

Smådäggdjur

Delrapport inom projektet
Indikatorer för biologisk mångfald i Västerbottens skogar

April 2022

Anders Esselin (red) och Frauke Ecke, samt deltagare i projektets arbetsgrupp

Innehållsförteckning

Bakgrund	2
Definition	2
Mått	2
Metod och statistik	2
Motiveringar (varför en bra indikator)	3
Tvivel (varför en tveksam indikator)	4
Utvecklingsbehov	5
Referenser	6
Bilaga: Beståndsutveckling smådäggdjur och pärluggla	7
<i>Smådäggdjur</i>	<i>7</i>
<i>Pärluggla</i>	<i>11</i>

Bakgrund

Det här är en delrapport inom projektet Indikatorer för biologisk mångfald i Västerbottens skogar. Syftet med projektet har varit att genom ett förutsättningslöst och kreativt samarbete mellan akademi och praktik, och utifrån kriterierna evidensbaserad kunskap och mätbarhet, utforska möjliga indikatorer för biologisk mångfald och åtgärder för att främja biologisk mångfald i Västerbottens län. Mer information om projektet och fler delrapporter finns på Västerbottens regionala skogsprogramms webbplats.¹

Definition

Smådäggdjur i Västerbottens skogsland innefattar bland annat skogssork, åkersork, gråsidning, vanlig näbbmus, dvärgnäbbmus, lappnäbbmus, skogslämmel och mindre skogsmus. Skogssork, gråsidning och åkersork har varit de tre vanligaste arterna, men gråsidningen har nästintill försvunnit från skogslandet sedan slutet av 1980-talet.

Mått

- Tätheter/täthetsindex för smådäggdjur, dvs antalet fångade individer per 100 fångstnätter, vilket är ett internationellt erkänt och jämförbart mått.
- Landskapsbeläggning, dvs andelen provrutor där respektive art påträffas under provtagningsperioden.
- Samhällsstrukturen, dvs täthetsförhållandena mellan olika sorkarter som kan beräknas som andelen individer per art i förhållande till det totala individantalet (*similarity Percentages*, *SIMPER*) eller som beta-diversitet (se t.ex. Ecke m.fl. 2017).
- Beläggning av pärluggla, dvs andelen av pärluggleholkar där pärlugglor har påbörjat en häckning.

Metod och statistik

Miljöövervakning av smågnagare och andra smådäggdjur ingår som ett delprogram i den nationella och regionala miljöövervakningen (NMÖ och RMÖ). Totalt ingår för närvarande sex områden i Sverige i NMÖ smågnagare. Programmet kallades till och med 2010 Miljöövervakning av smådäggdjur, eftersom även bl a näbbmöss registreras (Ecke and Hörnfeldt, 2021).

I Västerbotten finns ett unikt datamaterial för de olika sorkarterna, plus pärluggla, i tre områden: Vindelns sedan 1971², Ammarnäs sedan 1995³ och ett kustområde i Västerbotten sedan 2009. Pärlugglan övervakas i Vindelnsområdet sedan 1980, i Västerbottens kustland sedan 2009 och i

¹ Information om, och delrapporter från projektet Indikatorer för biologisk mångfald i Västerbottens skogar finns på Västerbottens regionala skogsprogramms webbplats: <https://www.skogsprogramvasterbotten.se/genomforande/pagaende-projekt-biologisk-mangfald-i-vasterbottens-skogar/>

² <https://www.slu.se/institutioner/vilt-fisk-miljo/miljoanalys/miljoovervakning-av-smagnagare/resultat-fran-vindelns-vasterbotten-1971-2020/>

³ <https://www.slu.se/institutioner/vilt-fisk-miljo/miljoanalys/miljoovervakning-av-smagnagare/resultat-fran-ammarnas-lappland-ac-1995-2020/>

Ammarnäs sedan 2010. Länsstyrelsen Västerbotten genomför den årliga inventeringen i Ammarnäs på uppdrag av Naturvårdsverket och i samarbete med SLU. SLU ansvarar för övervakningen i Vindelområdet och i kustområdet, för sammanställningen och utvärderingen av NMÖ smågnagare, samt pärluggleövervakningen.

På uppdrag av projektet Biologisk mångfald i Västerbottens skogar har Frauke Ecke, SLU, sammanställt statistik från inventeringarna och gjort en analys av beståndsutveckling hos skogssork, gråsidning, åkersork och pärluggla över tid. I korthet visar denna sammanställning och analys (se bilaga för hela rapporten):

