutegurid ja nende mõju harivesiliku asurkonnale Eestis ja Euroopas esitatud

tabelis 2.

## **2.1. Elupaikade hävimine**

### **2.1.1. Kudemisveekogude hävimine**

#### **2.1.1.1. Veekogude kinnikasvamine**

Eestis asustavad harivesilikud enamasti väikesi inimese poolt rajatud veekogusid: sauna-, aia- ja külatiike, loomade jootmistiike ning linaleotusauke. Kui veekogude ümbrust ei hooldata – kaldaid ei puhastata ega niideta, ümbrust ei karjatata – kasvavad tiigid ajapikku kinni. Tiigis võtavad võimust hundinuiad ja teised kõrgekasvulised veetaimed, tiigi kaldad aga kattuvad pajuvõsaga. Lokkava taimestiku puhul ei jõua veekokku piisavalt soojust ja valgust ning öisel ajal tekivad hapnikupuuduse nähud. Kinnikasvavad veekogud hakkavad mudastuma ning väheneb hapniku hulk vees, mis on oluline munade ja vastsete arenguks. Kinnikasvamise tagajärjel hävivad ka veesisesed taimed, mis on olulised vesiliku munade kinnitamiseks.

Veekogude kallaste võsastudes jääb veekogu varjuliseks, vesi ei soojene piisavalt ning vastsed ei saa normaalselt areneda. Lõpuks muutub selline veekogu kahepaiksetele kudemiseks ebasobivaks. Samas on mõnede üksikute suuremate puude ja põõsaste olemasolu veekogu kaldal harivesilikule väga sobilik, kuna see pakub täiskasvanud isenditele varjevõimalusi.

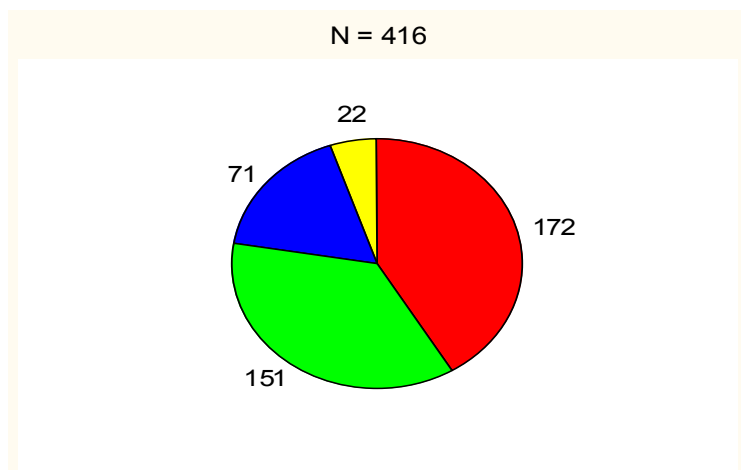
*Veekogude kinnikasvamine on Eestis kriitilise tähtsusega ohutegur.*

#### **2.1.1.2. Veekogude asustamine kaladega**

Sageli asustavad inimesed, kas teadlikult või teadmatuses, tiikidesse kalu, kõige sagedamini kokresid (*Carassius sp.*). Kogred ei söö küll täiskasvanud harivesilikke, kuid nad toituvad meelsasti harivesiliku vastsetest. Harivesiliku vastsed ujuvad toitu otsides veekogu taimestumata osas ringi ning on seega kaladele hästi märgatavad. Väikeses veekogus võivad kogred ära süüa kogu harivesiliku järelkasvu, mistõttu pikema aja jooksul asurkond hävib. Kogred on väga vastupidavad hapnikupuudusele ja taluvad ka tiigi läbikülmumist. Kaladega tiigid on üldjuhul elustiku poolest vaesed ning ka vee kvaliteet on neis halvem kui ilma kaladeta tiikides. Kalad söövad ära taimtoidulise zooplanktoni, mistõttu hõljumvetikad saavad piiramatult vahada ja tiigivesi muutub vetikatest rohelseks ning hapnikuvaeseks. Kogred näiteks söövad ära ka kogu veetaimestiku, rikkudes sellega veekogu isepuhastumisvõime, mistõttu jäävad vette need toitained, mida muidu veetaimed omastaksid. Kogred tuhnivad toiduotsingul põhjamudas, muutes vee sogaseks ning läbipsaistmatuks, harivesilikud aga väldivad sogase veega veekogusid (Rannap, Briggs 2006).

Mõnikord võib harivesiliku mune leida kaladega asustatud veekogudest, kuna vesilikud võivad oma munad hoolikalt taimlehtedesse ning seetõttu on need kaladele raskesti leitavad. Munadest koorunud vastsed on aga pelaagilised, st. nad ujuvad veekogu taimestumata osades toitu otsides ringi ning on seetõttu kaladele kergesti märgatavad. Kaladega veekogudes ei saa harivesiliku vastsed moondeni areneda ning asurkond pole võimeline ennast taastootma. 2005. a. Haanja looduspargis läbiviidud väikeveekogude inventuuri käigus selgus, et inventeeritud 416 veekogust

leidus kala pea pooltes (42%, joon. 3.). Harivesiliku mune, vastseid või täiskasvanud isendeid leiti peamiselt kaladeta veekogudest. Kaladega samadest veekogudest leiti vaid harivesiliku mune, mitte kunagi vastseid. Harivesiliku esinemise tõenäosus kaladeta veekogudes on oluliselt suurem esinemisest kaladega veekogudes ( $\chi^2$  test:  $\chi^2 = 25,41$ ;  $p < 0,0001$ ).



- - Veekogud kus esines kala, kuid harivesilikku ei leitud (42%)
- - Veekogud kus ei esinenud kala, ega ka harivesilikku (36%)
- - Harivesilikuga veekogud kus ei esinenud kala (17%)
- - Veekogud kus esines kala ning leiti harivesiliku mune (5%)

Joon. 3. Haanja looduspargis 2005. a toimunud väikeveekogude inventuuri tulemused

*Veekogude kaladega asustamine on Eestis kriitilise tähtsusega ohutegur.*

### **2.1.1.3. Veekogude kuivendamine, pinnasega täitmine ja prahistamine**

Mitmeid väikeveekogusid ja lompe, eriti neid mis asuvad inimasustuste lähedal, kasutatakse sageli prahipaikadena. Tee-ehituse või põllutööde käigus täidetakse väikeveekogusid pinnase või kividega. Lisaks sellele väikeveekogusid sageli ka kraavitatakse ja kuivendatakse. Kõige selle tulemusena väheneb harivesilikele sobivate kudemisveekogude hulk, hävivad olulised väikeveekogude kogumikud ja populatsioonidevahelised ühenduskoridorid.

*Veekogude kuivendamine, pinnasega täitmine ja prahistamine on Eestis suure tähtsusega ohutegur.*

### **2.1.2. Elupaikade killustumine**

Harivesilikud ei suuda läbida pikki vahemaid, nt. kudemisveekogu ja talvitumispaiga vahel (Kupfer 1998, Jehle 2000, Jehle, Amtzen 2000, Kupfer, Kneitz 2000). Kui harivesiliku jaoks raskesti läbitav ala on suurem kui vahemaa, mida harivesilik läbida suudab, võib populatsioon isolatsiooni sattuda. Seetõttu mõjutab elupaikade killustumine harivesilike iseäranis tugevasti. Isegi suured asurkonnad (100 - 200 isendit) võivad isolatsiooni sattudes 50 või enama aasta jooksul välja surra (Griffiths, Williams 2000, 2001).

Eestis on maakasutuse muutumise tagajärjel suured alad võsastunud, samuti on paljud väikeveekogud kinni kasvanud või kaladega asustatud, mistõttu on enamus harivesilike asurkondi väikesearvulised ning üksteisest isoleeritud.

*Elupaikade killustumine on Eestis kriitilise tähtsusega ohutegur.*

### **2.1.3. Intensiivne põllumajandus**

Harivesilike kudemisveekogud asuvad sageli keset põlde ja heinamaid või nende vahetus läheduses. Pool-looduslike niidukoosluste asendumine kultiveeritud kooslustega on kestnud pikka aega ning olnud seotud põllumajandustehnika arengu ning efektiivsemate meetodite kasutuselevõtmisega. Nii algas suuremastaabiline loodusmaastike kultiveerimine Eestis 1950.-tel aastatel ning kestis 90.-te aastateni (Kuresoo *et al.* 2002).

Taimekaitse- ja putukamürkide ning kunstväetiste, samuti rasketehnika kasutamine põldudel ja heinamaadel ohustab mitte üksnes harivesiliku, vaid ka teiste kahepaiksete elu- ja kudemispaiku ning ühest elupaigast teise rändavaid kahepaikseid. Talvitumiskohtadest veekogudesse või veekogude vahel liikudes võivad põllul või heinamaal olevad väetisegraanulid kahepaiksete niiskele nahale kleepuda. Niiskuse mõjul hakkavad graanulid lahustuma ning mürk imendub läbi õhukese naha kahepaikse organismi, mõjudes talle surmavalt. Ka rasketehnika kasutamine ohustab ühest elupaigast teise rändavaid vesilikke. Putukamürgid mõjuvad kahepaiksetele hukutavalt ka nende toidu (putukad ja nende vastsed) kaudu (Blaustein *et al.* 2003).

Paljud laialt kasutatavad fungitsiidid, taimekaitse- ja putukamürgid ning kunstväetised omavad ebasoodsat mõju kahepaiksete kullestele, põhjustades seetõttu populatsioonide arvukuse langust (Berger 1987). Väetiste akumulatsioon veekogudesse halvendab ka vee kvaliteeti ning hävitab vee ökosüsteemi, mistõttu kahepaiksete kudu ja kullused neis veekogudes hukuvad. Mõned taimeliigid (hundinuiad, lemle jt) reageerivad väga kiirelt toitainete juurdevoolule ning tõrjuvad veekogust teised taimeliigid välja. Toitainete pideva juurdevoolu puhul kasvab tiik taimestikuga kinni ja lõpuks kaob. Intensiivse põllumajanduse tagajärjel kahepaiksete elupaik killustub, sest loomad ei suuda ületada intensiivselt majandatavaid alasid.

Intensiivse põllumajandusega kaasnev suurenev põllumajandusreostus võib muutuda harivesilikule oluliseks ohuteguriks seoses põllumajanduse intensiivistumisega Eesti kuulumisel Euroopa Liitu. Seetõttu tuleb neile ohtudele varakult tähelepanu pöörata ning vajalikud tingimused kaitsealade kaitse-eeskirjadesse ning pool-looduslike koosluste hooldamislepingutesse sisse kirjutada.

