

Viitasammakko Rana arvalis Nilsson, 1842

Esiselvitys, SYKE 2012

Maarit Jokinen

SISÄLTÖ

VIITASAMMAKON BIOLOGIASTA	3
VIITASAMMAKON LEVINNEISYYS JA SUOJELUTILANNE	3
ELINTAVAT, VUODENKIERTO JA VAELLUKSET	7
VIITASAMMAKON LISÄÄNTYMIS- JA LEVÄHDYSPAIKAN MÄÄRITTELYSTÄ JA HÄVITTÄMIS- JA HEIKENTÄMISKIELLOSTA	11
LISÄÄNTYMIS- JA LEVÄHDYSPAIKAN MÄÄRITTELY	11
LISÄÄNTYMIS- JA LEVÄHDYSPAIKKOJA MAHDOLLISESTI HEIKENTÄVÄT TOIMET	13
VIITASAMMAKON LISÄÄNTYMIS- JA LEVÄHDYSALUEIDEN INVENTOINTI	22
TIEDONPUUTTEET JA -TARPEET	25
EHDOTETTUJA TOIMENPITEITÄ	28
KIRJALLISUUTTA	30
Liite 1 ABC-arviointi.....	37
Liite 2 sammakon Rana temporaria, viitasammakon R. arvalis ja rupikonnann Bufo bufo tunnistaminen	42
Liite 3 Maastotöiden vaatimista luvista ja hyvistä käytänteistä	56

VIITASAMMAKON BIOLOGIASTA

VIITASAMMAKON LEVINNEISYYS JA SUOJELUTILANNE

Viitasammakon levinneisyysalue on Euraasian aitosammakoista laajin. Lajia tavataan suuressa osassa Euroopan pohjois-, keski- ja itäosia. Levinneisyysalue ulottuu Siperian läpi aina Kiinaan asti (ks. kuva 1.).

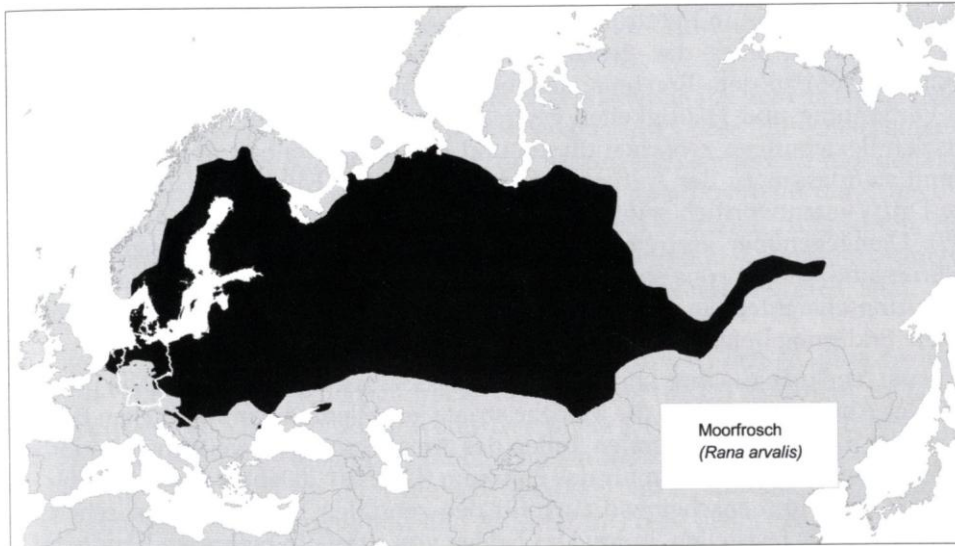


Abb. 4: Das Areal des Moorfrosches. Nach LAUFER (2006), verändert.
The distribution area of the moor frog. Following LAUFER (2006), modified.

Kuva 1. Viitasammakon levinneisyys (Glandt 2008).

Viitasammakkoyksilöiden välillä on havaittu sekä morfologisia eroja että vaihtelua talvehtimisympäristön valinnassa. Toistaiseksi eri alalajien olemassaolosta ei ole varmuutta. Aikaisemmin omaksi alalajiksi kuvattu *R. a. altaica* on osoittautunut fylogeneettisen analyysin perusteella virheelliseksi (Yang ym. 2010), eikä *R. a. wolterstorffi* –alalajin olemassaoloa ole voitu todistaa morfometrisellä analyysillä (Babik & Rafiński 2000). Populaatioiden morfologisten erojen syyksi on ehdotettu fenotyypistä plastisuutta (saman perimätyypin kykyä tuottaa ilmiänsä erilaisia yksilöitä eri ympäristöissä) ja eroja paikallisissa ilmasto-oloissa (Babik & Rafiński 2000).

Lajin häviäminen Länsi- ja Etelä-Euroopasta (Brittein saarilta, Italian pohjoisosista ja suuresta osasta Ranskaa) johtuu todennäköisesti ihmisen aiheuttamista ympäristömuutoksista: keskiajalla tapahtuneesta laajamittaisesta metsien hävittämisestä ja soiden ojituksesta maanviljelykäyttöön (Glandt 2008). Viitasammakko on hävinnyt myöhemmin myös Sveitsistä.

Viitasammakon uhanalaisuuden ja suojelutilanteen luotettava arvioiminen on monilla alueilla vaikeaa, koska esiintymistietoja on saatavissa niukasti. Viitasammakko on luokiteltu erittäin uhanalaiseksi lajiksi Ranskassa, Romaniassa ja Saksan lounaisosassa. Lajin suojelutilannetta pidetään Ranskassa huonona ja Saksassa riittämättömänä. Vaarantuneeksi laji on luokiteltu

Norjassa ja Sloveniassa. Sloveniassa lajin suojelutilanne on arvioitu riittämättömäksi ja heikentyväksi. Viitasammakko on mahdollisesti vähentynyt huomattavasti myös Tšekin tasavallassa ja Alankomaissa. Alankomaissa ja Tšekin tasavallan Pannonian vyöhykkeen osalta lajin suojelutilanne on arvioitu riittämättömäksi. Tšekin tasavallan mannervyöhykkeen osalta suojelutilanne on arvioitu riittämättömäksi ja heikentyväksi. Slovakiassa lajin suojelutilannetta pidetään huonona ja heikentyvänä. Lajin suojelutilanne on arvioitu riittämättömäksi ja heikentyväksi myös Itävallassa. Kiinassa laji on harvinainen ja sen arvioidaan vähentyneen.

Vaikka viitasammakko on edelleen varsin runsaslukuinen Puolassa, Unkarissa ja Tanskassa, lajin suojelutilanne on arvioitu riittämättömäksi Unkarissa sekä Puolassa mannervyöhykkeen osalta ja riittämättömäksi ja heikentyväksi Tanskan itäosan mannervyöhykkeen osalta. Tanskan länsiosan Atlanttisella vyöhykkeellä lajin suojelutilannetta pidetään edelleen suotuisana.

EU-maissa lajin suojelutilanne on arvioitu kokonaisuudessaan suotuisaksi ainoastaan Belgiassa, Latviassa, Liettuassa, Virossa, Suomessa ja Ruotsissa. Ruotsissa viitasammakkopopulaatiossa ei ole havaittu laajamittaisia negatiivisia muutoksia viimeisten vuosikymmenten aikana (esim. Loman & Andersson 2007), mutta lajin oletetaan kärsineen paikallisesti 1800-luvun loppupuolella ja 1900-luvun alkupuolella tehdyistä rannikkoalueen järvien kuivatuksesta ja myöhemmin metsätalouden ja turvetuotannon ojituksista (Elmberg 2008). Viitasammakkopopulaation kooksi on Ruotsissa arvioitu 180–405 miljoonaa aikuista yksilöä (Ruotsin raportti EU:n komissiolle luontodirektiivin toimeenpanosta kaudelta 2001–2006).

Levinneisyysalueen supistumisesta ja paikallispopulaatioiden heikentymisestä huolimatta viitasammakko on ilmeisesti edelleen suhteellisen yleinen ja runsaslukuinen monilla alueilla Keski-, Itä- ja Pohjois- Eurooppaa. Laji on arvioitu elinvoimaiseksi sekä Euroopassa että maailmanlaajuisesti. (viitasammakon uhanalaisuus ja suojelutaso: Glandt 2008, Kuzmin ym. 2012, Temple & Cox 2009, Jäsenvaltioiden v. 2006 raportit EU:n luontodirektiivin toimeenpanosta).

VIITASAMMAKKO SUOMESSA

Viitasammakko kuvattiin tieteelle uutena lajina varsin myöhään, vasta vuonna 1842. Sitä ennen lajia ei oltu erotettu tavallisesta sammakosta (*Rana temporaria*). Suomessa ensimmäinen viitasammakko (ent. peltosammakko) tunnistettiin vuonna 1868. Laji tunnettiin pitkään huonosti: vuonna 1947 viitasammakko oli löydetty Suomesta vasta 8 paikalta (Kaisila 1947). Suomen ensimmäisen valtakunnallisen sammakkoeläin- ja matelija-atlaskyselyn aikaan, vuoteen 1979 mennessä, viitasammakosta ilmoitettiin 451 havaintoa (Terhivuo 1981). Toisen atlaskyselyn aikana, v. 1980–1992, viitasammakosta ilmoitettiin 613 havaintoa (ks. kuva 2.) (Terhivuo 1993). Kun ensimmäisen atlaskyselyn havainnot olivat sijoittuneet 254:lle (10 x 10 km kokoiselle) yhtenäiskoordinaatistoruudulle, toisen atlaskyselyssä havaintoja kertyi 401 ruudulta. Tietojen määrän lisääntyminen johtunee lajin tunnettavuuden parantumisesta (kirjoittajan arvio).

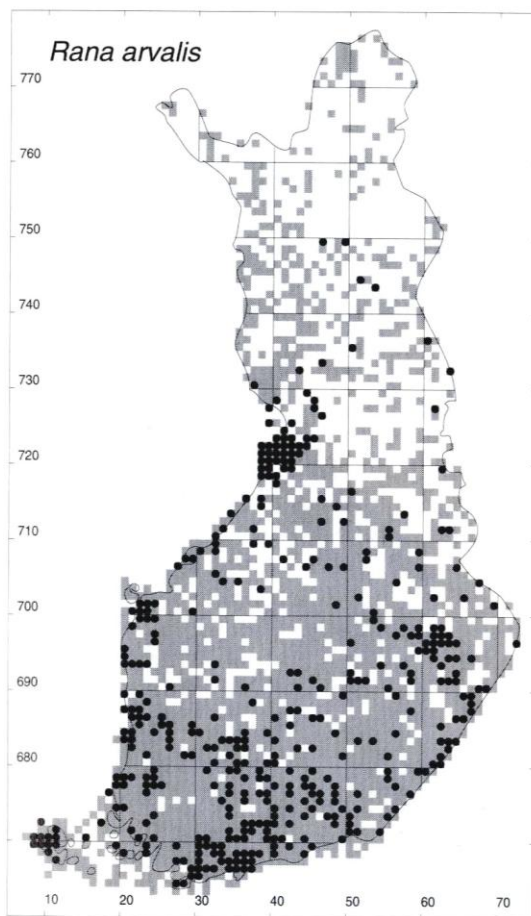


Fig. 8. The 10×10 km squares (dots) with records of the moor frog (*Rana arvalis*) in Finland in 1980–92. See also legend to Fig. 1.

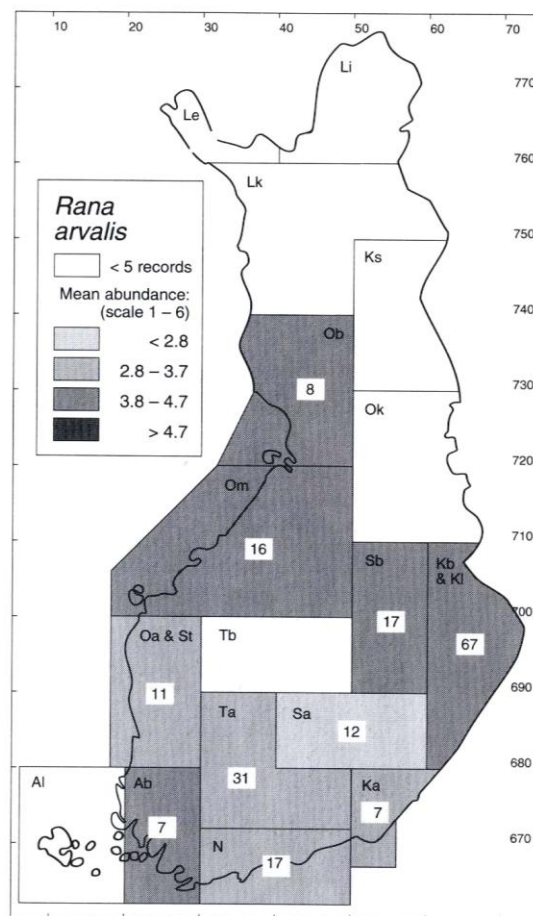
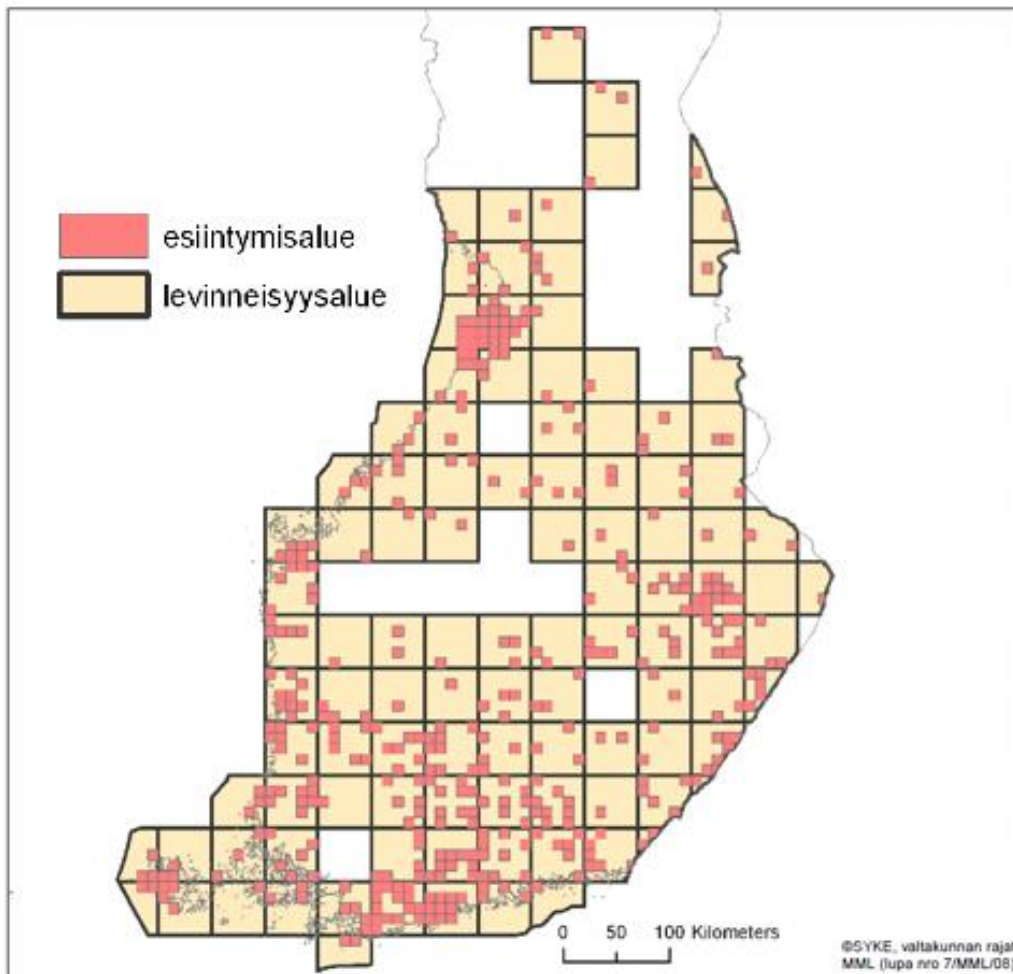


Fig. 9. Provisional mean abundances for *Rana arvalis* in Finland in 1980–92. For additional explanation see legend to Fig. 3.

Kuva 2. Vasemmassa kartassa sammakko- ja matelija-atlaksen viitasammakkohavainnot (mustat ruudut) vuosilta 1980–1992. Oikeassa kartassa havaintojen perusteella arvioitu lajin yleisyys. (Terhivuo 1993)

Atlaskartoituksella saatujen tietojen mukaan viitasammakon yleisyys vaihtelee Suomen etelä- ja keskiosissa suhteellisen harvinaisesta suhteellisen yleiseen. Ilmeisesti laji on runsaampi Keski- kuin Etelä-Suomessa. Lapista tietoa on liian vähän runsauden arvioimiseen. (Terhivuo 1993)

Atlaskartoituksen tulosten perusteella viitasammakon levinneisyysalue ei ole muuttunut merkittävästi ensimmäisen ja toisen kartoituksen aikana (Terhivuo 1993). Atlaskartoitus ei kuitenkaan pysty osoittamaan paikallispopulaatioissa tai varsinkaan yksilömäärässä mahdollisesti tapahtuneita muutoksia (kirjoittajan huomautus). Olemassa olevien tietojen ja asiantuntija-arvion perusteella viitasammakon suojelutaso on Suomessa arvioitu suotuisaksi ja kannan kehitys vakaaksi (Suomen raportti EU:n komissiolle luontodirektiivin toimeenpanosta kaudelta 2001–2006). Lajin nykyinen tunnettu esiintymis- ja levinneisyysalue näkyvät kuvan 3 kartassa.



Kuva 3. Viitasammakon esiintymis- ja levinneisyysalue. Suomen raportti EU:n komissiolle luontodirektiivin toimeenpanosta kaudelta 2001–2006.

Monet maankäytön ja ympäristön tilassa tapahtuneet ja tapahtuvat muutokset voivat vaikuttaa viitasammakopopulaatioihin. Maailmanlaajuisesti yhtenä suurimmista sammakkoeläinten uhanalaistumisen syistä pidetään sopivien maa- ja vesielinympäristöjen vähenemistä; erityisesti maatalous ja siihen liittyvät toimet kuten vesistöjen kuivatus ovat aiheuttaneet laajamittaisia ja voimakkaita ympäristömuutoksia, jotka ovat vaikuttaneet sammakkoeläimiin (yleiskatsaus aiheeseen esim. Piha 2006).

Maatalouden vaikutuksia viitasammakkoon on tutkittu Etelä-Ruotsissa, jossa viitasammakon ja tavallisen sammakon on havaittu hävinnän monilta intensiivisesti viljellyiltä alueilta. Tutkimuksessa ei havaittu maatalouden aiheuttamien vesiympäristön laadun muutosten vaikuttavan merkittävästi sammakon toukkien selviytymiseen, minkä vuoksi tutkijat olettavat että sopivien maaelinympäristöjen puute voi selittää viitasammakon puuttumista maatalousympäristöistä. (Loman & Lardner 2006, 2009).