- **Gråsidningbeståndet** i Västerbottens skogsland visar, vid sidan av 3–4-årscyklerna, en mycket tydlig nedåtgående långtidstrend sedan 1980-talet. Nedgången är uppenbar både för vår- och hösttätheter. Jämfört med fjällen (Ammarnäs) har gråsidningen minskat dramatiskt i Västerbottens skogslandskap.
- **Även skogssork och åkersork** visar en minskad beståndsstorlek. Minskningen hos skogssork är inte lika dramatisk som för gråsidningen, medan utvecklingen för åkersorken på senare år ger anledning till oro.
- **Landskapsbeläggningen för gråsidning** har minskat signifikant sedan 1970-talet.
- **Landskapsbeläggningen för skogssork** har visat en nedåtgående trend från 1970-talet, men har återhämtat sig sedan början av 2000-talet och visade under 2021 en "all-time-high".
- **Samhällsstrukturen bland smådäggdjuren** i Vindelområdet har förändrats signifikant 1971–2012. Förändringen har lett till en ökad andel av skogssorkar som är smittade med Puumala orthohanta-viruset, dvs. viruset som orsakar sorkfeber hos människor.
- **Beläggningen av pärluggla** i holkar i Vindelområdet har minskat signifikant sedan 1980-talet.

Motiveringar (varför en bra indikator)

Sorkar och lämlar utgör basföda för rovviltet. Förändringar i sork- och lämmelbeståndens storlek har därför potential att få långtgående konsekvenser för den biologiska mångfalden av våra rovfåglar, ugglor och rovdäggdjur (Ecke och Hörnfeldt 2021), och indirekt även på andra, alternativa bytesdjur.

Övervakningen av smådäggdjuren och pärlugglan är standardiserad och storskalig, och den omfattar både populationer och samhällen.

Skogsbruket påverkar tätheter och landskapsbeläggningen hos gråsidning, samhällsstrukturen bland smådäggdjuren, samt infektionsgraden av sorkfebeviruset hos skogssork (Ecke m.fl. 2013, Ecke m.fl. 2017, Magnusson m.fl. 2015a).

Skogssork (tidigare ängssork) är en generalist med bred födonisk som förekommer i olika skogliga miljöer. Skogssorken kan förekomma rikligt på hyggen under sommaren och hösten, men övervintringschanserna är bättre i gammal skog och det är främst unga individer som återfinns på hyggen (Ecke m.fl. 2002, Ecke och Hörnfeldt 2021).

Gråsidning är knuten till äldre, blockrik tallskog och framför allt vintertid beroende av blåbärsris som födokälla. På landskapsnivå är konnektivitet av gammal skog, storlek på bestånd av gammal skog och närhet till blockfält viktigt (Ecke och Hörnfeldt 2021; Magnusson m.fl. 2013).

Åkersork är en habitatspecialist, men fördrar till skillnad från gråsidningen öppna miljöer inklusive gräsrika kalhyggen (Ecke och Hörnfeldt 2021).

Pärlugglan är en sorkspecialist där mer än 95% av födan utgörs av sorkar (skogssork, åkersork men även gråsidning). Arten är nomadiskt, vilket innebär att arten förflyttar sig om födotillgången är låg. Beläggningsgraden av pärluggla i holkar återspeglar därför födotillgången, men även andra faktorer, t.ex. landskapsstrukturen, kan vara av betydelse. Beläggningsgraden i holkar av pärluggla är dessutom relaterad till infektionsgrad av sorkfebervirus hos skogssork, där perioden med hög beläggning under 1980-talet sammanföll med lågt antal infekterade skogssorkar medan den låga beläggningsgraden under 2000-talet sammanföll med högt antal infekterade skogssorkar (Khalil m.fl. 2016).

Tvivel (varför en tveksam indikator)

De bakomliggande orsakerna till långtidsförändringar är komplexa och kan inkludera bl.a. både landskaps- och klimatförändringar. Inte alla arter reagerar lika starkt på landskapsförändringar. På grund av naturliga variationer i populationsstorlek lämpar sig smådäggdjurs- och uggleindex inte för ögonblicksbeskrivningar/årsbasis (Frauke Ecke, skriftlig kommentar).

Att de bakomliggande orsakerna är komplexa och svårtolkade är ett tungt vägande skäl som talar emot denna indikator. Dessutom tillför inte indikatorn något vi inte redan kan mäta på annat sätt. Vi vet att habitatförlust och fragmentering är de två största anledningarna till förlust av biologisk mångfald. Det finns betydligt enklare sätt att mäta detta än genom att mäta enskilda arters populationsutveckling. Bara för att vi har en bra och standardiserad mätmetod och för att vi har data från långa mätserier innebär inte att detta mått är en bra indikator (synpunkt deltagare i arbetsgrupp).

Har biomassan av sorkarna och lämlar verkligen minskat? Eftersom åkersork är gräsätare borde de gynnas av hyggen. Åkersorkar är också mindre territoriella än skogssork varför de kan nå högre tätheter. Det borde gynna generalistpredatorer som i sin tur bidrar till mindre kraftiga svängningar i populationsdynamiken av skogssorkar. Men sambanden verkar vara ännu mera komplexa eftersom det även samspelar med sjukdomar (synpunkt deltagare i arbetsgrupp).