*Intensiivne põllumajandus on hetkel Eestis väikese, kuid kasvava tähtsusega ohutegur.*

### **2.1.4. Intensiivne metsamajandus**

Harivesilik toitub ja talvitub sageli leht- ja segametsades, mis erinevalt okasmetsadest on valgusküllasemad ja toitaineterohkemad, lisaks leidub neis rohkem ka sobivaid talvitumispaidu.

Intensiivse metsamajanduse tulemusena on paljud leht- ja segametsad maha raiutud ning asendatud kuuseistandustega, seda eriti Soomes. Tihedad kuusikud on aga vesilikele ebasobivad, kuna nad on päikesevaesed, hämarad ja jahedad ning seal ei leidu küllaldaselt toiduobjekte. Intensiivse metsamajandusega kaasnevad ka lageraied, metsade kuivendamine ning raskete masinatega pinnase lõhkumine.

*Intensiivne metsamajandus on hetkel Eestis väikese tähtsusega ohutegur.*

### **2.1.5. Võõrliikide mõju**

Invasiivsete võõrliikide mõju harivesiliku asurkondadele võib seni pidada Eestis väikese tähtsusega ohuteguriks. Samas on tegu potentsiaalse ohuga, kuna mitmel pool Euroopas on võõrliikide sissetoomine põhjustanud tõsiseid probleeme. Kahepaikseid ohustavad otseselt mitmed sissetoodud kalaliigid, kes söövad nii täiskasvanud isendeid kui ka nende vastseid (Reshetnikov, Manteifel 1997). Eesti harivesilikuasurkonda ja ka teisi kahepaikseid ohustab kõige enam kaugida unimudil (*Perccottus glenii*), kelle esinemine Eesti mageveekogudes (Narva veehoidlas) avastati 2005. aastal (Tambets, Järvekülg 2005). Tegemist on röövtoidulise kalaliigiga, kes uutes levikupiirkondades looduslikke veeökosüsteeme oluliselt muudab. Kirjanduses on palju viiteid selle kohta, kuidas see Kaug-Idast pärit kalaliik Euroopa veekogudesse sattununa on vähendanud kohalike kalade, selgrootute ja kahepaiksete liigirikkust ning arvukust (Orlova et al. 2006, Reshetnikov, 2003). Kaugida unimudilale annab uute ökosüsteemide hõivamiseks head eeldused tema väga hea kohanemisvõime. Ta talub hästi reostust, hapnikuvaegust, veekogude külmumist ja kuivamist; kaugida unimudil toitub nii selgrootutest, sealhulgas jõevähist, kui ka väikestest kaladest ja kahepaiksetest. Seega on ta kohalikele kaladele nii toidukonkurent kui ka kiskja. Kaugida unimudil võib jäässe külmuda ja hiljem üles sulades edasi elada, sest toodab antifriisi, mis kaitseb kudesid jääkristallide tekkimise eest. Veekogu kuivades kaevub kaugida unimudil põhjasetetesse ja püsib elus, kuni niiskust jätkub. Tema arvukust ökosüsteemis võivad piirata vaid suuremad röövkalad. Paljud seisuveekogud on kahepaiksete olulised paljunemisalad ning unimudila taolise kiskja ilmumine nendesse mõjub laastavalt enamikule kahepaiksetest – nii konnadele kui ka vesilikele. Teadlased oletavad, et kaugida unimudila levila võib meie laiuskraadidel laieneda ligikaudu kümme kilomeetrit aastas (Tambets, Järvekülg 2005).

Lisaks võõrkalaliikidele võivad kahepaiksetele ohustavalt mõjuda ka mitmed taimeliigid. Nii on näiteks Suurbritannias muutunud tõsiseks ohuks mitmed võõrsilt sissetoodud veetaimeliigid, eelkõige Austraaliast pärit *Crassula helmsii*, mida istutatakse sageli aiatiikidesse, kust see liik aga edasi loodusesse levib. *Crassula helmsii* tõrjub täielikult välja omamaised veetaimeliigid, kattes väikeveekogud lausaliselt. Samas on see liik ise vesilikele munade kinnitamiseks ebasobiv (Watson 1999). Lausalise katte moodustamine takistab ka vee soojenemist, mis omakorda pärsib vastsete arengut. Samuti kaob veekogu avatud veeosa, mis on oluline vastsetele toitumiseks ja täiskasvanud vesilikele sigimiskäitumiseks.

*Võõrliikide mõju on hetkel Eestis väikese kuid kasvava tähtsusega ohutegur.*

Tabel 2. Harivesilikku ohustavad tegurid Eestis ja Euroopa Liidu teistes riikides

<b>Ohutegur</b>	<b>Eesti</b>	<b>Euroopa</b>
Kudemisveekogude kinnikasvamine	Kriitiline	Väike
Veekogude asustamine kaladega	Kriitiline	Väike
Veekogude kuivendanine, pinnasega täitmine ja prahistamine	Suur	Kriitiline
Elupaikade killustumine	Kriitiline	Kriitiline
Intensiivne põllumajandus	Väike	Kriitiline
Intensiivne metsamajandus	Väike	Suur
Võõrliikide mõju	Väike	Suur

### **3. KAITSE KORRALDAMINE**

#### **3.1. Kaitsekorralduse eesmärgid**

##### **Eesmärgid aastateks 2007-2012**

- Säilitada olemasolevad harivesiliku asurkonnad ja meta-asurkonnad Lääne-Virumaal (Mõdriku-Roela ja Võhmetu-Lemmküla looduskaitsealadel), Järvamaal (Jalgsema looduskaitsealal), Põlvamaal (Hauka, Karste, Väike-Nedsjä ja Kantsa püsielupaikades, Piusa ja Mustoja looduskaitsealal ning Värskas), Võrumaal (Haanja looduspargis, Sadrametsas, Pähnis, Kõõrus, Kiksovas, Rokinas) ja Valgamaal (Otepää looduspargis) ning tagada neis harivesiliku soodne seisund.
- Tagada nende asurkondade arvukuse tõus vähemalt 250 isendini.
- Kindlustada väljaspool kaitsealasid asuvate harivesiliku asurkondade säilimine ja liigi arvukuse tõus, väikeveekogude kogumike taastamise ja rajamise kaudu, Haanja looduspargi lähiümbruses (kaitsealast väljajäävatel aladel) Krabi ja Pähni külas (Võru maakond), Värskas ümbruses ja Oraval (Põlva maakond), Metslas ja Jalgsema ümbruses (Järva maakond), Otepää looduspargi lähiümbruses (kaitsealast väljajäävatel aladel) ja Makital.

##### **Pikaajalised eesmärgid**

- Tagada kõigi teadaolevate harivesiliku asurkondade soodne seisund.
- Igas asurkonnas peab, järgneva 20 aasta jooksul, olema isendite arv vähemalt 250-

1000.

- Teadaolevad isoleeritud asurkonnad tuleb ühendada suuremateks meta-asurkondadeks, taastades ja rajades selleks väikeveekogusid ning hooldades hästiläbitavaid maismaalasid (niidud, karjamaad). Vahemaa kahe vesilikule sobiva väikeveekogu vahel ei tohiks olla rohkem kui 100 m.

### **3.2. Seadusandlik kaitsestaatus**

Harivesilik on kaitsealune liik nii Eestis kui ka Euroopa Liidus. Vastavalt Looduskaitseseadusele (2004) kuulub harivesilik II kategooria kaitsealuste liikide hulka. Harivesilik on arvatud ka Euroopa Liidu loodusdirektiivi II ja IV lisasse kui ranget kaitset vajav liik. Vastavalt Berni konventsioonile kuulub harivesilik Euroopas ranget kaitset vajava liigina konventsiooni II lisasse.

#### **Riiklikud ja rahvusvahelised õigusaktid sätestavad järgmist:**

1. Harivesiliku isendeid on keelatud looduses tahtlikult püüda või tappa;
2. Keelatud on kahjustada või hävitada harivesiliku püsielupaiku, sigimis-, puhke- või varjupaiku;
3. Harivesilikke on keelatud tahtlikult häirida, eriti nende sigimis-, kasvu-, talvitumis- ja rändeperioodil;
4. Keelatud on ebaseaduslikult omada liigi isendeid;
5. Keelatud on loodusest võetud isendeid müüa, vahetada, müügi eesmärgil transportida vms., välja arvatud juhul, kui isendid on omandatud seaduslikult.

Õigusaktid hõlmavad kõiki harivesiliku elustaadiume – mune, vastseid ja täiskasvanud isendeid.

Tulenevalt EL loodusdirektiivi nõuetest ning Looduskaitseseadusest, on vajalik kaitse alla võtta, kaitsealade, hoiualade või püsielupaikadena, vähemalt 50% harivesiliku teadaolevatest elupaikadest.

Harivesilike uurimine ning teaduslikul või õppe- ja kasvatuslikul otstarbel kasutamine, samuti nende loodusest eemaldamine ning elutingimuste parandamine on lubatud vaid keskkonnaministri loa alusel.

### **3.3. Harivesiliku kaitse korraldamine Eestis 2004.- 2006**

Harivesilik on oma varjatud eluviisi tõttu olnud Eestis pikka aega üsna väheuuritud liik. 2000. aastast alates on toimunud mitmed inventuurid liigi leviku ja elupaikade seisundi kindlakstegemiseks ning NATURA 2000 alade väljavalimiseks, selle liigi kaitseks. Kuna inventuuride käigus selgus, et harivesilik on Eestis üsna vähearvukas ning hajusalt levinud liik, keda ohustab sobivate kudemisveekogude vähesus, otsustati koostöös Taani ja Soome kolleegidega, koostada projekt harivesiliku kaitse korraldamiseks. 2004. aastal käivitus Euroopa Liidu LIFE-Nature fondist kaasfinantseeritav projekt „Harivesiliku kaitse korraldamine Läänemereäärsetes riikides”. Projekti eesmärgiks on harivesiliku elupaikade taastamine ja hooldamine, olulist tähelepanu pööratakse aga ka kohalike elanike (maaomanike, talunike,

kooliõpilaste, ettevõtjate jne) koolitamisele ning nende informeerimisele harivesiliku elupaiganõudlusest ja liik ohustavatest teguritest. Lisaks on LIFE projekti raames välja töötatud harivesiliku seiremetoodika ning kriteeriumid liigi soodsa seisundi hindamiseks. 2004.-2005. a. Toimus projekti raames Taanis väikeveekogude inventuur, mille eesmärgiks oli välja selgitada harivesilike vee- ja maismaaelupaikade eelistused. Inventuuri käigus uuriti rahvusvahelise ekspertgrupi poolt läbi 210 väikeveekogu viies Taani maakonnas. Selgitati välja peamised harivesiliku kudemisveekogusid ning nende lähiümbrust iseloomustavad parameetrid. Väikeveekogude inventuuri tulemusi, seiremetoodikat, samuti liigi soodsa seisundi kriteeriume on kasutatud harivesiliku tegevuskava koostamisel.

