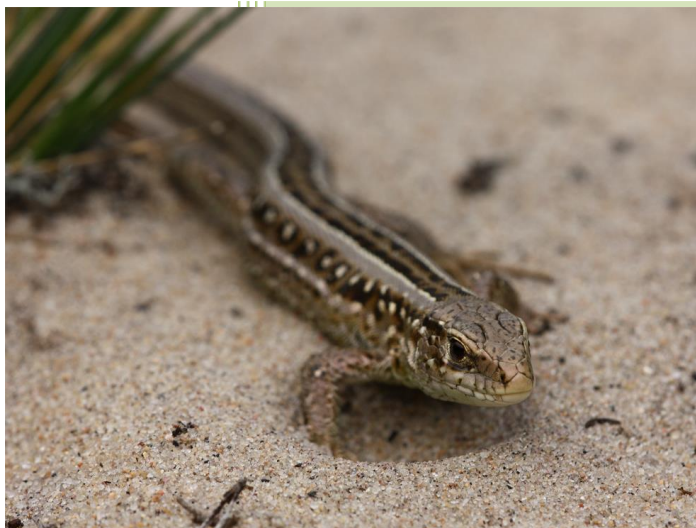


# Kivisisaliku (*Lacerta agilis*) kaitse tegevuskava



Euroopa Liit  
Euroopa  
Regionaalarengu Fond



Eesti tuleviku heaks

# Sisukord

Sisukord .....	2
Sissejuhatus .....	4
Kokkuvõte .....	5
1. Liigi bioloogia, levik ja arvukus .....	6
1.1. Liigi bioloogia .....	6
1.1.1. Elupaigad .....	7
1.1.2. Ülevaade uuringutest ja inventuuridest .....	9
1.2. Levik Euroopas .....	9
1.3. Levik Eestis .....	10
1.3.1. Kivisalisliku leiukohad Harju maakonnas .....	12
1.3.1.1. Männiku .....	12
1.3.1.2. Kalevi-Liiva .....	12
1.3.1.3. Jägala-Joa lasketiir .....	12
1.3.1.4. Jussi nõmm .....	13
1.3.1.5. Huntaugu karjäär .....	13
1.3.1.6. Kuusalu karjäär .....	13
1.3.2. Kivisalisliku leiukohad Jõgeva maakonnas .....	13
1.3.2.1. Sõõru .....	13
1.3.3. Kivisalisliku leiukohad Lääne maakonnas .....	13
1.3.3.1. Veskijärve .....	13
1.3.4. Kivisalisliku leiukohad Põlva maakonnas .....	13
1.3.4.1. Koidula .....	13
1.3.4.2. Piusa .....	13
1.3.5. Kivisalisliku leiukohad Pärnu maakonnas .....	14
1.3.5.1. Seljametsa .....	14
1.3.5.2. Reiu .....	14
1.3.5.3. Tahkuranna karjäär .....	14
1.3.5.4. Metsaküla karjäär .....	14
1.3.5.5. Rannametsa .....	14
1.3.5.6. Kihnu .....	14
1.3.6. Kivisalisliku leiukohad Valga maakonnas .....	14
1.3.6.1. Vahetu .....	14
1.3.6.2. Liivakse teeäärne .....	14
1.3.6.3. Õhne .....	15
1.3.7. Kivisalisliku leiukohad Võru maakonnas .....	15
1.3.7.1. Kõllamägi .....	15
1.3.7.2. Karula rahvuspark (Võrumaa ja Valgamaa) .....	15
2. Liigi kaitsestaatus ja senise kaitse tõhususe analüüs .....	15
2.1. Püsielupaga seisund .....	17
2.2. Ettepanekud kaitsekorra tõhustamiseks .....	17
3. Ohutegurid .....	20
3.1. Avatud elupaikade kinnikasvamine .....	20
3.2. Elupaikade fragmenteerumine ehk killustumine ning elupaikade vaheliste ühenduskoridoride kadumine .....	20
3.3. Karjäärade taasmetsastamine .....	21
3.4. Elupaikade vale või ebapiisav majandamine .....	21
3.5. Urbaniseerumine .....	22
3.6. Hukkumine liikluses .....	22
3.7. Sugulusristumine .....	22
3.8. Röövlus .....	22

4. Kaitse-eesmärgid.....	23
4.1. Kivisalisliku kaitsekorralduse lühiajalised eesmärgid (5 aastat) .....	23
4.2. Pikaajalised kaitse-eesmärgid (15 aastat) .....	24
4.3. Kivisalisliku ökoloogiast lähtuvad leiukoha pindalalise kaardistamise põhimõtted leiuandmete Keskkonnaregistrisse kandmiseks.....	25
4.4. Kivisalisliku püselupaiga moodustamise valiku ja piiritlemise ökoloogiliselt põhjendatud kriteeriumid.....	25
4.5. Kivisalisliku soodsa seisundi tagamise tingimused .....	26
4.5.1. Liigi soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed, nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava.....	27
4.5.2. Alad ja tegevused maakondade kaupa .....	29
4.5.2.1. Pärnumaa.....	29
4.5.2.1.1. Seljametsa karjäär .....	29
4.5.2.1.2. Reiu karjäär .....	30
4.5.2.1.3. Tahkuranna-Võiste-Rannametsa luitestik .....	30
4.5.2.1.4. Kihnu.....	32
4.5.2.2. Läänemaa .....	32
4.5.2.2.1. Veskijärve .....	32
4.5.2.3. Harjumaa.....	32
4.5.2.3.1. Männiku karjäär .....	32
4.5.2.3.2. Jägala-Joa ja Kaberla vahele jääv ala.....	33
4.5.2.3.3. Jussi nõmm.....	33
4.5.2.3.4. Kuusalu ümbrus .....	34
4.5.2.4. Jõgevamaa.....	35
4.5.2.4.1. Sõõru .....	35
4.5.2.5. Põlvamaa.....	35
4.5.2.5.1. Koidula.....	35
4.5.2.5.2. Piusa liivakarjäär.....	35
4.5.2.6. Võrumaa.....	36
4.5.2.6.1. Kõllamägi.....	36
4.5.2.6.2. Karula rahvuspark (Võrumaa ja Valgamaa) .....	36
4.5.2.7. Valgamaa .....	37
4.5.2.7.1. Vahetu .....	37
4.5.2.7.2. Liivakse teeäärne.....	37
4.5.2.7.3. Õhne.....	37
5. Eelarve .....	37
Kasutatud kirjandus.....	40
LISA I .....	42
LISA II.....	43

## Sissejuhatus

Kivisalisik *Lacerta agilis* on teise kaitsekategooria kaitsealune liik, ning on üks viiest Eestis esinevast roomajaliigist. Tegemist on Põhja-Euroopa suurima sisalikuga, kelle kehapiikkus ninamikust kloaagini võib olla kuni 9 cm. Kivisalisiku välimus on väga varieeruv, iseloomulik on lühike ja lame pea ning Eestis elutseva alamliigi isasloomadele on omane ka sigimisaegne rohekas värvus. Kivisalisik on ovipaarne roomaja ning tema elupaigavalik on seotud liivase pinnasega, kuna emasloomad vajavad taimestumata, päikesele avatud liivaalasid munemiseks ning munade arenemiseks.

Kivisalisiku levikut on Eestis seni uuritud väga vähe, ka populatsioonide suuruse ning liigi bioloogiliste iseärasuste (fenoloogia, toitumine jne) kohta pole palju teada. Ajalooliselt on kivisalisik olnud hajusalt levinud Mandri-Eestis, 19. sajandi lõpust ja 20. sajandi algusest on teateid kivisalisiku leidudest ka Saaremaalt.

Esimene inventuur kivisalisiku levikukohtade kaardistamiseks toimus käesoleva tegevuskava ettevalmistustööde käigus 2011 – 2012. aastal. Liigi leviku täpsustamiseks on kindlasti vaja inventuure edaspidi jätkata. Praegusel ajal leidub kivisalisikku hajusalt Mandri-Eesti liivastel aladel ning Kihnus. Paljud suured asurkonnad elutsevad karjäärides (nt Männiku, Piusa, Veskijärve).

Kivisalisik on Euroopas langeva arvukusetrendiga roomaja, kes on seetõttu kantud EL Loodusdirektiivi IV lisasse, mis paneb liikmesriikidele kohustuse seda liiki kaitsta ning säilitada. Ka dokument „Tegevuskava kivisalisiku (*Lacerta agilis*) kaitseks Loode-Euroopa piirkonnas“ (“Action Plan for the Conservation of the Sand Lizard (*Lacerta agilis*) in Northwest Europe”), mis on koostatud ja vastu võetud Berni konventsiooni raames, annab soovitusel Eestis kõigi teadaolevate kivisalisiku elupaikade säilitamiseks ning neis kaitse korraldamiseks, kusjuures rõhutatakse, et kivisalisiku elupaikade hävimine peab pidurduma. Seetõttu tuleb planeerida kaitsekorralduslikud tegevused kivisalisike teadaolevates elupaikades ja nende ümbruses, võttes arvesse ka elupaikade ja asurkondade vahelisi võimalikke ühenduskoridore. Liiki ohustavad kõige enam elupaikade kadumine, nende kinnikasvamine ja vale majandamine. Liivaste piirkondade metsastamise ja taimestikuga kattumise tagajärjel kaob liigile sobivate elupaikade mosaiiksus ning hävivad munemiseks sobivad alad. Eestis asub kivisalisik oma levila põhjapiiril, asustades siin peamiselt luitealasid ja liivikuid, millest suur osa on käesolevaks ajaks metsastatud või loodusliku suktsessiooni tõttu kinni kasvanud.

Käesoleva tegevuskava eesmärgiks on säilitada kõik teadaolevad kivisalisiku asurkonnad Eestis, elupaikade taastamise, nende kvaliteedi tõstmise ja elupaigalaikude suurendamise kaudu. Mitmete isoleeritud asurkondade puhul on oluline ka asurkondadevaheliste ühenduskoridoride rajamine. Kuna kivisalisik on Eestis äärmiselt väheuuritud liik, kelle täpne levik on teadmata, siis pööratakse tegevuskavas suurt tähelepanu ka põhjalike inventuuride vajalikkusele, mida tuleks juba lähiaastatel hakata läbi viima. Elupaikade seisundi parandamise, liigi täpsema leviku väljaselgitamise ning rahva ja looduskaitse spetsialistide teadlikkuse tõusu kaudu on võimalik tagada kivisalisiku asurkondade säilimine ning liigi arvukuse üldine tõus Eestis.

Liigi tegevuskava eelnõu on koostatud MTÜ Põhjakonn ekspertide Maris Markuse, Piret Pappeli, Roland Tischleri ja Riinu Rannapi poolt. Liigi inventuure aitas läbi viia hollandi ekspert Jöran Janse.

Tegevuskava koostamist rahastati „Riikliku struktuurivahendite kasutamise strateegia 2007-2013“ ja sellest tuleneva „Elukeskkonna arendamise rakenduskava“ prioriteetse suuna „Säästva keskkonnakasutuse infrastruktuuride ja tugisüsteemide arendamine“ meetme „Kaitsekorralduskavade ja liikide tegevuskavade koostamine looduse mitmekesisuse säilitamiseks“ programmi alusel Euroopa Regionaalarengu Fondi vahenditest.“

## Kokkuvõte

Kivisalisik on üks Eestis esinevast viiest roomajaliigist, kelle elupaigavaliku määrab ära kõigisoojus ja ovipaarsus. See sisalik asustab kiiresti soojenevaid avatud elupaiku, kus on munemiseks sobivat liiva.

Ajalooliselt on kivisalisik olnud hajusalt levinud peamiselt Mandri-Eestis, kuid liigi levikut on väga vähe uuritud.

Käesoleva tegevuskava koostamise ajal viis MTÜ Põhjakonn läbi esimese süstemaatilise kivisalisiku leiukohtade kaardistamise. Selle põhjal võib öelda, et kivisalisikku leidub hajusalt Mandri-Eesti liivastel aladel ja Kihnus. Paljud suured populatsioonid elutsevad karjäärides. Kokku on 2012. aasta oktoobri seisuga teada 28 leiukohta, neist 13 jääb kaitstavatele aladele. Liigi kaitseks on moodustatud üks püsielupaik Harjumaale Männikule. Kivisalisiku leviku täpsustamiseks peab inventuure jätkama. 2013. aastaks on üle 58% teadaolevatest asurkondadest kriitilises või halvas seisus.

Kivisalisikku ohustavad elupaikade kadumine, kinnikasvamine ja vale majandamine, elupaiku ühendavate koridoride kadumine. Liivaste piirkondade metsastamise ja taimestikuga kattumise tagajärjel kaob sobivate elupaikade mosaiiksus ning hävivad munemiseks sobivad alad. Eestis asub kivisalisik oma levila põhjapiiril, asustades siin peamiselt luitealasid ja liivikuid, millest suur osa on käesolevaks ajaks metsastatud või loodusliku suktsessiooni tõttu kinni kasvanud.

Kivisalisik on kantud EL Loodusdirektiivi IV lisasse. Eestis kuulub liik praegu II kaitsekategooriasse, kuid võib osutuda vajalikuks tõsta liigi kaitsestaatust ning arvata ta edaspidi I kaitsekategooriasse.

### Kivisalisiku kaitse-eesmärgid 5 aastaks

- Säilitada väikesed ja isoleeritud asurkonnad, parandada neis sigimisedukust ja tõsta elupaikade kvaliteeti (prioriteet I)
- Parandada metapopulatsioonidena toimivate asurkondade osade vahelisi ühendusi taastades liikumiskoridore (prioriteet II)
- Moodustada neli kivisalisiku püsielupaika - Reiu, Tahkuranna, Sõõru ja Huntaugu ja muuta püsielupaiga piire Männiku kivisalisiku elupaigas (prioriteet II)
- Jätkata kivisalisiku leiukohtade inventuuridega (prioriteet II)
- Anda välja liigi bioloogiat käsitlev infomaterjal (prioriteet III)

### Kivisalisiku kaitse-eesmärgid 15 aastaks

- Teha kindlaks kivisalisiku levik Eestis (prioriteet I)
- Tagada kõikide teadaolevate kivisalisiku asurkondade soodne seisund elupaikade kaitse ja majandamise abil (prioriteet I)
- Parandada metapopulatsioonidena toimivate asurkondade osade vahelisi ühendusi taastades liikumiskoridore (prioriteet II)
- Muuta karjääride rekultiveerimisnõudeid (prioriteet II)
- Teha kivisalisiku ja karjääride elurikkuse alast teavitustööd (prioriteet II)

### Kivisalisiku soodsa seisundi tagamiseks vajalikud tingimused

- Vähemalt 5 ha suuruste päikesele avatud ning hõreda taimestikuga liivaste elupaikade ja nendevaheliste rändekoridoride olemasolu.
- Asurkondade edukas sigimine, mille jaoks on vajalik päikesele eksponeeritud lahtise liiva olemasolu elupaigas.

- Elupaikade teadlik ja liigi vajadusi arvestav majandamine – näiteks välditakse kivisisaliku elupaikadeks olevate karjäärade metsastamist.

#### Kivisisaliku soodsa seisundi tagamiseks vajalikud kaitsekorralduslikud meetmed

Kivisisaliku kaitse tagatakse elupaikade kaitse kaudu. Selleks parandatakse elupaikade kvaliteeti, suurendatakse päikesele avatud metsata elupaigalaikude pindala 5-10 hektarini, luuakse asurkondade vahele ühenduskoridore, luuakse neli püsielupaika, propageeritakse karjäärade roomajasõbralikku majandamist. Samuti vähendatakse krossiradadel noorloomade hukkumist, koostatakse infomaterjale, tehakse liigiinventuure, ja koolitatakse RMK ning KeA spetsialiste kivisisaliku elupaiganõudluste osas.

Liigi soodne seisund on saavutatud kui

- kaitsetegevuste tulemusel saab selgeks kivisisaliku levik ja populatsioonide seisund Eestis
- kivisisalike elupaiku majandatakse säästvalt ja teadlikult
- kõik teadaolevad populatsioonid säilivad, kuna on tagatud piisava suurusega kvaliteetsete elupaigalaikude olemasolu (iga elupaigalaik vähemalt 5 ha) ning sigimine on edukas.
- lähestikku asuvate asurkondade vahel toimub geenimaterjali vahetus
- elanikud on teadlikud kivisisalikust ja tema elupaiganõudlustest.

Kivisisaliku kaitseks vajalike tegevuste üldmaksumus on 328 500 eurot. Sealhulgas on elupaikade majandamisele planeeritud üle kaheksakümne protsendi eelarvest.

## **1. Liigi bioloogia, levik ja arvukus**

### **1.1. Liigi bioloogia**

Kivisisalik (*Lacerta agilis*, Linné, 1758) on Põhja-Euroopa suurim sisalik. Täiskasvanud isendi pikkus (ninamikust kloaagini) on kuni 9 cm, kusjuures saba on kehast umbes 1,5 korda pikem. Kivisisaliku pea on lühike ja lame, eriti isasloomadel (Arnold, 2004). Kivisisaliku värvus on äärmiselt varieeruv, sõltudes piirkonnast ja alamliigist. Täiskasvanud looma selja keskosal on tume triip või rida tähne. Seljamuster on isendispetsiifiline ning seda saab kasutada loomade eristamiseks (Fearnley, 2002). Paljude isendite külgedel on silmlaigud või tumedad täpid, kõhualune on valkjaskollakas või rohekaskollakas (Arnold, 2004). Leidub ka melanootilisi isendeid, kuid need on väga haruldased. Sigimisajaks muutuvad isasloomade küljed erkrohelisteks või kollakasrohelisteks. Eestis leiduvale alamliigile *L. agilis chersonensis* on iseloomulik, et isased võivad muutuda üleni rohelisteks. Emasloomad jäävad halliks või pruuniks, vaid mõned üksikud värvuvad pisut rohekaks. Noorloomad on pruunid, nende keha on alati sabaga ühte värvi ning külgedel on selgesti eristatavad silmlaigud (Arnold 2004).

Kivisisalik on päevase eluviisiga roomaja. Loomad on aktiivsed siis, kui päevane temperatuur on vähemalt 18°C. Nad tulevad varjupaikadest (urgudest) välja, soojendavad end päikese käes ja hakkavad toitu otsima (Spellerberg, 1988). Inglismaal on teada, et aktiivne toiduotsing toimub 23°C ja sellest kõrgemate õhutemperatuuride juures (Bird ja Edgar, 2005). Eesti kohta vastavad andmed puuduvad. Küll on aga täheldatud, et Eestis muutuvad kivisisalikud aktiivseks hommikul hilisemal ajal kui Hollandis, kuna põhjapoolsetel laiuskraadidel on hommikud jahedamad ning kaste püsib kauem maas (M. Markus ja J. Jensen isiklikud vaatlused). Kuna tegemist on üksikeluviisilise liigiga, on igal isendil kindla suurusega individuaalne territoorium. Loomade liikuvus ja koduterritooriumi suurus sõltub nende soost, elupaigaomadustest ja aastaajast, kuid tavaliselt ei ületa see paarisadat ruutmeetrit (Nicholson ja Spellerberg, 1989). Isasloomade territooriumid on emasloomade omadest suuremad. Territooriumi suurus sõltub aga oluliselt elupaiga kvaliteedist, mistõttu on erinevates allikates esitatud erinevaid territooriumite suurusi. Olssoni (1996) uuringust

selgus, et Rootsis on isasloomade keskmiseks territooriumi suuruseks 1100 m<sup>2</sup> ja emasloomadel 140 m<sup>2</sup>. Isendite territooriumid võivad teatud määral ka kattuda, kuid üldiselt kehtib põhimõte, et suurematesse ja kvaliteetsematesse elupaikadesse mahub rohkem isendeid. Madalama kvaliteediga elupaikades on ka isendite territooriumid suuremad. Isasloomad on emasloomadest liikuvamad, kuid kõige laialdasemalt liiguvad noorloomad, kelle teadaolevad rändekaugused jäävad siiski paarisaja meetri piiresse (Olsson, 1996, Berglind 2000, Bird ja Edgar, 2005). Seega pole teada, et kivisisalikud suudaksid läbida pikki vahemaid.