Myös Suomen oloissa maatalous lienee keskeisimpiä viitasammakopopulaatioihin vaikuttaneista toiminnoista (kirjoittajan arvio). Laaja-alaisia muutoksia viitasammakon elinympäristöissä ovat

aiheuttaneet myös metsätalous ja turvetuotanto. Rakentamisen ja liikenteen vaikutukset lienevät Suomessa kuten Ruotsissakin paikallisia (ks. Elmberg 2008). Suomen raportissa EU:n komissiolle luontodirektiivin toimeenpanosta kaudelta 2001–2006 viitasammakon nykyiseksi pääuhkaksi on nimetty ympäristön saastuminen.

ELINTAVAT, VUODENKIERTO JA VAELLUKSET

AIKUISET YKSILÖT

Viitasammakon kylmähorros päättyy ja kutuaika alkaa Pohjois-Euroopassa pian lumien ja jäiden sulamisen jälkeen. Viitasammakon kylmähorroksen, kudun ja muodonvaihdoksen aikataulu eroaa joillakin viikoilla Etelä- ja Pohjois-Suomen välillä, ja eri vuosien välillä on sääoloista johtuvaa vaihtelua (vrt. viitasammakon kutuaika Ruotsissa: Elmberg 2008, tavallisen sammakon kutuaika suomessa: Terhivuo 1988). Tavallisen sammakon on havaittu lopettavan kylmähorroksen 5-10 päivää aikaisemmin kuin viitasammakon (Elmberg 2008) ja myös kutevan yleensä joitain päiviä aikaisemmin (Terhivuo 1998). Kuvassa 5 on esitetty sinisellä värillä viitasammakon horrosjakson arvioitu kesto Ruotsissa eri luonnonmaantieteellisillä alueilla.

Suomessa ja Pohjois-Ruotsissa (Elmberg 2008) viitasammakoiden oletetaan talvehtivan vedessä, mutta Etelä-Ruotsissa ja Tanskassa ainakin osa kannasta talvehtii varmuudella maalla ja niiden on osoitettu kestävän ruumiinlämmön laskemisen alle 0 °C:een (Voituron ym. 2009). Tavallisen sammakon on havaittu talvehtivan Suomessa myös maalla (esim. Pasanen & Sorjonen 1994).

Osa viitasammakkopopulaatioista talvehtii ilmeisesti kutualueillaan, mutta osalla populaatioista on toisistaan erilliset talvehtimis- ja kutualueet, joiden välillä sammakot vaeltavat. Ruotsalaisten tutkimusten mukaan tyypillisimpiä talvehtimispaikkoja ovat hitaasti virtaavat joet ja purot: viitasammakoita on löydetty näistä vesikasvillisuuden seasta alle puolen metrin syvyydestä. Viitasammakot pystyvät liikkumaan kylmähorroksen aikana ja hakeutumaan jään paksuuntuessa syvemmälle. (Elmberg 2008).

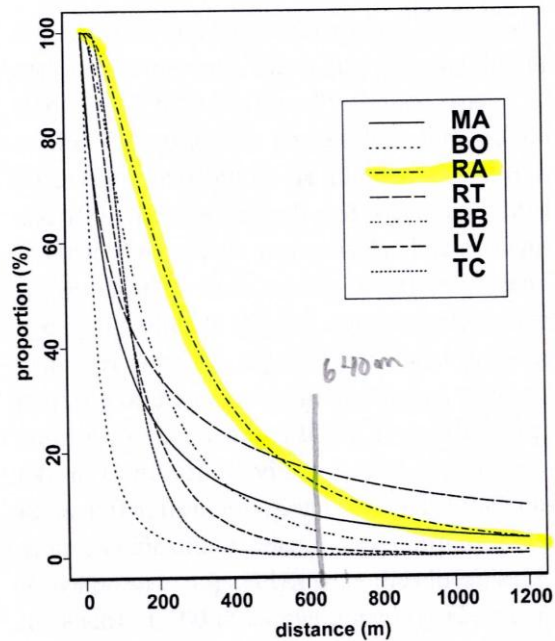


Figure 3. Comparison of migration distance distribution among different species expressed as distribution of migration distances. We used the individual lognormal parameters for the species that were detected at a single site (MA, BO, RA, RT). For species that were present at two or more locations (LV, TC, BB), we used parameter averages across the sites when constructing this plot.

Mahdollinen vaellus talvehtimispaikalta kutupaikalle tapahtuu ilmeisesti yleensä yöllä (Elmberg 2008). Keski-Euroopassa tehdyssä tutkimuksen mukaan 75 % sukukypsistä viitasammakoista talvehtii maalla alle puolen kilometrin etäisyydellä kutualueesta (Kovar ym. 2009 ks. kuva 4).

Kuva 4. Tšeikissä tehdyssä sammakoiden kevätmigraatiotutkimuksessa viitasammakoita (= RA) havaittiin yhdellä tutkimusalueella. Kutualueen ympärille (50, 250, 410 ja 640 metrin etäisyyksille) asetettujen aitojen avulla arvioitiin lajin kulkemia matkoja. Osa eläimistä oli talvehtinut yli 640 m päässä kutualueelta, mutta huomattava osa populaatiosta oli ilmeisesti talvehtinut alle 250 m etäisyydellä kutulammesta. Aineistoon sovitetun logaritmimallin perusteella 75 % populaatiosta oli talvehtinut alle 436 metrin ja 95 % populaatiosta alle 1001 metrin päässä kutulammesta. (Kovar ym. 2009).

Viitasammakoiden kutualueet ovat yleensä lampien ja järven- tai merenlahtien rantoja, erilaisten vesistöjen rannan tulvaniittyjä ja soita. Lisääntyviä yksilöitä on yleensä enemmän rehevillä tai humuspitoisilla alueilla joilla on runsaasti suojaavaa kasvillisuutta. Viitasammakon soidin tapahtuu ja munat lasketaan yleensä syvempää veteen kuin mitä tavallinen sammakko suosii, eikä viitasammakko yleensä kude sammakon tavoin ajoittain kuivuviin lätäköihin tai ojanpohjiin. (Viitasammakon kutuympäristöistä Ruotsissa ks. Elmberg 2008).

Viitasammakkonaaraat lähtevät kutualueelta välittömästi munittuaan, mutta koiraat viettävät alueella pidempään ja esittävät soidinlaulua 2–3 viikkoa. Lämpiminä keväinä kutuaika on lyhyempi kuin kylminä keväinä. Viitasammakoiden vuorokausirytmiiä ei ole varsinaisesti tutkittu borealisella vyöhykkeellä, mutta havaintojen perusteella viitasammakot vaikuttavat olevan aktiivisimmillaan öisin (ks. kuva 6 sammakoiden aktiivisuudesta Keski-Euroopassa). Myös kutulaulu on yleensä voimakkaampaa yötä, vaikkakin viitasammakko laulaa myös päiväsaikaan ja lämpimällä säällä aktiivisemmin kuin sammakko tai rupikonna. (Elmberg 2008). Kuvassa 5 on esitetty punaisella värillä viitasammakon soidin ja kutuajan arvioitu kesto Ruotsissa eri luonnonmaantieteellisillä alueilla.

Viitasammakoiden vaellusta kutualueilta kesäalueille ei ole varsinaisesti tutkittu, mutta sen oletetaan olevan matkaltaan kutuvaellusta vastaava tai pidempi (Elmberg 2008). Saksassa viitasammakoiden on havaittu suosivan liikkumisessa ojia ja pensaikkoja ja välttävän kuivia ja avoimia alueita (Hartung 1991). Ruotsissa tehtyjen havaintojen mukaan viitasammakko pyrkii

kudun jälkeen vaeltamaan niittymäisille alueille kuten matalille ja kosteille vesistöjen rannoille, joiden lisäksi yleisiä lajin kesäelinympäristöjä ovat rehevät suot, rehevät ja yleensä kosteat metsät (erityisesti lehtimetsät) sekä hakkuuaukot (Elmberg 2008). Ruotsin lapissa on tehty yksittäisiä havaintoja, joiden mukaan aikuiset yksilöt saattaisivat pysyttelevät veden lähellä koko kesän (Elmberg 2008).

Viitasammakoiden ravinto koostuu pääosin selkärangattomista eläimistä kuten hyönteisistä ja niiden toukista sekä hämähäkeistä (ks. Itämies 1982).

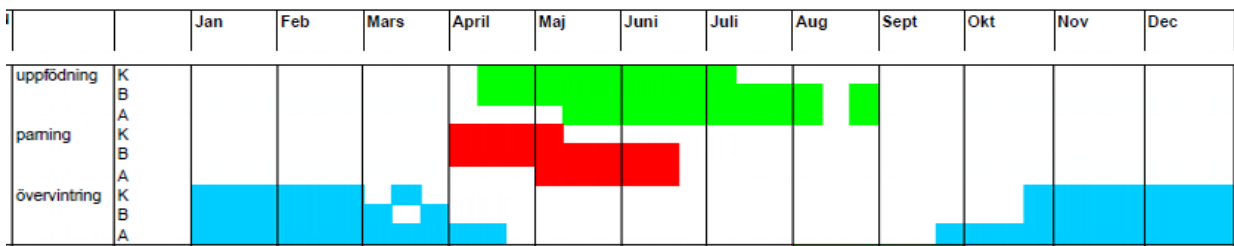
Aikuiset viitasammakot viettävät keskikesällä hiljaista ja piilottelevaa elämää, minkä vuoksi niiden käyttäytymisestä tiedetään hyvin vähän. Viitasammakko voi pysyä pienellä alueella ja useiden yksilöiden on myös havaittu palaavan samoille alueille seuraavinakin vuosina (Haapanen 1970, Loman 1994, Elmberg 2008). Eräissä tutkimuksissa viitasammakon kesäelinpiirit olivat keskimäärin 150 neliömetrin kokoisia. Tutkimusmenetelmistä johtuen ei kuitenkaan voida varmuudella tietää, ovatko viitasammakon kesäelinpiirit yleisesti pieniä ja muuttumattomia. Pyynti-uudelleenpyynti -menetelmiä käyttävät tutkimukset voivat rajoittuneesta tutkimusalueesta joutuen antaa harhaanjohtavia tuloksia (kirjoittajan huomautus).

Loppukesällä viitasammakkojen aktiivisuus kasvaa. Pohjois-Ruotsissa viitasammakoiden syysvaellus päättyy syyskuun alussa, Etelä-Ruotsissa lokakuun puoliväliin mennessä. Vaellus tapahtuu lämpiminä ja kosteina syysöinä ja sen kuvataan olevan kevätvaellusta huomaamattomampi. Ruotsissa tehdyissä tutkimuksissa viitasammakon aktiivinen aika maan pohjoisosassa on noin 4 kk, etelässä yli kuukautta pidempi. (Elmberg 2008).

TOUKAT JA NUORSAMMAKOT

Veden lämpötila vaikuttaa sammakon munien ja toukkien kehitysnopeuteen. Tavallisen sammakon toukkien on ilmoitettu kuoriutuvan Suomen etelärannikolla 4-17 vuorokaudessa (Haapanen 1982). Viitasammakon toukkien kuoriutumisaikaksi on ilmoitettu 1-4 viikkoa lähteestä riippuen. Toukat elävät vedessä rantakasvillisuuden suojissa syöden mm. bakteerimassaa, levää ja muita yksisoluisia eliöitä. Toukkien kehitys maalle nousevaksi nuoreksi sammakoksi kestää 2-3 kuukautta. Ruotsissa viitasammakon muodonmuutoksen on havaittu tapahtuvan tavallista sammakkoa myöhemmin – samalla lisääntymisalueella ero voi olla jopa 20 vrk:ta (Loman 2002). Kuvassa 5 on esitetty vihreällä värillä viitasammakon toukkavaiheen arvioitu kesto Ruotsissa eri luonnonmaan-tieteellisillä alueilla.

Nuorten kutemattomien sammakoiden liikkeistä tiedetään vielä vähemmän kuin sukukypsyiden saavuttaneiden eläinten käyttäytymisestä. Keskieurooppalaisissa tutkimuksissa nuorten viitasammakoiden on havaittu vaeltavan keväällä kutualueelle kuten aikuisetkin yksilöt tekevät, mutta Ruotsissa vastaavaa ilmiötä pidetään harvinaisena (ks. Hartung & Glandt 2008). Sammakkoeläimillä on havaittu nuorten yksilöiden dispersaali-käyttäytymistä (dispersaali = nuoret yksilöt vaeltavat pois syntymäpaikaltaan). (ks. Kovar ym. 2009).



Kuva 5. Viitasammakon elämänvaiheiden (uppfödning = toukkavaihe, parning = soidin ja kutu, övervintring = talvehtiminen) ajoittuminen Ruotsissa (K = mannervyöhyke, B = boreaalinen vyöhyke, A = alpiininen vyöhyke). (Naturvårdsverket 2009)

ELINIÄSTÄ

Sammakoiden kuolleisuus on suurinta toukka- ja nuorsammakkovaiheessa, kun taas aikuisiksi selviytyneillä yksilöiden selviytyvyys on suhteellisen korkea (Elmberg 2008). Suomalaisessa kirjallisuudessa viitasammakon on esitetty saavuttavan sukukypsyyden 2-4 vuoden iässä (Saksassa viitasammakot tulevat sukukypsiksi kolmantena kalenterivuotenaan, Hartung 1991) ja yksilöiden voivan elää kymmenen vuoden ikäisiksi.

VIITASAMMAKON LISÄÄNTYMIS- JA LEVÄHDYSPAIKAN MÄÄRITTELYSTÄ JA HÄVITTÄMIS- JA HEIKENTÄMISKIELLOSTA

LISÄÄNTYMIS- JA LEVÄHDYSPAIKAN MÄÄRITTELY

EU komission ympäristöasioiden pääosaston laatimassa ohjeistuksessa (DG Environment 2007) lisääntymispaikka on määritelty alueeksi jonka tietyn lajin yksilö tarvitsee:

- kosintamenoihin,
- paritteluun,
- pesänrakentamiseen tai synnytys- tai munintapaikan valitsemiseen,
- synnyttämiseen, munimiseen tai jälkeläisten tuottamiseen aseksuaalisesti,
- munien kehitykseen ja kuoriutumiseen tai
- pesästä tai synnytyspaikasta riippuvaisille poikasille

Ohjeessa levähdyspaikka on määritelty alueeksi, jolla on yksi tai useampia rakenteita tai elinympäristön piirteitä, joita vaaditaan:

- lämmönsäätelykäyttäytymiseen,
- lepäämiseen, nukkumiseen tai toipumiseen,
- piiloutumiseen, suojautumiseen, pakopaikaksi tai
- horrostamiseen

Luontodirektiivissä tai EU-komission ympäristöasioiden pääosaston ohjeessa ei aseteta alarajaa tai ehtoja IV-liitteen lajien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen laajuudelle, luonnontilaisuudelle tai paikkaa käyttävien yksilöiden määrälle. Kaikkien kyseisen liitteen lajien yksilöiden lisääntymis- ja levähdyspaikkojen voi siten tulkita olevan heikentämis- ja hävittämiskiellon piirissä.

Jos alueen merkittävyyttä joudutaan arvioimaan, olisi mahdollista soveltaa esim. *Saksan ABC-arviontia* (ks. liite 1). Pinta-alaltaan suurempia lisääntymisalueita voidaan pitää viitasammakolle potentiaalisesti arvokkaampina kuin pieniä. Tutkimuksissa on havaittu lisääntymisalueen koon ja lajin esiintymistodennäköisyyden korreloivan keskenään positiivisesti (Vos & Chardon 1998). Samoin lisääntymisalueen laatuun voi olettaa vaikuttavan sen ympäristön laatu: viitasammakolle sopivien ja epäsozivien alueiden määrä ja ympäristön kytkeytyneisyys/pirstoutuneisuus (Vos & Chardon 1998).

Komission ympäristöasioiden pääosaston artikla 12 täytäntöönpanoa koskevassa ohjeessa sammakkoeläimistä esitetään esimerkkinä ainoastaan rupilisko *Triturus cristatus*. Ohjeen mukaan rupiliskon lisääntymispaikkana tulee pitää lammikkoa, jossa rupiliskokoirailta on lisääntymisreviirit, joissa kosinta ja pariutuminen tapahtuvat ja joissa kuoriutuneet poikaset elävät. Rupiliskon levähdyspaikkana tulee puolestaan ohjeen mukaan pitää niiden asuttamia lammikoita ja lammikoiden viereistä maaelinympäristöä, jossa rupilisko elää osan vuodesta. Yksilöiden ilmoitetaan voivan liikkua noin 1 km päähän synnyinlammikostaan.

Ympäristöasioiden pääosaston ohjeessa linjataan, milloin lisääntymis- ja levähdyspaikan käsitettä tulee tulkita ja soveltaa suppea- tai laaja-alaisesti. Käsitteen laaja-alaista soveltamista pidetään sopivana lajeille, joilla on suhteellisen pienet elinpiirit. Rupiliskoa pidetään ohjeessa esimerkkinä lajista, johon tulisi soveltaa laaja-alaisempaa lisääntymis- ja levähdyspaikan määritelmää, ja jolla paikallisen populaation elinaluetta voidaan käyttää lisääntymis- ja levähdyspaikan määrittelyssä.

Rupiliskon ja viitasammakon elintavat eroavat toisistaan jossain määrin, joten rupiliskoa koskevan ohjetta ei välttämättä voida suoraan soveltaa viitasammakkoon. Kun aikuiset rupiliskot horrostavat ja viettävät suurimman osan elämästään maalla, aikuisten viitasammakkojen oletetaan Suomessa horrostavan vedessä (tosin jo Ruotsissa ja Tanskassa osa kannasta talvehtii maalla: Elmberg 2008, Voituron ym. 2009, Naturvårdsverket 2009), mutta viettävän kesällä aikansa kokonaan maalla lyhyttä kutuaikaa lukuun ottamatta. Suurin osa rupiliskoista viettää ilmeisesti aikansa kutulammikon välittömässä läheisyydessä: radiolähetinseurannassa olleiden rupiliskojen on havaittu pysyttelevän suurimmaksi osaksi alle 20 metrin päässä vedestä ja 95 %:sti alle 50 metrin päässä vedestä (Jehle 2000, Jehle & Arntzen 2000). Viitasammakon kesäaikaisista liikkeistä ja elinpiireistä tiedetään vain vähän ja useimmat aiheutta käsittelevistä tutkimuksista on tehty boreaalisen vyöhykkeen eteläpuolella. Viitasammakot voivat vaeltaa useiden satojen metrien päähän talvehtimis- tai kutualueelta, mutta voivat muuten liikkua kesäisin hyvin pienellä alueella (Haapanen 1970, Loman 1994, Elmberg 2008). Jos nuorsammakot talvehtivat synnyinvesistöössään, ne eivät voine kulkea loppukesän aikana kovin pitkälle siitä (kirjoittajan arvio), mutta toisaalta ei tiedetä esiintyykö viitasammakolla nuorten yksilöiden dispersaalia. Nuorsammakoiden liikkeistä tiedetään vielä vähemmän kuin aikuisten viitasammakoiden vaelluksista.