2004. aastast alates on LIFE-Nature ja mitmete Keskkonnainvesteeringute Keskuse poolt rahastatud projektide raames taastatud (kaladest, võsast ja mudast puhastatud ning süvendatud) 155 veekogu ja rajatud 45 uut väikeveekogu Põlvamaal, Võrumaal ja Valgamaal (tabel 3).

Tabel 3. Taastatud/rajatud kudemisveekogud Eestis 2004. - 2006.

Koht	Taastatud/rajatud veekogude arv
<b>Võrumaa</b>	
Haanja LP	99
Rokina/Kasakova	2
Kõõru	2
Kiksova	1
Sadrametsa	18
<b>Põlvamaa</b>	
Hauka	5
Karste	5
Piusa	7
Väike-Nedsäjä	3
<b>Valgamaa</b>	
Otepää LP	58
<b>KOKKU</b>	<b>200</b>

Välja on antud voldikud harivesiliku bioloogiast ning kaitse korraldamisest, samuti väikeveekogude rajamisest ja hooldamisest. Läbi on viidud õppepäevi mille käigus on osavõtjatele tutvustatud kahepaikseid, nende elupaiku, kahepaikseid ohustavaid tegureid ning kaitsevõimalusi. Samuti on õppepäevadel käsitletud tiikide hooldamise teemat. 2006. aastal viidi läbi taastatud kudemisveekogude seire, et teha kindlaks, kui kiiresti harivesilik uusi veekogusid asustab.

Harivesiliku kaitseks on piiritletud 13 NATURA 2000 ala. Püsielupaikadena on kaitse alla võetud 10 harivesiliku elupaika.

### 3.4. Harivesiliku asurkondade soodne seisund

Eestis esinevad harivesiliku asurkonnad enamasti üksteisest isoleerituna. Väga harva on alam-

asurkonnad omavahel sobivate rändeteedega ühendatud, moodustades suuremaid meta-asurkondi. Käesoleval ajal on Eestis teada vaid kaks harivesiliku meta-asurkonda Haanja looduspargi territooriumil ja Sadrametsas. Harivesiliku asurkonna soodsa seisundi kriteeriumid sõltuvad sellest kas asurkond on isoleeritud või mitte. Isoleeritud asurkondades peab olema tagatud iga-aastane positiivne sigimisedukus, kuna isendeid rände teel asurkonda ei lisandu. Seetõttu on isoleeritud asurkondade puhul oluline, et nii maismaa- kui vee-elupaikade kvaliteet oleks kõrge. Üksteisega ühenduses olevate osa-asurkondade puhul, mis moodustavad suurema meta-asurkonna, toimub asurkondadevaheline isendite ränne. See tagab funktsioneeriva meta-asurkonna säilimise pika aja jooksul, isegi juhul kui kõigis osa-asurkondades iga-aastane positiivne juurdekasv puudub.

#### **3.4.1. Isoleeritud asurkond**

Harivesiliku asurkonna seisundit võib pidada soodsaks juhul kui:

1. Elupaigas esineb sobivad maismaaelupaiku (toitumis- ja talvituskohti), milleks on karjamaad, looduslikud rohumaad, metsad või aiamaad.
2. Elupaigas peab olema väikeveekogusid, veepeegli kogupindalaga 2500 m<sup>2</sup>. Veekogude vahekaugus ei tohi ületada 200 m. Veekogud peavad olema kaladeta, sobiva veekvaliteedi, kaldakalde, taimestiku ja sügavusega.
3. Elupaigas on vähemalt 5 iga-aastase positiivse sigimisedukusega veekogu.
4. Asurkond koosneb vähemalt 500 täiskasvanud isendist.

#### **3.4.2. Meta-asurkond**

Harivesiliku asurkonna seisundit võib pidada soodsaks juhul kui:

1. Meta-asurkonna moodustavad osa-asurkonnad ei paikne üksteisest kaugemal kui 1 km, kusjuures osa-asurkonna vahel on harivesilikule sobivad rändeteed (looduslikud või tehnilised kaladeta väikeveekogud, mille kaugus üksteisest on alla 500 m, harivesilikule kergestiläbitavad alad: aia-, karja- või heinamaad).
2. Igas osa-asurkonnas on vähemalt 3 iga-aastase positiivse sigimisedukusega veekogu.
3. Igas osa-asurkonnas leidub sobivad toitumis- ja talvituskohti (karjamaad, looduslikud rohumaad, metsad või aiamaad).
4. Meta-asurkond koosneb vähemalt 1000 täiskasvanud isendist.

### **3.5. Kaitse korraldamiseks vajalikud tegevused**

#### **3.5.1. Inventeerimine**

Varjatud eluviisi tõttu on harivesiliku täpne levik ja esinemiskohtade (sigimisveekogude) hulk Eestis siiani teadmata. Tõenäoliselt on liik levinud teadaolevast tunduvalt laiemal alal nii Võru-, Põlva-, Valga-, Järva- kui ka Lääne-Virumaal. Kontrollimata infot harivesiliku leidudest on teada ka Jõgeva-, Tartu-, Lääne- ja Viljandimaalt. Ajalooliselt on teada harivesiliku esinemine Harjumaal. Selleks et välja selgitada harivesiliku täpne levik ja elupaikade olukord Eestis ning kindlustada nende säilimine ning vajadusel ka kaitse korraldamine, tuleb lähiaastatel liigi inventuurid läbi viia

kõigis ülalnimetatud maakondades. Liiki hästi tundvate ekspertide vähesuse tõttu Eestis on inventuuride läbiviimiseks vaja kaasata ka väliseksperthe. Alates 2008. a viiakse inventuurid läbi seminar-laagri põhimõttel, kasutades ekspertidele lisaks ka vabatahtlike huvilisi (üliõpilasi, looduskaitsetöötajaid), kes ekspertidega koostöös õpivad tundma ja määrama erinevaid kahepaikseid ning nende arengustaadiume. Inventuuri rahadest kaetakse vabatahtlike osavõtjate majutus- ja toitlustuskulud. Inventuuri maksumus sisaldab nii väliseksperthe töötasu kui transporti. Seminarlaagrite eeliseks on võimalus lühikese ajaga läbi uurida suhteliselt suured alad, kasutades kogunud väliseksperthe. Samuti võimaldab seline töövorm koguda lisaandmeid väikeveekogude seisundi kohta ning teavitada maaomaniike ja kohalikke elanikke kalade probleemist väikeveekogudes. Rahvusvahelised seminarlaagrid tõmbavad ka üldsuse tähelepanu ning aitavad sellega kaasa kahepaiksete tutvustamisele ning looduskaitse teabe levitamisele. Lisaks, heale liigitundmisele ja praktilise välitöö kogemusele annavad seminarlaagrid üliõpilastele ja looduskaitsetöötajatele lisateavet kahepaiksetest, nendega seotud probleemidest, uurimisest ning kaitsekorralduslikust tegevusest, laiendades seeläbi kahepaiksetest teadlike inimeste ringi Eestis.

Alade inventeerimisel ja uute kudemisveekogude avastamisel on kõige sobivamaks meetodiks harivesiliku munade otsimine. Seda meetodit kasutades on kõige kiiremini võimalik saada ülevaade liigi levikust. Juhul kui on tegemist alaga, kus on vähe veekogusid, võib lisaks munade otsimisele kasutada ka täiskasvanud vesilike püüki lõksudega või nende otsimist veekogust öösel taskulambi abil.

### **3.5.2. Uute elupaikade püsielupaikadena kaitse alla võtmine**

Inventuuride käigus avastatud uutest harivesiliku elupaikadest tuleb püsielupaikadena kaitse alla võtta need, mille säilimine pole muul viisil tagatud või kus pole võimalik ilma kaitsekorda kehtestamata vajalikke kaitsekorralduslikke meetmeid rakendada (vee- ja maismaaelupaikade hooldus, sigimisveekogude taastamine, rajamine).

### **3.5.3. Elupaikade kaitse**

#### **3.5.3.1. Sigimisveekogude ja nende ümbruse hooldamine**

Harivesilikule sobivad sigimisveekogud peavad vähemalt osaliselt (mitte alla 50%) olema päikesele avatud. Seetõttu on vajalik hoida veekogud kinni kasvamast ning nende kaldad võsastumast. Väikeveekogudes vahv kõrge taimestik (näiteks hundinui ja pilliroog) tuleb mehaaniliselt välja kitkuda, et see ei kataks täielikult veekogu avatud osi, ega hävitaks veesisest madalamat taimestikku. Pilliroo tõrjumisel aitab kõige paremini kui taime vars vee alt läbi lõigata. Kindlasti tuleb mahalõigatud taimeosad kokku korjata ja veekogust eemaldada.

Võsastumise vältimiseks tuleb veekogu kaldaid hooldada, kas tiigi ümbrust regulaarselt niites või seal loomi karjatades. Kui sigimisveekogu kaldad on juba võsastunud, tuleb võsa likvideerida ning tiigist eemal ära põletada. Kindlasti peavad veekogu lääne- ja põhjakallas päikesele avatud olema. Nii saab vesi päeva jooksul maksimaalselt soojeneda. Veekogu kallastel, eelistatult põhjakaldal, tuleks säilitada üksikud suuremad varju andvad puud või põõsad.

Juhul kui veekogu on täielikult taimestunud ning mudastunud, on vajalik tiiki puhastada. Parima tulemuse saamiseks tuleb tiik veest tühjaks pumbata või vesi tiigist muul moel (tammi avades) välja lasta. Tiigi puhastamiseks on sobivaim aeg hilissügis ja talv (septembri lõpust veebruarini), kui harivesiliku ja ka teiste kahepaiksete vastsed on veekogust lahkunud ning veekogus on üldse võimalikult vähe elustikku. Tiigi puhastamisel väljavõetavat muda ja orgaanilist materjali ei tohi laotada veekogu kallastele, kust see vihma- ja lumesulamisveega tagasi tiiki uhutakse. Kõige parem on tiigi puhastamisel väljavõetud muda kompostiga segada või põllul kohe sisse künda. Juhul kui see pole võimalik, tuleb väljavõetud setted ja muda tiigi kaldast eemal tasandada.

Kudemisveekogude ümbruse hooldamiseks võib sõlmida kokkuleppe maaomaniku või -valdajaga. Juhul kui hooldamise osas kokkulepet ei saavutata, tuleb Riikliku Looduskaitsekeskuse regioonikeskuste poolt (tellitava tööna) niita kudemisveekogude kaldaid ja nende ümbrust (kuni 50 m raadiuses) igal teisel aastal ning niidetud hein ja võsa kokku koguda ning koristada.

