

Biogeografisk uppföljning av ”Trollsländor, vattenlevande skalbaggar och blodigel” 2023



LÄNSSTYRELSEN
ÖSTERGÖTLAND

Biogeografisk uppföljning av "Trollsländor, vattenlevande skalbaggar och blodigel" 2023
Rapport 2024:6

Författare	Tommy Karlsson
Kontaktperson	Tommy Karlsson
Framsidas foto	Tommy Karlsson
Kartmaterial	@ Lantmäteriet Geodatasamverkan
ISBN	978-91-89819-12-2
Upplaga	Enbart digital upplaga

© Länsstyrelsen Östergötland 2024

Länsstyrelsen Östergötland
Östgötagatan 3, 581 86 Linköping
Växel: 010-223 50 00
E-post: ostergotland@lansstyrelsen.se

lansstyrelsen.se/ostergotland

Innehåll

Innehåll	3
Sammanfattning	4
Bakgrund och syfte.....	5
Genomförd verksamhet.....	6
Drift	6
Utveckling	7
Litteratur	19

Sammanfattning

Översikt över planerad och genomförd verksamhet 2023:

Typ	Moment	Genomförda insatser och resultat
Drift	Inventering av dykarskalbaggar och kärrtrollsländor	Totalt 41 1x1 km-rutor inventerade i följande län: Skåne, Västra Götaland, Södermanland, Stockholm, Örebro, Västerbotten och Norrbotten. 30 av dessa rutor har inventerats tidigare inom verksamheten medan 11 rutor var nya rutor som slumpats ut i Skåne för att förbättra kunskapen om arternas förekomst inom kontinental region. Citronfläckad kärrtrollslända påträffades i åtta rutor, bred paljettdykare i fem, pudrad kärrtrollslända i två och bred kärrtrollslända och bredkantad dykare i vardera en ruta.
Utveckling	a) Modifiering och underhåll av fällor som används för att fånga dykarskalbaggar	Ca 100 fällor modifierades med extra nätförsedda hål för att minska mortaliteten i fällorna.
Utveckling	b) Återinventering av äldre förekomstlokaler	Tio lokaler i Dalarna och en lokal i Norrbotten återinventerades på de båda dykarna. Dessutom återinventerades en lokal på bred kärrtrollslända i Östergötland. Återfynd gjordes endast på den sistnämnda. Det är svårt att säga huruvida arterna har försvunnit från lokalerna där de inte påträffades eller om de bara inte kunde detekteras.
Utveckling	c) Återinventering för utveckling av metodik	Återinventering av kärrtrollsländor, dykare och blodigel på en lokal som följts sedan 2015 för att testa metodik och få kunskap om mellanårsvariation och detektionssannolikhet. Om arterna påträffats, och med hur många individer, har varierat mellan åren. Detta indikerar att förekomst av arterna inte alltid kan detekteras.
Utveckling	d) Kunskapsinhämtning för hårig strimbock	Inventering av arten i Norr- och/eller Västerbotten planerades, men kunde inte genomföras. Kunskap kring hur Finland jobbar med arten har inhämtats genom bland annat ett digitalt möte med personer på ELY-Keskus i Österbotten.
Utveckling	e) Utveckling av inventeringsmetodik för grön mosaikslända	Arten eftersöktes på 10 lokaler i Skåne, 17 lokaler i Östergötland och 4 lokaler i Dalarna med förekomst av vattenaloe och/eller tidigare känd förekomst av grön mosaikslända. Flera olika metoder användes: larvhävning, sök av larvskinn, sök av vuxna sländor och eDNA-provtagning. Arten påträffades endast på tre av dessa lokaler, samtliga genom larvhävning. Analys av eDNA misslyckades på grund av skadade prover.
Utveckling	f) Utvecklingsinsatser för blodigel	Arten eftersöktes på två äldre förekomstlokaler i Norrbotten och på 11 potentiella lokaler i Värmland. Arten återfanns på en av lokalerna i Norrbotten, 77 år sedan den tidigare noteringen! Den påträffades också på två nya lokaler i Värmland.
Utveckling	g) Informationsinsats för grön flodtrollslända	14 efterlysningar med QR-kod till rapportsystemet "Skyddsvärda arter" sattes upp på anslagstavlor i olika byar/tätorter vid Pite, Råne och Kalix älvar, vilket dock inte resulterat i några inrapporterade fynd.
Utveckling	h) Stickprovsdesign för grön mosaikslända och grön flodtrollslända	En stickprovsdesign för grön flodtrollslända har tagits fram. Lämpliga sträckor i vattendrag där arten förekommer delas in i 1 km långa sektioner, vilket utgör den målpopulation som stickprovet sedan dras ur. Då kända förekomster är vanligast under högsta kustlinjen och i områden med sand/isälvmaterial som jordart kan stickprovet stratifieras till att främst dras från sträckor som är belägna inom sådana områden.
Utveckling	i) Pilotprojekt kring artportalsdata	En undersökning har genomförts huruvida ideellt insamlad data på artportalen för de tre kärrtrollsländor kan användas för att detektera trender för arterna. Den modell som testats tycks fungera, men det finns stora osäkerheter i skattningarna för vissa tidsperioder. Som helhet syns ingen tydlig trend för arterna, möjligen en ökning. Modellen kan utvecklas för att öka precisionen. Dessutom kan andra modeller testas.

Bakgrund och syfte

För arter som ingår i EU:s habitatdirektiv ska bevarandestatus rapporteras till EU vart 6:e år. För att samla in tillräckligt med data för att kunna uppskatta populationsstorlek, utbredningsområde och status för de ingående arterna bedriver Naturvårdsverket biogeografisk uppföljning. Länsstyrelsen Östergötland driver på uppdrag av Naturvårdsverket biogeografisk uppföljning av delsystemet "Trollsländor, vattenlevande skalbaggar och blodigel" i Sverige, vilket berör fem arter av trollsländor, två arter av dykarskalbaggar, skalbaggen hårig strimbock och blodigel (Fig. 1). I denna rapport redovisas genomfört arbete för 2023.



Figur 1. De arter som ingår i biogeografisk uppföljning av "Trollsländor, vattenlevande skalbaggar och blodigel". Övre raden: bred paljettdykare *Graphoderus bilineatus*, hårig strimbock *Macropheia pubipennis* och brekantad dykare *Dytiscus latissimus*. Mellersta raden: pudrad kärrtrollslända *Leucorrhinia albifrons*, bred kärrtrollslända *L. caudalis* och citronfläckad kärrtrollslända *L. pectoralis*. Nedersta raden: grön mosaikslända *Aeshna viridis*, blodigel *Hirudo medicinalis* och grön flodtrollslända *Ophiogomphus cecilia*. Foto: Tommy Karlsson, förutom blodigel: Sven-Ake Berglind.

Genomförd verksamhet

Drift

Inventering av dykarskalbaggar och kärrtrollsländor

Under året genomfördes den åttonde årliga inventeringsinsatsen för pudrad kärrtrollslända *Leucorrhinia albifrons*, bred kärrtrollslända *L. caudalis*, citronfläckad kärrtrollslända *L. pectoralis*, bredkantad dykare *Dytiscus latissimus* och bred paljettdykare *Graphoderus bilineatus*. Arterna inventeras samordnat i ett antal slumpvist utvalda 1x1 km-rutor med >100 m sötvattenstrandlinje som ligger högst 200 meter från farbar väg. Inventeringsmetoder har varit sök av vuxna trollsländor och flaskfällor för dykarna under perioden juni-juli.