Olemassa olevan tiedon perusteella on syytä olettaa, että maa-alueen ja siellä tehtävien toimenpiteiden merkitys viitasammakolle riippuu voimakkaasti alueen etäisyydestä kutu- ja talvehtimisalueisiin nähden. Suomessa (kuten Ruotsissa) viitasammakon talvehtimis- ja kutualue voivat ilmeisesti olla joko yksi ja sama vesistö tai erillisiä alueita, ja siten kevätmigraation esiintyminen on populaatiokohtaista (Elmberg 2008). Tästä johtuen osalla populaatioista voi olla tärkeitä vaellusreittejä. Jos kutualueen lähellä sijaitsee joki tai puro, tämä voi mahdollisesti toimia talvehtimisalueena, koska viitasammakoiden on havaittu suosivan tällaisia talvehtimisympäristöjä (Elmberg 2008).

MUIDEN EU-MAIDEN LINJAUKSET JA KÄYTÄNNÖT

Ruotsin Naturvårdsverket:in laatimassa lajisuojelun käsikirjassa viitasammakon lisääntymispaikaksi on määritelty kutuvesistö. Lajin levähdys- ja talvehtimisalueena pidetään puolestaan paikallispopulaation elinaluetta kutualueen ympärillä. Alueen koon ilmoitetaan vaihtelevan paikkakohtaisesti, mutta olevan usein 50—100 hehtaarin laajuinen. **Ohjeen soveltamiskäytännöstä Ruotsissa ei toistaiseksi ole saatu tietoa.**

Saksan luontodirektiivin liitteen II ja IV lajien seuranta ja arviointia koskevissa ohjeissa viitasammakon lisääntymisalueiden ympäristö arvioidaan 500 metrin säteellä vesistöistä. Ohjeiston perusteella arvioidaan habitaatin laatu, populaation tilalle ja haittatekijöiden esiintyminen sekä näiden perusteella esiintymän biologinen kokonaisarvo. **Luontodirektiivin soveltamiskäytännöstä Saksassa ei ole toistaiseksi saatu tietoa.**

LISÄÄNTYMIS- JA LEVÄHDYSPAIKKOJA MAHDOLLISESTI HEIKENTÄVÄT TOIMET

MAATALOUS

Maatalouteen liittyy useita toimenpiteitä, jotka voivat vaikuttaa viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen laatuun.

Peltoviljely: Viitasammakko pyrkii käyttämään ja liikkumaan kasvipeitteisillä alueilla (Hartung 1991), joten esim. sänkipellot ja kynnetyt alueet eivät ole lajille soveltuvia ja voivat myös estää vaeltavien yksilöiden liikkumista tai lisätä niiden riskiä joutua petojen saaliiksi. Niitto, lannoitus, kalkitus ja myrkytykset voivat aiheuttaa suoran riskin peltoalueella oleskeleville sammakoille. Siten esim. rantalaidunten ottaminen peltoviljelyyn saattaa heikentää lisääntymis- ja levähdyspaikkaa.

Vesistökuormitus: Maatalous aiheuttaa vesistöjen kuormittumista (ravinteiden ja kiintoaineen huuhtoutuminen, kemikalisoituminen). Etelä-Ruotsissa tehdyn tutkimuksen mukaan maanviljelyalueiden lammikoiden luonnonvesistä poikkeava vedenlaatu (korkeampi pH, sähkönjohtavuusarvot sekä nitraatti- ja nitriittipitoisuus) ei yleensä estä nuijapäiden kehitystä (Loman & Lardner 2006); vedenlaadun muutoksista aikuisiin yksilöihin esim. talvehtimisen aikana ei kuitenkaan ole tietoa. Lannoituksen, ammoniumtyypen, nitraattien ja nitriittien vaikutuksista sammakkoeläimiin ks. luku "Kemialliset tekijät".

Kasvinsuojeluaineet: Tiedot kasvinsuojeluaineiden vaikutuksesta sammakkoeläimiin ovat osin puutteellisia ja ristiriitaisia. Monissa tutkimuksissa on päädytty tuloksiin, joissa biologisesti relevantit torjunta-ainepitoisuudet eivät aiheuttaisi välittömästi havaittavissa olevia seurauksia sammakkoeläimille (esim. atsoksistrobiin syanatsiini tai permetriini). Kroonisen altistuksen subletaaleja vaikutuksia vaikutuksia on kuitenkin selvitetty huomattavasti harvemmin (ks. Williams & Semlitsch 2010). Torjunta-aineiden vaikutuksia käsittelevissä tutkimuksissa tulosten tulkintaa monimutkaistaa tuotteissa varsinaisen vaikuttavan aineen ohella käytetyt lisäaineet. Esimerkiksi eräissä glyfosaatti-valmisteissa vaikuttavan aineen lisäaineena käytetty POEA (polyethoxylated tallowamine (ei ehkä käytössä Suomessa)) on osoittautunut erittäin myrkylliseksi

sammakkoeläimille, kun itse glyfosaatti on myrkyllistä vain huomattavan suurina pitoisuuksina (ks. Howe 2003, Relyea 2005). Laboratorio-oloissa tehdyt tutkimukset eivät myöskään välttämättä vastaa tilannetta luonnossa (ks. Piha 2006). (Kasvinsuojeluaineita käsitteleviä toksisuustutkimuksia ks. Esim. Williams 2008, Williams & Semlitsch 2010, Relyea 2005, Howe ym. 2004, Greulich & Pflugmacher 2003, Johansson ym. 2006).

Tällä hetkellä kasvinsuojeluaineiden käytölle asetetut suojaetäisyyden käsitellyn alueen ja vesistön välille rajoittuvat juridiseen käsitteeseen vesistöistä. Ne eivät siten koske sellaista vesiuomaa, jossa ei jatkuvasti virtaa vettä eikä runsasvetisimpänäkään aikana ole riittävästi vettä veneellä kulkua varten ja jota kalakaan ei voi sanottavassa määrässä kulkea; eikä lähdeettä sekä kaivoa ja muuta vedenottamoa, vesisäiliötä ja tekolammikkoa. Turvallisuus- ja kemikaalivirasto TUKES on parhaillaan arvioimassa kasvinsuojeluaineiden riskejä uudelleen ja pyrkii samassa yhteydessä selkeyttämään vesistön määritelmää nykyistä tarkoituksenmukaisemmaksi.

Suomalaiset kasvinsuojeluaineiden vesistörajoitukset löytyvät kasvinsuojeluinerekisteristä:

<https://kasvinsuojeluaineet.tukes.fi/>

Tutkimustietokantoja esim.:

Pauli, B.D., J.A. Perrault, J.A. & Money, S.L. 2000. RATL: A Database of Reptile and Amphibian Toxicology Literature. Canadian Wildlife Service.

http://www.nal.usda.gov/awic/pubs/Amphibians/amp_toxicity.shtml

http://www.pesticideinfo.org/Search_Ecotoxicity.jsp

Ojitukset ja ojien kunnostukset: Ojat voivat toimia viitasammakon talvehtimispaikkoina ja niiden pientareet voivat olla tärkeitä kesäelinympäristöjä tai vaellusreittejä (Hartung 1991). Ruotsalaisissa tutkimuksissa viitasammakoiden on havaittu paistattelevat jokien/ojien etelärinteellä syksyllä ennen horrosta ja keväällä noustuaan maalle (Elmberg 2008). Ojitukset voivat muuttaa myös niiden alapuolisen vesistön laatua tilapäisesti tai pysyvästi ja siten vaikuttaa siellä sijaitsevien lisääntymis- ja levähdyspaikkojen laatuun.

METSÄTALOUS JA TURVETUOTANTO

Suot ovat tyypillisiä viitasammakon lisääntymisalueita ja metsätalouteen liittyvät kuivatukset ja turvetuotanto voivat uhata näitä (Elmberg 2008). Metsä- ja suo-ojitukset voivat vaikuttaa myös sen lähialueen ja vesistöjen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen laatuun, koska ne voivat mm. lisätä valumavesien happamuutta. Turvetuotantoalueiden valumavesissä voi olla myös korkeita ammoniumtyyppipitoisuuksia.

TIET JA RAKENTAMINEN

Tiet estävät sammakkoeläinten liikkumista ja lisäävät yksilöiden kuolleisuutta. Alankomaissa tehdyssä tutkimuksessa havaittiin teiden määrän ja viitasammakon esiintymistodennäköisyyden välillä negatiivinen korrelaatio (Vos & Chardon 1998). Teiden aiheuttama riskin suuruuden voi olettaa riippuvan liikennemäärästä ja tien sijainnista lisääntymis- ja talvehtimisalueisiin nähden (Hels & Buchwald 2001). Sammakoiden aktiivisuus on yleensä suurinta yöllä, jolloin liikennemäärät puolestaan ovat yleensä vähimmillään (ks. kuva 6.).

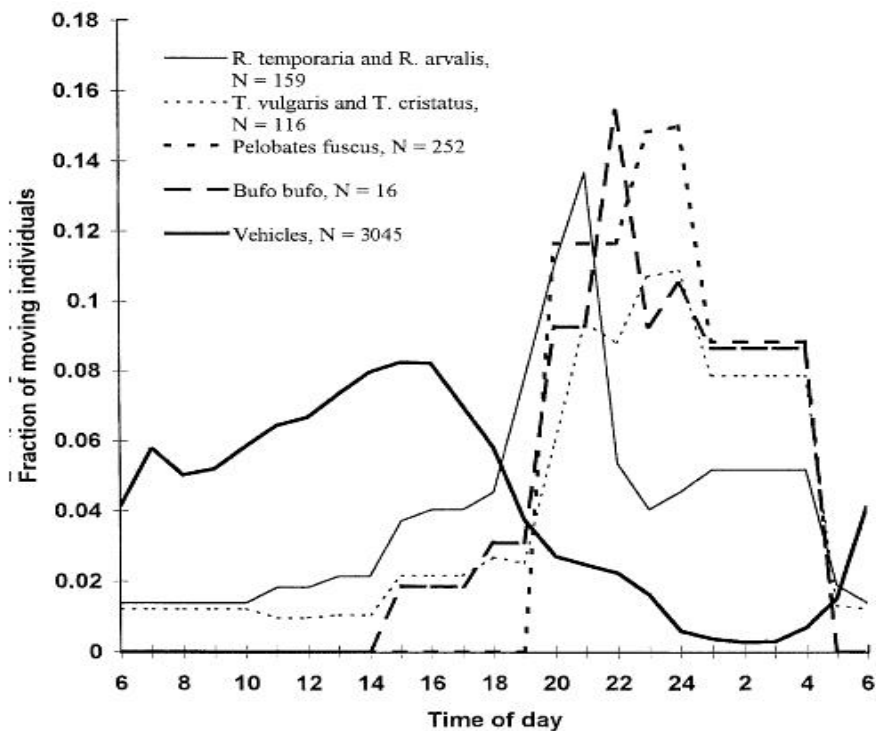


Fig. 1. Diurnal activity patterns of the six species of amphibians investigated and diurnal variation in vehicle intensity. Traffic data for April and May 1996.

Kuva 6. Kuuden sammakkoeläinlajin aktiivisuus ja liikennemäärät eri vuorokauden aikoina. Sammakko ja viitasammakko on kuvattu yhdessä ohuella yhtenäisellä viivalla (Hels & Buchwald 2001).

VESISTÖISSÄ TEHTÄVÄT TOIMENPITEET

Monet vesistöissä tehtävät toimenpiteet voivat vaikuttaa viitasammakkoon. Vaikutusten suuruus riippune osin suoraan toimenpiteen laajuudesta.

Ruoppaus: Viitasammakko kutee matalaan veteen, joten syväksi ruopatut alueet eivät todennäköisesti enää sovellu kutualueeksi (ks. Elmberg 2008, Bobbe 2008). Koska kalat ovat riski sekä viitasammakon toukille että vesistöissä horrostaville ja kutualueille kulkeville aikuisille yksilöille (Elmberg 2008), voivat kutualueelle ruopatut väylät ja niitä pitkin kulkevat kalat heikentää lisääntymis- ja levähdyspaikkaa. Kylmähorroksen aikaan tehty ruoppaus on suora riski ruoppausalueella mahdollisesti talvehtiville aikuisille yksilöille.

Joissain tapauksissa viitasammakko voi hyötyä laajojen matalien lammikoiden teosta. Saksassa tehdyssä tutkimuksessa viitasammakon havaittiin hyväksyvän kutulammikoiksi hiekka- ja turvemaalle kaivetut altaan, mutta ei savipohjaisia altaita (Bobbe 2008).

Vesikasvien niitto: Kutualueella kesällä (ennen poikasten maalle nousua) tehty niitto ja siihen liittyvä raskaiden koneiden käyttö voi tappaa vesikasvillisuuden seassa eläviä nuijapäitä ja avata kaloille pääsyn alueelle.

Veden korkeus: Koska viitasammakko suosii kutualueina matalia rantoja ja tulvaniittyjä se voi hyötyä kevättulvista. Liian aikaisen tapahtuva vedenkorkeuden lasku sen sijaan saattaa jättää nuijapäitä loukkuun liian aikaisin kuivuviin lammikoihin.

LUONNONHOITOHANKKEET

Viitasammakon elinolosuhteiden on pyritty parantamaan ainakin Keski-Euroopassa. Sikälaisten kokemusten perusteella lajille on eduksi laajojen (yli 2000 neliometriä) matalien lammikoiden luominen. Saksassa tehdyssä tutkimuksessa viitasammakon havaittiin hyväksyvän kutulammikoiksi hiekka- ja turvemaalle kaivetut altaan, mutta ei savipohjaisia altaita. Myös niittyjen tulvittamisesta on hyötyä elleivät tulvitetut alueet kuivu liian aikaisin. Maankäytön muuttaminen intensiivisestä ekstensiiviseksi esim. viljellyn pellon muuttaminen laitumeksi on myös katsottu hyödylliseksi. Ojien piennarten ja muiden joutoalueiden säästämistä on myös pidetty hyödyllisenä. (Bobbe 2008).

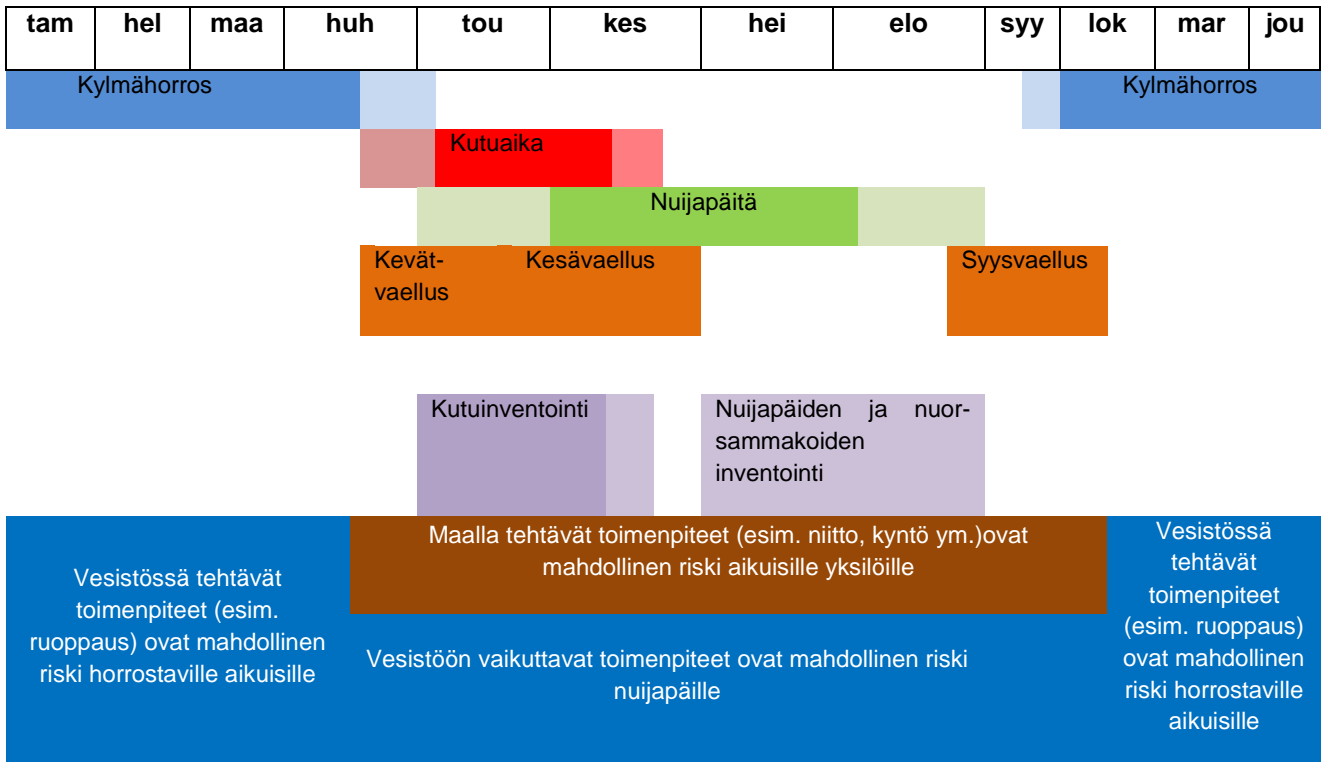
Ruotsista on raportoitu, että viitasammakot paistattelisivat keväällä ja syksyllä erityisesti jokien ja purojen etelärinteillä (Elmberg 2008).

On esitetty, että rantojen pensoittuminen ja puustoittuminen voisi heikentää kutualueita (Gotlannissa varjostus kuitenkin lisäsi viitasammakon esiintymistodennäköisyyttä mahdollisesti pienemmän kuivumisriskin vuoksi). Jos alueita niitetään, tulisi veden päällisen kasvillisuuden niitto tehdä talvella.

TOIMENPITEIDEN AJOITTAMINEN VIITASAMMAKON VUODENKIERTOON NÄHDEN

Toimenpiteiden vaikutukset viitasammakkoon voivat riippua niiden toteutusajankohdasta (ks. kuva 6).

Kuva 6. Viitasammakon vuodenvieritys: eri kehitysvaiheissa olevien yksilöiden elinalueet ja toiminta ja tämän huomioiminen.



KEMIALLISTA TEKIJÖISTÄ

Kemiallisten tekijöiden varmojen ja täsmällisten raja-arvojen asettaminen on viitasammakon kohdalla pääosin mahdotonta. Suurin osa sammakkoeläimiä koskevista toksisuustutkimuksista on tehty laboratorio-oloissa, joissa muiden eliöiden, orgaanisen ja epäorgaanisen aineiden ja esimerkiksi UV-säteilyn vaikutukset puuttuvat (ks. Koponen 2007).