### **3.5.3.2. Väikeveekogude taastamine ja rajamine**

Enamikes harivesiliku elupaikades on vajalik taastada olemasolevad, oma funktsiooni kaotanud, kudemisveekogud ning rajada mitmeid uusi väikeveekogusid, mis vastaksid harivesiliku kudemisnõuetele. Enamasti on endiste, nüüdseks mudastunud või täielikult põõsastesse kasvanud, lompide ja veesilmade asukohad looduses hästi märgata. Oluline on taastada väikeveekogusid kogumikena, mitte rajada üksikuid üksteisest kaugele jäävaid veekogusid. Väikeveekogude kogumike rajamine/taastamine tagab harivesiliku asurkonna säilimise pikema ajaperioodi jooksul.

Kuna harivesilikul, nii nagu teistelgi kahepaiksetel, on kindlad nõudmised vee-elupaikade suhtes, tuleb sigimisveekogude rajamisel lähtuda järgmistest tingimustest:

- Vältida sissevoolu ehk kraavi suubumist rajatavasse veekogusse.

Läbivooluga tiiki kogunevad setted ning kraaviga ühendatud tiigist kujuneb puhastustiik, mis kiiresti mudastub. Juhul kui sissevool on allikaline ja ilma lisakraavideta, jääb küll tiigi vesi puhtaks, kuid harivesilikule võib tiik liiga külma vee tõttu ebasobiv olla.

- Tiigi vahetus läheduses ei tohi olla intensiivselt majandatavaid põlde või metsa.

Põldude kündmisel või suurte lageraiete tegemisel tiigi vahetus läheduses, uhutakse vihmavee ja tuuleerosiooni tõttu tiiki liialt toitaineid. See toob kaasa veekogu kiire kinnikasvamise. Eriti ohtlik on väetiste ja mürkkemikaalide sattumine tiiki. Juhul kui taastatav väikeveekogu asub juba haritavaal maal, tuleb veekogu ümber jätta vähemalt 5 m (võimalusel 10-15 m) laiune ülesharimata ala. Selline puhverala takistab veekogu saastumist põllumajanduskemikaalide ja väetistega ning tagab harivesilikule minimaalsed toitumis- ja varjumistingimused.

- Tiigi põhjakallas peab olema päikesele avatud.

Puud ja muu kõrgekasvuline taimestik võiks jääda tiigist kaugemale ning ainult selle põhjapoolsesse külge, et tiiki mitte liigselt varjata. Kui puud on veekogule liiga lähedal või vahetult selle kallastel (eriti lõunakaldal), ei soojene vesi piisavalt ning tiik jääb harivesilikule ebasobivaks. Lisaks kiirendab puude varis ka tiigi mudastumist, puulehed hakkavad tiiki kogunema ning vesi muutub huumusainete tõttu pruuniks.

- Sigimisveekogu peab olema laugete kallastega.

Selleks, et kallastelt ei kanduks vette huumusrikast pinnast ning sellega koos toitaineid, peavad tiigi kaldad olema lauged (mitte üle 45°). Tiigi lääne- ja põhjakalda tõusunurk ei tohiks olla rohkem kui 15 - 25°, et tekiks piisavalt suur madala, kiiresti soojeneva veega ala. Lauged kaldad on olulised ka seetõttu, et vesi soojeneb madalas kaldavööndis kiiremini ning tagab paremad arengutingimused harivesiliku munadele ja vastsetele ning ka teiste kahepaiksete kudule ja kullestele. Laugetele kallastele kasvab ka sobiv veetaimestik, mis on vajalik harivesiliku munade kinnitamiseks. Lisaks on laugete kallastega veekogusid kergem hooldada, lauget kaldaala saab niita või karjatada.

- Tiigis peab olema selge vesi, kuna harivesilikud väldivad sogase veega veekogusid.

Selleks et tiigi vesi oleks selge, peab tiigi põhi olema savine ja kaldad võimalusel mineraalini (savi, liiv) välja puhastatud. Mida rohkem on veel kokkupuudet mineraalpinnasega, seda läbipaistvam on tiigi vesi.

- **MITTE MINGIL JUHUL EI TOHI VEEKOGUDESSE ASUSTADA KALU!**

Väikeveekogude kogumike ja ühenduskoridoride alale jäävate veekogude rajamisel ja taastamisel tuleb teha koostööd maaomanikega, kes ise on huvitatud väikeveekogude rajamisest või taastamisest. Maaomanikele tuleb anda igakülgset nõu kahepaiksete kudemistingimuste parandamise ja loodussõbralike tiikide rajamise ning taastamise osas.

Harivesiliku asurkondade pikaajaliseks säilimiseks peab igas harivesiliku elupaigas olema vähemalt kolm kuni viis sigimiseks sobivat veekogu. Seetõttu tuleb harivesilikule sobivaid kudemisveekogusid rajada ning olemasolevaid taastada kõigis leiukohtades, kus kudemisveekogusid on säilinud vähem kui kolm. Aastas tuleb taastada või rajada vähemalt 15 - 30 väikeveekogu. Tiikide suur arv on vajalik asurkondade stabiliseerimiseks. Ainult elujõulistest populatsioonidest toimub migratsioon ja seeläbi ka asurkondade laienemine.

### **3.5.3.3. Taastatud ja rajatud veekogude hooldamine**

Uue tiigi rajamise või vana tiigi taastamise järel võib esimesel kahel aastal taimestumata tiigi kallastel hakata levima hundinuia taimed ja pajuseemikud. Pajuseemikud ning hundinuia noored taimed tuleb nii tiigi seest kui kallastelt eemaldada, et ära hoida tiigi kiiret kinnikasvamist. Samas annab see võimaluse teistel kalda- ja veetaimedel segamatult kasvama hakata. Kõige tulemuslikum on pajuseemikute ja hundinuia noorte taimede käsitsi väljajuurimine. Esimesel kahel aastal on seda väga hõlpus teha, kuna noored taimed pole veel tugevasti juurdunud. Kui hundinuia ja pajuseemikute kitkumine jätta hilisemaks (nt kolmandale-neljandale aastale), võib hundinui tiigi ja selle ümbruse olla lausaliselt katnud ning pajupuhmad üsna tugevasti juurdunud. Seetõttu, mida hiljem tiiki ja selle kaldaid puhastada, seda tõmahukam see on, kuna sügavalt juurdunud paju- ja hundinuiapuhmastest on üsna raske jagu saada.

Lisaks hundinuiale ja pajuseemikutele võivad esimestel aastatel, uue tiigi rajamise järel, seal vohama hakata vetikad, mis veepinnale tõustes tekitavad roheline vaiba. Selle põhjuseks on taimede puudumine veekogu kallastel ja veekogus, mis kaitseksid tiiki sissekanduvate toitainete eest. Veepinnale kerkinud vetikad tuleb eemaldada. Kui taimestik on jõudnud tiigi kallastel välja kujuneda, siis lõpeb enamasti ka vetikate vohamine.

#### **3.5.3.4. Maismaaelupaikade hooldus**

Sigimisveekogude lähiümbruses on vajalik säilitada pool-looduslikke kooslusi, leht- ja segametsasalusid, aia- või mahepõllumajandusmaid. Kõige otstarbekam on veekogude ümbrust karjatada või niita. Veekogude ümbrus (50 m raadiuses) ja lähestikku asuvate (vähemalt 100 m raadiuses) väikeveekogude vahelised alad tuleb hoida võsastumast. Juhul kui harivesilike sigimisveekogude ümbrust ja nendevahelist ala pole võimalik iga-aastaselt hooldada, võib neid alasid niita ka üle aasta. Mahalõigatud võsa ja niidetud hein tuleb koristada ning ära vedada. Väikeveekogude ümbrusesse tuleb alles jätta seal olevad kännud, kivikuhilad ja suured maapinnal lamavad puutüved. Need on päevaste varjepaikadena harivesilikele väga olulised.

Hoiduda tuleb nii okaspuuistanduste rajamisest kudemisveekogude lähiümbrusesse (lähemale kui 250 m), kui ka kunstväetiste ja põllumajandusmürkide kasutamisest kudemisveekogude ümbruses (vähemalt 50 m raadiuses), viimased mõjutavad harivesilikke ja teisi kahepaikseid nii otseselt kui kaudselt.

#### **3.5.3.5. Kaitse-eeskirjade kooskõlla viimine**

Looduskaitsealade kaitse-eeskirjade uuendamisel tuleb need läbi vaadata harivesiliku kaitse parimat korraldamist silmas pidades.

### **3.5.4. Kaitse korraldamine maakondade kaupa**

Inventuurid harivesiliku leviku ja asurkondade seisundi kindlakstegemiseks, uute elupaikade avastamiseks, nende olukorra väljaselgitamiseks ning võimaliku kaitse korraldamiseks, on vaja läbi viia kõigis maakondades kus harivesilikke esineb (Võru-, Valga-, Põlva-, Järva- ja Lääne-Virumaa) ning samuti maakondades kus on andmeid liigi võimaliku esinemise kohta (Viljandi-, Jõgeva-, Tartu-, Lääne- ja Harjumaa).

Kui maakondades kavandatud arendustegevus (nt tiheasustusala või spordialade rajamine) puudutab otseselt harivesiliku (ka mudakonna) elupaiku või esinemisalasid või jäävad harivesiliku elupaigad arendustegevusega seotud alade lähedusse, tuleb arendustegevuse planeerimisel või KMH tegemisel kindlasti eelnevalt konsulteerida kahepaiksete ekspertidega. Seda selleks, et kindlustada haruldaste kahepaiksete (harivesiliku ja mudakonna) elupaikade säilimine või sobivate kompensatsioonialade rajamine.

#### **3.5.4.1. Võrumaa**

Eesmärgid:

1. Tagada väikeste isoleeritud harivesiliku asurkondade säilimine Pähnis, Sadrametsas,

Kõõrus, Kiksovas ja Rokinas, sigimistingimuste parandamise ning asurkondade arvukuse suurendamise kaudu.

2. Tugevdada Haanja looduspargi territooriumil olevaid harivesiliku osa-asurkondi lombikogumike rajamise ja maismaaelupaikade hooldamisega. Ühendada looduspargi territooriumile ja selle vahetusse lähedusse jäävad harivesiliku osa-asurkonnad omavahel.

3. Selgitada välja harivesiliku täpne levik ja elupaikade seisund Võrumaal.

4. Ühendada Võrumaa isoleeritud asurkonnad omavahel suuremateks meta-asurkondadeks asurkondadevaheliste ühenduskoridoride loomisega.