Levila põhjaosas on sisalike aktiivsusperiood lühem kui lõunas. Eestis kestab see aprillist septembri-oktoobrini. Talvitumiseks kasutatakse mitmesuguseid urgusid, sealhulgas ka lehtedega kaetud suviseid urgusid (Bannikov *et al.*, 1985). Erinevates piirkondades on talvitumisaeg erinev. Näiteks Inglismaal kestab talvitumine novembrist veebruarini (Moulton ja Corbett, 1999), Rootsis aga augusti lõpust/oktoobri keskpaigast kuni märsti või aprilli lõpuni. Talvitumisaeg sõltub looma soost, vanusest, laiuskraadist ja eri aastate ilmastikulistest erinevustest (Berglind, 2005). Eesti puhul ei ole talvitumisperioodi algus täpselt teada, kuid lõpp jääb tavaliselt aprilli lõppu, mai algusesse (M. Markus suul. andmed). Isasloomad ilmuvad talvituspaikadest välja kümnekond päeva emasloomadest varem, kuna viimased vajavad aega sugurakkude küpsemiseks. Isastel kujuneb välja roheline pulmavärvus ning nad võivad emaste pärast raevukalt võidelda. Pärast paaritumist võivad isasloomad emasloomi ka valvata, et vältida kopuleerumist teiste isastega (Olsson ja Madsen, 1996). Emased on viljastumisvõimelised umbes kümme päeva ning paarituvad dominantsete isastega.

Kivisisaliku isasloomad saavad suguküpseks kaheaastaselt ning emased kolmeaastaselt (Arnold, 2004). Levila põhjapiiril muneb emasloom sigimishooaja jooksul ühe korra. Munad munetakse pinnasesse, mistõttu on oluline taimestumata, päikesele avatud lahtise liivaga alade olemasolu, kuhu saab kaevata pesakambri. Eelistatud on lõunapoolsed nõlvad. Üks emasloom muneb 4-14 muna, mille mõõtmed on umbes 10 x 15 mm. Munade arv sõltub emaslooma suurusest (Olsson, 1993). Munad munetakse 5-7 cm sügavusele (Olsson, 1996). Inkubatsiooniperiood kestab kirjanduse admetel sõltuvalt ilmastikutingimustest 7-12 nädalat. Eesti kohta andmed puuduvad. Koorunud pojad on 55-65 mm pikkused.

Kivisisalik on putuktoiduline roomaja, kelle hulgas on täheldatud ka kannibalismi – väiksemate liigikaaslaste söömist. Kannibalismioht on suurem väiksemates elupaigalaikudes. Kaitsetegevuste raames elupaikade suurendamisega see oht aga väheneb (Corbett ja Tamarind, 1979). Tavapärase toidu hulka kuuluvad putukad, eriti sihktiivalised ning ämblikud, aga ka mitmed röövikud ja ussid (Bannikov *et al.*, 1985). Toitu varitseb kivisisalik liikumatult põõsaste või muude varjupaikade läheduses, saaki märganud sisalik tõmbub valvele, jälgib seda mõnda aega ja söötab hoogsalt paigalt, et saak kinni haarata (Nemes, 2002).

Looduses võib kivisisalik elada 12 aasta vanuseks (Arnold, 2004). Liigi looduslikeks vaenlasteks on erinevad linnud (kullilised, varesed) ja ja muud röövloomad (maod, kärplased, rebased) (Moulton ja Courbett 1999). Kivisisalikul nagu ka teistel sisalikel esineb kaitsekohastumisena autotoomia – saba reflektorne äraheitmine.

### **1.1.1. Elupaigad**

Kogu oma levila piires asustavad kivisisalikud väga eriilmelisi elupaiku. Nii võib neid leida alpikarjamaadelt, inimasulate lähedusest aga ka nõmmedelt, luite- ja militaaraladelt (Arnold, 2004; Moulton ja Courbett, 1999). Kivisisaliku elupaikade üldisi omadusi ning neid mõjutavaid tegureid on uuritud peamiselt levila äärealadel, kõige enam Inglismaal ja Rootsis (Berglind, 2000; 2005; House ja Spellerberg, 1983; Moore, 1962; Reading, 1997). Elupaikade kirjeldamisel eristatakse kolme põhilist elupaigatüüpi – nõmm, rohumaad ning liivaluited.

Levila põhjaosas on selle roomaja levik seotud liivase pinnasega. Kivisisalik elutseb siin luitealadel, karjäärides ja muudel liivastel aladel, mis on mosaiiksed: taimestik vaheldub avatud aladega: Nii tekib elupaigakompleks, mille erinevaid osi kasutavad loomad varjumiseks, toitumiseks, enese soojendamiseks ja talvitumiseks (Berglind, 2005; Bird ja Edgar, 2005). Levila põhjapoolsetel piirialadel, Kesk-Rootsis ja Lätis, elavad populatsioonid samadel laiuskraadidel sarnastes tingimustes – liivastes männimetsades, mille alustaimestik domineerivad samblad ja samblikud (Čeirāns, 2007). Mida avatum on mets, seda suurem on tõenäosus sealt kivisisalikke leida – võrad ei tohi olla liitunud. Liitunud võradega metsa võivad sisalikud kasutada vaid siis kui nendega külgneb avatud liivaga elupaiku. Sel juhul asustavad sisalikud vaid metsaservi (Natural England, 2007, Berglind, 2000). Lisaks liitunud võradega metsale ei sobi kivisisalikule ka segametsad, põllumajandusmaastikud (nt. viljapõllud) ja veekogud (nt. jõed). Need võivad olla sisalikule rändetakistusteks (Berglind 2005). Ebasobivaid maastikke ei suuda kivisisalik läbida.

2011. aastal tehtud liigiinventuuri põhjal võib öelda, et Eestis on sagedamini kasutatavateks elupaikadeks vanadel luitealadel asuvad liivakarjäärid, vanad või veel kasutusel olevad liivased lasketiirud; päikesele avatud hõredalt kastikuga (*Calamagrostis sp*) kaetud kraavi- ja teeperved; kuivad hõreda taimestikuga rohumaad; paariaastased raiesmikud, kus puud on veel väikesed ega varjuta päikest, rohustu eksisteerib tuttadena ning leidub palju taimestumata liivaseid alasid; ning liivastel aladel asuvad elektriliinide alused.

Munemiseks vajab see liik lahtise liivaga piirkondi (Corbett ja Tamarind, 1979). Lahtine, taimestumata liiv, päikesele avatus ja mosaiikne taimestik ning elupaiga reljeefsus ongi kõige olulisemad elupaigaomadused, mille olemasolu määrab kivisisaliku elupaiga sobivuse. Lisaks mosaiiksele taimestikule on kivisisalikule positiivne mõju ka varjupaikade olemasolul (näiteks kivi- ja oksahunnikud).

Metsapõlengute efektiivne tõrje ja avatud alade metsastamine on peamisteks põhjusteks, miks kivisisaliku arvukus 20.sajandil on langenud (Berglind, 2005, 2000). Siiski ei soovitata põletamist rakendada kivisisaliku elupaikade majandamiseks (Bird ja Edgar, 2005), sest populatsioonid on enamasti väikeseks jäänud ja stohhastiliste sündmuste puhul on väljasuremise tõenäosus väga kõrge (Berglind, 2005, 2000).

Oma leviku põhjaservas on kivisisalik väga tundlik temperatuuridele ja ilmastikule. Külmade ja vihmaste suvedega võib loote areng munas olla väga aeglane, mistõttu ei jõua ta koorudes piisavalt toituda, et talv üle elada või ei arene munadest järglasi üldse. Sellised stohhastilised sündmused võivad väikesearvulistele populatsioonidele saatuslikuks saada. Soojadel suvedel toimub aga munade areng kiiresti ja noorloomadel on piisavalt aega, et talveks valmistuda. Populatsioonide arvukuste tõusutrendi pööramiseks on väga oluline noorloomade suremuse vähendamine. Selleks tuleb luua klastreid kvaliteetsete elupaikadega, mis oleksid suured, mosaiikse taimestiku ja lahtise liivaga ning kindlasti päikesele avatud. Alal peaks olema lõunanõlvu (tuleb luua vallesid ja nõgusid; Berglind, 2000). Populatsioonide simulatsioonimudelid, kus võeti arvesse 50 aastane ajaperiood, näitasid, et kui elupaik on  $\leq 1$  ha suurune, siis tõenäosus, et populatsiooni arvukus langeb väljasuremiseks kriitilise piirini ( $\leq 10$  emaslooma ja noorlooma) on  $>56\%$  (Berglind, 2005). Seetõttu võiksid soovitatavad elupaigalaigud olla 5-10 ha suured (Berglind, 2005). Elupaikade vahele on vaja luua taimestumata, lahtiste liivaaladega raiesmikke ja puhastada nendevahelisi metsateid võsast ning avada need rohkem päikesele, sest liitunud võradega mets ei soosi kivisisalike aladevahelist liikumist ja võib viia populatsiooni väiksusest tulenevate ohtudeni: sugulusristumine, kannibalism, sugude suhte nihkumine, tundlikkus stohhastilistele teguritele (Berglind, 2000; Olsson et al., 1996, 2005). Häiludest võivad lisaks sisalikele kasu saada veel mitmed liigid, näiteks öösorr (*Caprimulgus europaeus*), nõmmelõoke (*Lullula arborea*) ja paljud selgrootud, näiteks sipelgad, kärbsed ja mesilased (Berglind, 2000) ning erinevad kuivade kasvukohtade taimeliigid kes vajavad varajases suksessioonistaadiumis elupaiku.



### 1.1.2. Ülevaade uuringutest ja inventuuridest

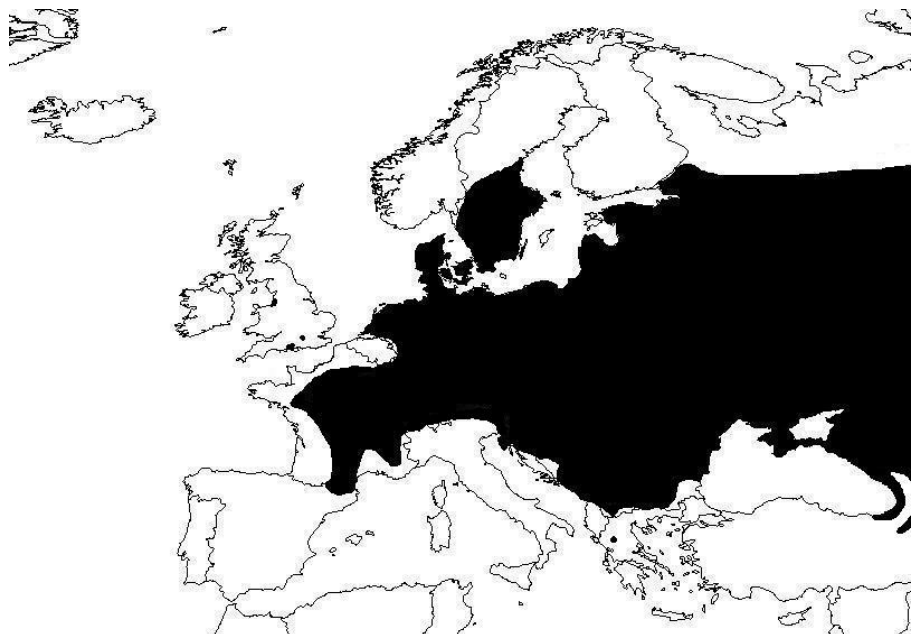
Eestis on kivisalislik olnud siiani väheuuritud liik. Viimastel aastakümnetel pole liigi uurimise ja leviku kindlakstegemisega süstemaatiliselt tegeldud ning andmed kivisalisliku leviku ja elupaikade kohta on üsna juhuslikud. Esimene põhjalikum inventuur kivisalisliku leviku väljaselgitamiseks Eestis toimus käesoleva tegevuskava ettevalmistamise käigus 2011. – 2012. aastal. Inventuuri eesmärgiks oli kontrollida eelkõige liigi ajaloolisi levikuandmeid, tuvastada liigi esinemine ja elupaikade seisund nendel aladel. Inventuuriks kasutati nii kirjanduses leidunud liigi levikuandmeid, kui ka suulisi andmeid. Alade väljavalimisel kasutati nii ortofotosid kui mullastikukaarte, mille alusel valiti välja potentsiaalsed elupaigad (karjäärid, avatud liivased alad) ajaloolise leiukoha lähiümbruses. Lisaks kontrollisid herpetoloogid pisteliselt alasid, mis jäid ajalooliste leiukohtade vahele ning kus maastik tundus olevat liigile sobiv. Nii kontrolliti Karula ning Pärnu maakonna rannapiirkondade vahele jäävaid alasid Läti piiri ääres (Liivakse, Õhne ja Vahtu). Nimetatud inventuuri tulemused on aluseks tegevuskava koostamisel, kaitsekorralduslike tegevuste planeerimisel ning asurkondade seisundi hindamisel. Asurkondade suuruste hinnangud põhinevad järgmistel inventuuri käigus saadud andmetel: kohatud noored ja täiskasvanud kivisalislikud, elupaiga suurus ja kvaliteet.

## 1.2. Levik Euroopas

Kivisalislik on üks sisaliklaste sugukonna laiema levikuga liike, kelle levila ulatub Baikali järvest Püreneedeni ja Lõuna-Rootsist Põhja-Kreekani (Amat *et al.*, 2003; joonis 1). Tänapäeval eristatakse kümnet kivisalisliku alamliiki. Baltikumis leidub alamliik *L. agilis chersonensis* Andrzejowski, 1832 (Kalyabina-Hauf *et al.*, 2001).

Eesti naaberriikidest leidub kivisalislikku Rootsis, Venemaal, Lätis ja Leedus. Seni pole kinnitust leidnud kivisalisliku leidumine Norras (IUCN 2011). Rootsis leidub kivisalislikku liivase pinnasega aladel. Maa lõuna- ja kaguosas leidub liiki rohkem, kuid sisemaa populatsioonid on isoleeritud ning pärinevad jäätumisjärgsest soojemast kliimaperioodist. Nende säilimine võis olla seotud metsatulekahjude ning inimtegevusega (Berglind 2005).

Leedus on kivisalislik haruldasem kui arusalislik. 2005. aasta inventuuri järgselt oli teada 116 leiukohta. Liik on tavalisem riigi kesk- ja lõunaosas. (Trakimas 2005). Lätis on kivisalislik arusalislikust haruldasem, liiki leitakse peamiselt Gauja jõe äärest Läti kesk- ja lõunaosas, liivastel aladel, kus suvised temperatuurid on kõrgemad. Kivisalisliku levikut on uuritud vähe ja ebaühtlaselt, see selgitab paljude leiukohtade koondumist Riia ümbrusse (Čeirāns 2007).



**Joonis 1.** Kivisalisliku (*Lacerta agilis*) levik Euroopas (Bird ja Edgar, 2005)

### 1.3. Levik Eestis

Eestis on kivisisalik sporaadilise levikuga roomajaga, kes on siin oma levila põhjapiiril (Arnold, 2004). Leiukohad paiknevad peamiselt mandriosas, aga ajaloolised andmed viitavad sellele, et kivisisalikku võib leida ka Hiiu- ja Saaremaal (Kauri, 1947; Tabel 1).

**Tabel 1.** Kivisisaliku ajaloolised leiukohad Eestis.

Leiukoht	Maakond	Allikas	Arvukushinnang
Jägala Kalevi-Liiva	Harjumaa	Kumari 1939	üksikud loomad
Männiku	Harjumaa, Tallinn		teadmata
Albu vald, Mägede küla, Punamäe vahtkond	Järvamaa	Lunts 1935	üksikud loomad
Albu vald, Napu sild	Järvamaa	Lunts 1935	üksikud loomad
Veskijärve	Läänemaa	Kumari 1939	üksikud loomad
Palmse	Lääne-Virumaa	Nikolsky 1905	teadmata, üks muuseumieksemplar.
Kito-Lutepää vaheline liivane ala	Põlvamaa	Härms 1928	iseäranis palju
Värska	Põlvamaa	Poska-Teiss	teadmata
Täpne leiukoht teadmata	Saaremaa	Löwis 1884	teadmata
Täpne leiukoht teadmata	Saaremaa	Mierzejewsky 1910	harva esinev
Alatskivi	Tartumaa	Nikolsky 1905	teadmata, üks muuseumieksemplar
Hargla, Laanemetsa vald	Valgamaa	Lunts 1935	teadmata
Kingissepp	praegune Venemaa Föderatsioon	Kauri 1947	teadmata
Vääsmovo	praegune Venemaa Föderatsioon	Kauri 1947	teadmata
Petseri	praegune Venemaa Föderatsioon	Lepiksaar	teadmata

2011. aasta augusti II pooles inventeerisid MTÜ Põhjakonn herpetoloogid ajalooliste andmete põhjal 19 piirkonda: Jägala, Männiku, Palmse, Illipalu, Laekvere, Koidula, Piusa, Värska, Kaika, Õdri, Peraküla, Hargla, Perajärve, Veskijärve, Napu, Mägede, Tahkuna, Saaremaa ja Luitemaa. Kivisisalikku leiti Männiku karjäärist, Kaika külast, Õdri järve äärest, Perajärve teede äärest, Koidulast, Piusa liivakarjäärist, Luitemaalt ja Veskijärve äärest. Jägala oli ainus ala, kus kivisisalikku leiti kahest erinevast kohast. Lisaks inventeeriti pisteliselt teadaolevate leiukohtade vahele jäävaid alasid. Sel moel leiti neli uut kivisisaliku elupaika – kolm Valgamaalt ja üks Võrumaalt. Inventuur jätkus 2012. aastal, kui kevadel inventeerisid MTÜ Põhjakonn herpetoloogid Pärnu maakonna Luitemaa piirkonda. Lisaks varem teatud Tornimäe populatsioonile leiti Luitemaalt veel kaks asurkonda. Maakonna piires leiti kivisisalikku veel ka Pärnu lähistelt Reiu jõe äärest ja Seljametsa karjäärist. Sügisel inventeeriti Alatskivi ümbrust, kivisisalikku leiti Sõõrust. Samuti külastati Kuusalu ümbrust ja leiti kaks uut kivisisaliku asurkonda. Eesti Looduseuurijate Seltsi loodusvaatluste andmebaasi kaudu saadi andmed kivisisaliku leidudest Põhja-Kõrvemaalt Jussi nõmme piirkonnast, seda ala tuleb inventeerida lähima kahe aasta jooksul.

Esmaste inventuuride põhjal võib öelda, et kohati on kivisisalik meil laiemalt levinud (nt. Lätiga piirnevatel aladel) kui see varem teada oli. Samas on liik mitmetest ajaloolistest leiukohtadest kadunud (näiteks Palmse, Saaremaa, Laaksaare). Isendite arv leiukohtades oli enamasti madal, ulatudes paarist isendist 10 isendini. Vaid ükskutes paikades (nt. Sõõru, Tauranna, Männiku,

Piusa) leidub isendeid rohkem. Liigi täpsema leviku ning asurkondade seisundi väljaselgitamiseks on edaspidi vaja läbi viia põhjalikumaid ja laialdasemaid inventuure.

Kivisalisliku seire on riikliku eluslooduse seire kahepaiksete ja roomajate seireprogrammi raames toimunud 2000. aastast alates. Selle aja jooksul on seiratud pisteliselt Veskijärve ja Piusa kivisalisliku asurkondi. Alates 2012.a. on lisandunud ka Karula RP ja Luitemaa LKA seirejaamad. Seire meetodiks on joonloendus – loendaja liigub päikesepaistelise ilmaga mööda karjääri ning registreerib kõik kohatud roomajad. Ekspertide nappuse tõttu on kivisalisliku seire olnud siiani ühildatud kõre ja harivesiliku seirega. Edaspidi on kindlasti vaja kivisalisliku jaoks spetsiaalselt seirejaamu juurde valida, mis asuksid Eesti eri osades ning hõlmaksid erinevaid elupaiku – näiteks karjääre ning muud tüüpi liivaseid alasid.

Eestis on hetkel teadaolevalt kivisalisliku elupaiga hinnanguliseks summarseks pindalaks 628,7 ha. Sellest enamus jääb riigimaaale (95,7%) ja vaid väike osa era- ja munitsipaalmaale (Tabel 2). Tabelis toodud arvandmed on saadud MapInfo polügonide pindalade kaudu.