Kun joidenkin kemikaalien vaikutusta on tutkittu luonnossa tai luontoa jäljittelevissä oloissa, tulosten on havaittu poikkeavan laboratorio-oloissa tehdyistä kokeista. Osalla kemikaaleista on yhdysvaikutuksia esim. veden pH:n ja kovuuden kanssa, minkä vuoksi laboratorio-oloissa määritetyt raja-arvot eivät päde luonnossa (ks. esim. Freda 1991). Toksisuustutkimukset eivät yleensä myöskään kata kaikkia kehitysvaiheita ja keskittyvät usein akuuttiin tai kuolleisuutta ja silmin havaittavia epämuodostumia aiheuttaviin pitoisuuksiin; vaikeammin havaittavista tai kemikaalien pitkäaikaisvaikutuksista on erittäin vähän tietoa.

Eri sammakkoeläinlajeilla on huomattavan erilainen sietokynnys eri kemikaaleille ja ympäristön kemiallisille ominaisuuksille, ja juuri viitasammakkoa ja sen eri ikävaiheita koskevia toksisuustutkimuksia on tehty hyvin vähän. Sammakkoeläimillä kemikaalien vaikutukset riippuvat

suuresti yksilön kehitysvaiheesta: sukusolujen, hedelmöittyneiden alkuiden, eri-ikäisten toukkien ja aikuisten yksilöiden sietokyvyn on havaittu vaihtelevan sekä kemikaalista että altistustavasta riippuen (ks. esim. Ortiz-Santaliestra 2006). Myös saman lajin eri populaatioiden kestävydessä voi olla eroja (Räsänen ym. 2003).

Laboratoriossa tehdyissä toksisuustutkimuksissa on myös havaittu metodologisia ongelmia, joiden vuoksi niiden luotettavuus saattaa vaihdella. Esimerkiksi 1980-luvulla havaittiin eräissä toksisuuskokeissa kasvatusveden pH:n säätelyyn käytetyn natriumasetatipuskurin olevan erittäin myrkyllisiä sammakontoukille (Dale 1985). Vuonna 2001 julkaistussa tutkimuksessa puolestaan osoitettiin laboratorioissa yleisesti käytettyjen lateksihansikkaiden aiheuttavan sammakkoeläinten toukille myrkytysoireita ja voivan vaikuttaa tutkimustuloksiin (Gutleb ym. 2001 Cashins ym. 2008.).

PH

Luonnossa viitasammakkoa tavataan pH-arvoltaan hyvin vaihtelevissa vesissä. Saksassa viitasammakon lisääntymiselle hyvin sopivan vesistön happamuutena on pidetty 5–8,5 pH-arvoa (ABC-arviointi). Viitasammakon munat hedelmöittyvät, ja toukat kestävät kohtuullisen hyvin veden alhaista pH:ta: laboratorioskokeiden perusteella 50 % kuolleisuuden raja-arvo on 4,0–4,5 välillä ja 80–100 % kuolleisuuden 3,5–4,0 välillä (Räsänen & Green 2009).

Populaatioiden välillä on kuitenkin havaittu selviä eroja happamuuden siedossa: viitasammakkopopulaatiot jotka ovat sopeutuneet happamaan veteen kestävät happopiikkejä (esim. pH 4,25), jotka ovat haitallisia neutraalimassa vedessä eläneiden populaatioiden toukille. Etelä-Ruotsin happamoituneissa vesistöissä elävien viitasammakkopopulaatioiden on havaittu pystyvän sopeutumaan ihmisen aiheuttamaan vesistöjen happamoitumiseen. (Räsänen ym. 2003).

Kutua tuhoavan vesihomeen esiintymisen ja alhaisen pH-arvon välillä on havaittu mahdollinen yhteys (Krähenbühl 2011).

Veden pH:n muuttuminen muuttaa eräiden alkuaineiden liukoisuutta ja voi myös vaikuttaa niiden myrkyllisyyteen sammakkoeläimille (veden pH:n ja kovuuden vaikutuksista metallien myrkyllisyyteen ks. Home & Dunson 1995).

ALUMIINI, AL

Alumiini on hyvin myrkyllistä sammakkoeläimille. Alumiinin on havaittu mm. heikentävän sammakkoeläinten munien hedelmöitymistä sekä aiheuttavan toukille epämuodostumia ja vaikuttavan niiden käyttäytymiseen. Sekä akuutti että krooninen altistus ovat haitallisia. Jo talousveden raja-arvona pidetyn 0,2 mg/l (200 µg/l) pitoisuuden on havaittu lisäävän huomattavasti epämuodostumien määrää viitasammakon toukissa (ks. kuva 7).

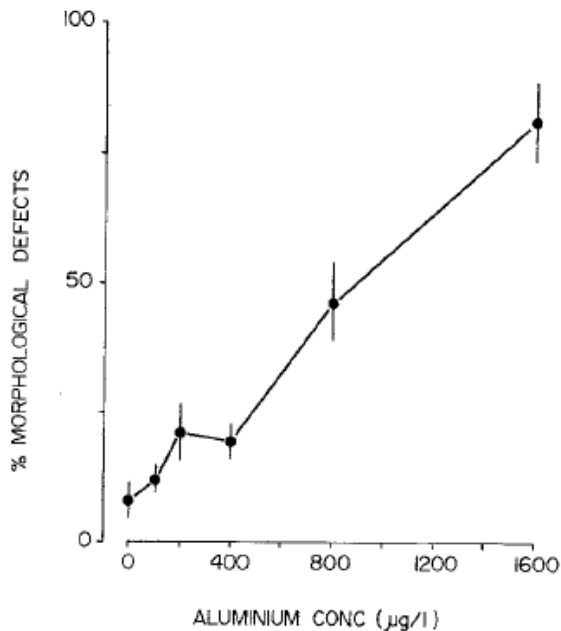


Fig. 2. Increased rate of morphological defects in larvae of *Rana temporaria* and *R. arvalis* as a function of increased aluminium concentration ($p < 0.00023$, Equality against ordered alternatives (Lehman 1975)). Each group consisted of five samples. Vertical lines indicate SE.

Kuva 7. Viitasammakon ja sammakon nuijapäiden epämuodostumariskin yhteys veden alumiinipitoisuuteen (Olsson ym. 1987).

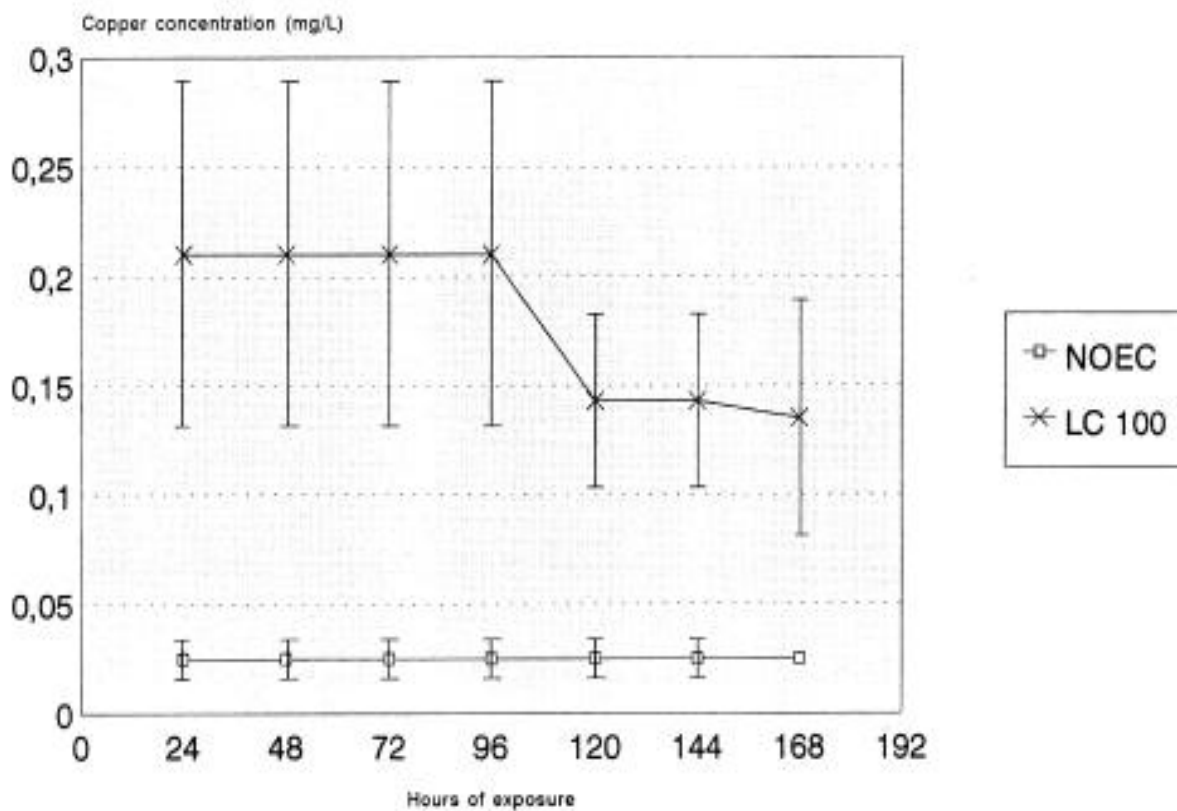
Veden kovuus ja pH voivat vaikuttaa alumiinin myrkyllisyyteen. Kaloille turvallisena alumiinin raja-arvona pidetään veden happamuudesta riippuen 40–100 µg litrassa. Eräillä sammakkoeläinlajeilla alumiinin on havaittu vähentävän alhaisen pH:n aiheuttamia haittoja (ks. Freda 1991), mikä siis poikkeaa monilla kalalajeilla havaitusta tilanteesta, jossa veden happamuus lisää alumiinin myrkyllisyyttä. Veden happamuuden ja kovuuden vaikutus alumiinin myrkyllisyyteen riippuu siten sammakkoeläinlajeista (*Rana*-lajien keskinäisistä eroista ks. Andrén ym. 1988). Alumiinin toksisuus riippuu myös sen olomuodosta. Humus sitoo alumiinia ja vähentää yleisesti ottaen sen haittavaikutuksia eliöstölle.

Alumiinikuormitusta lisäävät metsätalous, turvetuotanto, kaivostoiminta sekä fossiilisten polttoaineiden aiheuttama hapan laskeuma, jonka seurauksena erityisesti karuilla valuma-alueilla alumiinin huuhtoutuminen vesistöihin on tehostunut. Alunamaiden maankuivatus ja

pelkistyneiden maakerrosten hapettuminen on tehostanut alumiinin huuhtoutumista jokivesistöihin.

KUPARI, CU

Kupari on erittäin myrkyllistä erityisesti sammakkoeläinten toukille. Esimerkiksi juomaveden raja-arvona pidetty pitoisuus 0,1 mg/l (100 µg/l) on eräille lajeille tappava pitoisuus akuutissa altistuksessa (ks. kuva 8.). Kroonisen altistuksen vaikutuksia käsitteleviä tutkimuksia on tehty vähemmän (ks. Lance ym. 2012).



Kuva 8. Kuparipitoisuuden vaikutus *Bufo arenarum*-toukkiin. NOEC = pitoisuus jossa ei havaita vaikutuksia. LC 100 = minimipitoisuus joka aiheuttaa 100 % kuolleisuuden testijaksolla (Herkovits & Helguero 1998).

Kuparipitoisuuksien raja-arvot biologisesti haitallisille vaikutuksille vesieliöstössä on yleisimmin määritelty alueelle 2 – 10 µg/l (Sutela & Siira 2005).

Sammakkoeläinten kuparin sietoa koskevia tutkimuksia ks. esim.: Alberta Environmental Protection 1996: Alberta water quality guideline for the protection of freshwater aquatic life. Copper.

MUUT METALLIT

Katsaus metallien myrkyllisyyteen sammakkoeläimille: Freda, J. 1991. The effects of aluminium and other metals on amphibians. *Environmental pollution* 71:305-328.

Arseenista: Chen, T.-H., Gross, J.A. & Karasov, W.H. 2009. Chronic exposure to pentavalent arsenic of larval leopard frogs (*Rana pipiens*): bioaccumulation and reduced swimming performance. *Ecotoxicology* 18:587–593

AMMONIUMTYPPI, NITRAATTI, NITRIITTI

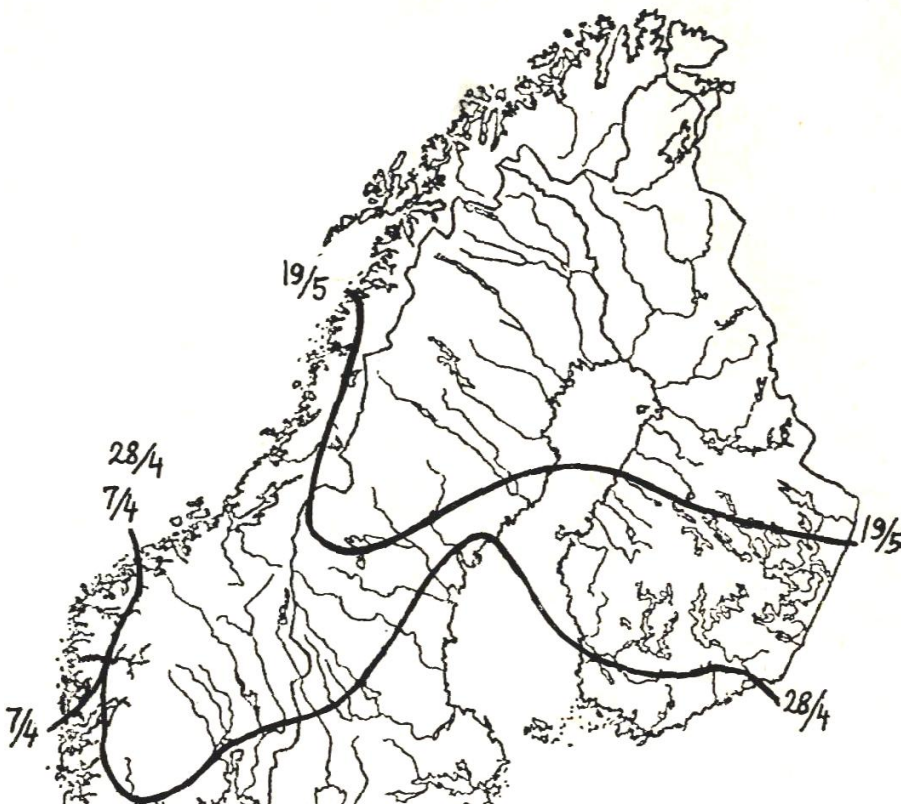
Ammoniumtyppeä käytetään lannoitteissa ja sen pitoisuudet voivat olla korkeita myös jätevedessä ja turvetuotantosoiden valumavesissä. Ammoniumtypen on havaittu olevan akuutisti myrkyllistä aikuisille sammakoille (*Rana temporaria*) pitoisuuksina jotka ovat huomattavasti alhaisempia kuin lannoituksia koskevat ohjeistukset. Lannoiterakeet menettävät kuitenkin myrkyllisyytensä nopeasti liuetessaan maaperään. Samoin on havaittu, että veteen päätyvä nitraatti ei uhkaa sammakon toukkien kehitystä (toisin kuin ammoniumtyppi ja nitriitti). Ei kuitenkaan tiedetä, onko ammoniumtyypellä ja nitraattityypellä pidempiaikaisessa altistuksessa muita kuin kuolemaan johtavia haittavaikutuksia. (Johansson ym. 2001, de Wijer ym. 2003, Ortiz-Santaliestra 2006, Loman & Lardner 2006).

VIITASAMMAKON LISÄÄNTYMIS- JA LEVÄHDYSALUEIDEN INVENTOINTI

KARTOITUSAJANKOHTA JA MENETELMÄT

Viitasammakon lisääntymisalueiden inventointi tehdään yleensä keväällä kutuaikaan, koska laji on silloin helpoimmin havaittavissa ja tunnistettavissa.

Kutualueiden kartoitus tehdään yleensä koiraiden helposti tunnistettavan ja havaittavan soidinääntelyn perusteella. Sopiva inventointiajankohta riippuu alueen sijainnista ja kevään edistymisestä. Etelä-Suomessa kutu alkaa huhtikuun lopulla mutta elinalueen pohjoisosissa vasta touko-kesäkuun vaihteessa. Kuvassa 9. on esitetty sammakon *Rana temporaria* kudun keskimääräinen esiintymisajankohta. Viitasammakon kutu alkaa yleensä hieman myöhemmin.



Kuva 9: Sammakon *Rana temporaria* kudun keskimääräinen esiintymisajankohta 1970-luvulla atlasitutkimuksen opasjulkaisussa esitettyssä kartassa. Viitasammakon kutu alkaa yleensä hieman tavallista sammakkoa myöhemmin. Ranta 1976.

Viitasammakkokoiraat äännelevät vain 2–3 viikon ajan, joten inventoinnin oikea ajoitus on ratkaiseva sen onnistumisen kannalta. Yöpakkaset tai tuuli saattavat keskeyttää kudun, joten maastotöiden ajoittamisessa tulee ottaa huomioon myös sääolot.

Vaikka viitasammakko äänтелеe myös lämpiminä päivinä, ääntely on runsaampaa ja selvimmin kuultavissa iltahämärässä ja öisin. Viitasammakkokoiraat häiriintyvät ja lopettavat ääntelyn hyvin herkästi, joten mahdollisia kutualueita on lähestyttävä varovasti. Nauhoitettua viitasammakon ääntä voidaan käyttää houkuttimena (ei varmuutta toimivuudesta).

Laji voidaan yleensä tunnistaa myös kuturyppäiden perusteella, mutta tämä vaatii enemmän asiantuntemusta ja on työläämpää. Eräässä tutkimuksessa arvioitiin samoille alueille kutuaikaan tehtyjen kahden maastokäynnin perusteella viitasammakon kutujen löytymistodennäköisyyden olleen 84 % (Piha ym. 2007).

Koska viitasammakon lisääntymisaika on lyhyt, voidaan joutua tilanteisiin, joissa lisääntymispaikkoja joudutaan kartoittamaan kutuajan jälkeen keski- ja loppukesällä. Tämä vaatii kuitenkin suurempaa asiantuntemusta - viitasammakon ja tavallisen sammakon nuijapäiden ja nuorsammakoiden erottaminen toisistaan ulkonäön perusteella on tietyissä ikävaiheissa vaikeaa eikä välttämättä onnistu elävistä yksilöistä. Yksilöiden pyydystäminen tunnistusta varten on välttämätöntä ja tämä voi olla haitallista pienille ja herkille eläimille.

Aikuisia yksilöitä voidaan tavata maalta huhtikuun ja lokakuun välisenä aikana. Yksilöt ovat ilmeisesti aktiivisimmillaan lämpimällä ja kostealla säällä sekä öisin. Aikuisten yksilöiden tunnistaminen vaatii jonkin verran asiantuntemusta ja mahdollisesti yksilöiden pyydystämisen.

Kudun, toukkien ja aikuisten yksilöiden tunnistamisohjeita on kerätty liitteeseen 2.

Maastotöiden vaatimista luvista ja hyvistä käytänteistä ks. liite 3

Sammakkoeläinten maastotutkimuksiin ja yksilöiden käsittelyyn laadittuja yleisohjeita: Poole, V.A. and S. Grow (eds.). 2012. Amphibian Husbandry Resource Guide, Edition 2.0. Association of Zoos and Aquariums, Silver Spring, MD. pp. 238.