### **Kõõru, Kiksova, Rokina, Pähni, Sadrametsa.**

Kõõru külas tuleb lähiaastatel taastada (mudast ja liigest taimestikust puhastada, kaldaid tasandada) vähemalt 2 - 3 väikeveekogu. Praegu on külas kaks veekogu kus harivesilikud edukalt koevad, kuid asurkonna pikaajaliseks säilimiseks tuleks sobivate väikeveekogude hulka suurendada.

Kiksova ja Rokina külades tuleb maaomanikega kokkuleppel taastada mõned olemasolevad tiigid (puhastada mudast ja kaladest) või leida sobiv koht 2 - 3 uuele tiigile. Praegu on mõlemas külas vaid üks veekogu kus harivesilikud edukalt sigivad. Kõigi kolme küla (Kõõru, Kiksova, Rokina) vahel tuleb taastada kaladeta väikeveekogusid ning vajadusel rajada ka uusi veekogusid. See võimaldab harivesilikel levida ning loob samas soodsad kudemisvõimalused piirkonnas leiduvatele harivesilikele, kes praeguste suurte vahemaade tõttu ei suuda ise olemasolevate kudemisveekogudeni liikuda.

Pähni külas ja selle lähiümbruses on vaja lähiaastatel rajada 3 - 4 harivesilikule sobivat kudemisveekogu, kuna praegu puuduvad Pähnis harivesilikule sobivad kudemistingimused. 2002. aastast alates pole harivesilikel õnnestunud Pähni külas edukalt sigida. Kõik külas olevad väikeveekogud, mis harivesilikule kudemiseks sobiksid, on kaladega asustatud.

### **Sadrametsa**

Sadrametsas on vaja väikeveekogude kogumike taastamist jätkata. 2006. aastal taastatud ja rajatud väikeveekogusid ja nende kaldaalaseid tuleb puhastada hundinuiast ja pajuseemikutest. Vajalik on ka maismaaelupaikade hooldamine, et tekiks sobiv elupaikade võrgustik (vt lisatud MapInfo fail). Kuigi 2006.a taastati/rajati Sadrametsa piirkonnas 18 väikeveekogu, tuleks mõned väikeveekogud rajada ka Meistri ja Kolga talu maadele 2007 - 2008. a., et tugevdada sealseid isoleeritud harivesiliku asurkondi. Ilmselt tekib ka edaspidi vajadus mõnede uute veekogude rajamiseks ja taastamiseks Sadrametsa harivesiliku püsielupaigas. Vajadus uute veekogude järele ja konkreetsed rajatavate/taastatavate veekogude kohad selguvad veekogude inventuuri ja seire tulemuste analüüsimisel ekspertide poolt.

### **Haanja looduspark**

Haanja looduspargis esineb 41 üksteisest isoleeritud (vahekaugus rohkem kui 1 km) harivesiliku osaasurkonda. Seetõttu tuleb Haanja looduspargis harivesilikele sobivate väikeveekogude ja lombikogumike rajamist ning taastamist jätkata. Väikeveekogusid tuleb rajada ja taastada kõigis

neis piirkondades kus harivesiliku on leitud ning kus praegused tingimused ei taga liigi säilimist pikema aja jooksul (sobivate kudemisveekogude arv on alla kolme).

Kuna harivesiliku sigimisveekogusid ja lombikogumikke on Haanja looduspargi territooriumil taastatud ja rajatud juba 2005. a alates, on oluline pöörata tähelepanu nende väikeveekogude kallaste ja lähiümbruse hooldamisele.

- 2006. - 2007. a tuleb veekogusid ja nende kaldaala hundinuiast ja pajuseemikutest puhastada Haanja, Külma, Mikita, Vänni, Tootsi, Kähri, Härämäe, Paaburissa, Tindi, Puspuri ja Mõisamäe külades (vt ka lisatud MapInfo fail). Veekogude kaldaalad tuleb puhastada esimestel aastatel kõigis nendes kohtades kus uusi veekogusid on rajatud või taastatud.
- 2007. - 2008. a tuleb veekogude ümbrust niita ja pealekasvatavat võsa maha võtta Mikita külas (Sitkamäel ja Sulumäel), Härämäel, Paaburissas, Kähri (Kähri heinamaal) ja Tindil (Jürihani heinamaal). Ilmselt lisandub lähiaastatel hooldamist vajavaid alasid veelgi, seda vastavalt tiikide taastamisele ja rajamisele (vt ka lisatud MapInfo fail).

Kui olemasolevates harivesiliku osa-asurkondades on liigi taastootmiseks ning arvukuse suurendamiseks tingimused loodud, tuleb hakata rajama osa-asurkondade vahelisi ühenduskoridore, sobivaid väikeveekogusid taastades ja rajades ning maismaa-alasid hooldades (karjatades, niites).

#### **3.5.4.2. Põlvamaa**

Eesmärgid:

1. Tagada väikeste isoleeritud harivesiliku asurkondade säilimine Piusa koobastiku looduskaitsealal, Värskas, Määsovitsas, Väike-Nedsäjäs, Oraval, Haukal, Karstes, Kaitsas ja Mustoja looduskaitsealal, harivesiliku sigimistingimuste parandamise ning asurkondade arvukuse suurendamise kaudu.
2. Selgitada välja harivesiliku täpne levik ja elupaikade seisund Põlvamaal.
3. Ühendada Põlvamaa isoleeritud asurkonnad omavahel suuremateks meta-asurkondadeks asurkondadevaheliste ühenduskoridoride loomisega.

#### **Hauka, Karste, Väike-Nedsäjä ja Piusa püsielupaigad**

Kõigis liigi püsielupaikades, kus harivesiliku sigimisveekogusid on rajatud või taastatud (Haukal, Karstes, Väike-Nedsäjäs ja Piusal), tuleb veekogusid ja nende kaldaala puhastada hundinuiast ja pajuseemikutest (vt lisatud MapInfo fail). Liigi püsielupaikades või nende lähiümbruses võib lähiaastatel tekkida vajadus uute väikeveekogude rajamise järele. Vajalike veekogude hulk ja võimalikud kohad selguvad taastatud/rajatud veekogude inventuuri ja seire tulemuste analüüsimisel ekspertide poolt.

#### **Kaitsa püsielupaik**

Kaitsa püsielupaigas tuleb taastada olemasolev harivesiliku kudemisveekogu ning rajada 1 - 2 uut veekogu.

## **Värska vald**

Värska valla territooriumil: Värska alevis ning Velna ja Määsovitsa külades ning nende ümbruses on lähiaastatel (2007. - 2008.) vaja rajada 4 - 5 harivesilikule sobivat kudemisveekogu. Enamus piirkonna väikeveekogudest on kaladega asustatud või kinni kasvanud. Harivesiliku vastseid on leitud vaid üksikutest veekogudest.

## **Orava**

2005. - 2006. aastatel on Orava asula teedelt leitud täiskasvanud harivesilikke, samas pole inventuuride käigus Oraval avastatud ühtegi veekogu, kus harivesilikud sigiksid. Isegi juhul kui Oraval leidub mõni tiik, kus harivesilikud koevad, ei taga see liigi säilimist selles piirkonnas pikema aja jooksul. Seetõttu tuleb lähiaastatel (2007 - 2008) Oravale rajada 3 - 4 harivesilikule sobivat kudemisveekogu.

Põlva maakonnas on esimeseks prioriteediks kindlustada olemasolevate harivesiliku asurkondade säilimine Piusal, Karstes, Oraval, Väike-Nedsäjäl, Kaitsas, Värskas, Määsovitsas ja Velnas ning harivesilike arvukuse tõus nendes asurkondades. Teiseks prioriteediks on olemasolevate asurkondade ühendamine kaladeta väikeveekogude rajamisega ning olemasolevate veekogude puhastamise ja taastamisega asurkondadevahelistele aladele.

### **3.5.4.3. Valgamaa**

Eesmärgid:

1. Tugevdada Otepää looduspargi territooriumil olevaid harivesilike osa-asurkondi lombikogumike rajamise ja maismaaelupaikade hooldamise kaudu. Ühendada looduspargi territooriumile ja selle vahetusse lähedusse jäävad harivesiliku osa-asurkonnad.
2. Selgitada välja harivesiliku täpne levik ja elupaikade seisund Valgamaal.

Valgamaal on harivesiliku esinemine teada vaid Otepää looduspargi territooriumil ja Makita külas.

## **Otepää looduspark**

Otepää looduspargi territooriumil on teadaolevalt vaid 6 üksteisest isoleeritud harivesiliku asurkonda. Kuna Otepää looduspargis leidub harivesilikku enamasti vaid üksikutes lompides, mis on sageli üksteisest isoleeritud, siis on vaja olemasolevaid asurkondi kudemisveekogude taastamise ja uute rajamisega tugevdada ning seejärel üksikud isoleeritud lombikogumikud üksteisega ühendada. Nii asurkondade tugevdamiseks kui asurkondade-vaheliste ühenduskoridoride loomiseks on vaja parandada olemasolevate kudemisveekogude seisundit, taastada kinnikasvanud veekogusid ning rajada täiendavalt uusi.

Otepää looduspargis, kus harivesiliku sigimisveekogusid ja lombikogumikke on taastatud ning uusi rajatud 2004. a. alates, tuleb tähelepanu pöörata taastatud/rajatud väikeveekogude kallaste ja lähiümbruse hooldamisele.

- 2006.-2007. a tuleb veekogusid ja nende kaldaala hundinuiast ja pajuseemikutest puhastada Pilkuse, Nüpli, Arula, Pühajärve ja Vana-Otepää külades. Veekogusid ja nende kaldaalasi tuleb puhastada esimestel aastatel kõigis kohtades kuhu uusi veekogusid on

rajatud või olemasolevaid taastatud (vt ka lisatud MapInfo fail).

- 2007. - 2008. a tuleb veekogude ümbrust niita ja pealekasvavat võsa maha võtta Arula külas (Äpsil), Nüpli külas Koidul (pajustiku äärne tiik), Pilkuse külas (5 tiiki endisel kolhoosi heinamaal, kaks tiiki Juhani kinnistul). Ilmselt lisandub lähiaastatel hooldamist vajavaid alasid veelgi, seda vastavalt tiikide taastamisele ja rajamisele (vt ka lisatud MapInfo fail).

Väikeveekogude taastamine ja uute veekogude rajamine peab Otepää looduspargis kindlasti jätkuma. Veekogusid tuleb rajada ja taastada kõigis neis piirkondades kus harivesilikku on leitud ning kus pole tagatud tingimused liigi pikaajaliseks säilimiseks. Kui olemasolevates harivesiliku osa-asurkondades on liigi taastootmiseks ning arvukuse suurendamiseks tingimused loodud, tuleb rajada osa-asurkondi ühendavad koridorid.