**Joonis 2.** Kivisalisliku inventuuri tulemused 2011-2012

**Tabel 2.** Kivisalisliku leiukohtade jaotus maaomandi alusel (M. Markuse arvutused)

Maa omandivorm	Pindala (ha)	Osakaal (%)
Eramaa	14,6	2,3
Riigimaa	601,5	95,7
Munitsipaalmaa	0,5	0,1
Jätkuvalt riigi omandis olev maa	12,09	1,9

Kivisalisliku elupaiga summaarsest pindalast (628,7 ha) jääb kaitstavatele aladele 65,3% (410,7 ha) ning 34,7% (214 ha) jääb kaitse alt välja. Kivisalisliku elupaiga kogupindalast 54% jääb kaitsealadele, 4,9% hoiualadele ja 6,7% liigi püsielupaika. Kivisalisliku teadaolevast 28-st leiukohast jääb kaitstavatele aladele 13. Nende jaotus kaitstavate alade lõikes on toodud tabelites 3 ja 4.

**Tabel 3.** Kivisisaliku leiukohtade jaotus kaitstavatel aladel paiknemise alusel (M. Markuse andmetel Maa-ameti geoinfosüsteeme kasutades)

Kaitstav ala	Osakaal (%)
Kaitseala (N = 8)	61,5
Hoiuala (N = 3)	23,1
Püsielupaik (N = 2)	15,4

**Tabel 4.** Kivisisaliku leiukohtade jaotumine kaitstavate ja kaitse all mitte olevate alade vahel (kaitstavatele aladele jäävad elupaigad ei pruugi olla 100% kaitse all)

Kaitseala	Hoiuala	Püsielupaik	Ei ole kaitse all
Veskijärve karjäär	Tahkuranna karjäär	Männiku karjäär	Kalevi-Liiva
Veskijärve põlendik	Metsaküla karjäär	Piusa karjäär	Jõesuu lasketiir
Tornimäe ümbrus	Kihnu lääneosa liivik		Huntauugu karjäär
Õdri järv			Kuusalu karjäär
Kaika küngas			Seljametsa karjäär
Kaika teeäärne			Sõõru liinidealune
Perajärve			Sõõru karjäär
Jussi nõmm			Sõõru laskekoht
			Reiu
			Koidula
			Kõllamägi
			Õhne
			Liivakse teeäärne
			Vahetu bussipeatus
			Vahetu

Järgnevalt on toodud kõigi kivisisaliku leiukohtade lühikirjeldused maakondade kaupa, kusjuures elupaiga potentsiaalse või hinnangulise pindalana on esitatud potentsiaalselt elupaigana kasutatav või taastamisvõimalusi omav ala, kuid mitte otseselt avatud elupaiga suurus. Väga paljud elupaigad vajavad käesoleval ajal taastamist.

### 1.3.1. Kivisisaliku leiukohad Harju maakonnas.

#### 1.3.1.1. Männiku

Männiku karjääris elutsev suur kivisisaliku asurkond asub küll mitmel eri katastriüksusel, kuid kõigi üksuste puhul on tegu kas riigimaa või jätkuvalt riigi omandis oleva maaga. Elupaiga hinnanguline suurus on u. 40 ha, kuid see võib olla ka suurem. Suurem osa elupaigast on kaetud Männiku kõre ja kivisisaliku püsielupaigaga, kuid kaitse alt jääb välja lasketiirust itta jääv u. 4 ha suurune ala.

#### 1.3.1.2. Kalevi-Liiva

Kalevi-Liiva kivisisaliku elupaik asub riigimaal ja selle ligikaudne suurus on 10 ha. Tõenäoliselt on elupaik suurem seda on vaja täpsustada inventuuridega.

#### 1.3.1.3. Jägala-Joa lasketiir

Jägala-Joa lähedal paiknev kivisisaliku asurkond paikneb u. 30 ha suurusel alal, mis jääb kogu ulatuses riigimaale.

#### **1.3.1.4. Jussi nõmm**

Kuigi kivisisaliku leidumise kohta Kõrvemaal on olemas nii ajaloolised andmed kui hiljutised tähelepanekud, pole siinse populatsiooni kohta arvukusandmeid teada. Ala vajab täpsemat inventeerimist. Ortofotode põhjal tehtud analüüsi alusel sobib kivisisalikule elupaigaks u. 130 ha suurune ala, mis jääb 100% riigimaale ja kuulub Põhja-Kõrvemaa looduskaitseala koosseisu.

#### **1.3.1.5. Huntaugu karjäär**

Huntaugu kivisisaliku asurkond asub mitmel eri katastriüksusel, mis on kas riigimaa või jätkuvalt riigi omandis olev maa. Elupaiga hinnanguline suurus on u. 70 ha, kuid ala vajab täpsemat kaardistamist. Osa elupaigast jääb liivakarjääri, osa sellega külgnevale alale, kus leidub nii avatud liivaga elupaiku kui ka raiesmikki.

#### **1.3.1.6. Kuusalu karjäär**

Kuusalu karjääris leiti kivisisalikke ühelt katastriüksuselt, mis jääb riigi maale. Potentsiaalse elupaiga suurus on u. 17 ha, mis kõik on riigimaa.

### **1.3.2. Kivisisaliku leiukohad Jõgeva maakonnas**

#### **1.3.2.1. Sõõru**

Alatskivi lähistelt Sõõrult on leitud kivisisalikku kokku 3-st kohast. Leiukohtade vahele tekib kolmnurk, mille vahelised distantsid on 0,9, 0,9 ja 0,6 km. Alade vahele jääb kivisisalikule sobiv ja hästi läbitav kuiv männimets. Seega võib seda elupaikade kompleksi käsitleda ühe meta-asurkonnana. Elupaikade süsteem jääb kahele katastriüksusele, mis mõlemad asuvad riigimaal.

- **Sõõru karjäär** – karjääri hinnanguline suurus 4 ha. Karjääri põhja- ja kirdeküljel asub elektriliinide alune ala, mille teisest otsast leiti samuti kivisisalikku. Seega toimib liinidealune maa asurkondade vahelise ühenduskoridorina.
- **Kohalik lasketiir** – hinnanguline suurus 2 ha. Ala on väike ja ümbritsetud kõrgete puudega.
- **Sõõru elektriliinide alune** – hinnanguline suurus 4,5 ha, millest kõik jääb riigimaale.

### **1.3.3. Kivisisaliku leiukohad Lääne maakonnas**

#### **1.3.3.1. Veskijärve**

Veskijärvelt on leitud kivisisalikku kahest kohast. Mõlemad leiukohad jäävad Läänemaa Suursoo maastikukaitsealale ning asuvad riigimaale. Üks leiukoht asub Veski järve karjääris ja teine Veski järvest põhja pool asuval põlendiku alal. Potentsiaalse elupaiga hinnanguline suurus on 197 ha, kuid selle täpsemaks piiritlemiseks oleks vaja põhjalikumaid inventuure.

### **1.3.4. Kivisisaliku leiukohad Põlva maakonnas**

#### **1.3.4.1. Koidula**

Koidula asulast paarsada meetrit põhja pool leitud kivisisaliku leiukoht asub asfaltteega külgneval eramaal. Elupaiga moodustab teeäärne raiesmik, mille hinnanguline suurus u.2 ha, kuid ümbruses oleks kindlasti vaja läbi viia põhjalikumaid inventuure, et välja selgitada kas antud leiukoht on piirkonnas ainus või asub kusagil lähedal doonorpopulatsioon mille elupaiga kvaliteet on kordades kõrgem kui raiesmiku omal.

#### **1.3.4.2. Piusa**

Piusa kivisisaliku asurkond asub Piusa liivakarjääris. Asurkond jääb kahele katastriüksusele, mõlemad asuvad riigimaal. Elupaiga hinnanguline suurus on 10 ha. Osa elupaigast kattub harivesiliku püsielupaigaga.

### **1.3.5. Kivisalisliku leiukohad Pärnu maakonnas**

#### **1.3.5.1. Seljametsa**

Hetkel teada olev kivisalisliku elupaik asub kitsal kaldaribal Seljametsa karjääris asuva veekogu põhjakaldal. Elupaiga hinnanguline suurus on 1 ha ja tegu on jätkuvalt riigi omandis oleva maaga.

#### **1.3.5.2. Reiu**

Kivisalisliku leiukoht asub Silla külast kagusse jääva Reiu krossiraja ümbruses (Sibula soost edelas). Kivisalislike kasutatava elupaiga suurus pole praegu täpselt teada, sest inventuuri ajal olid ilmastikuolud ebasoodsad. Kivisalislike leiti vaid päeva esimeses pooles, kui vihma ei sadanud. Kõik loomad leiti ühelt katastriüksuselt, mis paikneb riigimaal ning pole kaitse all. Siiski võib eeldada, et kivisalisliku elupaik on suurem, kui praegu teadaolev ala. Potentsiaalse elupaiga hinnanguline suurus võiks olla 25 ha, sellest 14 ha on intensiivses kasutuses krossirajana. Kogu elupaik jääb riigimaale.

#### **1.3.5.3. Tahkuranna karjäär**

Tahkurannas jääb kivisalisliku elupaik erinevatesse katastriüksustesse, kõikide puhul on tegu riigimaaga, välja arvatud elupaika läbiv munitsipaalomandis asuv tee. Elupaiga ligikaudne pindala on 10 ha, tõenäoliselt on see suurem. Umbes pool kivisalisliku elupaigast jääb Uulu-Võiste hoiualale. Sigimiseks sobivat päikesele avatud liivast ala on umbes 3 ha, enamus sellest jääb kaitse alt välja.

#### **1.3.5.4. Metsaküla karjäär**

Metsaküla karjäär on küllatki niiske kivisalisliku elupaik. Elupaiga hinnanguline suurus on 15 ha ja kogu ala jääb riigimaale. Karjäär jaguneb kahe katastriüksuse vahel. Kogu elupaik asub täies ulatuses Uulu-Võiste hoiualal.

#### **1.3.5.5. Rannametsa**

Rannametsa kivisalisliku asurkond asub Tornimäe ümbruse liivalaikudel. Elupaiga suurus on u. 9 ha, mis koosneb avatud liivaga aladest ja männimetsast. Kogu ala jääb riigimaale ja asub Luitemaa looduskaitsealal.

#### **1.3.5.6. Kihnu**

Koht, kus kivisalisliku mune 2000. aastal leiti, asub eramaal, aga see on vaid väike osa suurest liivasest alast, mille pindala on u. 9 ha. Kogu liivik koosneb paljudest väikestest katastriüksustest, mis kõik on eramaad. Ala kulub Kihnu hoiuala piiresse.

### **1.3.6. Kivisalisliku leiukohad Valga maakonnas**

#### **1.3.6.1. Vahetu**

See ala hõlmab kahte leiukohta: Vahetu ja Vahetu bussipeatus. Leiukohad asuvad ühe kõrgepingeliini all ja teineteisele suhteliselt lähedal. Kõrgepingeliinide alla jääb avatud liivaga ala, kus on kivisalislikku leitud pistelise inventuuri käigus. Potentsiaalse elupaiga hinnanguline pindala on 40 ha. Ala ei ole kaitse all. Kogu elupaik jääb riigimaale. Alal ja selle ümbruses oleks vaja põhjalikumat inventuuri.

#### **1.3.6.2. Liivakse teeäärne**

Eramaad Hummuli vallas, Aitsrast umbes 2,5 km idas ja Loosu järvest umbes 500 m lõunas asuv raiesmik ja sellega külgnev teeperv. Elupaiga hinnanguline suurus on 1 ha. Tõenäoliselt asub läheduses doonorpopulatsioon, mille elupaiga kvaliteet on kõrgem kui teepeenra ja raiesmiku oma. Vajalik on põhjalikum inventuur.

### 1.3.6.3. Õhne

Hummuli vallas Udsu järvest umbes 1 km loodesse jääval riigimaal asub kivisisaliku leiukoht, mis avastati pistelise inventuuri käigus. Avatud ala suurus on hinnanguliselt 0,5 ha. Tõenäoliselt asub läheduses doonorpopulatsioon, kus elupaiga kvaliteet on kõrgem kui teeäärse lagendiku oma. Vajalik on põhjalikum inventuur.

### 1.3.7. Kivisisaliku leiukohad Võru maakonnas

#### 1.3.7.1. Kõllamägi

Teega külgnev kitsas elupaigariba Karula rahvusparki piirist paarsada meetrit idas. Elupaiga hinnanguline suurus on umbes 0,03 ha. Elupaik jääb riigimaale ja on kaitse alt väljas. Ümbruses on kindlasti vaja põhjalikumat inventuuri, et selgitada, kas antud leiukoht on piirkonnas ainus või leidub lähikonnas teisi asurkondi.

#### 1.3.7.2. Karula rahvuspark (Võrumaa ja Valgamaa)

- **Õdri järv** – Riigimaal asuv väike (u. 0,1 ha) suurusel alal elav asurkond.
- **Kaika küngas** – osaliselt jätkuvalt riigi omandis asuval maal ja osaliselt eramaal elutsev asurkond (elupaiga hinnanguline suurus 0,5 ha).
- **Kaika teeäärne** – osaliselt riigimaal ja osaliselt eramaal elutsev asurkond (elupaiga hinnanguline suurus umbes 0,8 ha). Suur osa kivisisalikest elavad täiesti tee ääres veelgi kitsamal ribal (0,07 ha; 0,16 km pikkune lõik; riigimaa).
- **Perajärve teeäärne** – riigimaal asuv väike teeäärne lagendik (umbes 0,2 ha suurune avatum ala tee ääres)
- **Perajärve talude juures** – riigimaal asuv väike lagendik (umbes 0,09 ha suurune avatum ala metsa ääres)

## 2. Liigi kaitsestaatus ja senise kaitse tõhususe analüüs

Kivisisalik on II kaitsekategooria liik (Looduskaitseeadus, RT I 2004, 38, 258) ning kuulub nii EL Loodusdirektiivi IV lisasse kui ka Berni konventsiooni II lisasse. Rahvusvahelises punases nimestikus on kivisisalik arvatud kategooriasse "soodsas seisundis" (*Least Concern*), kuid Rahvusvaheline Looduskaitseliit mõnab, et populatsioonitrend võib levila mõningates osades olla langev (IUCN 2009). Eesti punases nimestikus asub kivisisalik kategoorias "ohualdis". Arvukuse trendi hindamiseks puudusid nimestiku koostamise ajal 2008. aastal vajalikud andmed (vt elurikkus.ut.ee).

2006. aastal võeti kivisisaliku elupaik Saku vallas Männiku külas ja Tallinna linna Nõmme linnaosas püsielupaigana kaitse alla (RTL 2006, 59, 1058). Praegu on Eestis teadaolevalt 28 kivisisaliku leiukohta. Nendest 46,4% (N= 13) jäävad kas osaliselt või täielikult kaitse alla (tabel 5). Teadaolevatest asurkondadest 10-ne seisundit võib hinnata heaks s.t. asurkond säilib praeguste elutingimuste püsimisel järgneva 10 aasta jooksul ning vajalikud on minimaalsed kaitsemeetmed. Üheteistkümneme asurkonna seisundit võib hinnata rahuldavaks s.t. asurkond säilib praeguste elutingimuste püsimisel järgneva 10 aasta jooksul, kui rakendatakse vajalikke kaitsetegevusi (nt munemiseks sobivate liivalaikude avamine vms). Kahe asurkonna seisund on kriitiline, need populatsioonid võivad lähima 3 aasta jooksul kaduda. Ülejäänud populatsioonide olukorra hindamiseks pole piisavalt arvukusandmeid. Asurkondade hinnangute kujundamisel on arvesse võetud Berglundi (2005) populatsioonimudeleid, mis lähtuvad avatud elupaigalaikude suuruselt. Kui kivisisaliku elupaik on  $\leq 1$  ha ning teistest elupaigalaikudest isoleeritud on väljasuremisrisk äärmiselt suur ja asurkonna seisund kriitiline, kui elupaigalaik on  $> 1$  ha, kuid väiksem kui 5 ha, on väljasuremisrisk suur ja elupaiga seisund halb, kui elupaigalaik on  $\geq 5$  ha, on asurkonna seisund rahuldav ning kui elupaigalaik on  $\geq 10$  ha võib asurkonna seisundit heaks lugeda. Lisaks on arvestatud ka asurkondade arvukust, isolatsioonitegurit, elupaikade kvaliteeti ning ohutegureid.

Samas tuleb tõdeda, et kivisisaliku leviku andmed on vähesed (esimesed põhjalikumad liigi inventuurid toimusid alles 2011. ja 2012. aastatel) ning liig täpsema leviku ja asurkondade seisundi väljaselgitamiseks on vajalikud lisainventuurid.

**Tabel 5.** Kivisisaliku leiukohad, kaitsestaatus ja populatsioonide seisund

<b>Leiukoht</b>	<b>Maakond</b>	<b>Kaitseala</b>	<b>Seisund</b>
Huntauugu liivakarjäär	Harjumaa	Pole kaitse all	Hea
Jussi nõmm	Harjumaa	Põhja- Kõrvemaa looduskaitseala	Teadmata
Jägala, Jõesuu lasketiir	Harjumaa	Pole kaitse all	Rahuldav
Jägala, Kalevi Liiva	Harjumaa	Pole kaitse all	Halb
Kuusalu karjäär	Harjumaa	Pole kaitse all	Halb
Männiku karjäär	Harjumaa	Kõre ja kivisisaliku PEP	Hea
Sõõru karjäär	Jõgevamaa	Pole kaitse all	Halb
Sõõru laskekoht	Jõgevamaa	Pole kaitse all	Kriitiline
Sõõru liinidealune	Jõgevamaa	Pole kaitse all	Halb
Veskijärve karjäär	Läänemaa	Läänemaa Suursoo LKA	Hea
Veskijärve põlendik	Läänemaa	Läänemaa Suursoo LKA	Hea
Kihnu lääneosa liivik	Pärnumaa	Kihnu MKA	Teadmata
Metsaküla karjäär	Pärnumaa	Uulu-Võiste hoiuala	Halb
Reiu karjäär	Pärnumaa	Pole kaitse all	Kriitiline
Seljametsa järv	Pärnumaa	Pole kaitse all	Halb
Tahkuranna karjäär	Pärnumaa	Osaliselt Uulu- Võiste hoiualal, osaliselt kaitse alt väljas	Halb
Tornimäe ümbrus	Pärnumaa	Luitemaa LKA	Halb
Luitemaal			
Koidula	Põlvamaa	Pole kaitse all	Halb
Piusa	Põlvamaa	Osaliselt harivesiliku püsielupaik	Hea
Liivakse teeäärne	Valgamaa	Pole kaitse all	Kriitiline
Vahetu	Valgamaa	Pole kaitse all	Hea
Vahetu, Haru bussipeatus	Valgamaa	Pole kaitse all	Hea
Õdri järv	Valgamaa	Karula RP	Halb
Õhne	Valgamaa	Pole kaitse all	Teadmata
Kaika kungas	Võrumaa	Karula RP	Kriitiline
Kaika teeäärne	Võrumaa	Karula RP	Kriitiline
Kõllamägi	Võrumaa	Pole kaitse all	Teadmata
Perajärve	Võrumaa	Karula RP	Teadmata



## 2.1. Püsielupaiga seisund

Männiku kivisisaliku püsielupaigas võib asurkonna seisundit hinnata rahuldavaks, kuid hetkel halvenevaks.

Loodusvaatluste andmebaasist on 2012 aastal vaatlusi pea kogu sisalike aktiivsuseperioodist, samuti on värsked vaatlusi aastast 2014 ja 2015. Elupaiga hinnanguline suurus on hetkel u. 40 ha, kuid see võib olla ka suurem. Vaja oleks põhjalikumat kaardistamist. Osaliselt on elupaik kaetud Männiku kõre ja kivisisaliku püsielupaigaga, kuid mitte täielikult (umbes 4 ha suurune ala jääb kaitse alt välja).