Årets inventering genomfördes inom sju län: Skåne, Västra Götaland, Södermanland, Stockholm, Örebro, Västerbotten och Norrbotten. Totalt inventerades 41 1x1 km-rutor där 30 rutor har inventerats tidigare. De flesta av dessa har bara inventerats vid ett tillfälle tidigare, men två rutor i Örebro har inventerats vid flera tillfällen tidigare. De 11 rutorna i Skåne inventerades för första gången. Det är extra rutor som slumpats ut för att förbättra kunskapen om arternas förekomst och status inom kontinental region. Det finns indikationer på att vissa av arterna kan ha en negativ trend inom kontinental region, samtidigt som antalet tidigare utslumpade rutor där är relativt få.

Resultaten presenteras per län och art i tabell 1. Eftersom rutorna är slumpvist utvalda blir det generellt få fynd av arterna, men detta gör det möjligt att objektivt kunna skatta hur vanliga arterna är i landet. Vid återinventering av tidigare inventerade rutor har det visat sig att det inte är ovanligt att resultaten mellan olika år skiljer sig åt en del vad gäller påträffade arter. Detta kan bero på lokala utdöenden och nykolonisationer eller att arterna helt enkelt inte upptäckts vid något av inventeringstillfällena. Mycket få fynd av arterna gjordes i de nya rutorna i Skåne. Det enda fyndet var av bred paljettdykare i en av rutorna. Detta är i linje med arternas kända utbredning; förutom citronfläckad kärrtrollslända är de tydligt sällsyntare inom kontinental region än i boreal.

Totalt har nu 211 inventeringsrutor inventerats minst en gång, och 89 av dessa två gånger.

Tabell 1. Antal inventerade 1x1 km-rutor och antal rutor med fynd av respektive art. Leu alb = pudrad kärrtrollslända, Leu cau = bred kärrtrollslända, Leu pec = citronfläckad kärrtrollslända, Dyt lat = bredkantad dykare, Gra bil = bred paljettdykare.

Län	1x1 km	Leu alb	Leu cau	Leu pec	Dyt lat	Gra bil
Skåne	11					1
Västra Götaland	9			3		1
Södermanland	4	1		3	1	2
Stockholm	4	1				
Örebro	7		1	2		1
Västerbotten	1					
Norrbotten	5					
Totalt	41	2	1	8	1	5

Utveckling

Modifiering och underhåll av fällor för dykarskalbaggar

Dykarskalbaggarna inventeras med fällor tillverkade av PET-flaskor. Trots att fällorna är konstruerade för att inte döda fångade djur, har det under de inventeringar som genomförts sedan 2016 årligen noterats att en del djur dör i fällorna, både insekter och groddjur. Under 2020 och 2021 genomfördes därför undersökningar för att undersöka om fällorna kan utvecklas för att minska dödligheten (Nyström & Hertonsen 2020, Hertonsen & Nyström 2021). Dessa försök visade att dödligheten hos dykare i fällorna kan minskas avsevärt genom att förse fällorna med nätförsedda hål om ca 5 cm i både ovan- och nedandelen av fällan. Hålen möjliggör att vatten kan strömma genom fällorna, vilket förbättrar syresättningen. Det är angeläget att modifiera alla de fällor som används inom den biogeografiska uppföljningen för att minimera risken att döda djur vid inventeringar. Under 2020–2022 modifierades ca 180 fällor och under 2023 har ytterligare ca 100 fällor modifierats.

Återinventering av äldre förekomstlokaler

Sedan 2017 återinventeras årligen ett urval av äldre förekomstlokaler för arterna. Detta gäller särskilt kärrtrollsländorna och dykarskalbaggarna där återinventering kan samordnas med inventeringen av arterna inom slumpvist utvalda 1x1 km-rutor. Syftet är att förbättra kunskapen om arternas tidigare och nuvarande utbredning, samt upptäcka eventuella trender.

Under 2023 har tio lokaler i Dalarna och en lokal i Norrbotten återinventerats på de båda dykarna. Dessutom återinventerades en lokal på bred kärrtrollslända i Östergötland. Återfynd gjordes endast på den sistnämnda (Tab. 2).

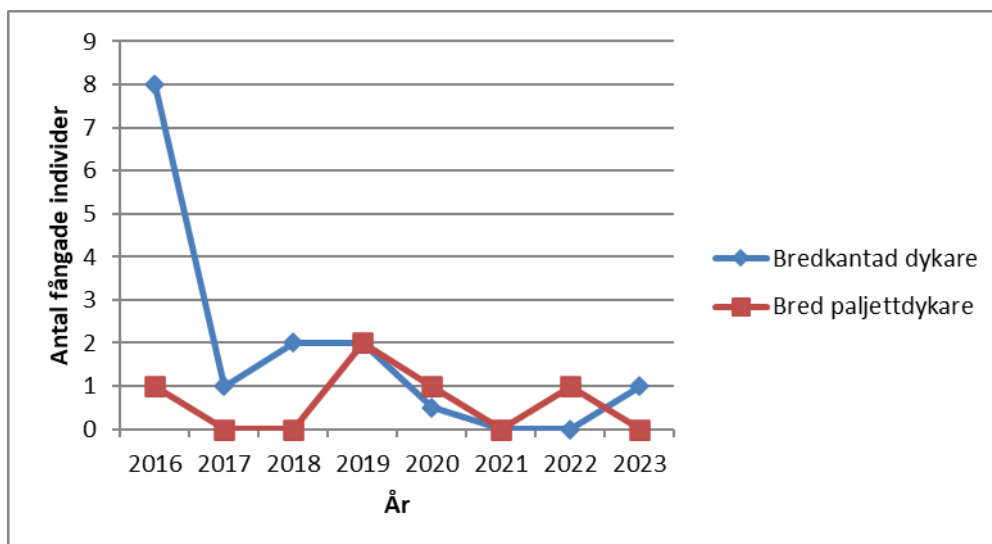
Återfynden från återinventeringarna har generellt varit få, vilket skulle kunna indikera en minskning för vissa av arterna. Det är dock svårt att veta hur stora slutsatser som kan dra från dessa resultat. Det har visat sig att arterna inte alltid påträffas på en lokal även om de finns där. Dessutom varierar antalet av arterna mellan olika år och även under säsongen, vilket påverkar möjligheten att upptäcka dem vid inventeringar. Det är därför ofta svårt att säkert säga att en art inte finns kvar på en viss lokal. Äldre fynduppgifter anges också ibland med låg geografisk noggrannhet, vilket gör det svårt att veta om det är exakt samma plats som återbesöks. Utifrån de undersökningar som genomförts kring detektionssannolikhet och mellanårsvariation bör en samlad bedömning göras av de återinventeringar som har gjorts hittills. Det är också viktigt att fortsätta att öka kunskapen om hur stor sannolikheten är att arterna inte detekteras vid återinventeringar, samt att utveckla inventeringsmetodik, till exempel genom att komplettera med eDNA-undersökningar.