#### **Makita**

Olemasoleva harivesiliku elupaiga lähedusse tuleb rajada 2 - 3 väikeveekogu asurkonna arvukuse suurendamiseks ning liigi taastootmise kindlustamiseks.

#### **3.5.4.4. Lääne-Virumaa**

Eesmärgid:

1. Tugevdada olemasolevaid harivesiliku asurkondi Võhmetu-Lemmküla ja Mõdriku-Roela kaitsealadel väikeveekogude taastamise ja rajamise ning maismaaelupaikade hooldamise kaudu.
2. Selgitada välja harivesiliku täpne levik ja elupaikade seisund Lääne-Virumaal.

Lääne-Virumaal on harivesiliku esinemine teada kahel kaitsealal Võhmetu-Lemmküla ja Mõdriku-Roela LKA.

#### **Võhmetu-Lemmküla**

Asurkonna arvukuse suurendamiseks tuleb kaitseala põhjaossa (Lasila poole) jäävasse endise karjääri territooriumile rajada harivesilikule kudemiseks sobivaid väikeveekogusid. Võhmetu-Lemmküla on ka teadaolevalt mudakonna põhjapoolseim leiukoht Eestis. Seega tuleb mõlema liigi säilimiseks rajada vähemalt 3 - 5 väikeveekogust koosnev tiigikogumik.

#### **Mõdriku-Roela**

Kuna Mõdriku-Roela kaitsealal on teada vaid üks veekogu, kus harivesilik on edukalt siginud, siis on vajalik leida läheduses (kaitseala põhjaosas) kohti olemasolevate väikeveekogude taastamiseks või uute sobivate sigimisveekogude rajamiseks. Harivesiliku pikaajaliseks säilimiseks tuleb luua kaitsealale ja selle lähiümbrusesse mõned, 3 - 5 väikeveekogust koosnevad tiigikogumikud.

#### **3.5.4.5. Järvamaa**

Eesmärgid:

1. Tugevdada olemasolevaid harivesiliku asurkondi Jalgsema järviku kaitsealal ja selle ümbruses

ning Metsla külas, väikeveekogude taastamise ja rajamise ning maismaaelupaikade hooldamise kaudu.

2. Selgitada välja harivesiliku täpne levik ja elupaikade seisund Järvamaal.

Järvamaal on harivesiliku esinemine teada vaid Jalgsema järviku kaitsealal ja selle lähiümbruses ning Metsla külas. Väikeste isoleeritud asurkondade säilitamiseks Jalgsemal ja Metslas on vajalik rajada ja taastada väikeveekogusid nendel aladel. Harivesiliku pikaajaliseks säilimiseks tuleks rajada nii Jalgsema ümbrusesse kui Metsla külla ja selle lähiümbrusesse mõned 3 - 5 väikeveekogust koosnevad tiigikogumikud. Lähiaastatel tuleb läbi viia harivesiliku inventuur Porkuni ja Järva-Jaani vahelisel alal, et leida võimalikke uusi harivesiliku leiukohti Järvamaa ja Lääne-Virumaa teadaolevate asurkondade vahel.

### **3.5.5. Harivesiliku elupaiganõudluste ja ohutegurite tutvustamine**

Varjulise eluviisi tõttu ei ole harivesilik eriti laialt tuntud kahepaikne. Seetõttu on väga oluline tutvustada kohalikele elanikele, maaomanikele, kooliõpilastele ning looduskaitsetöötajatele liigi elupaiganõudlusi ja ohutegureid. Nii kudemisveekogude kui maismaaelupaikade hooldamisse, nende taastamisse ning uute veekogude rajamisse, on vaja kaasata maaomanikke ja kohalikke elanikke. Inimeste teadlikkuse tõus tagab nii taastatavate ja rajatavate veekogude säilimise, kui aitab ära hoida mitmeid tegevusi mis võivad harivesilikule ja teistele kahepaiketele ning nende elupaikadele negatiivset mõju avaldada.

#### **Õppekäigud**

Kohalikele elanikele, kooliõpilastele jt huvilistele on vajalik korraldada õppekäike, millest võtab osa kahepaikseid tundev ekspert ning võimalusel ka teisi vee-elustikku tundvaid eksperte (entomoloogid, malakoloogid, botaanikud, jt.). Sellistel õppekäikudel tutvustatakse osalejatele vee-elustiku mitmekesisust, samuti on võimalik õppida tundma peamisi veetaimi, veeselgrootuid ning kahepaikseid ning nende erinevaid arengujärke. Õppekäikudel on võimalik osavõtjatele selgitada vee-elustiku omavahelisi seoseid, vee kvaliteeti mõjutavaid tegureid, eutrofeerumise põhjusi, inimeste osa väikeveekogude säilimisel jms. Lisaks liigikaitselisele eesmärgile on sellistel õppekäikudel ka üldine loodushariduslik väärtus.

#### **Talgulaagrid**

Maastiku hooldustöid saab läbi viia mitte üksnes maaomanikega lepinguid sõlmides vaid ka vabatahtlike abi kasutades. Peamiseks plussiks talgulaagrite korraldamisel on vabatahtliku ja motiveeritud tööjõu kasutamine (kuluefektiivsus). Talgulaagrite käigus võib puhastada veekogude kaldaid võsast ja muust kõrgeast taimestikust, võib kitkuda uutest veekogudest ja nende kallastelt pajuseemikuid ja hundinuia taimi, talguliste abiga on võimalik kudemisveekogude ümbrust niita või võsast puhastada jne. Lisaks olulisele tööpanusele täidavad talgulaagrid ka loodushariduslikku eesmärki, kuna neist võtavad osa kahepaiksete bioloogiat ning elupaiganõudlusi hästi tundvad eksperdid, kes töö käigus saavad oma teadmisi talgulistele jagada.

#### **Tegevuskava lühivariandi avaldamine**

Alates 2000.a antakse kinnitatud tegevuskavade lühivariante välja trükistena, et muuta liigi tegevuskava kättesaadavaks laiemale huviliste ringile. Nii on ka harivesiliku tegevuskava lühivariant kavas trükisena välja anda.

### **3.5.6. Tegevuskava tulemuslikkuse seire**

Selleks et hinnata kaitsekorralduslike tegevuste efektiivsust, on vajalik nendel aladel läbi viia tegevuste tulemuslikkust hindav seire. Oluline on seirata nii asurkondade seisundit (sigimisveekogude hulka, sigimisedukust, isendite arvukuse muutusi) kui ka rajatud või taastatud veekogude asustamist harivesilike poolt. Allpoolkirjeldatud seiremeetodid aitavad hinnata nii liigi kui asurkondade seisundit ning aitavad planeerida edasist kaitsekorraldust. Nende abil saab ülevaate järgmistest kvalitatiivsetest ning kvantitatiivsetest parameetritest:

1. Asurkonna suuruse ning sigimisedukuse hindamine jooksva aastal.
2. Asurkonna arvukuse hindamine võrreldes eelnevate aastatega.
3. Elupaikade olukorra hindamine.

#### **Sigimisedukuse hindamine**

Sigimisedukuse hindamine on suures osas kvantitatiivne, kuid väikeste asurkondade korral on tegu peamise asurkonna käekäiku mõjutava faktoriga. Elujõulised asurkonnad suudavad kuni 3-aastase edutu sigimisperioodi saatuslike tagajärgedeta üle elada. Sigimisedukus näitab asurkonna reproduktiivsust. Oluline on kindlaks teha sigimisedukus vanades ning uutes või taastatud sigimisveekogudes.

Seiremeetodite kasutamine oleneb ala suurusest ja harivesilikule sigimiseks sobivate väikeveekogude hulgast.

#### **1. 1 - 3 kudemisveekoguga isoleeritud alad**

Siaa kategooriasse kuulub enamus Eesti harivesilikuasurkondadest (Pähni, Kõõru, Rokina, Kiksova, Hauka, Karste, Väike-Nedsäjä, Piusa, Mustoja, Määsovitsa, Värskä, Velna, Kaitsa, Makita, Võhmetu-Lemmküla, Mõdriku-Roela, Metsla). Seire eesmärgiks on sigimisedukuse registreerimine kõikides tiikides. Peamiseks kasutatavaks meetodiks on kulleste kahvapüük. Sõltuvalt elupaiga omadustest võib sellele lisaks kasutada ka peitunud noorloomade otsimist. Samal ajal on oluline määrata kindlaks täiskasvanud isendite arvukus (lõksupüük veekogus, veekogude piiramine aiaga sigimisajal, täiskasvanute öine loendamine taskulambiga). Viimane meetod on kõige odavam (ajaliselt ning majanduslikult) ning lubab edukalt kindlaks määrata minimaalse populatsiooni suuruse ( $N_{\min}$ ). Võimalusel võib lisaks kasutada ka lõksupüüki jt kirjeldatud meetodeid täiskasvanud isendite arvukuse väljaselgitamiseks.

Täiskasvanud vesilike arv asurkonnas peab olema vähemalt 100 (lühiajalises perspektiivis), pikaajaliseks eesmärgiks peaks olema 1000-isendilise asurkonna saavutamine.

#### **2. Tiigikogumikud (4 - 10 sigimisveekogu)**

Sellisteks aladeks on Eestis Sadrametsa ja Jalgsema. Seire eesmärgiks on sigimisedukuse registreerimine kõikides tiikides. Peamiseks kasutatavaks meetodiks on kulleste kahvapüük.

Samal ajal on oluline määrata kindlaks täiskasvanud isendite arvukus (öisel loendusel taskulambi abil). Kõiki tiike peaks seirama kindla ajavahemiku järel (nt. igal teisel või kolmandal aastal).

### **3. Suured tiigikogumikud (11 – 20 sigimisveekogu)**

Otepää loodupark. Harivesiliku munade otsimine veekogudest on sobiv meetod sigimisala määramiseks. Vajalik on ka kulleste kahvapüük, et teha kindlaks sigimisedukus. Kõiki tiike peaks seirama kindla ajavahemiku järel (nt. igal teisel või kolmandal aastal).