## 2.2. Ettepanekud kaitsekorra tõhustamiseks

Kivisisalik on Eestis oma levila põhjapiiril olev liik, kelle looduslikud elupaigad (liivikud, luitealad, nõmmed) on suuresti kultuurmännikute rajamise, kuid ka alade võsastumise tõttu hävinud. Seetõttu on vaja säilitada ja kaitsta olemasolevaid kivisisaliku leiukohti (tuumalaid) sõltumata sellest, kas need asuvad kaitsealadel või väljaspool neid. Seega tuleks juhinduda põhimõttest, et kivisisaliku tuleb eelkõige kaitsta tema olemasolevates elupaikades nende kvaliteeti tõstes ning neid laiendades. Seejärel tuleb hakata rajama/taastama kvaliteetseid elupaiku ka lähedalolevatele aladele, arvestades et nende alade vahel oleks tagatud ühendus. Samuti ei tohi ohustatud liikide kaitse korraldamine sõltuda sellest, kas elupaik on inimtekkeline (nt. liivakarjäär või liinidealune) või looduslik (lahtise liivaga luitealad). Käesolevaks ajaks on enamus kivisisalikule sobivaid avatud elupaiku inimtegevuse tagajärjel hävinud (näiteks luitealadele kultuurmännikute rajamine), mistõttu tuleb säilitada võimalikult palju veel olemasolevaid avatud paiku ning neid juurde luua.

Praegu teadaolevate andmete põhjal tuleks kivisisalik arvata I kaitsekategooria liikide hulka, kuna liigi arvukus väheneb ning levila aheneb ning liigi praegune kaitsestaatus ja elupaikade üldine halb seisund ei taga liigi säilimist. Kuna tegevuskavas nähakse ette suuremahulisi inventuure, liigi täpse levila väljaselgitamiseks ning arvukuse hindamiseks, siis oleks mõttekas liigi kaitsestaatus muutmine otsustada käesoleva kaitsekorralduse perioodi lõpus.

Lähtudes liigi elupaikade halvast seisundist, asurkondade madalast arvukusest ja isoleeritusest tuleb kaaluda võtta kaitse alla kõik liigi teadaolevad esinduslikud elupaigad (Kalevi Liiva ja Jägala Jõesuu ning neid alasid ühendavad rändekoridorid; Huntaugu karjäär ja selle ümbrus; Kuusalu karjäär ja selle ümbrus; Sõõru kivisisaliku elupaigad ja neid ühendavad rändekoridorid; Vahtu kivisisaliku elupaik; Reiu kivisisaliku elupaik). Elupaikade kaitse alla võtmine on oluline liigi kaitseks hädavajalike tegevuste (elupaikade kvaliteedi tõstmine, elupaikade laiendamine, ühenduskoridoride rajamine) läbiviimiseks. Tabelis 6 on välja toodud maaomandi analüüs viidatud olulistele elupaikadele.

**Tabel 6.** Kivisisaliku võimalike püsielupaikade maaomandi analüüs

Püsielupaiga nimi	Eraomand (ha)	Riigiomand (ha)	Munitsipaalomand (ha)	Jätkuvalt riigi omandis olev maa (ha)	Kogupindala (ha)
Männiku karjäär		76,34		1,03	77,37
Tahkuranna	0,71	10,36	0,43		11,5
Reiu	0,06	20		0,01	20,07
Huntauugu karjäär		60,44		0,59	61,03
Sõõru		93,71			93,71
<b>Kokku</b>	<b>0,77</b>	<b>260,85</b>	<b>0,43</b>	<b>1,63</b>	<b>263,68</b>

Alljärgnevalt on detailselt välja toodud nelja kivisisaliku püsielupaiga moodustamise soovitus:

**1. Tahkuranna karjäär.** Püsielupaiga moodustamine on vajalik, kuna kivisisalikule sigimiseks sobivad avatud liivaga piirkonnad jäävad praegu kaitseala piiridest välja. Tornimäe, Tahkuranna karjäär ja Metsaküla karjäär moodustavad ühtse süsteemi, millest lõunapoolne osa jääb Luitemaa looduskaitseala piiresse, Metsaküla karjäär ja osa Tahkuranna kivisisaliku elupaigast paiknevad aga Uulu-Võiste hoiualal. Ainus kaitsmata, kuid väga oluline osa ühtsest elupaigasüsteemist, on Tahkuranna karjäär kui peamine kivisisaliku sigimisala (joonis 3). Kui seda ala ei kaitsta, võib kaduda väga oluline sigimisala. Lisaks sellele võib ala võsastumisel ja mittehoidamisel tekkida oht, et ala ei ole kivisisalikele enam läbitav ja lai osa Metsaküla ja Tornimäe vahelisest elupaikade süsteemist lakkab olemast ühenduskoridori osa. Kivisisalik ei läbi aga ebasobivaid biotoope, nt tihedat metsaala (Natural England, 2007, Moulton ja Corbett, 1999, Berglind, 2000, 2005). Sel juhul võib tekkida oht seni ühtsena toimunud metapopulatsiooni killustumiseks kahte ossa – põhja ja lõunaossa. Asurkonnad võivad isoleeruda.



**Joonis 3.** Loodava püsielupaiga soovituslikud piirid Tahkurannas

Alternatiivina püsielupaiga moodustamisele võib laialdasi (vähemalt 1 ha suurus) päikesele avatud lahtise liivaga alasid rajada ka olemasolevale Uulu-Võiste hoiualale ning luua sobivaid (lahtise liivaga) ühenduskoridore karjääri ja rajatud liivaalade vahele.

**2. Reiu** kivisisaliku elupaik asub Reiu jõe, Sibula soo ja Vaskjõe looduskaitseala vahelisel alal. Tegemist on väikese isoleeritud asurkonnaga. Kivisisaliku elupaigas toimub intensiivne krossiharrastamine (joonisel 4 kollasega tähistatud ala), mis põhjustab noorloomade suremust. Seetõttu on sinne kivisisaliku populatsioon äärmiselt ohustatud. Mõõdukal sõitmisel võib olla alale positiivset mõju, kuna nii hoitakse liiv taimestumast. Kui aga mootorsõidukitega sõitmine toimub väga intensiivselt ning sõidetakse ka rajast väljaspool, metsa all, siis ohustab piiratud elupaiga puhul selline tegevus liigi säilimist. Kuna kivisisalik muneb munad taimestumata lahtisesse liiva küllalt maapinna lähedale, et päike neid hästi soojendada saaks, on munade hukkumine mootorsõidukite rataste all väga suur. Ka kohaliku bioloogi Tõnis Tasase andmetel on Reiu kivisisaliku arvukus peale krossiraja tegemist drastiliselt vähenenud. Krossisõidu mõju

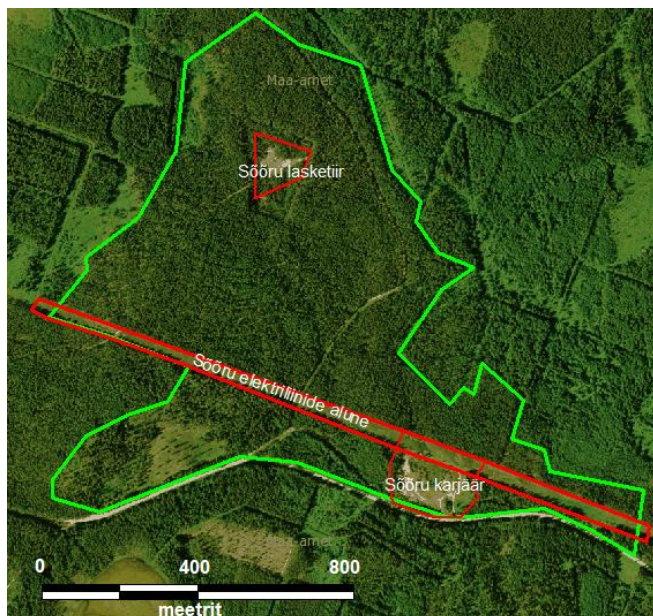


**Joonis 4.** Reiu kivisisaliku elupaik ja selle maj. skeem



vähendamiseks on vaja avatud alasid laiendada. Karjääri loodeosas asuval raiesmikule tuleb rajada lahtise liivaga kohti. Karjäärist põhja poole jääval alal (joonisel 4) asub väike järv, mille kaldaid tuleks laiemalt avada. Järvest põhjapoolse, Sibula soost läände, jäävale metsaalale tuleb rajada häilusid ja lagedamaid alasid, mis oleks täielikult päikesele avatud ja sobiks kivisisalikule sigimiseks (joonisel 4, punasega tähistatud ala). Soovituslik püsielupaiga piir on joonisel 4 tähistatud rohelise värviga.

**3. Sõõru.** Sõõrus asub kolmest leiukohast koosnev kivisisaliku asurkondade klaster (joonisel 5, punasega tähistatud alad). Metapopulatsiooni arvukus on kõrge, kuid elupaiga kvaliteet hakkab lähiajal võsastumise tõttu halvenema. Alade vahel asub sisalikule hästi läbitav kuiv männimets ja ühenduskoridoriks ning ühtlasi ka üheks elupaiga osaks on elektriliinide alune ala. Püsielupaiga (joonisel 5 rohelisega tähistatud ala) loomine on vajalik, kuna ala jääb kaitse alt välja, kuid ilma kaitseala staatusega võib osutuda raskeks siinse meta-asurkonna säilimine. Tegemist on ainsa teadaoleva kivisisaliku asurkonnaga Jõgevamaal. Lähedusest pole kivisisalikke leitud, kuna maastik muutub liigile ebasoodsaks: maapind on niiske, kuivad piirkonnad liialt fragmenteerunud või võsastunud. Samuti pole ümbruskonnas liivast pinnast, mis kivisisalikule on eluks hädavajalik. Sõõru metapopulatsioon on ümbritsetud sobilike metsadega ja alade vahel saab toimuda isendite vahetus. Oluline on tagada kolme osa-asurkonna elupaikade kvaliteetne seisund ning asurkondade vaheline ühendus. Kui osa-asurkonnad peaksid isolatsiooni jääma on liigi edasine püsimine ja soodne seisund alal küsitav.



**Joonis 5.** Kivisisaliku leiukohad Sõõrus ja soovituslik püsielupaiga piir

**4. Huntaugu** karjääri põhjaosa ja sellega põhjas ning kirdes külgnev ala on väga hea elupaik kivisisalikule. Ühest küljest on seal varjevõimalusi ja maapind on reljeefne, teisalt leidub lahtise liivaga päikesele eksponeeritud alasid. Püsielupaiga moodustamine on vajalik, kuna kogu ala pidev kasutamine karjäärina seab kivisisaliku ohtu. Hetkel on karjääri põhjaosa juba kergelt taimestuda jõudnud, pakkudes sisalikule häid varjevõimalusi. Kui otsustatakse kogu karjäärialal aktiivselt kaevandama hakata kaob suur osa sigimisalast. Seda ala on aga vaja hoida ja säilitada. Lisaks oleks vaja luua ja laiendada elupaika ja sigimisalasid karjäärist väljaspool.

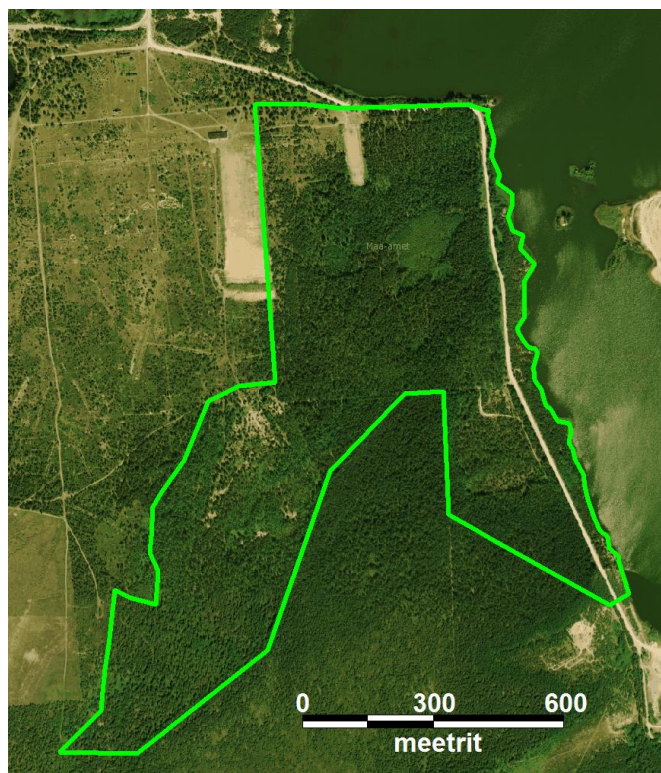


**Joonis 6.** Soovituslikud püsielupaiga piirid Huntaugu kivisisaliku leiukohas

Lisaks on vaja muuta olemasoleva püsielupaiga piire **Männiku karjääris**, kus liigi asurkonna säilimiseks on vaja püsielupaika suurendada (juurde lisatav ala on

joonisel 7 tähistatud rohelisega), et kõik sobivad elupaigalaigalaigud oleksid püsielupaigaga kaetud.

Ka kivisisaliku asurkondade seiret tuleb tõhustada. Praegu toimub liigi iga-aastane seire kuues seirejaamas: Männiku, Kalevi-Liiva, Litemaa LKA, Karula RP, Veskijärve, Piusa. Lisaks toimub igal teisel aastal seire veel kahel alal, mis valitakse roteeruvalt välja järgmise alade seast: Koidula, Öhne, Liivakse, Vahetu, Kõllamägi, Sõõru, Huntaugu, Reiu, Seljametsa ja Kihnu. Neid alasid hakatakse külastama 5 aastase tsükliga. Kuna seirejaamade arv suureneb, tuleb riikliku seire eelarves näha ette vahendid lisanduva 2 seirejaama seiramiseks. Muudatusena on vajalik hakata kivisisaliku seiret läbi viima augustis ja septembris, kuna siis on võimalik lisaks liigi esinemise ja arvukuse hinnangutele saada infot ka sigimisedukuse kohta. Alade seireplaani vaadatakse jätkukava koostamisel üle.



**Joonis 7.** Männiku karjääri kõre ja kivisisaliku püsielupaiga preagustele piiridele juurde lisatav osa

### 3. Ohutegurid

Kivisisalikku ohustavad tegurid on seotud eelkõige selle liigi elupaikadega – nende kadumise ja kvaliteedi langusega. Spetsiifiline elupaiganõudlus on seotud elupaiga mosaiiksuse, varjevõimaluste ja munemiseks sobivate päikesele avatud liivaalade leidumisega.

#### 3.1. Avatud elupaikade kinnikasvamine

Elupaikade kinnikasvamisel kaovad kivisisalikule elutegevuseks vajalikud päikesele avatud alad ning lahtine liiv. Just sellised avatud alad on olulised sisaliku munemispaikadena, kuna pinnas on kaevumiseks kerge ja liiv soojeneb kiiresti. Sooja liiva on vaja nii täiskasvanud loomadele kehatemperatuuri tõstmiseks kui ka munade arenguks.

Eestis on see kriitilise tähtsusega ohutegur.

#### 3.2. Elupaikade fragmenteerumine ehk killustumine ning elupaikade vaheliste ühenduskoridoride kadumine

Elupaikade killustumisel kaob ühendus nii erinevate elupaikade kui ka ühe elupaiga eri osade vahel, mis viib kivisisaliku asurkondade isoleerumise ja nõrgenemiseni. Erinevad elupaigad või elupaikade eri osad võivad olla omavahel ühenduses ühenduskoridoridega, mis tagavad isendite vaba liikumise asurkondade vahel ja populatsioonide geneetilise mitmekesisuse säilimise. Eestis kasutavad kivisisalikud ühenduskoridoridena näiteks elektriliinide aluseid hooldatud alasid ja väikesi päikesele avatud kuivi liivaste pervedega metsateid ja ka liivaseid kõrgeid kraavipervi (niiskuse kivisisalikule ei sobi). Ühenduste kadumist põhjustab nii looduslik suksessioon, mis vähendab avatud maastikku, kui ka inimtegevus - näiteks metsastamine, elamualade laienemine ja maantee-ehitus. Viimase puhul laiendatakse sageli teid ja kruusateed kaetakse asfaldiga. Nii kaovad lahtise liivaga teeperved, mida sisalik saab migreerumiseks ja isegi munemiseks kasutada, sest



sageli kaetakse teega külgnevad alad geotekstiiliga jmt. Asurkondadevaheliste ühenduskoridoride kadumine viib asurkondade isoleerumiseni, see omakorda tekitab sugulusristumise ning populatsioonide geneetilise vaesumise.

Eestis on see keskmise tähtsusega ohutegur.

### **3.3. Karjääride taasmetsastamine**

Liivakarjääride metsastamisega hävitatakse avatud elupaigad, okaspuuistandused muudavad alad varjuliseks, kaovad päikesele avatud taimestumata liivaalad – mis on kivisisalikule sigimiseks hädavajalikud. Lisaks muudab okaspuude varis pinnase happeliseks.

Karjääride rekultiveerimise nõuded näevad ette ammendatud karjäärialade huumusrikka pinnasega katmist ja metsastamist. Samas on karjäärid mitmete kivisisaliku asurkondade jaoks ainsateks refuugiumideks, kus liik on luutealade metsastamisest hoolimata säilinud. Seetõttu tuleks ammendatud karjääride rekultiveerimisel näha ette võimalus ala metsastamata jätta ja avatuna säilitada. Kuna kivisisaliku levikuandmed on siiani olnud Eestis väga lünklikud ning liik vähe uuritud, võib tõenäoliselt karjääride metsastamine olla kaasa toonud mitmete asurkondade hävimise või arvukuse languse.

Uute liivakarjääride rajamisel tuleks eelnevalt, enne karjääri rajamist, alal läbi viia inventuur, et selgitada välja kivisisaliku võimalik esinemine. Kui alalt või selle lähiümbrusest leitakse kivisisalikke, peab karjääri rajamisel ja hilisemal kasutamisel liigiga arvestama. See tähendab, et osa liivasest avatud alast jäetakse kivisisalikule elupaigana alles. Selline ala peaks olema vähemalt 10% karjääri pindalast, kuid kindlasti mitte väiksem kui 5 ha suurune ala. Konkreetsetes piirkonnas peaks kokku olema liigi säilimiseks vähemalt 30 ha päikesele avatud ning omavahel ühendatud kivisisalikule sobivaid alasid. Kivisisaliku elupaik tuleb hoida avatuna ning võsastumise vältimiseks tuleb ala vastavalt vajadusele aeg-ajalt (nt iga 5 aasta tagant) lahti lükata (liiv avada). Ala edasise majandamise kooskõlastamiseks tuleks kaasata ka kivisisaliku ekspert.

Liiva- või ka kruusakarjääride rekultiveerimise kavandamisel peab enne rekultiveerimisplaanide kinnitamist karjääri sobival aastaajal inventeerima herpetoloog, et teha kindlaks kivisisaliku esinemine. Juhul kui kivisisalik on karjääri asustanud, tuleb ala säilitada avatuna ja mosaiiksenä, kindlasti ei tohi liiva katta pinnasega ning ala metsastada.

Eestis on see suure tähtsusega ohutegur.

### **3.4. Elupaikade vale või ebapiisav majandamine**

Kivisisaliku elupaigad vajavad teadlikku majandamist. Ebapiisava majandamise tulemusel kasvavad avatud elupaigad kinni. Valed majandusvõtted (näiteks vale tööde ajastus) võivad põhjustada loomade surma.

Näiteid kivisisalikule kahjulike majandusvõtete kohta:

- Liivase pinnase avamine munemise ja munade arengu ajal maist-augustini põhjustab loodete ja noorloomade hukkumist. Eriti teravalt puudutab see alasid, kus motosporidi harrastamine toimub kivisisaliku elupaigaga kattuv alal. Lisaks munade hävimisele võivad hukkuda sõidukite rataste all ka täiskasvanud kivisisalikud ja koorunud noorloomad.
- Liivase pinnase avamine novembrist maini võib viia talvituvate isendite hukkumiseni. Seda tuleb kindlasti arvestada näiteks tuletõkkeribade ja kivisisalike teiste potentsiaalsete elupaikade majandamisel. Tuletõkkeribade majandamisel võiks arvestada ka sellega, et kogu majandamist ei viida läbi korraga vaid osade kaupa, et hajutada isendite ja munade hukkumise riske.
- Kivisisaliku elupaigas asuvate liivakarjääride kasutamine täismahuna kaevandamiseks. Karjääre võib majandada ja neist liiva võtta, kuid üks osa karjäärist peaks alati olema

aktiivsest kasutusest väljas ja peaks olema säilitatud maismaana (kaevandada ei tohi veepiirist sügavamal). Karjääri eri osade kasutusplaan tuleks kooskõlastada kivisisaliku elupaiganõudlust tundva eksperdiga.