ALUEIDEN ARVOTTAMINEN JA SEURANTA

Sammakkoeläinpopulaatioiden seurantaan ja arvottamiseen on kehitetty erilaisia menetelmiä. Esimerkiksi Saksassa on käytössä luontodirektiivin liitteiden II ja IV lajien suojelutason arviointimenetelmä (ABC-arviointi), joka on sovellettu viitasammakolle (ks. liite 1). Glandt (2008) on myös tehnyt ehdotuksen viitasammakpopulaatioiden seurantamenetelmistä ja niiden standardoinnista Saksassa.

Saksan ABC-arvioinnissa viitasammakko populaation kokoa ja sen kehitystä arvioidaan ääntelevien koiraiden ja kuturyppäiden määrän perusteella. Kutu tapahtuu kuitenkin usein hankalasti kuljettavalla alueella, ja kutujen löytäminen ja erottaminen tavallisen sammakon kudusta voi olla

vaikeaa. Eräessä tutkimuksessa arvioitiin samoille alueille kutuaikaan tehtyjen kahden maastokäynnillä viitasammakon löytymistodennäköisyyden olleen 84 % (Piha ym. 2007).

Suomalaisessa kirjallisuudessa on esitetty, että viitasammakko laskisi munansa 2-3 ryhmään (Terhivuo 1998), kun taas Arnold:in (2002) matelija ja sammakkoeläinoppaan mukaan laji laskisi munansa 1-2 ryhmään samoin kuin tavallinen sammakko. Toisaalta tietoa kudun jakamisesta useampaan ryhmään ei esiinny kaikkialla (vrt. esim. Knopp & Merilä 2009). On myös esitetty, että esiintymisalueen pohjoisosassa naaraat saattaisivat kutea vain joka toinen vuosi (tätä tietoa ei pystytty varmistamaan).

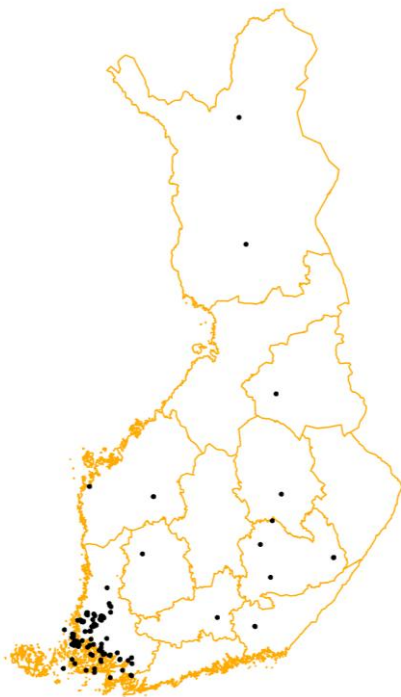
Sammakkoeläimille on tyyppillistä populaatiokoon vaihtelu vuosittain. Ruotsissa tehdyissä seurannoissa on havaittu myös viitasammakpopulaatioiden koon vaihtelevan huomattavasti vuosittain (Loman & Andersson 2007). Suomessa viitasammakpopulaatioiden vuosittaisesta vaihtelusta ei ole tietoa, mutta kyseinen mahdollisuus tulee ottaa huomioon.

TIEDONPUUTTEET JA -TARPEET

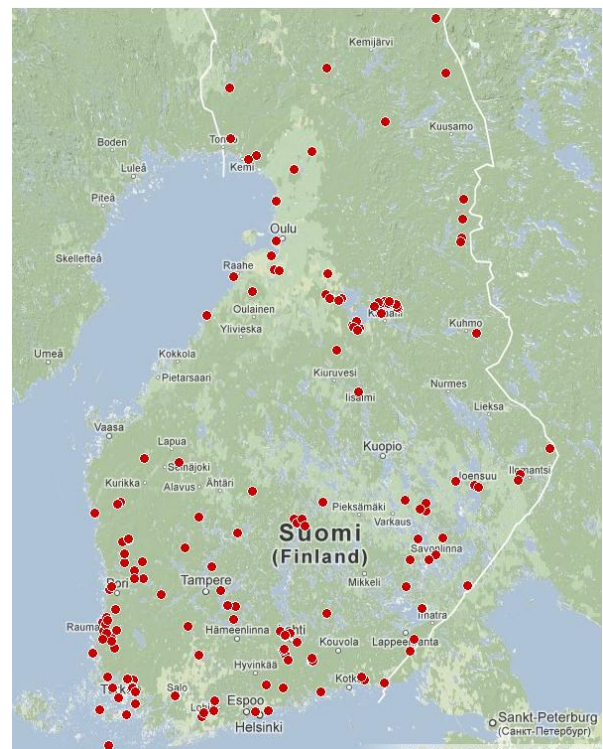
KANNAN KOKO, KEHITYS JA LAJIN ESIINTYMÄT

Viitasammakon suojelutaso on arvioitu Suomessa suotuisaksi. Lajin kannan koosta tai kehityksestä ei kuitenkaan ole saatavissa täsmällistä tietoa. Käsitys lajin suojelutasosta perustuu osin kahden perättäisen sammako- ja matelija-atlastutkimuksen tuloksiin. Atlasutkimuksen perusteella viitasammakon esiintymisalueessa ei ole tapahtunut huomattavaa muutosta viime vuosikymmeninä. Atlasaineiston perusteella ei kuitenkaan voida arvioida paikallispopulaatioiden tilannetta tai yksilömäärissä mahdollisesti tapahtuneita muutoksia. Viitasammakon tunnettavuus on myös ilmeisesti kasvanut ensimmäisen atlasutkimuksen jälkeen, minkä seurauksena toisen atlasutkimuksen havaintojen määrän voi olettaa olevan suurempi kuin ensimmäisen. Esimerkiksi maatalouden muutokset, kuten rantalaidunten väheneminen, soiden ojitukset ja vesistöjen tilassa tapahtuneet muutokset, ovat voineet vaikuttaa viitasammakkoon.

Viitasammakon kutualueet ja esiintymät tunnetaan hyvin heikosti. Ympäristöhallinnon Eliölajit-tietojärjestelmään on tallennettu toistaiseksi vain 127 viitasammakkohavaintopaikkaa (ks. kuva 10a). Näistä 107 havaintopaikkaa on Varsinais-Suomen alueelta, jossa viitasammakkotietoja on kerätty ja tallennettu. Muualta Suomesta Eliölajit-tietojärjestelmään ei ole viety kuin yksittäisiä viitasammakkohavaintoja. Luonnontieteellisen keskusmuseon Hatikka-havaintopäiväkirjaan on kertynyt varmistamattomia viitasammakkotietoja Suomen alueelta 208 kpl (ks. kuva 10b).



Kuva 10a) Eliölajit-tietojärjestelmään vietyt viitasammakkotiedot.



Kuva 10b) Hatikan viitasammakkohavainnot 23.5.2012.

Luontoselvitysten viitasammakkohavaintoja ei ole toistaiseksi kerätty systemaattisesti mihinkään tietojärjestelmään, eikä näiden määrästä siksi ole saatavissa tietoa. Joitain erityisesti viitasammakko koskevia kartoituksia on tehty, mutta yleisesti luontoselvityksistä löytyy hyvin vaihtelevasti viitasammakkoa koskevia havaintoja.

Viitasammakon tunnistaminen tavallisesta sammakosta vaatii asiantuntemusta. Eri lähteistä on löydettävissä eritasoisia tunnistusohjeita, joista osa on jossain määrin harhaanjohtavia.

TIEDON PUUTTEEN SEURAUKSET

Koska lajin esiintymät tunnetaan huonosti, ja koska olemassa oleviakaan esiintymishavaintoja ei ole kerätty esim. Eliölajit-tietojärjestelmään, on lisääntymis- ja levähdyspaikkojen heikentämisen ja hävittämiskiellon tietoinen noudattaminen ja sen valvonta mahdollista ainoastaan yksittäistapauksissa. Havaintotietoja ei tästä syystä voida myöskään hyödyntää lajin kannankehityksen seurannassa.

Koska viitasammakon alueellisten populaatioiden tilaa ei tunneta, on luontodirektiivin 16 artiklan mukaisten poikkeusperusteiden arviointi vaikeaa: ei voida varmasti tietää, miten lisääntymis- ja levähdyspaikan hävittäminen vaikuttaisi lajien kantojen suotuisan suojelun tason säilyttämiseen alueella.

LAJIN EKOLOGIA

Viitasammakon ekologiaa on tutkittu hyvin vähän borealisella vyöhykkeellä, eivätkä Keski-Euroopassa tehtyjen tutkimusten tulokset välttämättä suoraan vastaa lajin ekologiaa Suomessa. Esimerkiksi viitasammakon kylmähorroskäyttäytyminen poikkeaa mahdollisesti jo Suomen ja Etelä-Ruotsin välillä: Suomessa viitasammakoiden oletetaan talvehtivan vain vedessä ja mahdollisesti kutualueella, mutta Etelä-Ruotsissa valtaosa tai ainakin osa kannasta talvehtii maalla (Naturvårdsverket 2007, Elmberg 2008). Käytetty kylmähorrosalue on yksi päätekijä yksilöiden elinpiirien ja liikkeiden selittäjistä.

Viitasammakoista esitetyt tiedot voivat perustua yksittäishavaintoihin ja niiden perusteella tehtyihin oletuksiin. Harvoista lajia käsittelevistä tutkimuksista on myös tehty virheellisiä tulkintoja. Esimerkiksi pisimmäksi viitasammakon siirtymäksi matkaksi on eräissä artikkeleissa ilmoitettu 7600 m, mutta tämä ei perustu havaintoon yksilön kulkemasta matkasta, vaan populaatioiden geneettistä samankaltaisuutta selvittäneen tutkimuksen (Vos ym. 2001) tutkimusalueen kokoon. Kirjallisuudessa on esitetty erilaista tietoa esim. siitä, laskeeko viitasammakko munansa 1, 1-2 vai 2—3 ryhmään ja kutevatko naaraat joka vuosi vai joka toinen vuosi.

TIEDON PUUTTEEN SEURAUKSET

Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen määrittelyn tulisi olla ekologisesti perusteltu. Koska viitasammakon ekologiaa ei tunneta kovin hyvin Suomessa, sekä lisääntymis- ja levähdyspaikkojen, että hävittämisen ja heikentämisen määrittelyyn liittyy epävarmuustekijöitä.

Tällä hetkellä on mahdotonta antaa tutkimuksiin perustuvaa raja-arvoa esim. sille vesistön ympärillä olevan vyöhykkeen leveydelle, jolla valtaosa viitasammakkopopulaation yksilöistä todennäköisesti elää, eikä pystytä sanomaan toimiiko sama alue sekä talvehtimis- että lisääntymisalueena.

EHDOTETTUJA TOIMENPITEITÄ

LAJIN EKOLOGIA, ESIINTYMINEN JA KANNAN KEHITYS

Lisääntymis- ja levähdyspaikkojen määrittelemisen, mahdollisten hävittämisenä ja heikentämisenä pidettävien toimenpiteiden ja niiden vaikutusten arvioiminen edellyttää riittävää tietoa lajin tilasta ja ekologiasta. Koska viitasammakkoa on tutkittu hyvin vähän Suomessa - ja ylipäätään boreaalisella vyöhykkeellä - tulee ratkaista, tarvitaanko päätösten pohjaksi lisätietoa, vai katsotaanko nykyinen tiedontaso riittäväksi.

Koska tiedot lajin esiintymistä ovat nykyisellään hyvin puutteelliset, uusissa luontoselvityksissä havaituista viitasammakoesiintymistä tulisi pyytää tieto sähköisessä muodossa, ja viedä se käyttöön olevaan paikkatietojärjestelmään. Vanhoissa luontoselvityksissä olevat viitasammakkohavainnot voitaisiin pyrkiä keräämään SYKEen ja viemään Eliölajit tietojärjestelmään.

Tiedonsaannin parantamiseksi voitaisiin harkita tämän selvityksen osittaista julkaisua. Inventointi- ja tunnistusohjeiden tuottaminen luontokartoittajille voisi lisätä kartoittajien asiantuntemusta ja viitasammakkotietojen määrää. Paikallisia inventointeja saattaisi olla mahdollista toteuttaa oppilastöinä.

Myös yleisöhavaintojen määrää ja hyödynnettävyyttä lajiseurannassa voitaisiin parantaa. Esimerkiksi ympäristöhallinnon sivuille voitaisiin tuottaa yleisölle suunnattu tunnistusohjeisto. Kutuaikaan ajoitetulla yleisökyselyillä olisi mahdollista saada uutta ja ajantasaista tietoa lajin esiintymistä ja runsaudesta.

LISÄÄNTYMIS- JA LEVÄHDYSPAIKKOJEN SUOJELU

EU komission ympäristöasioiden pääosaston laatimassa ohjeistuksessa todetaan, että luontodirektiivin 12 artiklan asianmukainen täytäntöönpano edellyttää, että lakiin kirjattua lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämis- ja heikentämiskieltoa on tuettava täytäntöönpanomekanismeilla, jotka pitävät sisällään myös ennaltaehkäiseviä toimenpiteitä. Jäsenvaltioiden tulee ennakoida ihmistoiminnasta aiheutuvia uhkia ja ryhtyä toimenpiteisiin sen varmistamiseksi, että kieltoa todennäköisesti (tahallisesti tai tahattomasti) rikkovat tahot ovat tietoisia kiellosta ja toimivat sen mukaan.

Koska tiedot viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen sijainnista ovat tällä hetkellä hyvin puutteellisia, korostuu ei-luvanvaraisia, jatkuvia toimenpiteitä, koskevien yleisten toimintatapaohjeistusten merkitys lajin lisääntymis- ja levähdyspaikkojen turvaamisessa. Esimerkiksi Iossa-Britanniassa on tuotettu maanviljelijöille, metsänhoitajille, rakentajille jne. tahoille hyvien käytänteiden ohjeistoja, joita seuraamalla eri maakäyttäjät voivat jatkaa tavanomaista toimintaansa välttämällä samalla luontodirektiivin liitteen IV lajien lisääntymis- ja

levähdyspaikkojen hävittämisen ja heikentämisen. Tällaiset maaomistajille suunnatut ohjeet sisältävät yleensä seuraavaa tietoa:

- mistä tietää eläkö laji alueella, kuvaus lajista, sen biologiasta ja ekologisista vaatimuksista
- kuvaus lajin vuodentakierrosta ja sen suhteesta eri vuodenaikoina suoritettaviin toimiin
- neuvoja lajin ja sen elinympäristöjen vahingoittamisen välttämistä ja lajin suojelun edistämistä maanomistajan ja maankäyttäjän toiminnassa
- esimerkkejä toimista, jotka vahingoittavat lajia ja tietoa siitä, milloin toimintaan tarvitaan lupa ja mistä se haetaan
- tietoa lajin oikeudellisesta suoja-asemasta ja lain rikkomisen mahdollisista seurauksista
- mistä on mahdollista saada lisätietoa
- onko lajin suojelua edistäviin toimiin saatavissa rahoitusta

(ks. esim. Natural England 2007)

Viitasammakon kannalta keskeisimpiä toimia ovat todennäköisesti vesistöihin, ojiin, kosteikoihin, soihin ja näiden lähialueille kohdistuvat laaja-alaiset toimenpiteet kuten maanviljelyyn, metsätalouteen ja turvetuotantoon liittyvät toimenpiteet sekä erilaiset luonnonhoitohankkeet kuten kosteikkohankkeet ja vesistökuunnostukset. Siten olisi perusteltua mm. arvioida, riittävätkö esimerkiksi nykyiset maatalouden toimintaohjeet estämään viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittämisen ja heikentämisen. Esimerkiksi Turvallisuus ja kemikaalivirasto TUKES on parhaillaan arvioimassa kasvinsuojelukemikaalien vesistövaikutuksia ja niitä koskevia rajoituksia uudelleen, missä yhteydessä myös sammakkoeläinten huomioiminen voitaisiin tarkistaa. Viitasammakon lisääntymis- ja levähdyspaikkoihin kohdistuvien toimenpiteiden suorittajille suunnattujen ohjeiden laatimista tulisi harkita.

KIRJALLISUUTTA

Selvityksen sähköisessä muodossa saatavilla olevat lähteet on tallennettu osoitteeseen:

M:\gkklaji\Direktiivilajit\Viitasammakko\Viitasammakko selvityksen lähteet

Andrén, C., Henrikson, L., Olsson, M. & Nilson G. 1988. Effects of pH and aluminium on embryonic and early larval stages of Swedish brown frogs *Rana arvalis*, *R. temporaria* and *R. dalmatina*. *Ecography* 11(2): 127–135.

Arens, P., Van der Sluis, T., Van't Westende, W. P. C., Vosman, B., Vos, C. C. & Smulders, M. J. M. 2007: Genetic population differentiation and connectivity among fragmented Moor frog (*Rana arvalis*) populations in The Netherlands. – *Landscape Ecology* 22:1489-1500.

Arnold, E.N. & Burton, J.A. 1978. Euroopan sammakkoeläimet ja matelijat. Tammi.

Arnold, N. & Oviden, D. 2002 A field guide to the Reptiles & amphibians of Britain & Europe. Collins field guide.

Snell, C. & Evans, I.H. 2006. Discrimination of moor frog (*Rana arvalis*) and common frog (*Rana temporaria*) individuals using a RAPD technique. Source: *The Herpetological Journal*, Volume 16, (4) , pp. 363-369(7).

Babik, W. & Rafiński, J. 2000. Morphometric differentiation of the moor frog (*Rana arvalis* Nilss.) in Central Europe. *J. Zool Syst. Evol. Research* 38 239-247.

Bast, H.-D. & Wachlin, V. 2004. *Rana arvalis* (NILSSON, 1842) – Moorfrosch. Anhang: IV FFH-Code: 1214.

Bobbe, T. 2008. Experiences and practical advices for the management of a moor frog (*Rana arvalis*) habitat threatened by succession and water level changes in southern Hesse. Supplement 13: 377-386. D. Glandt & R. Jehle (Hrsg): *Der Moorfrosch/The Moor frog*. (saksaksi, tiivistelmä englanniksi)

Cashins, S., R.A. Alford, and L.F. Skerratt. 2008. Lethal effect of latex, nitrile, and vinyl gloves on tadpoles. *Herpetological Review* 39:298-301.

Dale, J., Freedman, B. & Kerekes, J. 1985. Experimental studies of the effects of acidity and associated water chemistry on amphibians. *Proc. N.S. Inst. Sci.* 35: 35-54.

de Wijer, P., Watt, P.J. & Oldham R.S. 2003. Amphibian decline and aquatic pollution: Effects of nitrogenous fertiliser on survival and development of larvae of the frog *Rana temporaria*. *Applied Herpetology* 1: 3-12.

Elmberg, J. 1984. Marking and spring migration of *Rana temporaria* and *Rana arvalis*. Proceedings of the 2ND Nordic symposium on herpetology. S.15-17. Det Norske videnskabers selskab museet. Trondheim.