### **4. Maastikumassiivid suure hulga tiikidega, 21 kuni >100 sigimisveekogu**

Selliseid alasid on Eestis ainult üks – Haanja looduspark. Kuna harivesiliku kudemisveekogude arv on alal suhteliselt suur, siis seiratakse vaid osa neist. Valimi suurus sõltub veekogude koguarvust, kusjuures 50% tiikidest on kindlad, mida seiratakse igal seireaastal, ülejäänud 50% valitakse aga juhuslikult kõigi Haanja looduspargi väikeveekogude hulgast. Sellise meetodiga on võimalik jälgida harivesiliku seisundit kindlates, igakordselt seiratavates tiikides ning samas saada ülevaade harivesiliku levikust ja väikeveekogude olukorrast kogu looduspargis. Oluline on kindlaks teha nii harivesiliku levik tiigikogumike piires kui ka sigimisedukus tiikides. Selleks kasutatakse munade otsimist ja kulleste kahvapüüki. Kõiki tiike peaks seirama kindla ajavahemiku järel ning seejärel on võimalik arvutada, kui suures osas tiikides leidus vesilikke ning milline on sigimiseks sobivate tiikide osakaal.

#### **Uute veekogude asustamise seire**

Selleks et planeerida edasist kudemisveekogude taastamist ja rajamist, on vaja teada kui kiiresti harivesilikud uusi veekogusid asustavad. Välja on vaja selgitada optimaalne vahemaa olemasoleva kudemisveekogu ning uue rajatava veekogu vahel, selleks et uued veekogud võimalikult lühikese aja jooksul harivesilike poolt asustataks. Samuti on oluline teada, millised tingimused peavad uutes veekogudes täidetud olema selleks, et harivesilik veekogu asustaks. Kuna seire tulemusi kasutatakse uute ja taastatavate veekogude asukohtade planeerimisel, seetõttu tuleb seire läbi viia paralleelselt veekogude rajamise ja taastamisega.

#### **Elupaikade kvaliteedi hindamine**

Seiretulemused on esimeseks indikaatoriks selle kohta, kui võrd sobiv on konkreetne elupaik harivesilikule. Seirekäikude ajal tuleb hinnata harivesiliku elupaiga kui terviku koguväärtust. Oluline on teha märkmeid selle kohta kas elupaik on sobiv või mitte, kas mõned vajalikest tingimustest (näiteks talvitumiskoht) puuduvad või on kaitsekorralduslikud tegevused ebapiisavad. Elupaikade kvaliteedi hindamine on vajalik ka tegevuskava uuendamisel, kuna elupaikade olukord on aluseks tegevuste planeerimisel pärast 2012.a.

### **3.5.7. Uurimine**

#### **Kudemisveekogude uuring**

Selleks et välja selgitada milline on optimaalne harivesiliku kudemisveekogu (suurus, sügavus, varjulisuus, kallaste laugus, taimestik veekogu, teiste väikeveekogude lähedus, jne) on vaja läbi viia väikeveekogude uuring, et võrrelda milliste parameetritega veekogudes harivesilikud esinevad

ja millistes mitte. Millised on need tingimused, mis peavad veekogu puhul kindlasti täidetud olema, selleks et harivesilik tiigi asustaks ja seal kudema hakkaks. Tiikide uurimine tuleb läbi viia ühtse väljatöötatud vormi alusel. Uuring viiakse läbi Haanja ja Otepää loodusparkides juunis - juulis 2008.a.

#### **Andmebaaside täiendamine**

2002. a alates alustati harivesiliku ja ka teiste kahepaiksete andmeid sisaldava andmebaasi loomist. Andmebaas sisaldab harivesiliku leviku-, arvukuse- elupaikade- ning seireandmeid. Andmebaas on aluseks Eesti Eluslooduse Infosüsteemi täiendamisele. Seetõttu on vajalik andmebaasi täiendamist jätkata.

#### **Liigikaitse ekspertide rahvusvaheline koostöö**

Kuna Eestis on kahepaiksete eksperte väga vähe, on erinevate probleemide laiemaks mõistmiseks ning parimate kaitsestrateegiate väljatöötamiseks, vajalik suhelda kolleegidega teistest riikidest, et vahetada teadmisi ning kogemusi. Sageli tuleb väliseksperte kutsuda Eestisse osalema nt inventuuride või uuringute läbiviimises. Eri riikide ekspertide kohtumised on vajalikud taustainformatsiooni, kogemuste ning praktiliste nõuannete vahetamiseks. Seoses Euroopa harivesiliku tegevuskava vastuvõtmisega 2006. a. novembris Strasbourgis, on oluline, et Eesti eksperdid saaksid osaleda Euroopa tegevuskava elluviimisel ning harivesiliku kaitset ja uurimist käsitlevatel rahvusvahelistel konverentsidel ja seminaridel.

#### **3.5.8. Tegevuskava uuendamine**

Tegevuskavas nähakse ette harivesiliku kaitse korraldamine aastateks 2007. - 2012. Kava tuleb uuendada 2012. aastal, et võimaldada kaitsekorralduslike tööde planeerimist 2013. aastaks. Juhul kui seiretulemused viitavad suurematele muutustele liigi levikus või asurkondade seisundis, uuendatakse kaitsekorralduskava varem.

### 3.6. Tegevuskava rakendamise kava ja eelarve

#### Rakendamise kava

Tegevus	Olulisus	Elluviimise aeg
3.5.1. Inventeerimine	A	2007-2012
3.5.2. Uute elupaikade püsielupaikadena kaitse alla võtmine	A	2008-2012
3. Elupaikade kaitse 4.		
3.5.3.1. Sigimisveekogude ja nende ümbruse hooldamine	A	2007-2012
3.5.3.2. Väikeveekogude taastamine ja rajamine	A	2007-2012
3.5.3.3. Taastatud ja rajatud veekogude hooldamine	A	2007-2012
3.5.3.4. Maismaaelupaikade hooldus	A	2007-2012
3.5.3.5. Kaitse-eeskirjade kooskõlla viimine	B	2007-2012
3.5.5. Harivesiliku elupaiganõudluste ja ohutegurite tutvustamine		
Õppekäigud	A	2007-2012
Talgulaagrid	B	2007-2012
Tegevuskava lühivariandi avaldamine	B	2008
3.5.6. Tegevuskava tulemuslikkuse seire	A	2007-2012
Uute veekogude seire	A	2007-2012
Elupaikade kvaliteedi hindamine	B	2007-2012
3. Uurimine 4.		
Kudemisveekogude uuring	B	2008
Andmebaasi täiendamine	B	2007-2012

Liigikaitseeksperide rahvusvaheline koostöö	B	2007-2012
3.5.8. Tegevuskava uuendamine	A	2012

## Eelarve

Tegevus	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Võimalik rahastamisallikas
3.5.1. Inventeerimine							
Viljandimaa	-	45 000	-	-	-	-	KIK/RE
Võrumaa, Põlvamaa ja Valgamaa	-	-	92 500	-	-	-	KIK/RE
Tartumaa ja Jõgevamaa	-	-	-	92 500	-	-	KIK/RE
Lääne-Virumaa ja Järvamaa	-	-	-	-	95 700	-	KIK/RE
Harjumaa ja Läänemaa	-	-	-	-	-	95 700	KIK/RE
3.5.2. Uute elupaikade püsielupaikadena kaitse alla võtmine (vajadusel)	-	10 000	-	10 000	-	10 000	RE
3.5.3. Elupaikade kaitse							
3.5.3.1. Sigimisveekogude ja nende ümbruse hooldamine	20 000	20 000	30 000	30 000	40 000	40 000	KIK/RE
3.5.3.2. Väikeveekogude taastamine ja rajamine	125 000 + LIFE (60 tk)	130 500 + LIFE (60 tk)	175 500 (20 tk)	180 500 (20 tk)	195 500 (20 tk)	200 500 (20 tk)	KIK/LIFE
3.5.3.3. Taastatud ja rajatud veekogude hooldamine	20 000	20 000	40 000	40 000	50 000	50 000	KIK/RE
3.5.3.4. Maismaaelupaikade hooldus	X	X	X	X	X	X	RE
3.5.3.5. Kaitseeeskirjade kooskõlla viimine	-	-	-	-	-	-	RE
3.5.5. Harivesiliku elupaiganõudluste ja ohutegurite tutvustamine							
Õppekäigud	10 000 + LIFE	10 000 + LIFE	25 000	25 000	30 000	30 000	KIK
Talgulaagrid	10 000 + LIFE	10 000 + LIFE	25 000	30 000	30 000	30 000	KIK
Tegevuskava lühivariandi avaldamine	-	60 000	-	-	-	-	RE
3.5.6. Tegevuskava tulemuslikkuse seire							
Sigimisedukuse hindamine	30 000	50 000	30 000	50 000	40 000	50 000	KIK/ muud vahendid
Uute veekogude seire	LIFE	LIFE	38 500	39 500	40 000	40 000	KIK /muud vahendid
Elupaikade kvaliteedi hindamine	LIFE	LIFE	-	15 000	-	15 000	KIK/ muud vahendid
3.5.7. Uurimine							
Kudemisveekogude	-	35 000	-	-	-	-	KIK

Tegevus	2007	2008	2009	2010	2011	2012	Võimalik rahastamisallikas
uuring							
Andmebaasi täiendamine	LIFE	LIFE	10 000	10 000	10 000	10 000	KIK/ muud vahendid
Liigikaitseksperide rahvusvaheline koostöö	20 000 + LIFE	20 000 + LIFE	25 000	25 000	30 000	30 000	RE
3.5.8. Tegevuskava uuendamine	-	-	-	-	-	30 000	RE
<b>KOKKU</b>	235 000	410 500	491 500	547 500	561 200	631 200	<b>3 111 900</b>

LIFE- tegevuse maksumus kaetakse LIFE-Nature projektist "Harivesiliku kaitse Läänemereäärsetes riikides (2004-2008)" LIFE04NAT/EE/000070.

X – maaholdustoetused või põllumajandustoetused.

### Tegevuste elluviijad

Tegevus	Tegevuse elluviija
3.5.1. Inventeerimine	Eksperdid
3.5.2. Uute elupaikade püsielupaikadena kaitse alla võtmine	KKM, KKT
3.5.3. Elupaikade kaitse	KKM
3.5.3.1. Sigimisveekogude ja nende ümbruse hooldamine	RLKK
3.5.3.2. Väikeveekogude taastamine ja rajamine	RLKK, eksperdid
3.5.3.3. Taastatud ja rajatud veekogude hooldamine	RLKK
3.5.3.4. Maismaaelupaikade hooldus	RLKK
3.5.3.5. Kaitse-eeskirjade kooskõlla viimine	KKM, KKT
3.5.5. Harivesiliku elupaiganõudluste ja ohutegurite tutvustamine	
Õppekäigud	RLKK, eksperdid
Talgulaagrid	RLKK
Tegevuskava lühivariandi avaldamine	KKM
3.5.6. Tegevuskava tulemuslikkuse seire	
Uute veekogude seire	Eksperdid
Elupaikade kvaliteedi hindamine	Eksperdid
3.5.7. Uurimine	

Kudemisveekogude uuring	Eksperdid
Andmebaasi täiendamine	KKM, RLKK, eksperdid
Liigikaitseeksperptide rahvusvaheline koostöö	KKM, eksperdid
3.5.8. Tegevuskava uuendamine	KKM, RLKK

## KOKKUVÕTE

Harivesilik on sabakonnaliste hulka kuuluv kahepaikne, kelle arvukus kogu Euroopas on langemas. Seetõttu kuulub see liik Loodusdirektiivi II ja IV lisasse (ranget kaitset vajav liik). Vastavalt Eesti looduskaitseseadusele kuulub harivesilik kaitstavate liikide II kategooriasse (piiratud alal või vähestes elupaikades esinev liik, kelle arvukus langeb).