- Avatud liivaste alade kinniistutamine. Teepervede ja liivakarjäärde pinnasega katmine ning taimestamine hävitab kivisisalikule munemiseks ja levimiseks vajalikud avatud liivaalad. Sigimisedukus väheneb, rändekoridorid hävivad. Populatsioonid muutuvad väikeseks ja isoleerituks.
- Maapinna tasandamine kivisisaliku elupaikades vähendab elupaiga struktuursust ja reljeefsust – kaovad vallid, lohud, liivahunnikud jt pinnavormid – millega kaasneb varjupaikade ja päikesele avatud nõlvade kadumine. Tasandamist tehakse vahel seoses karjäärialade rekultiveerimisega. Lisaks tasandub looduslik mikroreljeef erodeerumise tagajärjel.

Eestis on ebapiisav või vale majandamine suure tähtsusega ohutegur.

### **3.5. Urbaniseerumine**

Tiheasustuse ja teedevõrgu laienemine kivisisaliku elupaikadesse põhjustab elupaikade kvaliteedi languse ning nende hävimist, millega kaasneb asurkonna väljasuremine.

Eestis on see praegu väikese tähtsusega ohutegur, kuid võib pikas perspektiivis muutuda oluliseks tihedama asustusega piirkondades, eelkõige Põhja-Eestis näiteks Harjumaal Männiku ümbruses.

### **3.6. Hukkumine liikluses**

Liikluses surma saamine vähendab liigi arvukust. Euroopas on see IUCN-i andmetel olulise mõjuga vaid Austria kivisisalikupopulatsioonidele. Eestis pole teada kivisisalike massilist hukkumist tiheda liiklusega maanteedel.

Eestis on maanteedel mõju sisalikuasurkondadele väike, kuid ohtlikuks võivad osutada liivastele aladele rajatud krossirajad. Mõõdukas krossiratastega sõitmine muudab pinnase sõmeraks ja loob lahtise liivaga alasid, kuhu kivisisalikud saavad muneda. Väga intensiivne krossiliiklus, kus sõidetakse väga tihti ja väljaspool radasid võib viia munade ja noorloomade hukkumiseni.

Kuigi üldiselt on see väikese tähtsusega ohutegur, siis Pärnumaal Reiu kivisisaliku asurkonna puhul on tegemist kriitilise ohuteguriga.

### **3.7. Sugulusristumine**

Nõrgestab populatsiooni ja vähendab nende geneetilist mitmekesisust. Kivisisalikul on emasloomad heterogameetne (ZW) sugupool. Sugulusristumine võib nihutada sugude suhet isaste kasuks. Sellest tulenevalt võivad Z-kromosoomi kuhjuda retsessiivsed mutatsioonid, mis avalduvad emastel. Sugulusristumine on kahjustanud mõningaid isoleeritud kivisisalikuasurkondi Rootsis (Olsson et al., 1996, 2005).

Eestis on selle ohuteguri mõju teadmata, kuid sugulusristumise esinemist isoleeritud asurkondades ei saa välistada.

### **3.8. Röövlus**

Ebasobivates elupaikades, kus on vähe varjevõimalusi ning kivisisalike arvukus madal, võib röövlus viia asurkonna väljasuremiseni. Peamisteks looduslikeks vaenlasteks peetakse erinevaid linde (kullilised, varesed, faasan) ja muid röövlloomi (maod, kärplased, rebased) (Moulton ja Courbett 1999; Edgar & Bird 2005). Hollandis on näidatud inimasulate ligiduses kasside ohtlikku mõju sisalikele (Van Bree 2005). Karula rahvuspargi elanikud on teatanud üksikute roheliste

sisalike murdmisest kasside poolt, kuid need on pigem üksikjuhtumid ega oma Eestis kohalikele asurkondadele olulist mõju.

Eestis pole röövluse mõju kivisisaliku arvukusele uuritud ning seetõttu oleks sellesisulisi uuringuid vaja tulevikus läbi viia. Metsloomade vaktsineerimise tulemusel suurenenud rebaste ja kährikute arvukus võib suurendada survet kivisisaliku populatsioonidele.

Eestis on röövlus teadmata tähtsusega ohutegur.

**Tabel. 7.** Ohutegurid ja nende tähtsus Eestis ning Euroopas

<b>Ohutegur</b>	<b>Eesti</b>	<b>Euroopa*</b>
Avatud elupaikade kinnikasvamine	Kriitilise tähtsusega	Kriitilise tähtsusega
Elupaikade fragmenteerumine	Keskmise tähtsusega	Suure tähtsusega
Karjäärade taasmetsastamine	Suure tähtsusega	Väikese tähtsusega
Elupaikade vale või ebapiisav majandamine	Suure tähtsusega	Suure tähtsusega
Urbaniseerumine	Väikese tähtsusega	Suure tähtsusega
Hukkumine liikluses	Üldiselt väikese tähtsusega, kuid kohati kriitiline	Väikese tähtsusega, kohati võib olla oluline mõju asurkondadele
Sugulusristumine	Teadmata	Keskmise tähtsusega
Röövlus	Teadmata	Keskmise tähtsusega

\* allikas: (Bird ja Edgar, 2005)

## 4. Kaitse-eesmärgid

### 4.1. Kivisisaliku kaitsekorralduse lühiajalised eesmärgid (5 aastat)

Kivisisaliku kaitse eesmärk 5 aasta skaalas on kivisisaliku populatsioonide langustrendi peatamine ja tagada kõigi populatsioonide säilimine. Täpsemalt:

- Säilitada väikesed, isoleeritud asurkonnad Koidulas, Metsakülas, Tahkuranna karjääris, Õdri järve ääres, Karula rahvuspargis, Liivakses ja Õhnes elupaikade kvaliteedi tõstmise ja sobivate elupaigalaikude laiendamise kaudu (vähemalt 5 ha).
- Suurendada kivisisaliku asurkondade sigimisedukust:
  - Reius vähendades munade ja noorjarkude hukkamist motokrossiradadel, avatud elupaikade ja lahtiste liivaalade laiendamisega ning nende rajamisega krossiradadest põhja poole jäävale raiesmiku- ja metsaalale;
  - Männikul laiendades lahtise liivaga alasid, puhastades raadatud alasid võsast ja kõrge taimestikust;
  - Jussi nõmmel puhastades nõmmealasid võsast ja kõrge taimestikust ja rajades avatud liivaalasid;
  - Vesikjärveleemaldades puhmarinnet ja laiendades avatud liivaala.
- Kivisisaliku ohustatud asurkondade ning veel toimivate meta-asurkonna säilitamiseks kaaluda püsielupaikade moodustamist Reiusse, Tahkuranna karjääri, Sõõrusse ja Huntaugule, Kalevi Liivale ja Jägala Jõesuusesse, Kuusalu karjääri ja selle ümbrusesse ja Vahetu kivisisaliku elupaika.

- Parandada meta-populatsioonidena toimivate osa-asurkondade vahelist ühendatust, ühenduskoridoride puhastamise ja rändeks sobivate avatud alade rajamise kaudu (Sõõrus; Metsaküla – Tahkuranna – Tornimäe vahel; Huntaugu – Kuusalu vahel; Kalevi-Liiva – Jägala-Joa lasketiiru vahel).
- Selgitada välja Perajärve, Kihnu ja Kõllamäe kivisisalikupopulatsioonide seisund ja arvukus (praegu on asurkondade staatus info vähesuse tõttu teadmata) ning sellest lähtuvalt planeerida edasised täpsemad kaitsekorralduslikud tegevused.
- Jätkata inventuuridega kivisisaliku teadaolevaid leiukohti (2012.a. seisuga) ümbritsevatel aladel, et hinnata populatsioonide isoleeritust, nende arvukust ja teha kindlaks võimalikud asurkondade vahelised ühenduskoridorid.
- Teavitada kohalikke elanikke ning RMK ja Keskkonnaameti spetsialiste kivisisaliku bioloogiast ja elupaiganõudlusest, samuti karjäärade rajamisele eelnevalt vajalikest inventuuridest ja sellest tulenevatest majandamisnõuetest, ammendatud liivakarjäärade rekultiveerimistingimustest, et säiliksiv kivisisalikule sobivad elupaigad. Koostada vastavateemalised infovoldikud, mis on alla laaditavad Keskkonnaameti kodulehelt ja paberkujul kättesaadav Keskkonnaameti ja RMK nendes regioonides, kus leidub kivisisaliku elupaiku.
- GIS-i põhine analüüs kivisisaliku potentsiaalsetest elupaikadest Eestis.

#### **4.2. Pikaajalised kaitse-eesmärgid (15 aastat)**

- Tagada kõikide teadaolevate kivisisaliku asurkondade soodne seisund, luues tingimused igaaastaseks edukaks sigimiseks, tõstes elupaikade kvaliteeti, laiendades ja rajades sobivaid elupaigalaike, mille suurus peab olema vähemalt 5 ha (eelistatult 10 ha) ning elupaikade vahelisi ühenduskoridore (elektriliinide alused alad, liivased teevallid, avatud maastikud).
- Selgitada välja kivisisaliku täpne levila ja asurkondade suurus Eestis.
- Kivisisaliku leiukohtade seire.
- Laiendada kivisisaliku elupaika Piusa liivakarjääri ümbruses, vähemalt 5 ha suurusel alal. Luua Piusa-Võmmorski hoiualale lahtise liivaga alasid.
- Luua võimalused isendite rändeks järgmiste leiukohtade vahel: Pärnumaa litemännikutes Tornimäest kuni Metsakülani, Pärnu lähistel Reiu ja Seljametsa vahel, Harjumaal Kalevi-Liiva ja Jägala-Joa laskekoha vahel, Kuusalu karjääri ja Huntaugu karjääri vahel ning Jõgevamaal Sõõrus. Selleks on oluline teha alade vahele kivisisalikele läbitavaid rändekoridore, seal puistut hõrendades ning kohati pinnast avades. Selleks on sobiv näiteks liivaste metsateede servadest puude eemaldamisega päikseliste alade loomine. Oluline on ka pinnast koorides liiva avada, et luua kivisisalikele munemiseks alternatiiv metsateedele, viimasele munetud munad hukuvad.
- Inventuuride käigus leitavate uute kivisisaliku populatsioonide seisundi ja elupaikade hindamine ning nende kaitse korraldamine eksperthinnangu alusel, et saavutada asurkondade soodne seisund. Vajadusel ühenduskoridore ja häilusid rajades, liivaaalaid taimestikust puhastades, jne).
- Karjäärade rekultiveerimisnõuete muutmine.
- Selgitustöö erinevates meediakanalites kivisisaliku kui erilise elupaiganõudlusega haruldase roomaja kohta (artiklid ajakirjas Eesti Loodus, Eesti Rahvusringhäälingu loodussaated jne)
- Uuringud röövluse mõjust kivisisalikule.



### **4.3. Kivisalisiku ökoloogiast lähtuvad leiukoha pindalalise kaardistamise põhimõtted leiuandmete Keskkonnaregistrisse kandmiseks**

Selleks, et liigi asurkond oleks elujõuline ja jätkusuutlik, peaks asurkonna suuruseks olema vähemalt 500 täiskasvanud isendit (Lehmkuhl 1984). Kui võtta arvesse kivisalisiku territoriaalne eluviis, kus isasloomadel on keskmiselt 1100m<sup>2</sup> ja emastel 140m<sup>2</sup> suurused territooriumid (Berglind 2000, 2005), oleks iga asurkonna säilimiseks vaja vähemalt 30 ha suurust kvaliteetset elupaika. Kivisalisiku elupaik võib olla üks suur sobiv ala või moodustuda mitmest pisemast vähemalt 5 ha suurusest alast, mis on omavahel ühendatud kivisalisikule läbitavate koridoridega.

Kivisalisiku leiuandmete EELIS-sse kandmisel tuleb lähtuda sellest, et kivisalisikule vajalik piiritletud elupaigalaik ei tohi olla väiksem kui 5-10 ha. See ala peab hõlmama kõiki liigile olulisi elupaigakomponente – nii päikesele avatud, taimestumata liivaalaid; mosaiikse taimestikuga päikeseküllaseid alasid kus leidub hõredalt kasvavaid kõrrelisi (näiteks kastikuid) kui ka alade vahelisi ühenduskoridore (enamasti vähese taimestikuga või taimestumata liivaalad, nt elektriliinide alused, liivased metsateed). Ka üksikute mändide või põõsastega liivaalad sobivad kivisalisikule elupaigaks. Kui leiukoha lähiümbrusesse (kuni 1km kaugusele) jääb teisi samalaadseid alasid, siis tuleb kindlasti piiritleda ka need alad, kuna liikuva liigina võib kivisalisik asustada mitmeid elupaigalaike. Asurkondade säilimiseks pika aja jooksul on oluline kaitsta kogu sobivate elupaikade võrgustikku ja tagada neid ühendavate koridoride säilimine.

### **4.4. Kivisalisiku püsielupaiga moodustamise valiku ja piiritlemise ökoloogiliselt põhjendatud kriteeriumid**

Kivisalisiku püsielupaikade moodustamise eesmärgiks on säilitada kõik liigi teadaolevad esinduslikud elupaigad (Kalevi Liiva ja Jägala Jõesuu ning neid alasid ühendavad rändekoridorid; Huntaugu karjäär ja selle ümbrus; Kuusalu karjäär ja selle ümbrus; Sõõru kivisalisiku elupaigad ja neid ühendavad rändekoridorid; Vahetu kivisalisiku elupaik) või väga ohustatud elupaigad (Reiu kivisalisiku elupaik). Elupaikade kaitse alla võtmine on oluline liigi kaitseks hädavajalike tegevuste, nagu: elupaikade kvaliteedi tõstmine, elupaikade laiendamine, ühenduskoridoride rajamine jms, läbiviimiseks.

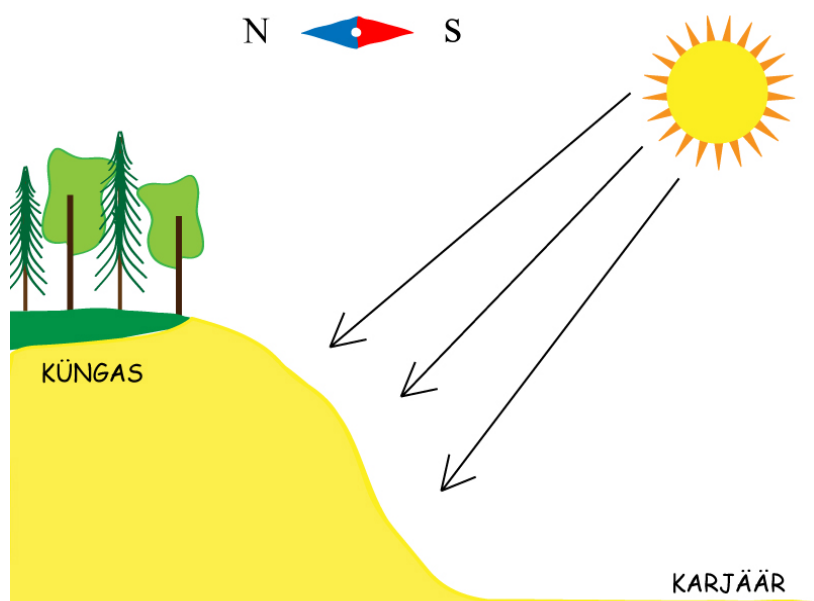
Selleks, et liigi asurkond oleks elujõuline ja jätkusuutlik, peaks asurkonna suuruseks olema vähemalt 500 täiskasvanud isendit (Lehmkuhl 1984). Kui võtta arvesse kivisalisiku territoriaalne eluviis, kus isasloomadel on keskmiselt 1100m<sup>2</sup> ja emastel 140m<sup>2</sup> suurused territooriumid (Berglind 2000, 2005), oleks iga asurkonna säilimiseks vaja vähemalt 30 ha suurust kvaliteetset elupaika.

Kuna sageli on maastikus raske leida sobivat ühtset vähemalt 30 ha suurust kivisalisikule sobivat ala, soovitatakse rajada 5-10 ha suured elupaigalaigud (Berglind, 2005), mis oleksid omavahel ühendatud taimestumata või hõreda taimestikuga ja lahtiste liivaaladega, ning millest kokku moodustub suurem elupaik. Elupaigalaikude vaheline ühendatus tagatakse puhastades metsateid võsast, neid laiendades ja rohkem päikesele avades. Liitunud võradega mets ei soosi kivisalisike aladevahelist liikumist ja võib viia populatsiooni väiksusest tulenevate ohtudeni: inbriiding, kannibalism, sugude suhte nihkumine, tundlikkus stohhastilistele teguritele (Berglind, 2000; Olsson et al., 1996, 2005). Kaitseall olevate elupaigalaikude vahelised ühenduskoridorid kaardistatakse liigi elupaikadeks vastavalt peatükis 4.3 soovitatud juhiste, kuid need alad ei pea olema käiste all. Alade sobivust kivisalisikule saab tagada koostöös maaomanikega.

Püsielupaigaks soovitatakse valida 5-10 ha suured elupaigalaigud (Berglind, 2005), mis oleksid omavahel ühendatud taimestumata või hõreda taimestikuga ja lahtiste liivaaladega. Seega annab tegevuskava võimaluse luua suuremaid 10 ha suurusi elupaigalaiku või väiksemaid vähemalt 5 ha

suurusi elupaigalaike, mis siis peavad loomulikult olema omavahel ühendatud ja nii saadaksegi vajalik 30 ha suurune elupaik. Püsielupaiga piiritleb liigi elupaigavajadusi tundev ekspert koostöös keskkonnaameti spetsialistiga. Moodustatava püsielupaiga piiresse jäävad alad peavad olema piisavalt mosaiiksed ja sobivad liigile nii sigimiseks, toitumiseks kui talvitumiseks. Püsielupaiga moodustamisel tuleb arvestada ka sellega, et liigi soodsa seisundi tagamiseks on vajalik liigi arvukuse kasv ning selle eelduseks on sobivate elupaigalaikude laiendamine ning nende pindala suurendamine.

Kivisisaliku püsielupaikadele rakendub metsastamispiirang ning maa-ainese suuremahulise kaevandamise piirang.



**Joonis 8.** Päikesepoolsed nõlvad peaksid nii karjäärides kui ka muudes elupaikades säilima avatuna ja lahtise liivaga

Säilima peab elupaiga avatus päikesele (võtta võsa ja noort metsa; alale lükata lahtise liivaga laike; luua mikroreljeefsust rajades väikeseid künkaid ja nõgusid ning valle). Kõigusoojased kivisisalikud vajavad aktiivseks tegutsemiseks ja sigimiseks kiiresti soojenevat liiva. Kuna Eesti asub põhjapoolkeral ja päike tõuseb idast ning loojub läände, soojenevad karjääride ja liivaküngaste nõlvad erinevalt. Küngaste puhul hakkab päike paistma kõige esimesena nende ida-, kagu-, lõuna- ning hiljem ka edelakülgedele (vt. joonis 8), mistõttu peaksid just need nõlvad olema kivisisaliku elupaigas

päikesele avatud ja lahtise liivaga ning neid ei tohi mingil juhul ei puid ega muud taimestikku täis istutada. Karjäärid on nõgusad inimtekkelised pinnavormid, mille servad soojenevad samuti erinevalt. Nõgusatel pinnavormidel peavad olema päikesele avatud lääne-, loode-, põhja- ja kirdeservad. Vajalik on säilitada päikesele eksponeeritud külgede avatus.

Kivisisalikule sobiva valgusrežiimi saab kindlaks määrata seistes karjääri või muu potentsiaalse elupaiga lõunapoolses tipus näoga põhja poole. Ettepoole jäävad karjääri- või künkanõlvad on kivisisalikule ja teistele roomajatel sobivalt kiiresti soojenevad. Varju jäävad nõlvad ei sobi kivisisaliku elupaikadeks, sest munade areng on jahedas liivas aeglane ning täiskasvanud loomad jahtuvad varjus maha ning nende aktiivsus langeb.