Tabell 2. Återinventerade äldre förekomstlokaler för arterna under 2023 fördelade på lokaler där tidigare fynd har gjorts t.o.m. år 1999 och f.ro.m. år 2000. Resultatet anges som antal lokaler med fynd och antalet inventerade lokaler inom parentes.

Art	Tidigare fyndår t.o.m.1999	Tidigare fyndår fr.o.m. 2000
Bred kärrtrollslända	-	1 (1)
Bredkantad dykare	0 (7)	0 (3)
Bred paljettdykare	0 (2)	-

Återinventering för att öka kunskapen om mellanårsvariation och detektionssannolikhet

Genom att återinventera ett antal förekomstlokaler för arterna kan bättre kunskap erhållas om detektionssannolikhet och mellanårsvariation. En lokal, Gräsgölen i södra Östergötland, med förekomst av båda dykararterna, bred kärrtrollslända, citronfläckad kärrtrollslända och blodigel har inventerats varje sommar sedan 2016. Syftet har varit att testa inventeringsmetodik och att förbättra kunskapen om mellanårsvariation och detektionssannolikhet för framför allt de båda dykarskalbaggarna. Om arterna påträffats, och med hur många individer, har varierat mellan åren (Fig. 2). Förutom 2016 då åtta individer av bredkantad dykare fångades, har bara någon eller några individer av varje art fångats varje år och vissa år fångas de inte alls, såsom till exempel 2021 då ingen av arterna påträffades. Om Gräsgölen är representativ som förekomstlokal för arterna visar detta att arterna sannolikt inte detekteras på alla lokaler som de förekommer på inom den biogeografiska uppföljningen. Även om sannolikheten för att detektera bred paljettdykare har beräknats till 100 % utifrån upprepade vittjningar av fällor på några lokaler under 2019–2020 (Karlsson 2020), visar denna längre tidsserie att arten uppenbarligen inte alltid detekteras. Det är rimligt att tro att arten haft en reproducerande population i Gräsgölen under hela perioden 2016–2023, då miljön varit stabil utan större förändringar mellan åren. Det bedöms därför inte troligt att arten varit frånvarande de år den inte påträffats, utan detta beror sannolikt på att artens populationsstorlek varierat mellan åren. Då det som mest bara fångas någon enstaka individ årligen får också slumpen stor inverkan – det räcker att det fångas någon individ mindre ett visst år för att arten inte ska fångas alls. Detta kan tala för att inventering med fällor kompletteras med att eftersöka arterna med hjälp av eDNA, en metod där utveckling pågår för de berörda arterna av dykare inom den biogeografiska uppföljningen.



Figur 2. Inventeringsresultat (antal fångade individer) för bredkantad dykare *Dytiscus latissimus* och bred paljettdykare *Graphoderus bilineatus* i Gräsgölen – en dystrof skogstjärn som fungerar som referenslokal för arterna och som inventerats årligen under perioden 2016–2023. 2019 och 2020 inventerades lokalen två gånger per år och antalet individer presenteras där som medelvärdet av de två inventeringstillfällena.

Kunskapsinhämtning för hårig strimbock

Hårig strimbock *Macrolea pubipennis* är en akvatisk skalbagge som endast är känd från Sverige, Finland och Kina. I Sverige upptäcktes den så sent som 2017 och den var fram till 2021 endast känd från ett tiotal grunda havsvikar i Bottenviken mellan Piteå och Kalix. Vid EU-rapporteringen 2019 gavs hårig strimbock okänd bevarandestatus och för att klargöra artens status i Sverige inför nästa rapporteringstillfälle behöver kunskapen om arten förbättras genom ytterligare undersökningar.

Länsstyrelsen i Norrbotten har på uppdrag av Länsstyrelsen Östergötland årligen inventerat hårig strimbock sedan 2019 för att förbättra kunskapen om artens utbredning. Under 2023 hade länsstyrelsen i Norrbotten dock inte möjlighet att inventera arten. I stället tillfrågades då länsstyrelsen Västerbotten om att inventera arten – under 2022 påträffades hårig strimbock för första gången i Västerbottens län och det finns anledning att tro att det finns flera okända förekomster av arten här. Länsstyrelsen Västerbotten var intresserade och planerade för en inventering, men kunde tyvärr inte genomföra den.

De insatser som har genomförts för arten under 2023 är inläsning av litteratur om arten i Finland och Kina (Biström 1995, Kölsch m.fl. 2006, Lou m.fl. 2011, Vahtera m.fl. 2018), samt kontakter med personer som jobbar med arten i Finland. Det senare har framför allt skett i form av ett digitalt möte med Eveliina Lampinen och Maarit Vainio på ELY-Keskus (ett statligt regionalt ämbetsverk) i Österbotten. I Finland bedrivs inte någon nationell övervakningsverksamhet för arten likt den biogeografiska uppföljningen i Sverige, utan insatserna sker här på regional nivå. Arten har ett starkt fäste i Österbotten och här har flera inventeringsinsatser genomförts. En habitatmodell framtagen av Finlands miljöcentral (Virtanen m.fl. 2022) har använts för att ta fram potentiella livsmiljöer för arten. Dessa har sedan inventerats under flera års tid. Inventeringarna har huvudsakligen genomförts i under juli och genom att söka av artens värdväxter (ålnate och borstnate) med vattenkikare längs med vassbälten. Utifrån dessa

inventeringar tycks hårig strimbock föredra skyddade vikar med sandbotten och uppträder där på 30–120 cm djup utanför vassbälten.

Habitatmodellen som har använts för att ta fram potentiella livsmiljöer för arten i Finland (Virtanen m.fl. 2022) bör kunna användas för att lokalisera potentiella livsmiljöer i Sverige, samt även för att kunna göra uppskattningar av utbredning och förekomst.

Utveckling av inventeringsmetodik för grön mosaikslända

Under 2017 genomfördes ett test av larvhävning som inventeringsmetodik för grön mosaikslända (Karlsson 2018). Slutsatsen från denna undersökning var att larvhävning är den bästa metoden att använda för inventering av grön mosaikslända inom biogeografisk uppföljning. Fördelarna jämfört med att inventera vuxna sländor är att larvhävning inte är beroende av soligt och varmt väder och att den kan göras under både under vår, sommar och höst då arten har flerårig utveckling. Det är också relativt lätt att skilja ut grön mosaikslända från övriga larver av mosaiksländor. Vid studien var det dock svårt att finna larver på lokaler som saknade växten vattenaloe (larverna lever huvudsakligen på denna växt) och det har vid senare försök med larvhävning efter arten visat sig vara svårt att finna några larver även i vatten med vattenaloe. Det fanns därför anledning att göra ett nytt test av larvhävning som inventeringsmetodik, samt även testa andra metoder.