Harivesilik on veelise eluviisiga kahepaikne, kes veedab veekogus suurema osa oma aktiivsusperioodist. Seetõttu on peamised, seda liiki ohustavad tegurid, seotud vee-elupaikadega: veekogude kinnikasvamine ja kaladega asustamine, veekogude pinnasega täitmine ja prahistamine.

Harivesiliku kaitse korraldamise peamiseks eesmärgiks on tagada olemasolevate asurkondade säilimine ning liigi arvukuse üldine tõus Eestis; pikaajaliseks eesmärgiks on aga kõigi teadaolevate harivesiliku asurkondade soodsa seisundi tagamine ning isoleeritud asurkondade ühendamine. See on võimalik ainult olemasolevate kudemisveekogude hooldamise, hävinud veekogude taastamise ning uute rajamise kaudu. Lisaks on vajalik ka maismaaelupaikade hooldamine, kohalike elanike ja maaomanike teavitamine, inventuuride läbiviimine uute leiukohtade avastamiseks ning mitmed rakenduslikud uuringud (elupaiganõudlus, asurkondade struktuur).

## KIRJANDUS

- Adrados, L.C., Rannap, R., Briggs, L.. 2004. Eesti kahepaiksete määraja. Tallinn, 52 lk.
- Andren, C. 2004. Amphibians and reptiles in SKB special area of investigation at Simpevarp.  
<http://www.skb.se/upload/publications/pdf/P-04-36webb.pdf> (detsember 2006)
- Andrusaitis, G. (Ed.). 2003. Red data book of Latvia: fishes, amphibians, reptiles. Univ. of Latvia/Life.
- Arnold, E. N. 2004. Euroopa kahepaiksed ja roomajad. Eesti Entsüklopeediakirjastus. 288 lk.
- Amtzen, J.W. and G. P. Wallis. 1999. Geographic variation and taxonomy of crested newt (*Triturus cristatus* superspecies) morphological and mitochondrial DNA data. Contributions to Zoology 68: 181-203.
- Aul, J. 1931. Kodumaa neljajalgseid. Tartu, lk. 29-30.
- Beebee, T., and J. Denton. 1996. The natterjack toad conservation handbook. English Nature. 30 lk.
- Blaustein, A. R., Romansic, J. M., Kiesecker, J. M. and Hatch, A. C. 2003. Ultraviolet radiation, toxic chemicals and amphibian population declines. Diversity and Distributions. Vol 9: 123-140.
- Cogalniceanu, D. 1997. A proposed model for amphibian conservation in Romania. Pp. 63-69. In: W. Bohme, W. Bischoff and T. Ziegler (Eds.). Proceedings of the 8<sup>th</sup> Ordinary General Meeting of the S.E.H., Herpetologia Bonnensis, Bonn.
- Council of Europe. 2003. Report of the group of experts on the conservation of Amphibians and Reptiles. Council of Europe, Strasbourg.
- Duelli, P. 1994. Listes rouges des especes animales menacees de Suisse. OFEFP. 97 p.
- Edgar, P. and D. Bird 2006. Action Plan for the Conservation of the Crested Newt *Triturus cristatus* Species Complex in Europe. Strasbourg, 33p.
- Ernits, P. 1993. Kahepaiksete ja roomajate kaitsest Eestis. Eesti loomariigi kaitsest. Tallinn, lk. 175-184.
- Fog, K. (Assessor) 2004. Danish Red Data Book.  
[http://www2.dmu.dk/1\\_OmDMU/2\\_Tvaerunk/3\\_fdc\\_bio/proiektter/redlist/data\\_en.asp?ID=294&gruppelD=10](http://www2.dmu.dk/1_OmDMU/2_Tvaerunk/3_fdc_bio/proiektter/redlist/data_en.asp?ID=294&gruppelD=10) (detsember 2006)
- Griffiths, R.A and C. Williams. 2000. Modelling population dynamics of great crested newts: a population viability analysis. Herpetological Journal 10: 157-164.
- Griffiths, R.A and C. Williams. 2001. Population modeling of great crested newts *Triturus cristatus*. Rana 4: 239-247.
- Griffiths R. A. and V. J. Mylotte 1987. Microhabitat selection and feeding relations of smooth and warty newts, *Triturus vulgaris* and *T. cristatus*, at an upland pond in mid-Wales. Ecology 68 (1): 1-7.
- Grossenbacher, K. and S. Zumbach. 2001. Kammolche in der Schweiz (*Triturus cristatus* & *Triturus carnifex*). p.23- 28. In : Krone, A. (Hrsg.): Der Kammolch (*Triturus cristatus*): Verbreitung, Biologie, Ökologie und Schutz. RANA, Rangsdorf, Sonderheft 4: 341p.
- IUCN Species database <http://www.iucnredlist.org/search/details.php/22212/dist> (oktoober 2006)

- IUCN Species database <http://www.iucnredlist.org/search/details.php/22212/doc> (oktoober 2006)
- Jehle, R. 2000. Post-breeding migrations of newts (*Triturus cristatus* and *T. marmoratus*) with contrasting ecological requirements. *Journal of Zoology* 251: 297-306.
- [Jehle R.](#), [Arntzen J.W.](#), [Burke T.](#), [Krupa A. P.](#) and W. Hodl. The annual number of breeding adults and the effective population size of syntopic newts (*Triturus cristatus*, *T. marmoratus*). *Molecular Ecology* 10(4): 839-50.
- Jehle, R. and J. W. Arntzen. 2002. Review: microsatellite markers in amphibian conservation genetics. *Herpetological Journal* 12: 1-9.
- Joly, P., C. Miaud, A. Lehmann, and O. Grolet. 2001. Habitat matrix effects on pond occupancy in newts. *Conservation Biology* 15:239–248.
- Kauri, H. 1946. Die Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Estland. - Kungl. Fysiogr. Sällsk. I Lund Förhandl. 16 (18). Lund, 20 S.
- Krone, A. (Hrsg.) 2001. Der Kammolch (*Triturus cristatus*): Verbreitung, Biologie, Ökologie und Schutz. RANA, Rangsdorf, Sonderheft 4: 341p.
- Kupfer, A. 1997. Phenology and sizes at metamorphosis of juvenile great crested newts, *Triturus cristatus*. A comparison between two neighbouring populations. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 4: 141-155.
- Kupfer, A. 1998. Migration distances of some crested newts (*Triturus cristatus*) within an agricultural landscape. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 5: 238-242.
- Kupfer, A. and S. Kneitz. 2000. Population ecology of the great crested newt in an agricultural landscape: dynamics, pond fidelity and dispersal. *Herpetological Journal* 10: 165-172.
- Kuresoo, A., Kaisal, K. and Luigujõe, L. 2002. Tegevuskava niidurüdi (*Calidris alpina schinzii*) kaitse korraldamiseks. EPMÜ ZBI , Matsalu LKA, käsikiri.
- Kuzmin, S.L., V.V. Bobrov and E.A. Dunaev. 1996. Amphibians of Moscow province: distribution, ecology and conservation. *Zeitschrift für Feldherpetologie* 3: 19-72.
- Langton, T., Beckett, C. and J. Foster. 2001. Great Crested Newt Conservation Handbook. Pp. 1; 6, 31, 51.
- Macgregor, H.C., S.K. Sessions and J.W. Arntzen. 1990. An integrative analysis of phylogenetic relationships among newts. *Journal of Evolutionary Biology* 3: 329-373.
- Maurin, H. 1994. Le livre rouge: inventaire de la faune menacée. Nathan, Paris, 176 pp.
- Miaud, C., Joly, P. and Castanet, J. 1993. Variation in age structures in a sub-divided population of *Triturus cristatus*. *Canadian Journal of Zoology* 71, 1874–9.
- Necas, P., D. Modry and V. Zavadil. 1997. Czech recent and fossil amphibians and reptiles. Edition Chimaira, Frankfurt am Main . 94 pp.
- Orlova, M.I., Telesh I.V., Berezina, N.A., Antsulevich, A.E., Maximov, A.A. and Litvinchuk, L.F. 2006. Effects of nonindigenous species on diversity and community functioning in the eastern Gulf of Finland (Baltic Sea). *Helgol. Mar. Res.* 60: 98-105.
- Proess, R. (Hrsg.). 2003. Verbreitungsatlas der Amphibien des Grossherzogtums Luxemburg. Travaux Sci. Mus. Nat d'hist. naturelle Luxembourg No.37.
- Reshetnikov A.N., and Y.B. Manteifel. 1997. Newt-fish interactions in Moscow Province: a new

- predator fish colonizer, *Perccottus glenii*, transforms metapopulations of newt, *Triturus vulgaris* and *T. cristatus*. *Advances in Amphibian Research in the Former Soviet Union*. 2: 1-12.
- Reshetnikov, A.N. 2003. The introduced fish, rotan (*Perccottus glenii*), depresses populations of aquatic animals (macroinvertebrates, amphibians, and a fish). *Hydrobiologia*, 510:83-90.
- Šireika, E and J. Stašaitis. 1999. Abundance and distribution of amphibians in Aukštaitija National Park. *Acta Zoologica Lituanica. Biodiversity*, 3: 91-95.
- Zavadil, V. and J. Moravec. 2003. Červený seznam obojživelníků a plazů České republiky. *Příroda*, Praha, 22: 83-93. (Red list of amphibians and reptiles of the Czech Republic).
- Tambets, M., Järvekülg, R. 2005. Uus kutsumata külaline meie vetes – kaugida unimudil. *Eesti Loodus* 7.
- Wallace H. and B. Wallace. 2000. Sex reversal of the newt *Triturus cristatus* reared at extreme temperatures. *Int. J. Dev. Biol.* 44: 807-810.
- Watson, W. 1999. Amphibians and *Crassula helmsii*. *Froglog* 31:2.  
<http://www.open.ac.uk/daptf/froglog/> (detsember 2006)