#### 4.5. Kivisisaliku soodsa seisundi tagamise tingimused

Liigi seisund loetakse soodsaks, kui selle asurkondade arvukus näitab, et liik säilib kaugemas tulevikus oma looduslike elupaikade või kasvukohtade elujõulise koostisosana, kui liigi looduslik levila ei kahane ning liigi asurkondade pikaajaliseks säilimiseks on praegu ja tõenäoliselt ka edaspidi olemas piisavalt suur elupaik.

Eestis on kivisisalik väga vähe uuritud roomaja, kelle kohta ei ole teada, millisest isendite arvukusest alates võiks liigi seisundit soodsaks lugeda. Selle väljaselgitamiseks on vaja rohkem andmeid. Kindlasti sõltub kivisisaliku soodne seisund neljast komponendist:

- Asurkondade suurus ja vanuseline struktuur. Tähtis on teada nii täiskasvanud sigimisvõimeliste isendite kui nende järglaskonna arvu. Vaid täiskasvanute leidmine mingis piirkonnas viitab ebaõnnestunud sigimisele või sigimisvõimaluste puudumisele, noorloomad näitavad aga sigimisedukust.
- Elupaiga pindala. Kuna kivisisalik on territoriaalne roomaja, siis on äärmiselt oluline elupaiga kandevõime. Liigile sobiv elupaik ei tohiks olla kindlasti väiksem kui 10 hektarit ning peab sisaldama kõiki olulisi elupaigakomponente.
- Elupaiga kvaliteet. Kvaliteetne elupaik tagab asurkonna säilimise, eduka sigimise ja arvukuse tõusu. Elupaik on kvaliteetne kui ta sisaldab kõiki kivisisalikule eluks vajalikke komponente: munemiseks sobivad avatud liivaga alad, hõredalt kõrrelistega taimestunud toitumisalad, varjeks- ja talvitumiseks sobivad urud, kõiguseoojastele sobilik päikesele avatus jne.
- Ühenduskoridorid asurkondade vahel. Ühenduskoridorid võimaldavad isenditel alade vahel migreeruda ja nii toimub geneetilise materjali vahetus. Meta-populatsioonide dünaamika toimib ja asurkonnad säilivad tugevatena. Sugulusristumise oht on minimaalne.

Lisaks eelnevale on kivisisaliku soodsa seisundi tagamiseks oluline elupaikade teadlik ja liigi vajadusi arvestav majandamine. Teadliku majandamise puhul välditakse kivisisaliku elupaikadeks olevate karjääride ja avatud alade metsastamist. Kui rekultiveeritavate karjääride piirkonnas on teada kivisisaliku ajalooline esinemine või läheduses asuvad teadaolevad kivisisaliku asurkonnad, tuleks kindlasti enne metsastamisplaani koostamist karjääris läbi viia herpetoloogiline inventuur.

#### **4.5.1. Liigi soodsa seisundi saavutamiseks vajalikud meetmed, nende eelisjärjestus ja teostamise ajakava**

Kivisisaliku kaitset tuleb korraldada alade ehk elupaikade kaitse kaudu. Tegemist on roomajaga, kellel on spetsiifiline elupaiganõudlus, mis tuleneb tema sigimise eripärast (ovipaarsusest).

Kivisisalik vajab mosaiikset elupaika, mille põhiomaduseks on liivase pinnase olemasolu ja selle avatus päikesele. Lisaks taimestumata liivaaladele vajab kivisisalik hõreda madala taimkattega alasid ja varjevõimalusi (vt. fotosid lisa II).

Kivisisaliku asurkondade säilitamiseks ja liigi soodsa seisundi tagamiseks on vajalikud järgmised tegevused:

- Elupaikade taastamine – võsa lõikamine või välja juurimine, männiistanduste raadamine, taimestunud või kamardunud liivaalade avamine buldooseriga (kamara eemaldamine) või freesiga ja maapinna reljeefsemaks tegemine (väikeste lohkude ja küngaste tekitamine buldooseri või ekskavaatori abil). Vajalik on taastada kinnikasvavates või metsastatud aladel mosaiiksus. Rajada päikesele avatud alasid (hailusid), kus leiduvad kõik kivisisalikule eluks vajalikud elupaigakomponendid: taimestumata liivaalad soojendamiseks ja munemiseks; lohud või pealt lahtised käigud ja välja juuritud kändud varjepaikadeks; madala hõreda taimestikuga alad igapäevaseks toitumis ja varjealaks, üksikud põõsad (nt kadakad) varjepaikadeks, päikesele avatud nõlvad enda soojendamiseks ja urgude kaevamiseks. Tegevus on vajalik väikeste ja killustatud asurkondade säilimiseks ja väljasuremise vältimiseks, samuti iga-aastase sigimisedukuse tagamiseks. Kaitsekorralduslikke tegevusi tuleks läbi viia ühel alal korduvalt, kuid iga kord ala erinevas osas. Nii tekib mosaiikne, erinevates suktsessioonistaadiumides osi sisaldav elupaik – osa elupaigalaike on avatud liivaga, osa hõredama taimestikuga, osa tihedama taimestikuga jne.
- Loomade hukkumise vähendamine Reiu elupaigas – krossiraja kõrval asuvale raiesmikule tuleb rajada avatud liivaga alasid. Samuti tuleb krossirajast põhja poole (seal asuvast järvest põhja pool) rajada kivisisalikele sobiv elupaik, kuhu loomad saaksid migreeruda. Selleks on vajalik metsa osaline raadamine (hailude tekitamine) ja buldooseriga liivase pinnase

avamine. Suurem avatud liivaala ja uued elupaigad peaksid pakkuma kivisisalikele alternatiivse sigimispaiga krossiradadele ning nii väheneks märgatavalt munade, täiskasvanute ja noorloomade hukkumine. Püsielupaika peab hoidma päikesele avatuna (vt. lisaselgitusi ja joonist ptk. 2.2.). Krossirada tuleks laiemalt avada, selle keskosast tuleb nii võsa kui noori mände maha võtta.

- Kvaliteetsete elupaigalaikude suurendamine ja ühenduskoridoride rajamine isoleeritud asurkondade vahele – männiistanduste raadamine või harvendamine, taimestumata liivaalade rajamine buldooseriga, maastiku reljeefsemaks muutmine. Kvaliteetsete elupaikade laiendamine ja nende omavaheline ühendamine on vajalik asurkondade arvukuse suurendamiseks ja seeläbi nende elujõulisuse tagamiseks. Väikesed ja isoleeritud asurkonnad ei suuda pikema aja jooksul säilida ning seetõttu on vajalik liigile sobivaid elupaiku laiendada ning neid sobivate elupaigalaikude või koridoridega ühendada, selleks on võimalik koostöös maaomanikega leida võimalusi päikesele avatud alade loomiseks. Ühenduskoridorideks võivad olla liivased metsateed, avatud kraaviperved, metsasihid või ka elektriliinide alused. Ühenduskoridoride või elupaigalaikude rajamine Pärnumaa lüitemännikus Tornimäest kuni Metsakülani, Pärnu lähistel Reiu ja Seljametsa vahel, Harjumaal Kalevi-Liiva ja Jägala-Joa laskekoha vahel, Kuusalu karjääri ja Huntaugu karjääri vahel ning Jõgevamaal Sõõrus võimaldab säilitada ja/või taastada asurkondade vahelise isendite liikumise. Ühenduskoridoride loomisel tuleb pidada silmas ka teisi alal elavad liike ja nende vajadusi.
  - Elektriliinide aluste puhastamisel tuleb teha koostööd elektrivõrke hooldavate firmadega, et liinide aluseid mitte üksnes ei puhastataks võsast vaid mahavõetud puud/võsa tuleb kindlasti ka koristada. Alal tuleb masinatega rajada avatud liivaga alasid, mis oleksid päikesele avatud.
  - Metsasihtide mineraliseerimine on ka üks ühenduskoridoride taasamise ja säilitamise võimalus. Soovituslik koridori laius sõltub kohalikest oludest ja alal kasvava metsa tihedusest (kui ulatuslikult puude võrad on liitnud). Mida tihedam mets, seda laiem peaks olema koridor. Kivisisalikule on oluline, et päike pääseks võimalikult pika aja jooksul sihti soojendama.
- Teadlik karjäärade majandamine – karjäärade majandamisel tuleks nendel aladel, kust või mille lähedusest on kivisisalikku leitud, silmas pidada põhimõtet, et osa karjäärist peab kasutusest välja jätma. See võimaldab alale hõreda taimestiku tekkimise ja pakub kivisisalikule häid elu- ja varjupaiku. Kivisisalikule elupaigaks jäetav avatud karjääriala peaks moodustama vähemalt 10 % karjääri pindalast, kuid mitte vähem kui 5 ha. Ala suurus tuleks paika panna iga leiukoha puhul eraldi, sest elupaikade kvaliteet võib olla väga erinev. Sellel alal ei tohi kaevandada veepiirist allpool ja u. iga 5 aasta tagant peaks seal kohati liiva lahti lükkama. Karjäärade rekultiveerimisel peab arvestama, et alasid täielikult ei metsastataks, et säiliks nii pinnase reljeefsus kui ka päikesele eksponeeritud nõlvad, mis ei oleks täis istutatud.
- Kaitse alla võtmist tuleb kaaluda järgmiste esinduslike elupaikade puhul (Kalevi Liiva ja Jägala Jõesuu ning neid alasid ühendavad rändekoridorid; Huntaugu karjäär ja selle ümbrus; Kuusalu karjäär ja selle ümbrus; Sõõru kivisisaliku elupaigad ja neid ühendavad rändekoridorid; Vahetu kivisisaliku elupaik; Reiu kivisisaliku elupaik). Elupaikade kaitse alla võtmine võib olla oluline liigi kaitseks hädavajalike tegevuste (elupaikade kvaliteedi tõstmine, elupaikade laiendamine, ühenduskoridoride rajamine) läbiviimiseks.
- GIS-i põhine analüüs kivisisaliku potentsiaalsete elupaikade kohta. Saadud tulemused võetakse aluseks inventuuride läbiviimisel.

- Inventuurid kivisisaliku levila ja asurkondade arvukuse väljaselgitamiseks Eestis. Kivisisalik on meil väga vähe uuritud liik, esimesed põhjalikumad inventuurid toimusid 2011. ja 2012. aastal käesoleva tegevuskava koostamise raames. Liigi täpsema leviku ja asurkondade suuruste väljaselgitamiseks peab inventuure kindlasti jätkama. Esmajärjekorras on oluline inventeerida potentsiaalseid alasid kivisisaliku praegu teadaolevate ning ajalooliste leiukohtade ümbruses. Ilma liigi tegelikku levilat ning asurkondade arvukust teadmata ei ole võimalik liigi soodsa seisundi kriteeriume lõplikult välja töötada.
- Ekspertide koolitamine – kuni 2011. aastani polnud Eestis ühtegi herpetoloogi, kes oleks suutnud kivisisaliku inventuuri läbi viia. Praeguseks on sellise väljaõppe saanud 2 MTÜ Põhjakonn ekspert. Eksperte tuleks kindlasti juurde koolitada, et oleks võimalik liigi seirealade võrgustikku laiendada ning kaitsekorralduslike tegevuste tulemuslikkust hinnata. Lisaks on liiki tundvaid eksperte vaja ka liigiinventuuride tegemiseks.
- Keskkonnaameti looduskaitsebioloogide ja maavaraspetsialistide koolitused liivikute ja luidete liikidest ning nendele liikidele mõjuvatest ohuteguritest. Koolitusel keskendutakse liivikute ja luidete kaitsealuste liikide (sh kivisisaliku ja kõre) elupaigatingimustele ja bioloogiale. Tegevus on vajalik, et arvestada kivisisaliku elupaigavajadustega nii karjäärade rekultiveerimisel kui elupaikade kaitse korraldamisel aga ka laiemalt liivikute liikide paremaks kaitseks.
- Laiema avalikkuse teavitamine kivisisaliku bioloogiast ja liigi elupaiganõudlustest. Selleks on vaja koostada infomaterjale, mis oleksid vabalt kättesaadavad - liigipõhine infovoldik kivisisaliku kohta ja voldik karjäärade elurikkuse ning nende rekultiveerimispõhimõtete kohta. Voldikud peaksid ilmuma nii paber kandjal kui teha digitaalses versioonis, mis oleks internetis vabalt allalaaditav.
- Kivisisaliku elupaikadesse infotahvlite paigaldamine. Inimeste teadlikkuse tõstmine tekitab sümpaatiat ohustatud liigi suhtes ja aitab paremini mõista liigi kaitseks vajalike majandamisemeetodite sisu (nt vajadust jätta osa karjääridest majandamisest välja ja majandada ala osade kaupa).
- Kõik kivisisaliku elupaikade taastamist, laiendamist või nende kvaliteedi parandamist, samuti ühenduskoridore rajamist ja laiendamist puudutavad tegevused viiakse läbi koos liigi elupaiganõudlust tundva eksperdi ja Keskkonnaameti vastava regiooni looduskaitsebioloogiga. Koostöös valitakse looduses välja täpsed alad kaitsekorralduslike tegevuste läbiviimiseks (nt kivisisaliku elupaikade taastamiseks ja asurkondadevaheliste ühenduskoridoride rajamiseks).

Tähtajatuteks tegevusteks kivisisaliku elupaikades on elupaikade avatuna hoidmine, nende kvaliteedi tõstmine, elupaikade laiendamine, lahtiste liivaalade säilitamine ja rajamine ning ühenduskoridoride loomine alade vahel. Tähtajatuks tegevuseks on ka kivisisaliku leiukohtade seiramine.

## **4.5.2. Alad ja tegevused maakondade kaupa**

### **4.5.2.1. Pärnumaa**

#### **4.5.2.1.1. Seljametsa karjäär**

Seljametsa karjääri kirde-, põhja- ja loodekülgelt leiti 2012. aastal kivisisalikke. Karjäär jääb Vaskjõe looduskaitsealast välja. Elupaik on väga kitsas päikesele avatud riba astangu peal. Kuna seda kitsast ala ei saa laugemaks muuta (ühel pool on järv ja teisel pool suur asfalteeritud maantee), tuleks veekogu ümbrusesse luua uusi lagendikke, kus oleks lahtist liiva. Hetkel algab kohe järve kaldalt männimets ja avatud ala peaaegu pole. Järve loode-, lääne- ja edelakaldalt tuleb metsa raiuda

ja buldooseriga liiva lahti lükata ning maapinnale reljeefstust tekitada. Ka järve põhjaosas võiks kaldalt mände harvendada. Inventuuri või seire käigus tuleks selgitada kivisisaliku leidumine leiukohaga piirneval Vaskjõe looduskaitsealal. Kivisisaliku looduskaitsealal leidumisel on oluline liik kanda ala kaitse-eesmärgiks ning senise leiukohaga piirneval alal metsa hõrendada ja liiva avada. Praegu on sinne kivisisaliku populatsioon väikesearvuline.

Vahetult leiukoha kõrval avatud uues Seljametsa karjääris tuleb kaevandustegevuse käigus arvestada kaitsealuse liigi leidumisega, selleks saab kaevandada alal piirkonna kaupa jättes osa avatud liivasest alast tihedast kasutusest välja ja võimaldades seal kivisisalike sigimist. Liigi leidumisega peab arvestama hilisemal ala taastamisel. Seljametsa karjääri juures olev kivisisaliku elupaik ei ole kaitse all kuid piirneb Vaskjõe looduskaitsealaga.

#### 4.5.2.1.2. Reiu karjäär

Reiu karjäärist leiti 2012.a. kevadel väike ja nõrk kivisisaliku asurkond. Populatsiooni väga halva seisundi põhjuseks on alale rajatud krossirada. Inventuuri ajal leiti noorloomi vaid sellest piirkonnast, kus motokrossi ei sõideta – järve lõunakalda järsult nõlvalt. Kitsa elupaigariba kõrval asub kruusatee, mis suurendab kivisisalike liikluses hukkumise ohtu. Kuna lahtist liiva leidub vaid krossirajal, kasutavad kivisisalikud seda ala munemiseks. Raja kasutamine on aga väga intensiivne ja munad ning koorunud noorloomad hukkuvad. Krossisõidu intensiivsust tuleb vähendada. Kui piirkonda rohkem avada, väheneks täiskasvanud kivisisalike ja munade suremus. Karjääri keskel ja põhjaosas tuleb eemaldada noori mände ja võsa ning liiva buldooseriga avada. Ka raja loodeossa jääval raiesmikul tuleb liivast ala avada. Järvest põhjapoolse jäävale metsastunud alale tuleb luua sobiv sigimisala, mis jääks krossirajast eraldatuks ning tagaks nii sisalike eduka sigimise. Selleks tuleb metsa luua häile ning avada liivast pinnast ja muuta maapind reljeefsemaks (tekitades väikseid valle ja lohke). Järve kaldalt tuleks eemaldada võsa ja noori mände ja kogu kallas avada. Lahtise liivaga osa laiendada. Mida rohkem on avatud liivaga alasid, kus sisalik saab sigida, seda suurem on asurkonna säilimise tõenäosus. Praegu on kivisisalikel ainus võimalus sigimiseks kitsas mootorsõidukite rada või järsk järvekallas. Reiu karjäär ei ole kaitse all.

#### 4.5.2.1.3. Tahkuranna-Võiste-Rannametsa luitestik

Selles piirkonnas asub ühtse süsteemina toimiv kivisisaliku meta-populatsioon, mis koosneb hetkel teadaolevalt kolmest asurkonnast: Tornimäe, Tahkuranna ja Metsaküla. Alade vahelisi ühendusi tuleks tulevikus parandada, suurendades avatud liivalagendikke metsas ja luues neid juurde, sest vaid nii saab asurkond pikemas perspektiivis edukalt püsima jääda ja suurenda. Tahkuranna karjäär ja Metsaküla karjäär on teineteisele väga lähedal – ainult 2 km kaugusel (vt. joonis 9), Tahkuranna karjääri ja Tornimäe vahele jääb aga 8,1 km pikkune luiteala. Leiukohtade vahele tuleks luua väikseid lagendikke häilude näol. Et kindlustada selle süsteemi püsijäämine ei piisa vaid uute liivalagendike loomisest, vaid tuleb kaitsta ka kõiki tähtsamaid sigimisalasid. Kui Tornimäe kivisisalikuasurkond asub



Joonis 9. Pärnumaa luiteala kivisisaliku meta-asurkonna skeem

Luitemaa looduskaitsealal ja Metsaküla ning osaliselt ka Tahkuranna populatsioon paiknevad Uulu-Võiste hoiualal, siis Tahkuranna populatsiooni sigimisola jääb kaitse alt välja ja sinna tuleks luua kivisisaliku püsielupaik või luua hoiualale, karjääri vahetusse lähedusse, avatud liivaga kompensatsiooniala.

### **Rannametsa**

Tornimäelt ja selle ümbruse paarilt avatud liivalagendikult leiti nii 2011 kui ka 2012.a. arvukalt kivisisalikke. Siinne kivisisaliku elupaik jääb Luitemaa looduskaitsealale. Tornimäega külgnev lagendik on hetkel kõige parem kivisisaliku elupaik Luitemaal. Ala seisukord on hea, kuid avatud ala pindala on väga väike, mistõttu on asurkonna üldine olukord halb ning asurkonna säilimine pikemas perspektiivis pole tagatud. Lisaks peab tulevikus jälgima, et lagendikel kasvavad üksikud männid avatud ala varjutama ei hakkaks. Lisaks peab liivaaladel kanarbikku tõrjuma, et see alal massiliseks ei muutuks ning liivaala ühtlaselt ei kataks. Kanarbiku tõrjumiseks võib kasutada väiksemat ekskavaatorit, millega on võimalik taimed koos juurtega eemaldada. Ka Tornimägi ise (selle küljed ja tipp) on sisalikule igati sobivad. Sealt leiti samuti arvukalt noori isendeid. Tornimäe lõunanõlvalt tuleks võtta puud ja liivast pinnast avada. Sellest võiks saada sisalikele hea päikesele avatud elupaik. Kõik alal olevad lagendikud peavad ka tulevikus avatuna säilima. Osadel lagendikel oleks vaja aga liiva lahti lükata. Asurkonna arvukuse suurendamiseks on vaja puudeta häilusid ja sobivaid avatud liivaalasid põhjapoole juurde luua.

Rannametsa populatsioon asub Luitemaa looduskaitsealal.