Under augusti inventerades 17 lokaler i Östergötland och 4 lokaler i Dalarna med vattenaloe och/eller grön mosaikslända. Planen var att om möjligt eftersöka larver, larvskinn och vuxna individer för att kunna jämföra dessa inventeringsmetoder. Fokus låg dock på larvhävning och det visade sig svårt att finna några larvskinn överhuvudtaget på grund av högt vattenstånd och kraftigt regn innan inventeringen. Under slutet av oktober inventerades också 10 lokaler med vattenaloe och/eller grön mosaikslända i Skåne. Vid denna inventering eftersöktes arten via larvhävning och eDNA-provtagning. Analysen av eDNA misslyckades dock på grund av att proven inte var i bra skick när de anlände till Naturhistoriska riksmuseet.

Grön mosaikslända påträffades bara på tre av de totalt 31 undersökta lokalerna, samtliga genom larvhävning. De tre fynden är alla gjorda på lokaler som vid inventeringstillfället hade stora bestånd av vattenaloe. Elva av de undersökta lokalerna hade tidigare fynd av grön mosaikslända, vilket innebär återfynd på 17 %.

Undersökningen visar att det är svårt att detektera förekomst av grön mosaikslända, särskilt på lokaler med lite eller ingen vattenaloe. Utifrån denna undersökning är larvhävning fortsatt den bästa metoden för att finna arten, men den ger ändå väldigt få fynd. Oldak (2020) föreslår eftersök av larvskinn och imago som övervakningsmetod för grön mosaikslända. Larvskinn är dock svårare att bestämma än både larver (som lätt känns igen på färgen) och imagos. Årets undersökning inom biogeografisk uppföljning visar också att kraftigt regn och högt vattenstånd inför inventering kan försämra möjligheterna att finna larvskinn. Inga imagos av grön mosaikslända observerades vid inventeringen trots att lokalerna i Östergötland och Dalarna besöktes under artens flygtid och de flesta dagar i någorlunda lämpligt väder för aktivitet. Detta kan bero på att fokus vid inventering framför allt låg på att håva larver och söka efter larvskinn. Författarens erfarenhet av arten är dock att imagos inte alltid observeras på kända lokaler även om vädret är lämpligt. Imagos av arten är annars relativt lätta att känna igen. På grund av att eDNA-analysen misslyckades går det inte utvärdera eDNA som inventeringsmetod för arten. Ytterligare försök med eDNA bör genomföras eftersom det tycks vara svårt att detektera grön mosaikslända med traditionella metoder.

Tabell 3. Inventering av grön mosaikslända 2023. "Lokaler" anger det totala antalet inventerade lokaler, "Vattenaloe" antalet lokaler där vattenaloe påträffades (antalet tidigare kända förekomster inom parentes), "Grön mosaikslända" antalet lokaler där grön mosaikslända påträffades (antalet tidigare kända förekomster inom parentes), "Larv", "Exuvie", "Imago" och "eDNA" vilken inventeringsmetod som använts inom respektive län.

Län	Lokaler	Vattenaloe	Grön mosaikslända	Larv	Exuvie	Imago	eDNA
Skåne	10	6 (10)	1 (6)	x	-	-	x
Östergötland	17	10 (16)	2 (5)	x	x	x	-
Dalarna	4	1 (4)	0 (0)	x	x	x	-
Totalt	31	17 (30)	3 (11)				



Figur 3. Håvning efter larver av grön mosaikslända. Foto: Anna Svensson.

Inventering av blodigel

Under 2020–2022 har blodigel eftersökts på både äldre lokaler och nya potentiella i Östergötlands, Värmlands, Dalarna, Örebro, Gävleborgs och Norrbottens län. Syftet har varit att förbättra kunskapen om artens förekomst i näringsfattiga vatten i barrskogslandskap, samt hur utbredd arten är norrut i landet. Under 2023 har ytterligare inventeringar med detta syfte genomförts i Värmlands och Norrbottens län.

I Värmland genomfördes inventeringen av Sven-Åke Berglind på Länsstyrelsen Värmland, som också har författat följande text. Elva tjärnar inventerades med ”plask- och trampmetoden”, med tonvikt på att tydligare klarlägga om de under senare år konstaterade fyndtjärnarna för blodigel i Värmland ingår i lokala nätverk av flera närliggande tjärnar med förekomst eller ej. Av dessa undersökta tjärnar kunde arten påvisas i ytterligare två, som ligger 2–3 km ifrån tidigare kända fyndtjärnar: Gletjärnen norr om Östmark i Torsby kn, respektive Abborrtjärnen på sydvästra gränsen av Sunne kommun. Under 2023 har också en privatperson rapporterat in en trovärdig fyndtjärn på Artportalen, Sättertjärnen, som är belägen bara 0,8 km från nämnda Abborrtjärn. Det innebär att blodigel konstaterats i totalt åtta av 32 undersökta tjärnar (25%) i Värmlands län under 2020–23 (varav sju inom den biografiska uppföljningen). Av de åtta fyndtjärnarna befinner sig sju (88%) inom tre lokala ”nätverk” med minst två till tre fyndtjärnar i varje, med 0,8–3,5 km mellan fyndtjärnarna. Kortaste avstånden mellan dessa nätverk varierar från 60 till 70 km. Av övriga nio tjärnar som inventerades 2023 utan fynd av blodigel, var sex belägna i Kils kn, två i Sunne kn, två i Forshaga kn, och en i Hagfors kn. Åtminstone fyra av dessa tjärnar föreföll överensstämma ganska väl med tjärnar där blodigel påvisats – med dybotten väl synlig utanför relativt smala kanter av gungflyn i norra delen av tjärnarna, och med relativt stor andel flytbladsvegetation – medan övriga tjärnar hade såpass stort vattendjup utanför gungflykanterna att botten ej var synlig. Även om det nu finns indikationer på att blodigeln i Värmland förekommer i lokala nätverk av lämpliga skogstjärnar, kvarstår frågetecken om artens närmare habitatkrav, utbredningsbild och metapopulationsdynamik på såväl lokal som regional nivå.

I den norra halvan av landet finns väldigt få rapporter av arten och det har saknats moderna fynd som säkert kunnat beläggas. I Forselius (1952) anges dock ett ”sensationellt nordligt fynd” i en mindre gungflytjärn, Ormtjärn på Brändön norr om Luleå, 1946. Vid en återinventering av arten i denna tjärn under sommaren kunde den glädjande nog återfinnas, 77 år sedan den tidigare noteringen! Det kom under sommaren även in en rapport från en privatperson om en observation av blodigel från hamnen på Brändön.

Informationsinsats för grön flodtrollslända

Under 2022 togs en informationsskylt om grön flodtrollslända fram för att uppmärksamma sportfiskare och naturintresserad allmänhet på arten. Skylten är tänkt att fungera som en ”efterlysning” av arten riktad till människor som bor nära eller besöker älvar i Norrbotten. Skylten har en QR-kod till ”Skyddsvärda arter” – ett rapportsystem som tagits fram av Artdatabanken för att göra det möjligt att rapportera observationer av vissa lätt igenkännbara arter utan att vara användare av artportalen. Av delsystemets arter ingår i dagsläget bara grön flodtrollslända i ”Skyddsvärda arter”.