Elmberg, J. 2008. Ecology and natural history of the moorfrog (*Rana arvalis*) in boreal Sweden. Supplement 13: 179-194. D. Glandt & R. Jehle (toim.): Der Moorfrosch/The Moor frog.

Environmental Directorate General of the European Commission 2007. Guidance document on the strict protection of animal species of community interest under the Habitats Directive 92/43/EEC. Saatavana: http://portal.icnb.pt/NR/rdonlyres/OA559DDE-981B-4179-9813-9340193C7D20/0/Guid_strict_protection.pdf

Fog, K. 2008. Determination of newly metamorphosed froglets of the brown frogs *Rana arvalis*, *R. temporaria* and *R. dalmatina*. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 13: 77-80. D. Glandt & R. Jehle (Hrsg): Der Moorfrosch/The Moor frog.

Freda, J. 1991. The effects of aluminium and other metals on amphibians. Environmental pollution 71:305-328.

Glandt, D. 2008. Methoden der Beobachtung und Bestandserfassung von Moorfröschen (*Rana arvalis*) als Grundlage für Schutzmaßnahmen. Supplement 13: 431--442. D. Glandt & R. Jehle (toim.): Der Moorfrosch/The Moor frog.

Glandt, D. Der Moorfrosch (*Rana arvalis*): Erscheinungsvielfalt, Verbreitung, Lebensräume, Verhalten sowie Perspektiven für den Artenschutz. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 13: 11-34. D. Glandt & R. Jehle (toim.): Der Moorfrosch/The Moor frog.

Greulich, K.& Pflugmacher, S. 2003. Differences in susceptibility of various life stages of amphibians to pesticide exposure. Aquatic Toxicology 65: 329–336

Grillitsch, B. & Grillitsch, H. 2008. The tadpole of *Rana arvalis wolterstorffi* in comparison to that of *R. dalmatina* and *R. temporaria*. Zeitschrift für Feldherpetologie, Supplement 13: 81-94. D. Glandt & R. Jehle (Hrsg): Der Moorfrosch/The Moor frog.

Gutleb, A.C., Bronkhorst, M., van den Berg, J.H.J. & Murk, A.J. 2001. Latex laboratory-gloves: an unexpected pitfall in amphibian toxicity assays with tadpoles. Environmental Toxicology and Pharmacology 10 (2001) 119–121

Haapanen, A. (1970): Site tenacity of the common frog (*Rana temporaria* L.) and the moor frog (*Rana arvalis* Nilss.). Ann. Zool. Fenn. 7: 61-66.

Hartung, H. 1991. Untersuchungen zur terrestrischen Biologie von Populationen des Moorfrosches (*Rana arvalis* Nilsson 1842) unter besonderer Berücksichtigung der Jahresmobilität. PhD Thesis, University of Hamburg.

- Hartung, H. & Glandt, D. 2008. Seasonal migrations and choice of direction on moor frogs (*Rana arvalis*) near a breeding pond in North West Germany. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, Supplement 13: 455-465. D. Glandt & R. Jehle (Hrsg): *Der Moorfrosch/The Moor frog*.
- Hels, T. & Buchwald, E. 2001. The effect of road kills on amphibian populations. *Biol. Cons.* 99: 331-340.
- Herkovits, J. & Helguero, L.A. 1998. Copper toxicity and copper-zinc interactions in amphibian embryos. *The Science of the Total Environment* 221: 1-10
- Home, M.T. & Dunson W.A. 1995. Effects of Low pH, Metals, and Water Hardness on Larval Amphibians. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 29, 500-505.
- Howe, C.M., Berrill, M., Pauli, B.D., Helbing, C.C., Werry, K. & Veldhoen, N. 2004. Toxicity of glyphosate-based pesticides to four North American frog species. *Environmental Toxicology and Chemistry*, Vol. 23, No. 8, pp. 1928–1938, 2004
- Häkkinen, J., S. Pasanen, and J. V. K. Kukkonen. 2001. The effects of solar UV-B radiation on embryonic mortality and development in three boreal anurans (*Rana temporaria*, *Rana arvalis* and *Bufo bufo*). *Chemosphere* 44:441–446.
- Jehle, R. & W. Arntzen (2000). Post-breeding migrations of newts (*Triturus cristatus* and *T. marmoratus*) with contrasting ecological requirements. *Journal of Zoology* 251:297-306.
- Jehle, R. (2000). The terrestrial summer habitat of radio-tracked Great Crested Newts (*Triturus cristatus*) and Marbled Newts (*T. marmoratus*). *Herpetological Journal* 10(4):137-142.
- Johansson, M., Piha, H., Kylin, H. & Merilä, J. 2006. Toxicity of six pesticides to common frog (*Rana temporaria*) tadpoles. *Environmental Toxicology and Chemistry*, Vol. 25, No. 12, pp. 3164–3170.
- Johansson, M., Räsänen, K. & Merilä, J. 2001. Comparison of nitrate tolerance between different populations of the common frog, *Rana temporaria*. *Aquatic Toxicology* 54 (2001) 1–14
- Jäsenvaltioiden v. 2006 raportit EU:n luontodirektiivin toimeenpanosta:
http://bd.eionet.europa.eu/article17/index_html/speciesreport/
- Kaisila, J. 1947. Peltosammakosta (*Rana arvalis* Nilson) ja sen esiintymisestä Suomessa. *Luonnon tutkija* 51(1):10-12.
- Knopp, T. & Merilä, J. 2009. Multiple paternity in the moor frog, *Rana arvalis*. *Amphibia-Reptilia*, Volume 30, Number 4, pp. 515-521(7)
- Koskela, P. 1984 *Sammakot (Anura)*. S. 272-287 teoksessa: *Suomen eläimet 3*. Toim. Koli, L. Weilin & Göös.

- Kovar, R., Brabec, M., Vita, R. & Bocek, R. 2009: Spring migration distances of some Central European amphibian species. *Amphibia-Reptilia* 30: 367–378.
- Krähenbühl, K. 2011. Among population divergence in embryonic response of *Rana arvalis* to interactions of pH and *Saprolegnia* infections. Master Thesis. Zürich.
- Kuzmin, S., Tarkhnishvili, D., Ishchenko, V., Tuniyev, B., Beebee, T., Anthony, B., Schmidt, B., Ogradowczyk, A., Ogielska, M., Babik, W., Vogrin, M., Loman, J., Cogalniceanu, D., Kovács, T. & Kiss, I. 2009. *Rana arvalis*. Julk. IUCN 2012. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2012.1. <www.iucnredlist.org>. Downloaded on 04 September 2012.
- Laitinen, M. & Pasanen, P. 1998. Wintering site selection by the common frog (*Rana temporaria*) and common toad (*Bufo bufo*) in Finland: A behavioural experiment. *Ann. Zool. Fennici* 35: 59-62.
- Lance, S.L., Erickson, M.R., Flynn, R.W., Mills, G.L., Tuberville, T.D. & Scott, D.E. 2012. Effects of chronic copper exposure on development and survival in the southern leopard frog (*Lithobates [Rana] sphenoccephalus*). *Environmental Toxicology* 31.
- Lemckert, Francis L. 2004. Variations in anuran movements and habitat use: Implications for conservation. *Applied Herpetology*, Volume 1, Numbers 3-4, 2004 , pp. 165-181(17)
- Loman, J. 1978. Macro- and microhabitat distribution in *Rana arvalis* and *R. temporaria* (Amphibia, Anura, Ranidae) during summer. *J. Herp.* 12:29-33.
- Loman, J. 1978. Growth of brown frogs *Rana arvalis* Nilss. and *R. temporaria* L. in south Sweden. *Ekol. Pol.* 26:287-296.
- Loman, J. 1984. Density and survival of *Rana arvalis* and *R. temporaria*. *Alytes* 3:125-134.
- Loman, J. 2002. Temperature, genetic and hydroperiod effects on metamorphosis of brown frogs *Rana arvalis* and *R. temporaria* in the field. *J. Zool.* 258:115-129.
- Loman, J. 2003. Inventering av vanlig groda och åkergröda i Skåne 2002. Skåne i utveckling 2003(19):1-26. PDF, 2.4MB
- Loman, J. 2008. Studies on the moor frog (*Rana arvalis*) in south Sweden. *Journal of Field Herpetology*, Supplementary volume, Laurenti publisher, Bielefeld, 2008.
- Loman, J & Lardner B. 2009b. Density dependent growth in adult brown frogs *Rana arvalis* and *R. temporaria* - a field experiment. *Acta Oecol.* 35:824-830.
- Loman, J 1994. Site tenacity, within and between summers, of *Rana arvalis* and *Rana temporaria* *Alytes*. Vol. 12, no. 1, pp. 15-29.
- Loman, J. & Andersson, G. 2007. Monitoring brown frogs *Rana arvalis* and *R. temporaria* in 120 south Swedish ponds 1989 - 2005. Mixed trends in different habitats. *Biol. Conserv.* 135:46-56.

- Loman, J. & Lardner, B. 2006. Does pond quality limit frogs *Rana arvalis* and *Rana temporaria* in agricultural landscapes? A field experiment. *Journal of Applied Ecology* 43, 690–700
- Loman, J. & Lardner, B. 2009. Does landscape and habitat limit the frogs *Rana arvalis* and *Rana temporaria* in agricultural landscapes? A field experiment. *J. Appl. Herp.* 10:227-236.
- Natural England 2007. Advice for land managers European protected species: What you need to know about great crested newts. Interim guidance. Environmental Stewardship Information Series.
- Naturvårdsverket 2009. Handbok för artskyddsförordningen. Del 1 - Fridlysning och dispenser. Naturresursavdelningen.
- Niemi, M. Jääskeläinen, N., Mäkelä, T. & Nummi, P. 2009. Kuivapolut eläinten kulkureittinä. Vesistösiltojen rakenteen vaikutus eläinten liikennekulleisuuteen. *Tiehallinnon selvityksiä* 32/2009.
- Olsson, M., Hogstrand, C., Dahlberg, A. & Berglind, S.-Å 1987. Acid-Shock, Aluminium, and Presence of *Sphagnum aurantiacum*: Effects on Embryological Development in the Common Frog, *Rana temporaria* and the Moor Frog, *Rana arvalis*. *Bull. Environ. Contam. Toxicol.* 39:37-44.
- Ortiz-Santaliestra, M.E., Marco, A., Fernandez, M.J. & Lizana, M. 2006. Influence of developmental stage on sensitivity to ammonium nitrate of aquatic stages of amphibians. *Environmental Toxicology and Chemistry*, Vol. 25, No. 1, pp. 105–111.
- Pan & Ilök 2010. Überarbeitete Bewertungsbögen der Bund-Länder-Arbeitskreise als Grundlage für ein bundesweites FFH-Monitoring. Bundesamtes für Naturschutz.
- Pankrätius, U. & Aßmann, O. 2008. Zur Unterscheidung junger Larven der drei mitteleuropäischen Braunfroscharten (*Rana arvalis*, *R. temporaria*, *R. dalmatina*) anhand äußerer Kiemen. *Zeitschrift für Feldherpetologie*, Supplement 13: 121-125. D. Glandt & R. Jehle (Hrsg): *Der Moorfrosch/The Moor frog*.
- Pasanen, S. & Sorjonen, J. 1994. Partial terrestrial wintering in another common frog population (*Rana temporaria* L.): *Ann. Zool. Fennici* 31:275-278.
- Piha 2006. Impacts of agriculture on Amphibians at Multiple Scales. Väitöskirja. Helsinki.
- Piha, H., Luoto, M. & Merilä, J. 2007. Amphibian occurrences is influenced by current and historic landscape characteristics. *Ecological Applications* 2007 17:8, 2298-2309.
- Poole, V.A. and S. Grow (eds.). 2012. *Amphibian Husbandry Resource Guide*, Edition 2.0. Association of Zoos and Aquariums, Silver Spring, MD. pp. 238.
- Ranta, P. (toim) 1976. *Atlasutkimus. Matelijoiden ja sammakkoeläinten levinneisyyden kartoitus*. Opasjulkaisu. IYF, Pohjoismainen alue. Tampereen Kirjapaino Oy Tamprint, Tampere 1976.

- Relyea, R.A. 2005. The lethal impact of roudup on aquatic and terrestrial amphibians. *Ecological Applications*, 15(4), 2005, pp. 1118–1124.
- Räsänen K, Laurila A, Merilä J. 2003. Geographic variation in acid stress tolerance of the moor frog, *Rana arvalis*. I. Local adaptation. *Evolution* 57(2):352-62.
- Räsänen, K., Söderman, F., Laurila, A. & Merilä, J. 2008. Geographic variation in maternal investment: acidity affects egg size and fecundity in *Rana arvalis*. *Ecology*, 89(9): 2553–2562.
- Räsänen, K. & Green, D.M. (toim.) 2009. Acidification and its effects on amphibian populations. Surrey Beatty and Sons, Chipping Norton, Australia).
- Schulze, M. & Meyer, F. (2004): 9.15 *Rana arvalis* (NILSSON, 1842). – teoksessa: Petersen, B., Ellwanger, G., Bless, R., Boye, P., Schröder, E. & Ssymank, A. (Bearb.): Das europäische Schutzgebietssystem Natura 2000. Ökologie und Verbreitung von Arten der FFH-Richtlinie in Deutschland, Band 2: Wirbeltiere. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz, 69/2: 129-135.
- Smith, M. A., and D. M. Green. 2005. Dispersal and the metapopulation paradigm in amphibian ecology and conservation: Are all amphibian populations metapopulations? *Ecography* 28:110–128.
- Sutela T. & Siira O-P. 2005. Taivalkosken Mustavaaran kaivoksen vaikutus alapuolisen vesistön metalli- ja muihin ainepitoisuuksiin. Alueelliset ympäristöjulkaisut 384. Pohjois-Pohjanmaan ympäristökeskus. 34 s.
- Temple, H.J. and Cox, N.A. 2009. European Red List of Amphibians. Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities.
- Terhivuo, J. 1981. Provisional atlas and population status of the Finnish amphibian and reptile species with reference to their ranges in northern Europe. *Ann. Zool. Fennici* 18:139-164.
- Terhivuo, J. 1988. Phenology of spawning for the common frog (*Rana temporaria* L.) in Finland from 1846 to 1986. *Ann. Zool. Fennici* 25:165-175.
- Terhivuo, J. 1993. Provisional atlas and status of populations for the herpetofauna of Finland in 1980-92. *Ann. Zool. Fennici* 30:55-69.
- Terhivuo, J. 1998 Sammakot. S. 240-255. teoksessa Suomen luonto. Eläimet. Kalat, sammakkoeläimet ja matelijat. Toim. Lokki, J. WSOY.
- Williams & Semlitsch 2010. Larval responses of three midwestern anurans to chronic, low-dose exposures of four herbicides. *Env. Cont. Tox.* 58:819-827).
- Williams, B.K. 2008. A multi-scale investigation of ecologically relevant effects of agricultural runoff on amphibians. Väitöskirja. University of Missouri-Columbia.

Voituron, Y., Paaschburg, L., Holmstrup, M., Barré, H. & Ramløv, H. 2009. Survival and metabolism of *Rana arvalis* during freezing. *Journal of Comparative Physiology B: Biochemical, Systemic, and Environmental Physiology*. Vol 179, 2: 223-230.

Vos, C. C. and Chardon, J. P. 1998. Effects of habitat fragmentation and road density on the distribution pattern of the moor frog *Rana arvalis*. / *J. Appl. Ecol.* 35: 44 /56.

Vos, C. C. et al. 2001. Genetic similarity as a measure for connectivity between fragmented populations of the moor frog (*Rana arvalis*). / *Heredity* 86: 598 /608.

Yang JX, Zhou WW, Rao DQ, Poyarkov A N, Kuzmin SL, Che J.2010. Validity and systematic position of *Rana altaica* (*Rana: ranidae*): results of a phylogenetic analysis. *Zoological Research* 31(4):353-360. Shenyang Normal University, China.

LIITE 1

ABC-ARVIOINTI

SAKSAN LUONTODIREKTIIVIN LIITTEEN II JA IV LAJIEN SEURANTAA JA ARVIOINTIA KOSKEVAT OHJEET VIITASAMMAKON *RANA ARVALIS* OSALTA. SUOJELUN TASON ARVIOINTI: NK. "ABC-ARVIOINTI" ("ABC-BEWERTUNG") (TARKISTAMATON KÄÄNNÖS, LYHENNETTY JA OSIN SOVELLETTU SUOMEN OLOIHIN)

Lähteet: Bast & Wachlin, Schulze & Meyer 2004, Pan & Ilök 2010, Grillitsch & Grillitsch 2008,.

Tarkastelumittakaava: yksittäinen esiintymä tai useiden esiintymien ryhmä (käytetään 300 m apuruudukkoa) ja niiden ympäristö (500 m säteellä vesialueesta).

Aikataulu: seuranta tehdään kerran luontodirektiivin raportointijakson (6 vuotta) aikana. Seurantavuonna tehdään kolme erillistä maastokäyntiä, joiden aikana arvioidaan populaation koko (kuturyppäiden ja äännelevien koiraiden määrän perusteella) sekä elinympäristön laatu ja mahdollinen heikentyminen.

Maastotutkimus

- Soidinäytäntelyyn perustuva koiraiden määrän arviointi
 - koiraiden soidinäytäntelyä kuunnellaan lämpiminä, aurinkoisina päivinä, päivän ja alkuillan aikana
 - koiraiden maksimimäärä arvioidaan yksittäisten äänien perusteella. Koiraiden ryhmät, joissa yksilöitä ei voi erottaa sijainnin perusteella, arvioidaan ääntelyn voimakkuuden perusteella
- Kuturyppäiden laskeminen
 - kuturyppäiden määrän maksimiarvo kyseisellä tarkastuskerralla kirjataan ylös
 - Lajin esiintymisen ollessa epävarmaa (alueilla joilla esiintyy sammakkoa *Rana temporaria*), etsitään aikuisia yksilöitä esiintymisen varmistamiseksi
 - Jos kutuvesistö on hyvin hapan (suot) kiinnitetään huomiota kutua tuhoavan vesihomeen esiintymiseen.
- Elinympäristön laatu ja sitä uhkaavat tekijät
 - laatu ja laadun alentumiset arvioidaan 500 metrin säteellä vesialueesta

Elinympäristön kartoituksessa määritetään seuraavat tekijät:

- Esiintymään kuuluvien vesialueiden lukumäärä ja koko
- Matalan vesialueen osuus
- Vesialueen aurinkoisuus/varjostuneisuus
- Kostean elinympäristön ja pohjavesivaikuteisten direktiiviluontotyyppien määrä
- Kesäelinympäristön, kutualueiden ja talvehtimisalueiden välinen etäisyys

- Etäisyys seuraavaan esiintymään
- Ulkoinen kuormitus
- pH, happamoitumiskehitys
- Kalasto ja kalastuskäyttö (asiantuntijalausunnon perusteella)
- Raskaiden koneiden käyttö maa-alueella (Maa- ja metsätalous)
- Ajotiet
- Maatalousmonokulttuurin tai rakennusten aiheuttama eristyminen

Lisäksi viimeisenä käyntipäivänä havainnoidaan mahdollisia nuijapäitä.