### **Tahkuranna karjäär**

Tahkuranna karjäärist leiti 2012.a. kevadel kivisisaliku populatsioon, mis osaliselt jääb Uulu-Võiste hoiualale, kuid suur osa elupaigast (eriti munemisalad) jäävad kaitsealast välja. Suuruselt võiks populatsiooni hetkel pidada Eestis teiseks, esimesel kohal on Männiku karjääri kivisisaliku asurkond, kuid kui Männiku asurkond on suhteliselt isoleeritud, siis Tahkuranna karjääri ümbritseb kõrge ja kuiv männimets, mille all on potentsiaalsed migreerumisvõimalused ja lahtise liivaga häilud on siin kergesti asustatavad.

Kõige enam loendati isendeid karjääris oleva veekogu põhja- ja loodekaldalt. Karjääri kallas on umbes 40° nurga all ning hästi päikesele eksponeeritud. Kaldale on kasvanud ka sobiv taimestik. Mände peaks karjääri põhjaosas harvendama, et nad ala liigselt varjutama ei hakkaks. Ka Uulu-Võiste hoiuala sisesed liivateed on kivisisalikule sobilikeks elupaikadeks (munemisalad) kui ka ühenduskoridorideks. Neid peaks hoidma ja säilitama avatuna. Selleks tuleb ka nende lähedusse lükata buldooseri liivalagendikke.

Kuna Tahkuranna karjäär (kivisisaliku sigimisaik) jääb hetkel kaitse alt välja, tuleb sinna luua kivisisaliku püsielupaik, et ei katkeks ühendus kolme populatsiooni vahel, säiliks suur ja ühtse süsteemina toimiv meta-asurkond ning säiliks oluline sigimisola või luua hoiualale, karjääri vahetusse lähedusse, avatud liivaga kompensatsiooniala. Püsielupaiga kohta vt. ka ptk. 2.2. Ettepanekud kaitsekorra tõhustamiseks.

Alternatiivina püsielupaiga moodustamisele võib laialdasi (vähemalt 1 ha suurus) päikesele avatud lahtise liivaga alasid rajada ka olemasolevale Uulu-Võiste hoiualale ning luua sobivaid (lahtise liivaga) ühenduskoridore karjääri ja rajatud liivaalade vahele.

### **Metsaküla karjäär**

Metsaküla karjäär asub Tahkuranna karjäärist vaid paar kilomeetrit põhja poole. Nende kahe ala vahele jääb kuiv männimets liivateede võrgustikuga. Karjäärist leiti keskmise suurusega kivisisaliku asurkond. Pool karjäärist (selle põhjaosa) on kivisisaliku jaoks liiga lage ja niiske. Lõuna- ja keskosa lääneservad on aga hõreda taimestikuga ja avatud liivaga. Lauget liivaosa võiks rohkem olla, kuid selle rajamisel lõunaossa peab jälgima, et ei mindaks niiskuspiirist allapoole, mis

muudaks elupaiga kivisisaliku jaoks sobimatuks. Metsaküla karjääri lõunaosas on vaja eemaldada võsa ja noori mände ning avada buldooseriga lahtine liiv. Liivalagendikke on vaja luua ka Metsaküla karjääri ja Tahkuranna karjääri vahele, et saaks toimuda isendite liikumine kahe ala vahel. Ühtlasi suureneks nii potentsiaalsete sigimispaikade arv. Kirjeldatud kaitsekorralduslikud tegevused tõstavad liigi sigimisedukust ja kindlustavad geneetilise materjali vahetuse alade vahele. Metsaküla karjäär ei ole kaitse all, kuid piirneb Uulu-Võiste hoiualaga.

#### **4.5.2.1.4. Kihnu**

Kihnust leiti 2000. aasta juunis kivisisaliku munakesti. Täiskasvanud isendeid ei kohatud. Kihnu rannaäärne liivik on praegu heas seisus. Oluline on siiski siinsel alal liivaste teede asfalteerimise ning mahuka ehitus- ja arendustegevuste vältimine (nt suurte turismikeskuste rajamine ranna äärde jmt). Kindlasti tuleb Kihnus läbi viia põhjalik kivisisaliku inventuur selgitamiseks sealse asurkonna suurust ja levilat.

Kihnu kivisisaliku populatsioon asub Kihnu hoiualal.

#### **4.5.2.2. Läänemaa**

##### **4.5.2.2.1. Veskijärve**

Veskijärvest põhja pool asuvatel põlengualadel ja Veskijärve karjääris on kivisisalikke kohatud pidevalt 2000. aastast alates, ka 2011.a. inventuuri ajal. Asurkonna suurus pole täpselt teada. Siinsed kivisisaliku elupaigad jäävad Läänemaa Suursoo maastikukaitsealale. Asurkonna seisundit võib hinnata heaks, seda eriti pärast 2009. aastast alustatud luiteala avamist (männipõlendiku raadamist). Jätkata tuleb luiteala avamist põhja ja ida suunas, kus praegu leidub metsastamata luiteharju, mis on kivisisaliku asurkonnast männiistanduse tõttu isoleeritud. Ala kinnikasvamise vältimiseks tuleks osaliselt pinnast kultivaatoriga purustada või buldooseriga koorida. Väljajuuritud mändide kannud võiks jätta väiksematesse hunnikutesse või paigutada nõgude äärde, et tekiks kivisisalikele sobivaid varjupaiku. Luidete lõunanõlvadele tuleb liiva avada.

Tõenäoliselt on kivisisalik Läänemaa Suursoos ja kogu Nõva luitealal laiemalt levinud, mistõttu on vajalik läbi viia kivisisaliku potentsiaalsete elupaikade inventuur.

Veskijärve kivisisaliku populatsioon asub osaliselt Läänemaa Suursoo maastikukaitsealal.

#### **4.5.2.3. Harjumaa**

##### **4.5.2.3.1. Männiku karjäär**

Männiku karjäär on kõre ja kivisisaliku püsielupaik ning alal toimub kivisisaliku riiklik seire. Kivisisaliku olukorda võib alal hinnata heaks. Kivisisalikud asustavad hetkel teadaolevalt Männiku karjääris kaht piirkonda, kuid arvukas on liik eelkõige Raku järvest edelasse jäävas osas, kus asuvad lasketiirud ja lagunevad militaarhooned. Selline ala pakub lahtise liivaga elupaiku ning lasketiiru nõlvad (maakividest ja pinnasest kõrgem vall) pakuvad väga häid varjevõimalusi. Lasketiiru osa tuleb ka tulevikus majandada – juhul, kui mingil põhjusel ala lasketiiruna enam ei kasutata, tuleb seal liiva lahti hoida ja jälgida, et ala ei metsastuks. Männikultuuri tuleb hõrendada uue ja vana lasketiiru vahelisel alal, luues lahtise liivaga päikesele avatud laiike.

Männiku karjääri puhul on peamine probleem alal toimuv intensiivne liiva kaevandamine, mistõttu on kivisisaliku elupaigad pikema aja jooksul tugeva kaevanduse surve all. 2010. ja 2011. aastal rajas AS Silikaat kivisisalikule elupaigaks sobiva kompensatsiooniala. Seda ala tuleb aga avatuna hoida, kuna probleemiks on võsastumine. Seetõttu on vajalik kivisisalike elupaika puhastada (võsa võtta, buldooseriga kamarat purustada ja pinnast koorida ning kaaluda tasuks kontrollitud põletamist). Männiku järve ja Raku järve vahele on vajalik avatud alasid juurde luua, sest aktiivse kaevanduse osa üha suureneb. Püsielupaiga piire tuleb laiendada Raku järve kaldani ja korrigeerida kuna osa kehtivast püsielupaigast on juba ära kaevandatud.

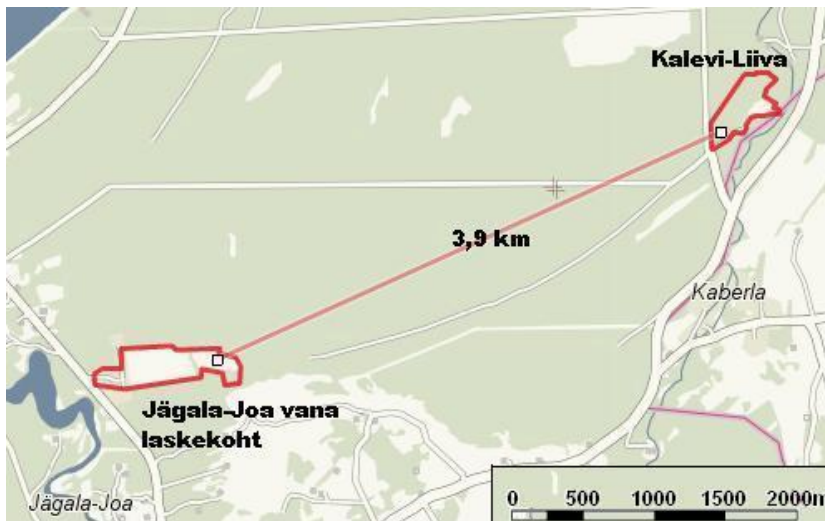


#### 4.5.2.3.2. Jägala-Joa ja Kaberla vahele jääv ala

Sellest piirkonnast on teada 2 kivisisaliku populatsiooni (Jägala-Joa vana lasketiir ja Kalevi-Liiva; vt. joonis 10), mis on vajalik omavahel ühendada. Vahemaa kahe populatsiooni vahel on vaid 3,9 km ja alade vahele jääb männimets. Männimetsa raiesmikele ja liinidealusele on otstarbekas luua avatud liivaga alasid ja luua nii ühenduslülid kahe ala vahel. Lisaks liiva lahti lükkamisele tuleb raiesmikualadelt eemaldada võsa ja noori mände. Neil aladel tuleb suurendada maastiku reljeefsust. Alal ei kaitse all.

##### Jägala-Joa vana lasketiir

Jägala-Joal asub vana lasketiir, mis kasvab iga aastaga üha enam kinni ja muutub tasasemaks. Alal asub arvukalt kivisisalikke, kuid nende elupaiga kvaliteet langeb aasta-aastalt. Seetõttu tuleb alal võtta maha noori mände ja võsa. Ala on vaja reljeefsemaks muuta (luua erinevaid lohke ja künkaid) ja buldooseriga liiva lahti lükata. Alale võib tuua ka kände, mis pakuvad kivisisalikule häid varjekohti.



Joonis 10. Jägala-Joa ja Kalevi-Liiva kivisisaliku meta-populatsiooni skeem

##### Kalevi-Liiva

Kalevi-Liiva kivisisaliku populatsioon asub kunagise Jägala koonduslaagri alal, kuhu on maetud 1942. aastal hukatud inimesed. See on ainus lahtise liivaga ala seal piirkonnas. Kuna haurahu huvides pole buldooseri kasutamine soovitatav, siis on vaja piirnevatele aladele ja lähiumbrusesse luua uusi avatud liivaga elupaiku. Praegu jääb kivisisaliku sigimispäiga ümbrusesse kas kõrge männimets või tihe männinoorendik, mille all vohab kanarbikuvaip. Sellistel aladel puudub aga lahtine liiv munemiseks ja pole ka alasid päikese käes soojendamiseks. Alal asub väga väike ja nõrk populatsioon. Asurkonna säilimiseks on vaja männinoorendikku häiluti maha võtta ja buldooseriga pinnast koorida, et tekiks avatud liivalaigud. Häilud omavahel ühendada. Ala peab peale majandamist jääma reljeefne.

#### 4.5.2.3.3. Jussi nõmm

Põhja-Kõrvemaa looduskaitsealal läbi viidud inventuuride käigus 2011.a. kivisisalikke ei leitud (otsiti ala lõunaosast), kuid 2012.a. sügisel tuli teade Jussi nõmmelt leitud kivisisalikust. Ortofotodelt on näha, et nii Jussi nõmme piirkonnas kui ka Mähustes võiks kivisisalik esineda, sest ala on liivane ja avatud. Piirkonda tuleks tulevikus kindlasti põhjalikumalt inventeerida. Hetkel ei ole kivisisaliku arvukus ja levik Kõrvemaal teada. Jussi nõmme ohustab kinnikasvamine, mistõttu tuleb ala avatuna hoida. Selleks tuleb kohati vajadusel noori puid eemaldada ja lükata alale lahtist liiva. Kohati on alal väga hea reljeefsus ja seda tuleb säilitada, aga vaja oleks reljeefsust juurde luua. Viimane sisaldab endas sobiva kaldega lõunanõlvadega vallide ja lohkude lükkamist. Kuna Jussi nõmm on väga suur ala, mille avatuna hoidmine on raske, siis tasuks kaaluda ka mittetraditsiooniliste majandamisvõtete kasutamist (näiteks roomikutega sõitmine või kontrollitud põletamise rakendamine). Põletamist tuleks viia läbi väiksemate osade kaupa (igal aastal natuke) ja seda tuleks teha ajal kui kivisisalikud on talvituma läinud (oktoobri lõpp, novembri algus). Roomikutega sõitmist saaks rakendada siis kui noored sisalikud on koorunud ja nad on jõudnud natuke aega toituda ning alal liikuda, kuid enne kui nad on talvituma läinud (sobiv aeg september).

#### 4.5.2.3.4. Kuusalu ümbrus

Kuusalu lähedusest leiti 2012.a. sügisel 2 uut kivisisaliku leiukohta: Huntaugu karjäär ja Kuusalu karjäär (vt. joonis 11). Nende kahe karjääri vahel asuvad kuivad männimetsad, mis võimaldab teoreetiliselt ka alade vahelist isendite rännet, kuid alade vahelist ühendust tuleb parandada. Kahe ala vahel asub veel üks liivakarjäär, mis jääb Huntaugu karjäärist 2 ja Kuusalu karjäärist 3,2 km kaugusele (vt. joonis 11).



**Joonis 11.** Kuusalu ümbruse karjääride vaheliste vahemaade skeem

Selle karjääri põhja- ja idaosas on värskest metsa alt liivapinnast avatud ja kaevandamiseks kasutatava ala pind suureneb väga suurel määral. Kui kogu karjäär on korraga aktiivses kasutuses, siis kivisisalikule see sobivaks elupaigaks olla ei saa. Küll võib osa tulevikus sobivaks muutuda, kui mingi osa karjäärist aktiivsest kasutusest välja jäetakse. Seni on vaja luua Huntaugu ja Kuusalu karjääride vahele raiesmike asemele lahtise liivaga alasid, kust liiva ei kaevandata. Selleks tuleb raiesmikelt võtta võsa ja noori puid ning lükata buldooseriga liiva lahti.

#### **Huntaugu karjäär**

Huntaugu karjäärist leiti 2012.a. kivisisalikke nii karjäärist itta jäävalt alalt kui ka karjääri hetkel kasutusest väljas olevast põhjaosast. Aktiivsest kaevandamisest välja jäävale osale on kasvanud hõre taimestik (kastik) ja maapind on reljeefne. Selline ala pakub kivisisalikule häid varjevõimalusi ja munemiskohti. Karjäärist põhjapoole ja itta jäävalt ala tuleks võtta võsa ja noori mände, raiesmikel avada liiv ja luua juurde reljeefsust kogu tasasel alal. Karjäär tuleb hoida avatuna ning karjääri ammendumisel ei tohi seda kindlasti metsastada! Ümbruse kuivad männimetsad pakuvad häid võimalusi liikumiseks. Alal asub arvukas kivisisaliku populatsioon, mis ei ole kaitse all. Karjääri põhjaosa, sellest põhjapoole jääv osa ja itta jääv osa on vajalik võtta püsielupaigana kaitse alla. Vt. põhjendusi ptk. 2.2. Ettepanekud kaitsekorra tõhustamiseks.

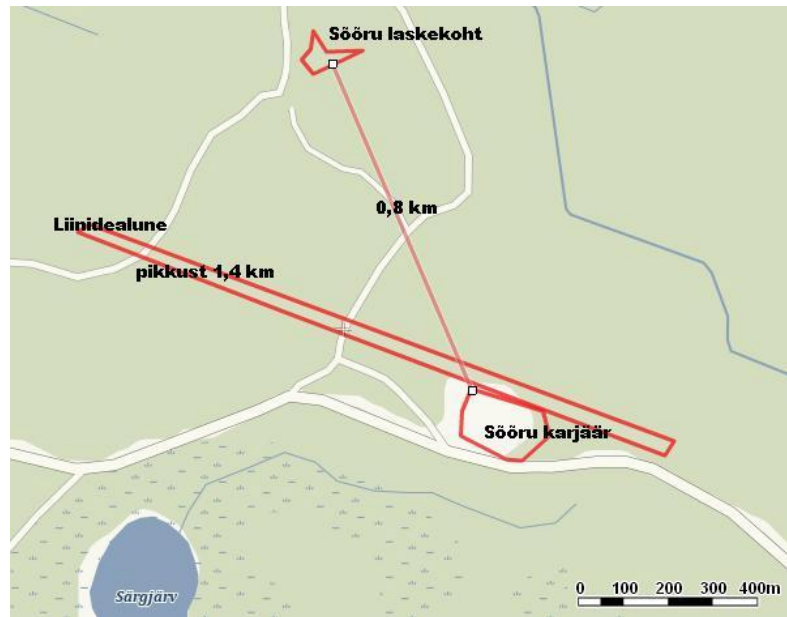
#### **Kuusalu karjäär**

Kuusalu karjäär koosneb kahest osast: põhja poole jääb aktiivses kaevandamises olev ala ja lõunaosa, mis on rekultiveeritud. Sisalikke leiti rekultiveeritud lõunaalalt, kus istutatud männid on veel väikesed. Sellel karjääriosal tuleks põhjanõlvalt, kesk- ja idaosast mände vähemaks võtta, liiva rohkem avada ja tekitada maapinna reljeefsust juurde. Ilma seda tegemata asendub avatud ala varsti männikuga ja nii kaob avatud elupaik ning koos sellega ka kivisisaliku populatsioon. Alal asub väike populatsioon, kuid noori isendeid nähti arvukalt. Kuusalu karjäär ei ole kaitse all.

#### 4.5.2.4. Jõgevamaa

##### 4.5.2.4.1. Sõõru

Alatskivi ja selle lähiümbrust inventeerides (vt. ajaloolised andmed tabel 1), ei leitud ühtegi kivisalislikku, kuid Alatskivist linnulennult 15 km kauguselt – Sõõrust – leiti 2012.a. heas seisus kolmest kivisalisliku elupaigalaigust koosnev klaster. Alad asuvad üksteisele lähedal ja on omavahel ühenduses kuiva männimetsaga ja elektriliinide aluse koridoriga (elektriliinide alune on üheks kivisalisliku elupaigaks; vt. joonis 12). Kõige suurem ja elujõulisem populatsioon asub Sõõru karjääris. Karjäär on väga reljeefne ja piisava taimestikuga, pakkudes kivisalislikule häid elutingimusi. Siiski tuleb karjääri keskosast, lääne- ja põhjanõlvalt maha võtta noori mände ja võsa. Liiva tuleb keskosas ja nõlvadel rohkem lahti lükata.



Joonis 12. Sõõru kivisalisliku meta-populatsiooni skeem

Üksikuid isendeid leiti ka ühest väikesest lasketiirust, aga kuna ala on väga väike, siis pole asurkonna arvukuse suurenemine ja isendite levimine ilma kaitsekorralduslike töödeta võimalik. Ala tuleb rohkem avada. Selleks on vaja ümbrusest mände maha võtta ja liiva lahti lükata.

Kolmas koht, kus kivisalislikke leiti oli elektriliinide alune ala. Liinide alusel alal tuleb võsa võtta ning raiuda noori mände. Seejärel tuleb alale lükata buldooseriga lahtise liivaga laiike, mis peaksid ühtlasi olema ka reljeefsed – olemasolevaid nõlvasid säilitada ja päikesepoolseid nõlvu juurde teha. Noored puud on suure osa elupaigast ära varjanud ja nii kaob hea ühenduskoridor, mis ühtlasi on ka sisaliku elupaigaks. Selle kompaktse elupaigaklastri säilitamiseks on vajalik kindlasti luua püsielupaik. Vt. pkt. 2.2. Ettepanekud kaitsekorra tõhustamiseks.