Skylten sattes upp på ett tiotal platser i Norrbotten 2022, vilket dock inte resulterade i några rapporterade observationer av arten till "Skyddsvärda arter". Under 2023 gjordes ett nytt försök, den här gången med laminerade skyltar för att bättre stå emot regn, samt uppsättning tidigare under säsongen, i juli. Totalt sattes 14 skyltar upp på anslagstavlor i olika byar och samhällen vid Pite, Råne och Kalix älvar. Inte heller detta år har några observationer av grön flodtrollslända rapporterats in till "Skyddsvärda arter", endast en felaktig rapport som var svart ängstrollslända.

Stickprovsdesign för grön mosaikslända och grön flodtrollslända

Det har tidigare genomförts en utredning kring hur stickproven för grön mosaikslända och grön flodtrollslända ska utformas och dimensioneras (Westerberg 2020). Det finns dock behov av att uppdatera denna utifrån ny kunskap som har tillkommit och om möjligt landa i ett konkret upplägg för löpande uppföljning av dessa arter. Lars Westerberg vid Länsstyrelsen Östergötland har därför utrett frågan kring stickprovdesign för arterna vidare.

För grön mosaikslända konstaterade Westerberg (2020) att ett relativt stort utbredningsområde och ett relativt stort antal okända lokaler tillsammans med icke-försumbar kolonisation/utdöende-dynamik gör det svårt att precisera målpopulationen på ett effektivt sätt. Målpopulationen kan förslagsvis utgöras av lokaler som har tidigare registrerade förekomster av grön mosaikslända, samt lokaler med vattenaloe som ligger inom några kilometer från kända lokaler. En sådan målpopulation borde fånga huvuddelen av förekomster i Sverige. Om stickprovet till 50% består av förekomster så behövs minst 50 lokaler för att nå 80% chans att finna en 18% minskning med moderna analysmetoder som tillåter utdöende och kolonisationsdynamik. Med nuvarande kunskap kommer det förmodligen att vara svårt att göra en så mycket bättre skattning av dimensionering av övervakningsprogram än ca 50 lokaler. Grön mosaik verkar dessutom vara tillfällig på många lokaler vilket försvårar och egentligen bara ökar kravet på antal lokaler att övervaka. Om det är svårt att göra en habitatmodell så kan man fundera på att identifiera käll- och satellitpopulationer och göra en metapopulationsmodell. Alternativt försöka få till en bättre habitatmodell. Det är också oklart hur arten bäst kan detekteras och hur stor sannolikheten för detta är.

Grön flodtrollslända är knuten till rinnande vatten. Det är därför svårt att definiera en förekomstlokal för arten eftersom dess livsmiljöer inte är geografisk avgränsade på samma sätt som de arter som lever i stillastående vatten. För att kunna utforma en stickprovsdesign för arten inom den biogeografiska uppföljningen föreslog Westerberg (2020) att lämpliga sträckor i vattendrag där arten förekommer delas in i 1 km långa sektioner, vilket utgör den målpopulation som stickprovet sedan dras ur. Övervakningen följer då upp förekomst i delsträcka. Hur många sektioner som behöver följas för att kunna detektera trender beror på hur stor andel sektioner som har förekomst av arten. Beräkningar har visat att det vid till exempel 20 % förekomst behövs ett stickprov på 75 sektioner för att upptäcka en 35 % minskning av arten, men vid 50 % förekomst räcker det med 25 sektioner (Westerberg 2020). Vid en mindre undersökning 2022 av hur frekvent förekommande grön flodtrollslända är längs med en viss älvsträcka påträffades den i fem av tio undersökta kilometersektioner, dvs. 50 % förekomst. Dessa tio undersökta lokaler har dock hög korrelation och är inte

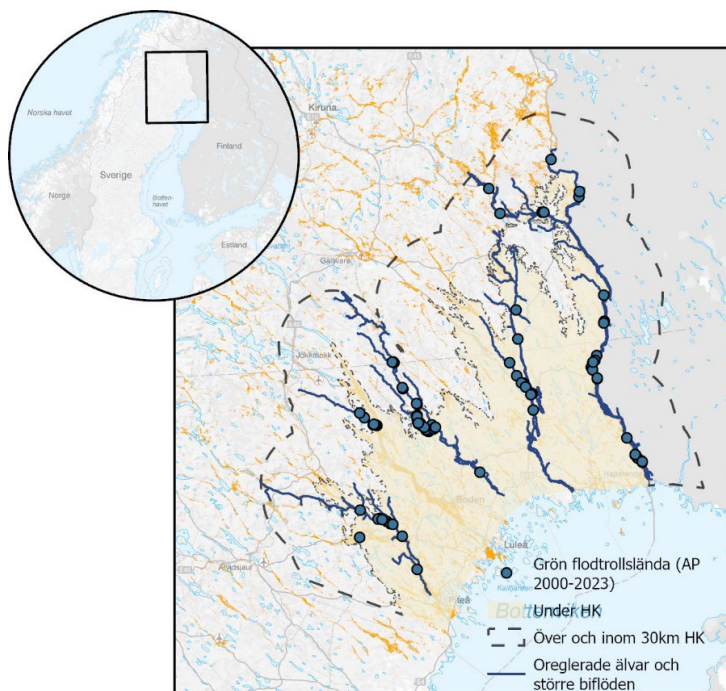
helt oberoende av varandra. Vi vet heller inte hur representativt resultatet är för hela artens förekomst i Sverige. Sannolikt kan förekomsten inte bli bättre än 50 % utan att behöva fokusera ännu mer på kända förekomster. Det är därför rimligt att tänka 35 % minskning av 50 % förekomst vilket innebär att det behövs 50–60 lokaler i ett stickprov med McNemar-test. MacKenzie-modellen fungerar dock mycket bättre med mindre förändring och där behövs drygt 40 lokaler för att detektera en förändring på 18 %. Slutsatsen blir att 45 lokaler räcker för 50% förekomst oavsett skillnadens storlek. Vid >50 % förekomst så behövs färre. Med 40–50 lokaler blir det dock viktigt att träffen är ca 45–50 % då styrkan faller snabbt med minskande träff.

För grön flodtrollslända har Lars Westerberg också tagit fram ett konkret förslag på hur ett stickprov av kan utformas utifrån det tidigare förslaget om att dela in lämpliga sträckor i vattendrag där arten förekommer i 1 km långa sektioner. Förslaget utgår från det faktum att kända förekomster är vanligast under högsta kustlinjen (92%) och i områden med sand/isälvsmaterial som jordart (71 %), se Fig. 4 (Karlsson och Pohjola 2020), och har tagits fram på följande sätt: Längs de aktuella vattendragen sattes punkter var 1000 meter. Utifrån dessa punkter skapades så kallade Thiessen-polygoner som användes för att klippa Fastighetskartans vattenytor och vattenstreck. På så sätt skapas vattenytor som innehåller strandkanten och som bättre passar geometrierna för jordtyp. Resultatet var att älvarna delades upp i segment om ungefär 1000 m strandkant (totalt 1526 segment). För varje segment bestämdes om isälvsmaterial fanns inom 50 m från strandkanten eller bara morän och under högsta kustlinje. Segment med mer än 200 m till väg exkluderades. Segment delades in i fyra grupper (ovan/under högsta kustlinje och med morän/sand eller isälvsmaterial). Segmenten numrerades slumpmässigt från 1 till antal segment i gruppen.