Läheiset kutualueet selvitetään olemassa olevien tietojen, asiantuntijahaastattelujen ja esiintymisrekisterin perusteella.

Alueet dokumentoidaan valokuvaamalla.

Kriteeri/arvotaso	A	B	C
Habitaatin laatu	Erinomainen	Hyvä	Keskinkertainen/huono
Vesialue			
Esiintymisvesistöjen koko ja määrä (laske erillisten vesialueiden määrä ja arvioi kunkin vesialueen koko m ²)	Lukuisten (> 10) pienten vesialueiden ryhmä tai yksittäinen suuri (> 1 ha) vesialue	Joidenkin (3-10) pienten vesialueiden ryhmä tai yksittäinen keskisuuri (0,01 - 1 ha) vesialue	Parin (< 3) pienen vesialueen ryhmä tai yksittäinen pieni (<100 m ²) vesialue
Matalan vesialueen (syvyys alle <0,4 m) määrä (määritä osuus vesipinta-alasta)	Suurin osa vesialueesta matalaa (osuus > 70%)	Noin puolet vesialueesta matalaa (osuus 30-70%)	Vain pieni osuus vesialueesta matalaa (osuus <30%)
Kuivumisriski	Vesi korkealla heinäkuun puoliväliin asti	Vesi korkealla heinäkuun alkuun asti	Kuivuu ennen heinäkuuta, vaihteleva vedenkorkeus
Aurinkoisuus (varjostamattoman vesialueen osuus)	Aurinkoinen (alle 30 < varjoista)	Puolivarjoinen (30-80 % varjoista)	Varjoinen (> 80 %)
Maa-alue			
Alueella luontodirektiivin luontotyyppisiä, joissa korkea pohjaveden taso	hyvälaatuisia ja suuria	pääasiassa hyvälaatuisia ja suhteellisen suuria	Ei ole ollenkaan tai huonolaatuisia
Sopivien metsäisten elinympäristöjen määrä (> 1 ha suuruiset metsät, jotka valoisia ja kosteita ja joissa harva pensaskerros ja hyvin kehittynyt kenttäkerros, esim. leppä /koivu/mäntymetsät) (Määritä metsätyyppi ja etäisyys)	Sopivan metsän etäisyys < 200 m	Sopivan metsän etäisyys 200-500 m tai metsä on laadultaan korkeintaan kohtalaista	Sopivan metsän etäisyys > 500 m tai ei ollenkaan sopivaa kosteaa metsää

Kytkeytyneisyys	Erinomainen	Hyvä	Keskinkertainen/huono
Etäisyys elinympäristöjen välillä	< 1000 m	1000-2000 m	> 2000 m
Populaation tila	Erinomainen	Hyvä	Keskinkertainen/huono
Populaatiokoko (enimmäismäärä tarkastushetkellä)	> 500 kuturypästä	100-500 kuturypästä	< 100 kuturypästä
Nuijapäitä tai nuoria yksilöitä	Useita		Ei havaittu
Havaittujen aikuisten, kuturypäiden ja nuijapäiden/nuorien yksilöiden määrät tarkastuskerroilla	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>		
Haittavaikutukset	Ei haittavaikutuksia/vähäisiä haittav.	Keskisuuret	Suuret
Vesialue			
Kuormitus	Ei havaittavaa	Havaittavissa epäsuorasti esim. rehevöitymisenä	Havaittavissa suorasti
pH-arvo	pH 5–8,5		Näkyvä happamoitumiskehitys tai pH <5 (tai huomattavan emäksinen pH > 8,5)
Epäpuhtauksia vedessä	Havaittavissa		Ei havaittavissa
Kalakannat ja kalastuskäyttö (asiantuntija-arviointi tai tieto vesialueen omistajalta)	Ei kaloja	Niukka kalakanta, ei intensiivistä kalastusta	Intensiivisessä kalastuskäytössä
Muita haittavaikutuksia: Intensiivinen virkistyskäyttö Lannoitus Kalkitus Vesikasvien niitto	Ei	Niukasti	Selvästi

Hoidon puute Varjostus			
Maa-alue			
Raskaiden koneiden käytöstä aiheutuvat vaarat (asiantuntija-arvio perusteluineen)	Ei maankäsittelyä raskailla koneilla	Ekstensiivistä koneellista maanpinnan käsittelyä	Intensiivistä koneellista maanpinnan käsittelyä (kuten kyntämistä)
Eristyneisyys			
Tiestö	Ei käytössä olevia ajoteitä	Vähän käytettyjä ajoteitä (<20 ajoneuvoa/yö)	Käytössä olevia ajoteitä
Maatalousmaan tai rakennetun alueen aiheuttama eristyneisyys	Ei	Osittain eristynyt	Voimakkaasti (noin 50 %) eristynyt

Lisäksi vapaa kuvaus seuraavista: haittavaikutukset, hoitosuosituksset

Kokonaisarvion muodostaminen

Ensin annetaan yleisarvio habitaatin laadulle, populaation tilalle ja haittavaikutuksille (kullekin erikseen). Näiden arvioiden tulisi olla keskiarvo yksittäisten parametrien arviosta, mutta erityisen merkityksellisiä muuttujia voidaan painottaa asiantuntija-arvion perusteella.

Kokonaisarvio määräytyy seuraavasti:

- A:** **3 x A tai 2 x A + 1 x B**
B: **kaikki muut yhdistelmät**
C: **3 x C tai 2 x C + 1 x A tai 1 x B**

LIITE 2 SAMMAKON RANA TEMPORARIA, VIITASAMMAKON R. ARVALIS JA RUPIKONNAN BUFO BUFO TUNNISTAMINEN

Kolmesta yleisestä sammakko- ja konnalajeistamme vain viitasammakko ja sammakko muistuttavat huomattavasti toisiaan sekä toukkavaiheessa että aikuisina yksilöinä. Sammakon ja viitasammakon varma tunnistaminen ulkonäön perusteella edellyttää riittävää asiantuntemusta (kuten mahdollisesti metatarsaalikyhmyn tai suulevyn piirteiden tuntemuksen) eikä ole kaikissa kehitysvaiheissa mahdollista tehdä elävillä yksilöillä maastossa.

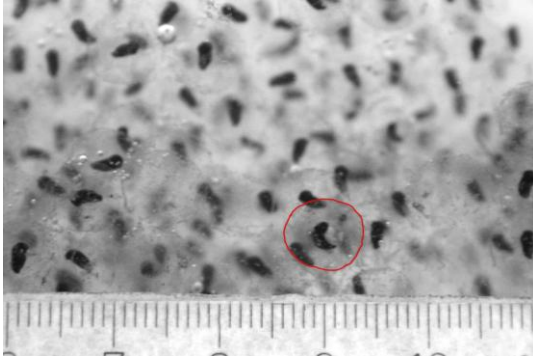
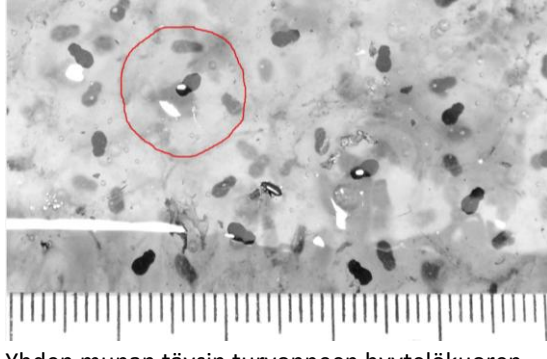

Sammakoiden tunnistamisessa on huomioitava, että nuijapäiden morfologia muuttuu jatkuvasti toukan kehittyessä, minä vuoksi koko toukka-ajan pätevää tunnistuspiirrettä ei ole olemassa.






Myös aikuisten koiraiden ja naaraiden ulkonäkö sekä ulkonäkö kutuaikana ja sen ulkopuolella voi erota huomattavasti toisistaan. Sammakko-koiraiden etujalat ovat paksummat kuin naaraiden ja niihin kehittyy kutuajaksi erityiset parittelukyhmät (viitasammakoilla harmahtavat, sammakoilla tummanruskeat/mustat). Viitasammakko-koiraiden väritys voi muuttua lisääntymisajaksi hyvin siniseksi. Sammakon räpylän uimapoimun koko voi vaihdella (räpylä kutuaikaan isompi).







Eräillä sammakkoeläinlajeilla esiintyy myös fenotyypistä plastisuutta, jonka seurauksena yksilöiden ulkomuoto voi vaihdella elinympäristöstä riippuen.

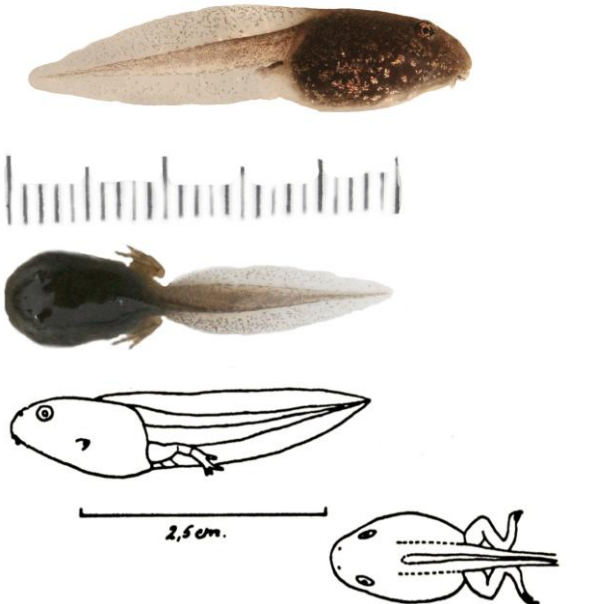
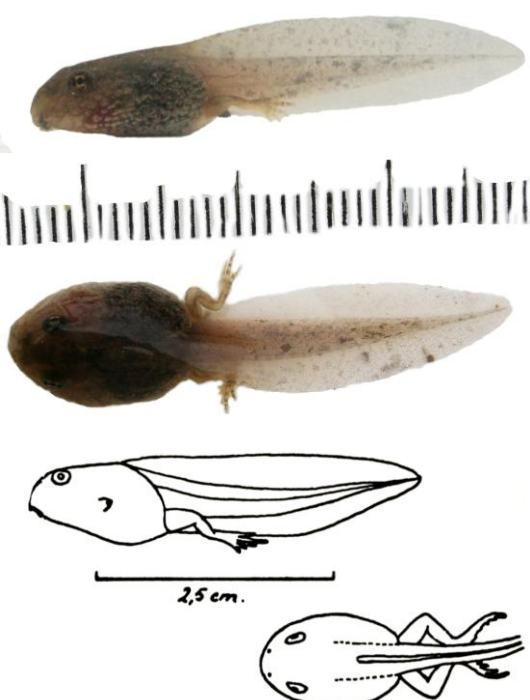
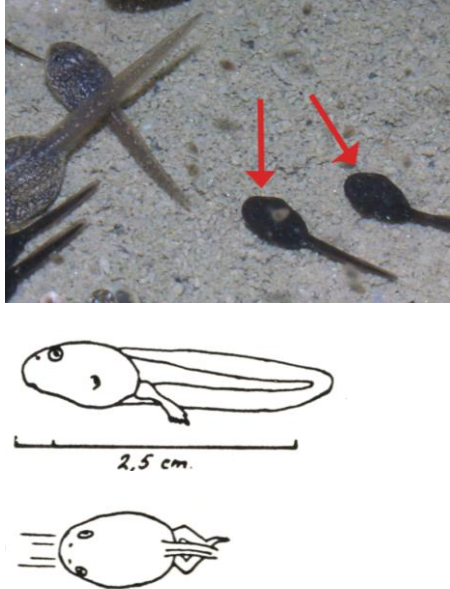
Tähän liitteeseen on kerätty eri lähteistä (mm. Arnold & Burton 1978, Arnold & Ovenden 2002, Fog 2008, Kaisila 1947, Ranta 1976, Räsänen ym. 2008, Pankratius & Aßmann 2008) ohjeita eri kehitysvaiheissa olevien yksilöiden lajien erottamiseen toisistaan ja kuvia eri kehitysvaiheista. Osa tuntomerkeistä on helpommin havaittavia ja/tai niitä pidetään yleisesti varmoina tuntomerkkeinä – nämä kohdat on merkitty vihreällä värillä. Osa tuntomerkeistä sen sijaan on tulkinnanvaraisia, hankalasti havaittavia tai toistaiseksi yksittäisten asiantuntijoiden käyttämiä.

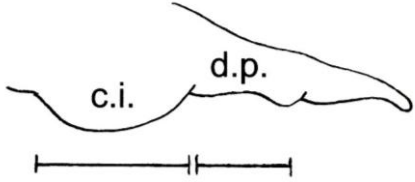

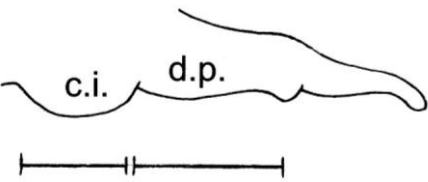

HUOM: Usein ulkoisten piirteiden avulla tehty tunnistaminen edellyttää yksilöiden pyydystämistä ja lähempää tarkastelua, joka voi olla haitallista pienille ja herkille eläimille. Eräiden tuntomerkkien havaitseminen voi vaatia käytännössä eläimen rauhoittamisen tai se onnistuu varmuudella vain tapetuista yksilöistä.

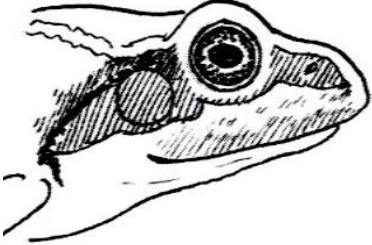
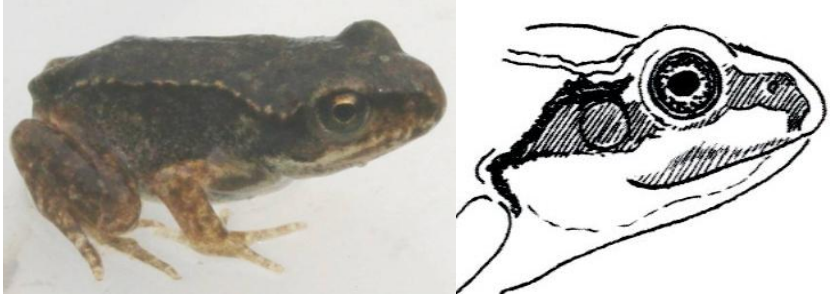
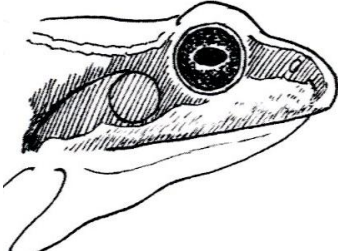
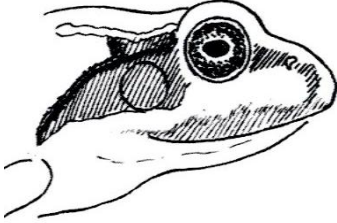
Kehitysvaihe/ havainnointiaika	Viitasammakko, <i>Rana arvalis</i>	Sammakko, <i>Rana temporaria</i>	Rupikonna, <i>Bufo bufo</i>
Kutuvaihe: huhtikuun loppu-toukokuu			
Kutu	<p>Munan halkaisija noin 2 mm</p> <p>Kehittymättömän munan yläpinta musta, kolmannes tai puolet alapinnasta vaaleahkoa</p>  <p>Yhden munan täysin turvonneen hyytelökuoren läpimitta on 7–8 mm (Huom: happamassa ympäristössä munien on havaittu olevan suurempia kuin neutraalissa ympäristössä).</p> <p>Hyytelö on kirkas</p> <p>Kutupallo yleensä pienempi kuin sammakolla.</p>	<p>Munan halkaisija 1,8–2,3 mm</p> <p>Kehittymättömät munat mustia, alapinnalla pieni vaalea täplä</p>  <p>Yhden munan täysin turvonneen hyytelökuoren läpimitta on noin 10 mm</p> <p>Valoa vasten tarkasteltaessa limassa kehittyvän alkion ympärillä näkyy samea rengas</p> <p>Yhden kutupallon halkaisija 10 – 30 cm</p>	 <p>© Eugene Bruins</p> <p>Munat pitkissä ja pareittaisissa hyytelönauhoissa</p>
Koiraiden soidinääntely	<p>Luhyt, haukahtava pulputus: "vop-vop- vop"</p>	<p>Matala ja pitkäkö kurnutus joka vaihtelee korkeudeltaan ja voimakkuudeltaan: "gggrouk, GROOUkk, gggrook"</p>	<p>Korkea, lyhyt, nopea ja kireä: "kvar-kvar-kvar-kvar-kvar-kvar". Houkutusääni hitaampi ja pitkätauisempi. Kutu pari viikkoa myöhemmin kuin sammakolla.</p>

Nuijapäiväaihe Touko-heinäkuu	Viitasammakko <i>Rana arvalis</i>	Sammakko <i>Rana temporaria</i>	Rupikonna, <i>Bufo bufo</i>
<p>Nuorten nuijapäiden ulkoiset kidukset (Voidaan käyttää tunnistuksessa vain alle 10-11 mm toukilla koska ulkoiset kidukset häviävät toukan kasvaessa)</p>	 <p>Ulkokidukset sammakkoon verrattuna lyhemmät (pituudeltaan noin puolet pään leveydestä), vähemmän haarautuneet ja vähemmän pigmentoituneet</p> <p>Lepotilassa kidukset suuntautuvat taaksepäin vasemman puoleinen kidus häviää viimeiseksi (noin 9-11 mm pituudessa)</p>	 <p>Kidukset ovat pisimmillään noin pään leveyden mittaiset (voivat olla yli 1,0 mm), runsaasti haarautuneet ja pigmentoituneet</p> <p>Lepotilassa kidukset suuntautuvat ulospäin Kidukset häviävät symmetrisesti</p>	
<p>10-20 mm toukat Sammakoiden toukkien tunnistus maastossa epävarmaa</p>			 <p>Pyrstön kärki pyörästynyt</p>

Nuijapäät yli 20 mm	Viitasammakko <i>Rana arvalis</i>	Sammakko <i>Rana temporaria</i>	Rupikonna, <i>Bufo bufo</i>
<p>labiaalihampaiden lukumäärä</p> <p>Huom: pienien nuijapäiden hammasrivistön tarkastelu on erittäin vaikeaa</p> <p>hammasrivistöt voivat liimaantua toisiinsa kiinni, joten tarkastelu tulee tehdä märkänä</p>	 <p>Suun alapuolella on korkeintaan kolme (ei koskaan neljää) hammasrivistöä</p> <p>Suulevy kapeampi kuin silmien väli</p>	 <p>15–20 mm mittaisille toukille ilmaantuu suun alapuolella neljäs hammasrivistö</p> <p>Suulevy on yhtä tai lähes yhtä leveä kuin silmien väli</p>	 <p>Alahuulen alla ei ole sarveiskyhmyjä toisin kuin sammakoilla.</p> <p>Alahuulen alla on kolme hammasrivistöä</p> <p>Suulevy on yhtä levä kuin silmien väli</p>
			