#### 4.5.2.5. Põlvamaa

##### 4.5.2.5.1. Koidula

Koidulast umbes 600 m põhja poolt leiti 2011.a. ühelt paariaastaselt raiesmikult üksikuid kivisalislikke. Lahtist liiva oli alal vähe. Seal oleks kindlasti vaja buldooseriga raiejätmed kokku lükata (vaid suuremaid väljajuuritud kände jmt. alles jätta), pinnast avada ja võtta noori mände ning võsa. Piirkonnas on vaja läbi viia ka põhjalikumaid inventuure, et välja selgitada, kas see on ainus leiukoht või leidub lähiümbruses veel teisi kivisalisliku asurkondi.

Piirkond ei ole kaitse all

##### 4.5.2.5.2. Piusa liivakarjäär

Piusa liivakarjääris asub keskmise arvukusega kivisalisliku asurkond. Elupaigana on kasutuses kogu karjääriala, kus lahtine liiv vaheldub hõreda taimestikuga. Osa sisaliku populatsioonist jääb harivesiliku püsielupaika, kuid põhja- ja kirdeosa elupaigast jääb kaitse alt välja. Harivesiliku püsielupaika jääv ala hakkab noorte mändidega kinni kasvama. Seda ala oleks vaja avada – männinoorendik eemaldada ja liiva kohati avada. See tegevus tuleks kasuks ka alal leiduvale teisele

kaitsealusele liigile – harivesilikule. Kõrgem teosa peab säilima ja seda ei tohiks veepiirist madalamale viia. Kivisisalikel on teetammis urge.

Piusa-Võmmorski hoiualale tuleks luua lahtise liivaga alasid, et parandada populatsiooni seisundit ja luua võimalused liigi laiemaks levikuks.

Leiukoht kattub osaliselt Piusa harivesiliku püsielupaigaga, ning selle vahetus läheduses on Piusa koobastiku looduskaitseala ja Piusa-Võmmorski hoiuala.

#### **4.5.2.6. Võrumaa**

##### **4.5.2.6.1. Kõllamägi**

Kõllamäe kivisisaliku leiukoht jääb Karula rahvusparki piirist 290 m kaugusele, Jõepera külast umbes 1,5 km itta. 2011.a. leiti paar isendit tee äärest. Selles piirkonnas on vaja läbi viia täiendav inventuur selgitamiseks, kas see on ainus leiukoht või asub läheduses ka suuremaid asurkondi ning kas tegemist on vaid asurkondade vahelise rändekoridoriga. Ortofotode põhjal sobib potentsiaalseks kivisisaliku elupaigaks sellest alast 180 m põhja poole jääv piirkond. Teeäärne elupaik on väga väike.

##### **4.5.2.6.2. Karula rahvuspark (Võrumaa ja Valgamaa)**

Karula rahvuspark on suures osas liivase pinnasega ning kivisisalikke on siit leitud 4-st piirkonnast: Õdri järve äärest, Kaika külast, Kaikast itta jäävalt ühelt kõrgemalt teepervelt ja Perajärvelt (majade juurest ja teepervelt). Siinsete liivaste teede perved sobivad asurkondade vahelisteks rände- ja ühenduskoridorideks. Vahel on liivased teeperved ka kivisisalike elupaigaks.

##### **Õdri järve kirdekallas**

Kõige arvukam ja elujõulisem on Õdri järve ääres elutsev kivisisaliku populatsioon, kuid sealne elupaik on väga väike – kasutuses on vaid kitsas (u. 1x15m) päikesele avatud ja liivane järve kaldaala. Liiga väike elupaik seab piirid asurkonna arvukuse kasvule. Nii jääb asurkond küll stabiilseks, kuid ohustatuks, kuna arvukus ei saa teatud piirist kõrgemale tõusta. Kivisisaliku asurkonna säilitamiseks ning arvukuse suurendamiseks on vaja liivast päikesele avatud kallast laiendada. Selleks on vaja seal kasvavaid mände maha võtta ja nõlvadel osaliselt liiva lahti lükata.

##### **Kaika kungas**

Kaika külas asuva metsastunud künka kitsalt päikesele avatud edelaküljelt leiti nii 2011. kui ka 2012.a. noori kivisisalikke. Teeperv on väga võsastunud ja avatud ala jääb üha vähemaks. Künka nõlvalt tuleb võsa eemaldada ja metsaserva aluse pinnast võimalusel avada.

##### **Kaika teeäärne**

Tegu on kõrge liivase teepervega, mis on kogu päeva päikesele avatud. Taimestik on hõre. Elupaigalaik on väga kitsas ja sellel elab ilmselt väike arv isendeid. Teeärselt nõlvalt tuleks 3-4 aasta tagant laiguti taimestik eemaldada – pinnas avada.

##### **Perajärve**

Perajärvelt on kivisisalikke leitud kahelt alalt: Perajärve-Ähijärve tee äärest ja külast majade juurest rohumalt. Sigimisvõimalused piirkonnas ei ole head, sest lahtise liivaga alasid peaaegu pole. Perajärve-Ähijärve teest läände jäävatele raiesmikele või olemasolevatele legendikele tuleb kindlasti luua lahtise liivaga avatud alasid. Vajadusel tuleb eemaldada ka mände ja võsa. Luua ka reljeefsust. Teeäärse leiukoha lähedalt metsa (lääne poole) kulgev siht tuleks puhastada ja võimalusel laiendada, et isendid saaksid elupaigalaikude vahel liikuda. Kindlasti oleks vaja teest läände jäävas metsas viia läbi põhjalik inventuur, sest ortofoto järgi on läheduses sobivaid elupaiku, kus võib elutseda teisi kivisisaliku populatsioone.

## 4.5.2.7. Valgamaa

### 4.5.2.7.1. Vahetu

Elektriliinide all asub lai ja liivane kivisisaliku elupaik, mida inventeeriti pisteliselt kahest otsast, mõlemas kohas leiti kivisisalikke. Alale jääb ka krossirada. Kui liinide alust rohkem avada (buldooseriga pinnast koorides) väheneks risk munade hukkumisele krossisõidu tõttu. Alal tuleb võtta maha noori mände ja võsa ning lükada lahtist liivapinnast ning luua juurde reljeefsust. Ümbruses oleks vaja läbi viia põhjalikum liigi inventuur. Leiukoht on väljaspool kaitstavaid alasid.

### 4.5.2.7.2. Liivakse teeäärne

Liivakselt leiti pistelise inventuuri käigus (teel Karulast Luitemaale tehti peatusi tee ääres) kivisisaliku noorloomi teeäärselt raiesmikult. Lahtist liiva oli alal vähe. Teest põhja poole jäävatel raiesmikel tuleks võtta võsa ja noori mände, koristada raiejäätmelid ning lükata buldooseriga lahtist liiva ning luua juurde reljeefsust. Lisaks on vaja piirkonnas läbi viia põhjalikum inventuur ja selgitada, kas tegemist on ainsa populatsiooniga või leidub läheduses veel asurkondi. Asurkonna suuruse hinnangut on hetkel keeruline anda. Leiukoht on väljaspool kaitstavaid alasid.

### 4.5.2.7.3. Õhne

Õhne jõe äärest leiti pistelise inventuuri käigus (teel Karulast Luitemaale) kivisisaliku noorloom ristmikuga külgnevalt väikeselt hõreda taimestikuga rohumaalt. Sinna rohumaale oleks vaja lükata lahtise liivaga ala. Lisaks tuleks leiukohast lõunasse ja edelasse jäävalt raiesmikult ja lagendikult eemaldada noori mände ja võsa ning luua lahtise liivaga reljeefseid kohti. Leiukohast lõunas ja/või edelas (ortofotode järgi) võib asuda liigi suurem populatsioon, kuid selle leidmiseks ja kindlakstegemiseks oleks vaja läbi viia põhjalikum inventuur. Leitud isend oli tõenäoliselt migreerumas. Leiukoht on väljaspool kaitstavaid alasid.

## 5. Eelarve

Kivisisaliku tegevuskava eelarve koosneb inventuuride, elupaikade taastamise ja hooldamise (võsalõikus, pinnase koorimine), infomaterjalide ja õppepäevade kuludest. Töötasu on arvestatud koos kõigi maksudega.

Eelarve koostamisel on lähtutud järgnevatest tasumääradest:

- Inventuurid: kameraal- ja välitööde tasu 112-136 €/päev (tasu määr tõuseb aastate lõikes), transport km x 0,3 €, majutus 35-45 €/öö, muud kulud (kaartide printimine, välitöö- ja kontoritarbed).
- Elupaikade taastamine ja hooldamine: võsa ja puude lõikus 500 €/ha, pinnase koorimine 100 €/h, eksperdi juhendamistasu 120 €/päev, eksperdi majutus 40 €/öö ja transport km x 0,3 €.
- Infomaterjalid: trükiste tekstide kirjutamine 112-136 €/päev (tasu määr tõuseb aastate lõikes), kujundamine 400 €/voldik ja 300 €/infotahvel, piltide honorar 30 €/pilt, voldikute trükk 300-400 €/1000 tk (2013 välja antav voldik on odavam ja 2014 kallim), infostendi trükk 100 €/tk, infotahvli puitalus 350 €/tk.
- Õppepäev RMK ja KeA spetsialistidele: ettekande ettevalmistamine ja õppepäeva läbiviimine 120 €/päev, transport km x 0,3 € ja muud kulud (ruumide rent, kulumaterjal).

**Tabel 8.** Liigikaitselised tegevused ja nende maksumus (sadades eurodes €). Kasutatud lühendid: KeA – Keskkonnaamet, KAUR – Keskkonnaagentuur, RMK – Riigimetsa Majandamise Keskus, KIK – SA Keskkonnainvesteeringute Keskus, RE – Riigieelarve, LIFE – Euroopa Liidu LIFE programm

Tegevus		Prioriteet	Võimalik korraldaja	Võimalik rahastaja	2015	2016	2017	2018	2019	Kokku
Inventuur	Valgamaa	II	KeA	KIK	72	-	-	-	-	72
	Pärnumaa ja Hiiumaa	II	KeA	KIK	-	79	-	-	-	79
	Harjumaa ja Põhja-Kõrvemaa	II	KeA	KIK	-	-	81	-	-	81
	Põlvamaa	II	KeA	KIK	-	-	-	87	-	87
	Võrumaa	II	KeA	KIK	-	-	-	-	88	88
Karjäärیده voldik		III	KeA	KIK	-	17	-	-	-	17
Kivisalisliku voldik		III	KeA	KIK	13	-	-	-	-	13
Infotahvlite koostamine ja püstitamine		III	KeA	KIK / LIFE	-	-	60	-	-	60
Infopäevad		III	KeA	KIK	-	-	17	-	-	17
Tegevuskava uuendamine		II	KeA	KIK / LIFE	-	-	-	-	29	29
GIS analüüs*		II	KAUR / KeA	KIK	-	43	-	-	-	43
Riiklik seire		II	KeA	RE	x	x	x	x	x	
Elupaikade taastamine ja hooldamine	Kalevi-Liiva – Jägala-Joa, Seljametsa, Reiu	I	KeA / RMK	KIK	217	-	-	-	-	217
	Õdri – Kaika – Perajärve, Õhne – Vahetu – Liivakse	I	KeA / RMK	KIK / LIFE	-	50	70	35	70	225
	Sõõru, Koidula, Piusa, Veskijärve	I	KeA / RMK	KIK / LIFE	-	-	157	77	20	254
	Männiku, Huntaugu, Kuusalu	I	KeA / RMK	KIK / LIFE	-	-	200	248	200	648
	Tornimäe – Tahkuranna – Metsaküla, Jussi nõmm	I	KeA / RMK	KIK / LIFE	-	230	375	375	375	1355
<b>Kokku</b>					302	419	960	822	782	<b>3285</b>

\* Keskkonnaametil ja Keskkonnaagentuuril on vastav kompetents olemas, mistõttu viiakse analüüs läbi nende spetsialistide poolt 2016.a. või kui see ei realiseeru, siis liigiekspertide poolt 2017.a.

**Tabel 9.** Tegevuste maksumused prioriteetide lõikes (sadades eurodes €)

Prioriteet	2015	2016	2017	2018	2019	Kokku
I	217	280	802	735	665	2699
II	72	122	81	87	117	479
III	13	17	77	-	-	107
<b>Kokku</b>	302	419	960	822	782	<b>3285</b>

**Tabel 10.** Pikaajalised liigikaitselised tegevused, nende prioriteetsus ja planeeritav elluviimine

Tegevus	Prioriteet	Planeeritav läbiviimine (aastad)
Maakondlikud liigi inventuurid	II	2015-2029
Elupaikade taastamine ja hooldamine, kvaliteetsete elupaigalaikude laiendamine (võsa eemaldamine, pinnase koorimine jmt)	I	2015-2029
Ühenduskoridoride moodustamine osa-asurkondade vahele.	II	2015-2029
Riiklik seire	II	2015-2029
Inimeste teadlikkuse tõstmine liigi kohta	III	2015-2029
Uuring röövluse mõjust kivisisaliku populatsioonidele	III	2015-2029



## Kasutatud kirjandus

- Amat, F., Carretero, M. A. ja Llorente, G. A. 2003. A preliminary study of thermal ecology, activity times and microhabitat use of *Lacerta agilis* in the Pyrenees. – *Folia zool.* 52(4): 413-422.
- Arnold, E. N. 2004. Euroopa kahepaiksed ja roomajad. Eesti Entsüklopeediakirjastus, Tallinn, lk. 140-142.
- Bannikov, A. G., Darjevski, J. S., Denissova, M. N., Drozdov, N. N. ja Jordanski, N. N. 1985. Loomade elu: kahepaiksed ja roomajad 5.kd. Valgus, Tallinn, lk. 209-211.
- Bird, D. R. ja Edgar, P. 2005. Action Plan for the Conservation of the Sand Lizard (*Lacerta agilis*) in Northwest Europe. Strasbourg, Bern Convention Standing Committee, Council of Europe
- Berglind, S.-A. 2000. Demography and Management of Relict Sand Lizard *Lacerta agilis* populations on the edge of extinction. – *Ecological Bulletins* 48: 123-142.
- Berglind, S.-A. 2005. Population Dynamics and Conservation of the Sand Lizard (*Lacerta agilis*) on the Edge of its Range. – *Acta Universitatis Upsaliensis*.
- Bree, H.V., Plantaz, R. ja Zuiderwijk, A., 2006. Dynamics in the sand lizard (*Lacerta agilis*) population at Forteiland, IJmuiden, The Netherlands. Congress of the Societas Europaea Herpetologica, 187, p.187-190.
- Čeirāns, A. 2007. Distribution and habitats of the sand lizard (*Lacerta agilis*) in Latvia. – *Acta Universitatis Latviensis* 723: 53-59.
- Corbett, K.F. ja Tamarind, D.L. 1979. Conservation of the Sand Lizard, *Lacerta agilis*, by Habitat Management. *British Journal of Herpetology*. 5: 799-823.
- Fearnley, H. 2002. A photographic study of reproductive behaviour in the sand lizard, *Lacerta agilis*, on a Dorset nature reserve. *B.H.S. Bulletin* 82: 10-19.
- Eesti Looduseuurijate Seltsi loodusvaatluste andmebaas  
<http://loodus.keskkonnainfo.ee/lva/LVA.aspx>, 30.10.2012.
- Eesti ohustatud liikide punane nimestik. <http://elurikkus.ut.ee/prmt.php?lang=est> 12.09.2011.
- House, S. M. ja Spellerberg, I. F. 1983. Ecology and conservation of the sand lizard (*Lacerta agilis* L.) habitat in southern England. – *Journal of Applied Ecology* 20: 417-437.
- Härms, M. 1928. Kahepaiksed, roomajad. *Koguteos Setumaa*,: 254-255. Tartu.
- IUCN Red List, [www.iucnredlist.org](http://www.iucnredlist.org), 15.10.2011.
- Kalyabina-Hauf, S., K.D. Milto, N.B. Ananjeva, L. Legal, U. Joger ja Wink, M. 2001.
- Kõre ja kivisalisliku püsielupaikade kaitse alla võtmine ja kaitse-eeskiri. 2006. Riigi Teataja Lisa 59: 1058
- Phylogeography and systematics of *Lacerta agilis* based on mitochondrial cytochrome B gene sequences: first results. *Russian Journal of Herpetology* 8: 148-158.
- Kauri, Hans 1947. Die Verbreitung der Amphibien und Reptilien in Estland. – *Kungliga fysiografiska sällskapet i Lund förhandlingar*, 16 (18): 12-13.
- Kumari, E. 1939. Kivisalisliku esinemisest Harjumaal. *Eesti Loodus* 7 (1) : 34.
- Lehmkuhl, J. F. 1984. Determining size and dispersion of minimum viable populations for land management planning and species conservation. *Environmental Management* 8: 167–176.
- Looduskaitseeadus. Riigi Teataja. 2004, I 38, 258
- Lunts, J. 1935. Kivisalisliku esinemisest Järvemaal. *Loodusvaatleja* 6: 122.
- Löwis of Menar, O. von 1884. Die Reptilien Kur-, Liv- und Estlands. Riga, 62 S.
- Mierzejewsky, L. von 1910. Verzeichnis der Wirbeltiere der Insel Oesel. V. *Zool-Bot. Gesellschaft Wien* 60: 335-349.
- Moore, N. W. 1962. The heaths of Dorset and their conservation. – *Journal of Ecology* 50(2): 369-391.
- Moulton, N. ja Corbett, K. 1999. The Sand Lizard Conservation Handbook. English Nature, Peterborough.
- Nemes, S. 2002. Foraging mode of the sand lizard, *Lacerta agilis*, at the beginning of its yearly activity period. - *Russian Journal of Herpetology* 9(1):57-62.



- Nicholson, A. M. ja Spellerberg, I.F. 1989. Activity and home range of the lizard *Lacerta agilis* L. Herpetological Journal 1: 362-365.
- Nikolski, A. M. 1905. Presmikayustchiyasya i zemnovodniya Rossiiskoi Imperii. (Herpetologia rossica.) Zap. Imp. Akad. Nauk, S. Peterburg (8).
- Olsson, M. ja Madsen, T. 1996. Costs of mating with infertile males selects for late emergence in female sand lizards. Copeia 1996: 462-464.
- Olsson, M., Madsen, T., Uller, T., Wapstra, E. ja Ujvaric, B. 2005. The role of Haldane's rule in sex allocation. World congress of herpetology, 19-25 June, 2005, Stellenbosch, S.-A.
- Reading, C. J. 1997. A proposed standard method for surveying reptiles on dry lowland heath. - Journal of Applied Ecology 34: 1057-1069.
- Spellerberg, I.F. 1988. Ecology and management of *Lacerta agilis* L. populations in England. Mertensiella 1: 113-121.
- Trakimas, G. 2005. Geographic distribution and status of sand lizard (*Lacerta agilis*) and common lizard (*Lacerta (Zootoca) vivipara*) in Lithuania. Acta Zoologica Lituanica 15(4): 372-375

# LISA I

Fotosid eri vanuses kivisisalikest, sugudevahelistest värvuserinevustest ja näiteid erinevatest värvivariatsioonidest.



Emane ja isane kivisisalik pulmarüüs



Isane kivisisalik pulmarüüs



Kivisisalikul on väga pikk saba



Värv ja muster varieerub palju. Näiteks võib kohata ka tumedaid kivisisalikke



Kivisisaliku noorloom



Kivisisaliku noorloom



## LISA II

Näiteid kivisisaliku elupaikadest Eestis.



Rannametsa luitestik



Hõreda taimeestikuga kaetud luitestik Tornimäe kõrval on kivisisalikele väga hea elupaik



Sõõru karjäär



Sõõru lasketiir



Sõõru elektriliinidealune. Elupaik võsastub



Tahkuranna karjääri päikesele avatud hõreda taimeestikuga nõlv





Reiu karjäärist põhjapoolse jääva järve kallal. Fotol näha krossirada, mis on ühtlasi alal ainus lahtise liivaga sigimispai – seetõttu on alal kivisalislike suuremus suur

---



Reiu karjääri intensiivselt kasutatav krossirada

---



Kuusalu rekultiveeritud karjääri idaosa. Ilma majandamata asendub avatud elupaik varsti männimetsaga

---



Kuusalu karjääri päikesele veel avatud põhjanõlv

---



Huntaugu karjääriga kirdes külgnev avatud liivaga ala

---



Kõllamäe teeäärne kitsas elupaigariba

---