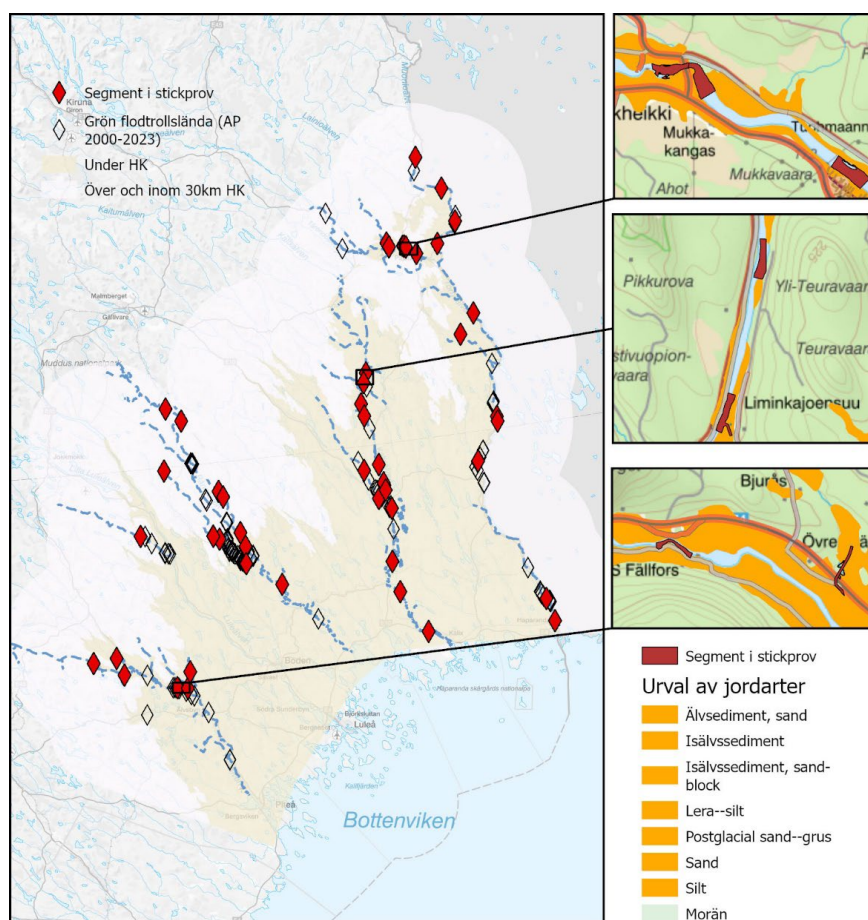
Förslagsvis stratifieras stickprovet till att 80 % dras ur gruppen med segment under högsta kustlinjer och med sand/isälvsmaterial som jordtyp (totalt 766 av de 1501 segment). Resterande 20 % dras ur de övriga grupperna. Om till exempel 50 segment ska ingå i stickprovet väljs de 40 första med lägst nummer. I Fig. 5 visas ett exempel på hur ett sådant utlägg av stickprov kan se ut. Stickprovet tas fram enligt följande procedur:

1. På kontoret avgörs om segmenten är värda att besöka eller ej. Om segmentet väljs bort markeras det som "Bedömt ej lämpligt" och ett nytt segment dras genom att ta nästa i listan.
2. Om segmentet ligger för långt från farbar väg markeras det som "Besöks ej: för långt till väg"
3. Om segmentet ligger för nära ett segment med lägre nummer markeras det "Utgår: för nära tidigare segment"
4. Om segmentet besöks men omedelbart bedöms olämplig i fält markeras det "Bedömt ej lämpligt: fält" och ett nytt segment tas.
5. I fält behöver även något mått på inventeringsansträngning registreras, till exempel söktid eller sträcka inventerad.

Bedömningarna kan användas för att, ur populationen av 1501 segment, skatta hur många lämpliga segment som finns. Inventeringsdata kan därefter användas för att skatta populationen i lämpliga lokaler.



Figur 4. Observationer av grön flodtrollslända i Artportalen med högsta kustlinje (HK) och de fyra oreglerade älvarna. I orangea områden är jordarten sand eller isälvsmaterial.



Figur 5. Exempel på utlägg av stickprov på 50 segment varav 80% stratifieras till sandmark under högsta kustlinjen.

Pilotprojekt kring artportalsdata

Trollsländor är en populär insektsgrupp att skåda och fotografera och en stor mängd fynd rapporteras årligen av amatörer till Artportalen. Studier av ideellt insamlade data av trollsländor i Nederländerna har visat att sådana data kan användas för att detektera trender lika bra som data insamlade med standardiserade övervakningsmetoder (Strien m.fl. 2013). Hur väl något sådant skulle fungera i Sverige är inte känt, ett pilotprojekt har därför påbörjats för att undersöka förutsättningarna för detta. Utredningen har genomförts av Lars Westerberg, Länsstyrelsen Östergötland, som också har skrivit nedanstående text.

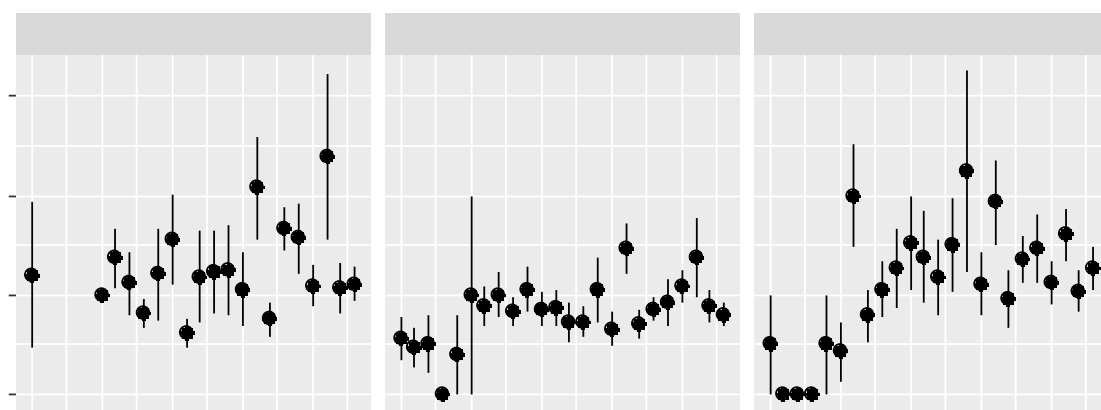
Trendanalys av spontanrapporterade förekomstdata av volontärer har en stor potential att göra övervakning av trollsländor billigare och enklare men data dras med statistiska problem. Fördelarna är att artkunniga volontärer kan samla data från stora delar av landet till ett relativt lågt pris. Så länge en naturintresserad allmänhet har tillgång till naturen och ett effektivt rapporteringssystem kan stora mängder data samlas in årligen. Nackdelen är att data främst innehåller förekomst, inte avsaknad, av en art och att fynden koncentreras till kända lokaler, eller till lokaler som är relativt lätta att nå, samt att fler besöker lokaler nära där man bor. Olika metoder för att hantera dessa utmaningar har föreslagits, allt från filtrering och aggregering av flerartsdata till avancerade moderna statistiska modeller.