Takajalalliset nuijapäät	Viitasammakko <i>Rana arvalis</i>	Sammakko <i>Rana temporaria</i>	Rupikonna, <i>Bufo bufo</i>
<p>Etelä-Suomessa kesäkuun loppupuolella</p>	 <p>Toukka 35 – 45 mm Selkäpuoli ruskea, pieniä kuparinvärisiä pilkkuja, vatsa harmahtava, usein kuparinvärisiä pilkkuja. Pyrstön yläreunassa joskus suuria tummia täpliä Silmien välimatka vain vähän suurempi kuin sierainten välimatka Pyrstö vain vähän yli 1 ½ kertaa ruumiin pituus. Pyrstön yläreuna voi ulottua selän puoliväliin Pyrstönkärki yleensä terävä Metatarsaalikyhmy ilmaantuu</p>	 <p>Toukka 35–45 mm Selkäpuoli ruskea-musta, pieniä kuparinvärisiä pilkkuja, vatsa harmaa tai musta, usein kuparinvärisiä pilkkuja Silmien välimatka n. 1 ½ kertaa sierainten välimatka. Pyrstön kärki voi olla tylpähkö Metatarsaalikyhmy ilmaantuu</p>	 <p>Toukat pieniä ja tummia verrattuina sammakoihin. Suurimmat toukat 25–35 mm Pyrstön kärki pyöristynyt Selkäpuoli musta, vatsapuoli hyvin tummanharmaa. Väri vaalenee vasta muodon muutoksen loppuvaiheessa. Suu on yhtä leveä kuin silmien väli. Nuijapäät uivat usein parvessa</p>

Nuorsammakot	Viitasammakko <i>Rana arvalis</i>	Sammakko <i>Rana temporaria</i>
<p>Etelä-Suomessa heinäkuun alkupuolelta lähtien</p> <p>Takajalan sisimmän varpaan tyvessä oleva ns. metatarsaalikyhmy (tarkasteltavissa esim. 10x suurennoksella, mutta 10-14 mm mittaisilta eläviltä yksilöiltä tämä on hyvin vaikeaa)</p> <p>c.i. = callus internus sisempi metatarsaalikyhmy d.p. = digitus primus, takajalan ensimmäinen varvas ("isovarvas")</p>	 <p>Kyhmy on pidempi kuin sisimmän varpaan tyviosa (mitattuna kyhmyyn reunasta keskimmäiseen niveleen) Kyhmy ei kuitenkaan ole vielä korkea ja kova kuten aikuisella yksilöllä.</p> 	 <p>Kyhmy on lyhempi kuin sisimmän varpaan tyviosa (mitattuna kyhmyyn reunasta keskimmäiseen niveleen)</p> 

<p>Päämaskin eli kuonon kärjestä etujalan yläpuolelle ulottuvan tumman kuvion väritys ja muoto sekä päämaskin muoto tärykalvon takana</p> <p>Yksilöiden maski vielä vaalea lukuun ottamatta mustaa pigmentaatiota tärykalvon takana olevassa ihojuonteessa.</p> <p>Suun pituus</p>	<p>14–16,5 mm pituiset yksilöt</p>  <p>Ihojuonne koskettaa tärykalvon yläreunaa</p> <p>Mustaa pigmentaatiota ainoastaan ihoimun takareunassa. Harmahtava väritys ulottuu ihoimun yli (ihoimuu kokonaan maskin ympäröimä)</p> <p>Suu ulottuu tärykalvon puolivälin tasalle</p>	<p>14–16,5 mm pituiset yksilöt</p>  <p>Ihoimuu tärykalvon yläpuolella ei ulotu tärykalvon reunaan. Tärykalvon takana ihoimuu suoraviivainen.</p> <p>Mustaa pigmentaatiota sekä ihoimun etu- että takareunassa. Ei harmaata pigmentaatiota ihoimun takareunan takana vaan ihoimuu rajaa maskia.</p> <p>Suu ulottuu tärykalvon etureunan tasalle</p>
	<p>16,5–19 mm pituiset yksilöt</p>  <p>Suu ulottuu tärykalvon takareunan ohi.</p>	<p>16,5–19 mm pituiset yksilöt</p>  <p>Suu ulottuu tärykalvon puolivälin tasolle.</p> <p>Väritys ulottuu tärykalvon yläpuolella ihoimun yläpuolen rauhasseinään asti (ihoimua voi olla vaikea havaita).</p> <p>Maskin takanurkka muodostaa aikuisille yksilöille tyypillisen 70-80 asteen terävän kulma</p>

Yli vuoden ikäiset yksilöt	Viitasammakko <i>Rana arvalis</i>	Sammakko <i>Rana temporaria</i>
	 <p>© Juhani Terhivuo</p>	

Pään muoto



Kuono on terävä



Kuono on tylppä, pyöreä ja edestä jyrkästi alaspäin kaartuva.

Takajalan
sisimmän varpaan
("isovarpaan")
metatarsaali-
kyhmy

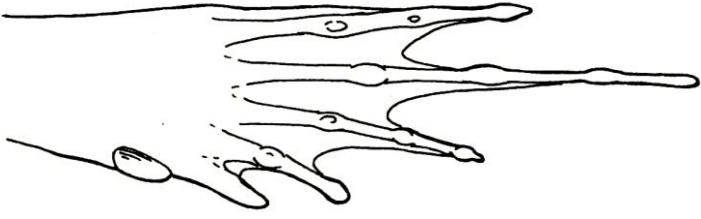

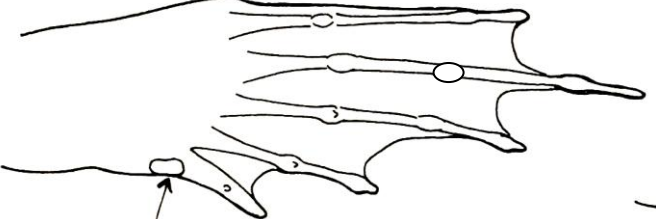






Metatarsaali-
kyhmy on kova ja suuri. Pituudeltaan se on vähintään puolet sisimmän
varpaan pituudesta.



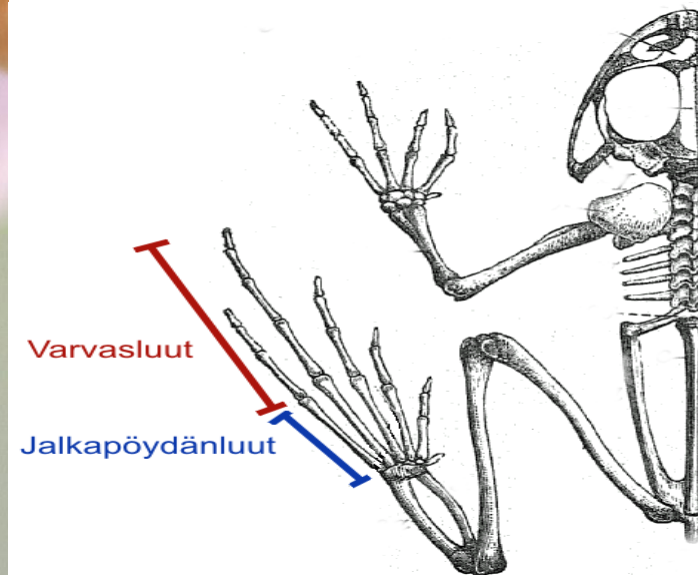
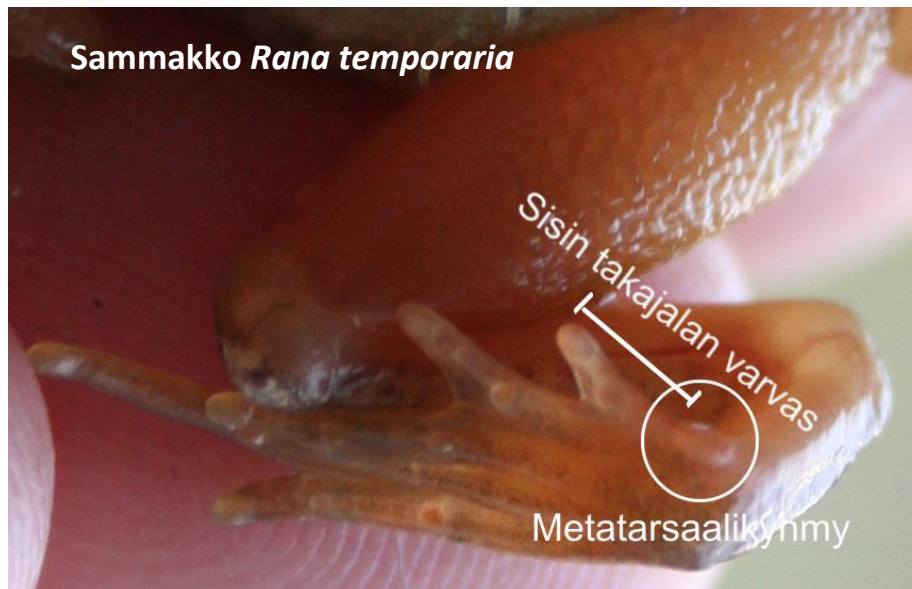
Metatarsaali-
kyhmy on pehmeä ja pieni, pituudeltaan enintään 1/3
sisimmän varpaan pituudesta



<p>Uimaräpylä</p> <p>Huom: koiraan räpylän muoto ilmeisesti vaihtelee (kutuaikana räpylä isompi)</p>	 <p>Räpylän ulkopuolella 2,5—3 varvasluuta</p> 	 <p>Räpylän ulkopuolella enintään 2 varvasluuta Kutuaikana koiraan räpylä hyvin kehittynyt.</p> 
<p>Väritys</p>	 <p>Viitasammakon vatsa on tasaisen vaalea, eikä siinä yleensä ole kuviointia Koiraat voivat olla kutuaikana sinisiä</p>	  <p>Sammakon vatsa on keskiosaltaan usein harmaan marmorikuvioinen. Huomaa kuitenkin, että yksilöiden välillä on eroja</p>

METATARSAALIKYHMY

Metatarsaalikyhmy = sammakoiden ja konnien takajalan sisimmän varpaan (takajalan lyhin varvas) tyvessä, jalan pohjapuolella oleva ulkoneva kyhmy. Metatarsaalikyhmyä käytetään lajinmäärityksessä tuntomerkinä.



SAMMAKKOJEN JA KONNIEN TOUKKIEEN SUULEVY

Nuijapään suuosien morfologisia piirteitä (hammasrivejä ja sarveiskyhmyjä) käytetään erottavana tuntomerkinä lajimäärityksessä.

SARVEISKYHMYT

Sammakoilla sarveiskyhmyjä on sekä suulevyn reunoilla että alahuulen alla. Rupikonnien suulevyssä sarveiskyhmyjä on vain levyn reunoilla ja nurkissa, ei suoraan alahuulen alla. Sarveiskyhmyt erottuvat parhaiten tarkasteltaessa toukkaa suurennuslasilla vedessä, esim. kirkaassa muovipussissa.



Sammakkojen toukkien suulevy: **alahuulen alla on sarveiskyhmyjä**

Konnien toukkien suulevy: **alahuulen alla ei ole sarveiskyhmyjä**

HAMMASRIVIT

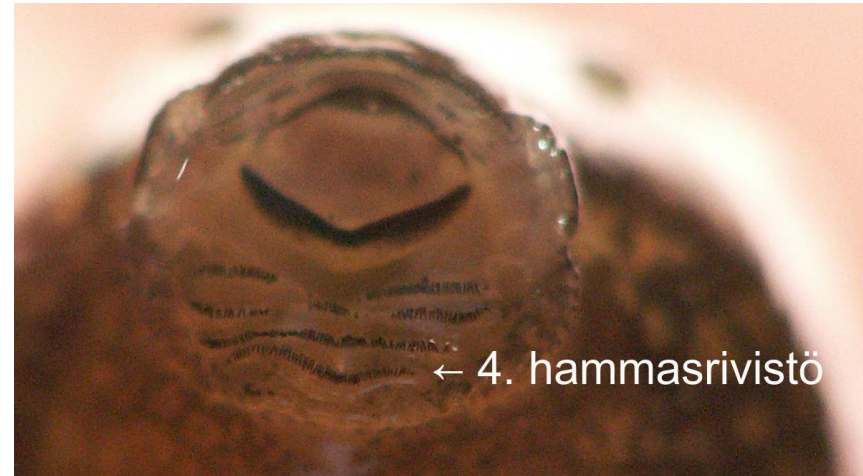
Toukkien hammasrivien morfologia muuttuu jatkuvasti toukkien kehittyessä. Nuorilla nuijapäillä hampaiden ja hammasrivistöjen määrä kasvaa, mutta ne häviävät toukan suun kehittyessä aikuisen sammakon suuksi. Määritys voidaan toukan saavuttaessa tehdä 20 mm pituuden, mutta näin pienten nuijapäiden hammasrivistön tarkastelu on hyvin vaikeaa.

Hammasrivien tarkasteluun tarvitaan n. 10-20x suurennusta. Toukan suun asento vaikuttaa hammasrivien näkyvyyteen ja ilmassa hammasrivistöt voivat liimaantua toisiinsa kiinni, joten tarkastelu tulee tehdä märkänä.

Viitasammakolla suun alapuolella on korkeintaan kolme hammasriviä.



Tavallisella sammakolla alahuuleen kehittyä neljäs hammasrivi toukan ollessa 15–20 mm mittainen.



LIITE 3 MAASTOTÖIDEN VAATIMISTA LUVISTA JA HYVISTÄ KÄYTÄNTEISTÄ

Sammakkoa ja viitasammakkoa koskevat Luonnonsuojelulain 39 §:n rauhoitussäännökset ja viitasammakkoa lisäksi Luonnonsuojelulain 49 §:n Euroopan yhteisön lajisuojelua koskevat erityissäännökset.

Luonnonsuojelulain 39 §:ssä kielletään mm. rauhoitettuihin eläinlajeihin kuuluvien yksilöiden tahallinen tappaminen tai pyydystäminen; pesien sekä munien ja yksilöiden muiden kehitysasteiden ottaminen haltuun, siirtäminen toiseen paikkaan tai muu tahallinen vahingoittaminen; ja tahallinen häiritseminen, erityisesti eläinten lisääntymisaikana.

Viitasammakon kohdalta Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus voi yksittäistapauksessa myöntää luvan poiketa kielloista luontodirektiivin artiklassa 16 (1) mainituilla perusteilla.

Tarpeetonta yksilöiden käsittelyä tulee aina välttää. Jos yksilöitä joudutaan käsittelemään, tämä tulee tehdä mahdollisimman nopeasti ja turvallisesti ja yksilöt tulee vapauttaa aina pyydystyspaikalleen.

Herkän ihonsa vuoksi sammakkoeläimet sekä loukkaantuvat että altistuvat helposti haitallisille kemikaaleille. Esimerkiksi muoveista voi liueta haitallisia kemikaaleja, minkä vuoksi sammakkoeläinten käsittelyssä ja säilytyksessä tulisi käyttää vain tarvikkeita, jotka on valmistettu elintarvikekelpoisista materiaaleista.

Toistaiseksi ei ole varmaa tietoa siitä, esiintyykö Suomen sammakkoeläimissä tarttuvia tauteja. Esimerkiksi ranavirusta ei ilmeisesti ole toistaiseksi tavattu Suomessa, mutta Tanskassa virus on aiheuttanut ainakin yhden sammakkojen massakuoleman. Lemmikkieläiminä pidetyt ja Suomeen ulkomailta tuodut sammakkoeläimet, matelijat ja kalat ovat potentiaalisia ranaviruksen tartuttajia.

Maastotöitä tehtäessä tulee välttää mahdollisten taudinaiheuttajien levittämistä alueelta toiselle ja yksilöiden välillä. Eläinten käsittelyssä tulisi käyttää puuterioimattomia kertakäyttöisiä lateksi tai vinyylikärsineitä (jos käytetään puuterioituja kärsineitä ne tulee huuhdella). Samoja kärsineitä ei tule käyttää eri yksilöiden käsittelyyn. Jos käytettävissä ei ole kärsineitä, kädet tulee pestä ennen uuden yksilön käsittelyä. Sammakkoeläinten toukkia käsitellessä ei tule käyttää lateksikärsineitä koska lateksin on havaittu olevan niille myrkyllistä. Toukkia käsiteltäessä myös vinyylihansikkaat tulee huutoa ennen käyttöä. Eri yksilöitä ei tule säilyttää samassa säilytysastiassa ja välineiden tulee olla kertakäyttöisiä tai ne tulee desinfioida (ks. seuraava sivu) ja huudella huolellisesti tämän jälkeen. Myös muut maastotöissä käytetyt välineet (saappaat, haavit jne.) voivat levittää taudinaiheuttajia.

Lisätietoa ks. esim.: Poole & Grow 2012

Table 1. Disinfection strategies suitable for killing *Batrachochytrium dendrobatidis* (*Bd*) and ranaviruses in field studies (Speare et al., 2004). Concentrations and times given are the minimums shown to be effective. Recommendations for *Bd* are based on Berger (2001) and Johnson et al. (2003). Recommendations for ranaviruses are based on Langdon (1989) and Miocevic et al. (1993).

Purpose	Disinfectant	Concentration	Time	Pathogen killed
Disinfecting surgical equipment and other instruments (e.g., scales)	Ethanol	70%	1 min	<i>B. dendrobatidis</i> Ranaviruses
	Vircon	1 mg/ml	1 min	<i>B. dendrobatidis</i> Ranaviruses
	Benzalkonium chloride	1 mg/ml	1 min	<i>B. dendrobatidis</i>
Disinfecting collection equipment and containers	Sodium hypochlorite (bleach)	1 %	1 min	<i>B. dendrobatidis</i>
	Sodium hypochlorite (bleach)	4 %	15 min	Ranaviruses
	Didecyl dimethyl ammonium chloride	1 in 1000 dilution	0.5 min	<i>B. dendrobatidis</i>
	Complete drying		3 hrs or greater	<i>B. dendrobatidis</i>
	Heat	140 F (60 C)	5 min 15 min	<i>B. dendrobatidis</i> Ranaviruses
	Heat	98.6 F 37 C	4 hrs	<i>B. dendrobatidis</i>
	Sterilizing ultraviolet light		1 min	Ranaviruses only
Disinfecting footwear	Sodium hypochlorite (bleach)	1 %	1 min	<i>B. dendrobatidis</i>
	Sodium hypochlorite (bleach)	4 %	15 min	Ranaviruses
	Didecyl dimethyl ammonium chloride	1 in 1000 dilution	1 min	<i>B. dendrobatidis</i>
	Complete drying		3 hrs or greater	<i>B. dendrobatidis</i>
Disinfecting cloth (e.g., bags, clothes)	Hot wash	140 F (60 C) or greater	5 min	<i>B. dendrobatidis</i>
			15 min	Ranaviruses

(Poole & Grow 2012)