Van Strien m.fl (2013) jämförde traditionell inventeringsdata från fjärilar och trollsländor från transekter med förekomstdata från volontärer. De fann att trender i volontärdata ofta var samma som trender i traditionellt insamlade data. De använde en bayseansk analysmodell som bestämmer både förekomst av en art och sannolikheten för detektion. En förekomst-detektionsmodell kan låta faktorer påverka detektion och förekomst på olika sätt och kan därmed skilja minskad detektion pga färre inrapporterade förekomster från trender i förekomst. I en senare jämförelse mellan flera olika statistiska modeller av Isaac m.fl. (2014) föll samma förekomst-detektionsmodell ut som bäst val när det gällde förmågan att detektera trender över tid och vara robust mot flera, men inte alla, typer av skevhet i data.

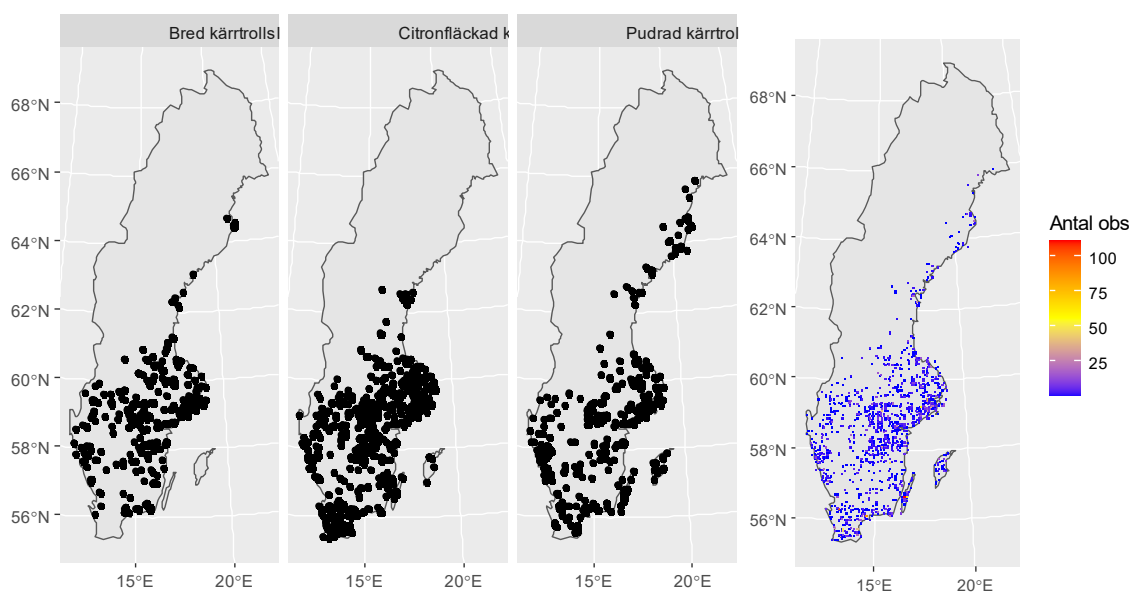
I detta pilotprojekt har vi använt volontärdata för tre kärrtrollsländor - bred kärrtrollslända (*Leucorrhinia caudalis*), pudrad kärrtrollslända (*L. albifrons*) och citronfläckad kärrtrollslända (*L. pectoralis*) - som inrapporterats till Artportalen mellan 2007–2023 (Fig. 6). Bara observationer med en precision lägre än 500 m användes och observationerna aggregerades i kvadrater om 5x5-km där en ruta utgjorde en lokal (Fig. 7). Data som analyserades hade en rad per art, datum och lokal som observerats. Modellen som Van Strien m.fl (2013) och Isaac m.fl. (2014) använde har de även publicerat i ett tilläggspaket (<http://biologicalrecordscentre.github.io/sparta/index.html>) till analysprogrammet R (R core team, 2023). Sammanlagt ingick 1221 5x5 km-rutor som lokaler i analyserna. Modellen använde 3 kedjor där 100 samples exkluderades, och därefter ingick var 5te av 5000 samples (burnin=100, thinning=5, samples=5000). Resultaten kontrollerades översiktligt med diagnostiska verktyg och de tre kedjorna verkade ha konvergerat (Gelman-Rubin måttet R_{hat} var <1.1).

Osäkerheten i skattningarna är stor för perioden 2000–2006 då färre observationer var inrapporterade (Fig. 8). I helhet syns ingen tydlig trend i volontärdata. Om något kan förekomsten 2010–2023 ha ökat (andel förekomst i de 1221 5x5 rutor är ca 0.4 för bred kärrtrollslända och pudrad kärrtrollslända, samt 0.70 för citronfläckad kärrtrollslända).

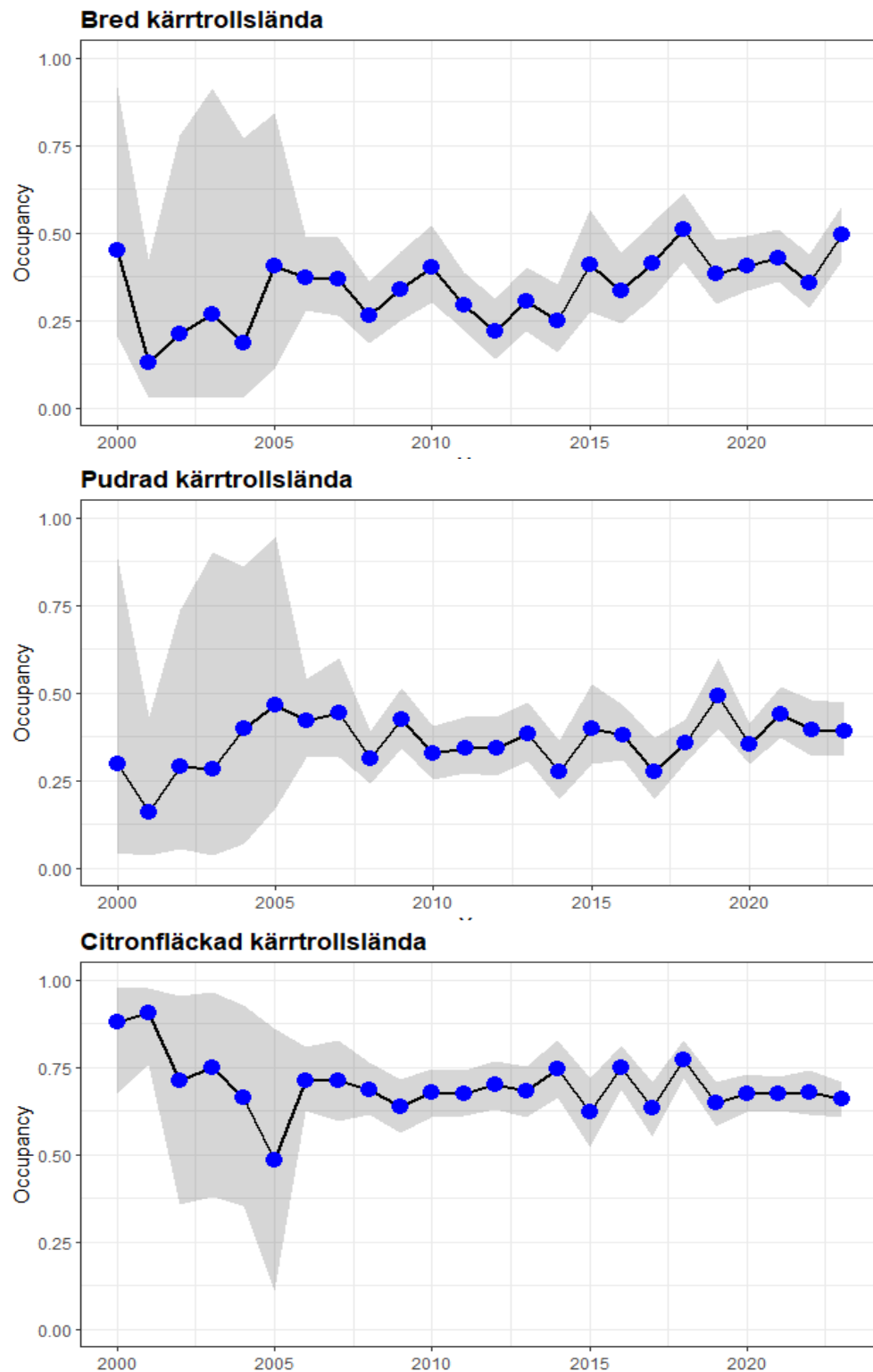
Modellen kan utvecklas för att ytterligare öka precisionen. Outhwaite m.fl. (2018) ökade precisionen med samma modell genom att använda ”informativa priors” – vilket ungefär innebär att styra modellen mer. Flera mer avancerade modellalternativ ingår redan i programpaketet men de kräver mer arbete för att utvärdera. Outhwaite m.fl. (2018) fann även att precisionen ökade även i dataset med relativt få observationer. Det skulle kunna förbättra skattningen 2000–2010. Eventuellt kan ytterligare arbete med indata förbättra analyserna genom att till exempel öka antalet arter som ingår i definition av lokal, aggregera observationer i lokaler på annat sätt eller dela in i regioner som kan hanteras i modellen.



Figur 6. Antal volontärobservationer per år och per 5x5 km-ruta (medel och standardfel) för tre kärrtrollsländor.



Figur 7. Observationer av tre kärrtrollsländor och totalt antal observationer i 5x5 km lokaler 2007–2023.



Figur 8. Trender över år för kärrtrollsländor. Linjen representerar medianen och gråa området är 95% kredabilitetsintervall.

Litteratur

- Biström, O. 1995. Kartering av stor natebock, bladbaggen *Macroplea pubipennis* (Coleoptera: Chrysomelidae) i Esboviken, Finland. *Sahlbergia* 2: 113-116.
- Forselius, S. 1952. Blodigeln (*Hirudo medicinalis* L.) i Norden. *Svensk Faunistisk Revy* 14: 67-79.
- Hertonsson, P. & Nyström, P. 2021. Test av fångstbarhet – modifierade fällor för levandefångst av dykarbaggar. Ekoll AB.
- Isaac, N. J., van Strien, A. J., August, T. A., de Zeeuw, M. P., & Roy, D. B. (2014). Statistics for citizen science: extracting signals of change from noisy ecological data. *Methods in Ecology and Evolution*, 5(10): 1052-1060.
- Karlsson, T. 2018. Biogeografisk uppföljning av grön mosaikslända *Aeshna viridis* – inventering och metodiktest 2017. Länsstyrelsen Östergötland, rapport 2018:6.
- Karlsson, T. 2020. Biogeografisk uppföljning av delsystem ”Trollsländor och dykarskalbaggar” – redovisning av arbete under 2020 och plan för fortsatt verksamhet. Länsstyrelsen Östergötland.
- Karlsson, T. & Pohjola, P. 2020. Inventering av grön flodtrollslända, grön mosaikslända och hårig strimbock 2019. Länsstyrelsen Östergötland, rapport 2020:11.
- Kölsch, G., Biström, O. & Pedersen, B.V. 2006. Species delimitation in the leaf beetle genus *Macroplea* (Coleoptera, Chrysomelidae) based on mitochondrial DNA, and phylogeographic considerations. *Insect Syst. Evol.* 37: 467-479.
- Lou, Q., Yu, P. & Liang, H. 2011. Two new species of *Macroplea* Samouelle (Coleoptera: Chrysomelidae: Donaciinae) from China, with a key to all known species. *Zootaxa* 3003: 1-21.
- Nyström, P. & Hertonsson, P. 2020. Överlevnadstest – modifierade fällor för levandefångst av dykarbaggar. Ekoll AB.
- Oldak, K.A. 2000. Proposal of the monitoring methodology of the green hawker *Aeshna viridis* Eversmann, 1836 (Odonata: Aeshnidae). *Folia Pomer. Univ. Technol. Stetin., Agric., Aliment., Pisc., Zootech.* 358(57): 15-28
- Outhwaite, C.L., Chandler, R.E., Powney, G.D., Collen, B., Gregory, R.D. & Isaac, N.J.B. (2018). Prior specification in Bayesian occupancy modelling improves analysis of species occurrence data. *Ecological Indicators*, 93: 333-343.
- R Core Team (2023). R: A Language and Environment for Statistical Computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. <https://www.R-project.org/>
- van Strien, A. J., Van Swaay, C. A., & Termaat, T. (2013). Opportunistic citizen science data of animal species produce reliable estimates of distribution trends if analysed with occupancy models. *Journal of Applied Ecology*, 50(6), 1450-1458.
- Vahtera, V., Laaksonen, R., Kiviluoto, S., Kaunisto, K.M. & Biström, O. 2018 Sympatric occurrence of three leaf beetle species of *Macroplea* Samouelle, 1819 (Coleoptera, Chrysomelidae, Donaciinae) in Finland with a key to species in Northern Europe, *Aquatic Insects*, 39:1, 21-42, DOI: 10.1080/01650424.2017.1420803.
- Virtanen, E.A., Kallio, N., Nurmi, M., Jernberg, S., Saikkonen, L. & Forsblom, L. 2023. Recreational land use contributes to the loss of marine biodiversity. *People and Nature*: 0, 1-16. <https://doi.org/10.1002/pan3.10444>
- Westerberg, L. 2020. Statistisk utvärdering av biogeografisk uppföljning av grön flodtrollslända och grön mosaikslända. Linköpings universitet, rapport till Länsstyrelsen Östergötland.

Länsstyrelsen skapar samhällsnytta genom rådgivning, samordning, tillstånd, tillsyn, prövning, stöd och bidrag. Vi skyddar miljön, ser till att viktiga natur- och kulturvärden bevaras och skapar förutsättningar för att utveckla landsbygden och näringslivet i länet. Vi har även samhällsviktiga uppdrag inom bland annat krisberedskap, sociala frågor, djurskydd och samhällsplanering. På så sätt bidrar vi till Länsstyrelsens vision om ett livskraftigt Östergötland



LÄNSSTYRELSEN
ÖSTERGÖTLAND