Smådäggdjur som indikator är svår. Vi vet inte riktigt varför trenden är som den är, men förmodar att det är på grund av trakthyggesbruket (synpunkt deltagare i arbetsgruppen)?

Inte en lättolkad indikator. Populationerna svänger mycket och det är mycket som påverkar smågnagarna. Jag misstänker att klimatet spelar mycket stor roll för överlevnaden för dessa djur på vintern. Jag studsade till lite för ett påstående i bilagan sidan 10, nämligen: "Dessa förändringar är korrelerade med den ökade andelen hyggen i landskapet". Utan att jag kan detaljerna just i Vindeln så är ju trenden under denna period i hela Västerbottens län att andelen hyggen minskat mycket kraftigt! Från i snitt drygt 7% i mitten av 70-talet till 3,5% idag! Har svårt att tänka mig att det varit tvärtom just i Vindeln. Förmodligen har andelen gammal skog minskat kraftigt, men knappast hyggerna (synpunkt deltagare i arbetsgrupp).

Utvecklingsbehov

Mer forskning för att undersöka orsakssamband, t ex när det gäller

- Tröskelvärden för konnektivitet i skogslandskapet och livskraftig förekomst av gråsiding, samt artsammansättning smådäggdjur.
- Förändringar i populationsstorleken, under vintern och sommar, och landskapsstruktur.
- Index för landskapsstruktur som identifierar när strukturen kopplad till skogsbruket genererar hälsosamma ekosystem. Med hälsosamma avses här både samhällsstruktur (förekomst av arter känsliga för skogsbruket [t.ex. gråsiding och skogslämmel]) och infektionsrisk för zoonotiska patogener (sorkfeberviruset, harpestbakterien).
- Pärlugglans långtidsnedgång och trakthyggesbruk.
- Förekomst av smågnagare och förändringar i fält-/bottenskikt. En kontinuerlig förtätning av skogen och minskning av fält-/bottenskikt skulle ju kunna vara en orsak till minskning av smågnagare (synpunkt deltagare i arbetsgrupp).

Skogslämmel skulle kunna vara en indikator för kontinuerliga miljöer med mossrik granskog?

Referenser

- Christensen, P., Ecke, F., Sandström, P., Nilsson, M., & Hörnfeldt, B. (2008). Can landscape properties predict occurrence of grey-sided voles? *Population Ecology*, 50, 169-179.
- Ecke, F., Löfgren, O. & Sörlin, D. (2002). Population dynamics of small mammals in relation to forest age and structural habitat factors in northern Sweden. *Journal of Applied Ecology* 39, 781-792.
- Ecke, F., Angeler, D. G., Magnusson, M., Khalil, H., & Hörnfeldt, B. (2017). Dampening of population cycles in voles affects small mammal community structure, decreases diversity, and increases prevalence of a zoonotic disease. *Ecology and Evolution*, 7(14), 5331–5342. doi:10.1002/ece3.3074.
- Ecke, F., Christiansen, P., Rentz, R., Sandström, P., Nilsson, M., & Hörnfeldt, B. (2010). Landscape structure and the long-term decline of the grey-sided vole. *Landscape Ecology*, 25, 551-560.
- Ecke, F., & Hörnfeldt, B. (2021). Miljöövervakning av smågnagare (Environmental monitoring of small rodents). <http://www.slu.se/mo-smagnagare>. Accessed.
- Ecke, F., Magnusson, M., & Hörnfeldt, B. (2013). Spatiotemporal changes in the landscape structure of forests in northern Sweden. *Scandinavian Journal of Forest Research*, 28(7), 651-667. doi:<http://dx.doi.org/10.1080/02827581.2013.822090>.
- Hörnfeldt, B., Hipkiss, T., & Eklund, U. (2005). Fading out of vole and predator cycles? *Proc. R. Soc. B*, 272, 2045-2049.
- Khalil, H., Ecke, F., Evander, M., Magnusson, M., & Hörnfeldt, B. (2016). Declining ecosystem health and the dilution effect. *Scientific Reports*, 6, 31314. doi:10.1038/srep31314.
- Magnusson, M., Bergsten, A., Ecke, F., Bodin, Ö., Bodin, L., & Hörnfeldt, B. (2013). Predicting grey-sided vole occurrence in northern Sweden at multiple spatial scales. *Ecology and Evolution*, 3(13), 4365–4376.
- Magnusson, M., Ecke, F., Khalil, H., Olsson, G., Evander, M., Niklasson, B., et al. (2015a). Spatial and temporal variation of hantavirus bank vole infection in managed forest landscapes. *Ecosphere*, 6(9), art163. doi:10.1890/es15-00039.1.
- Magnusson, M., Hörnfeldt, B., & Ecke, F. (2015b). Evidence for different drivers behind long-term decline and depression of density in cyclic voles. *Population Ecology*, 57(4), 569-580. doi:10.1007/s10144-015-0512-3.

Bilaga: Beståndsutveckling smådäggdjur och pärluggla

Frauke Ecke, SLU

Smådäggdjur

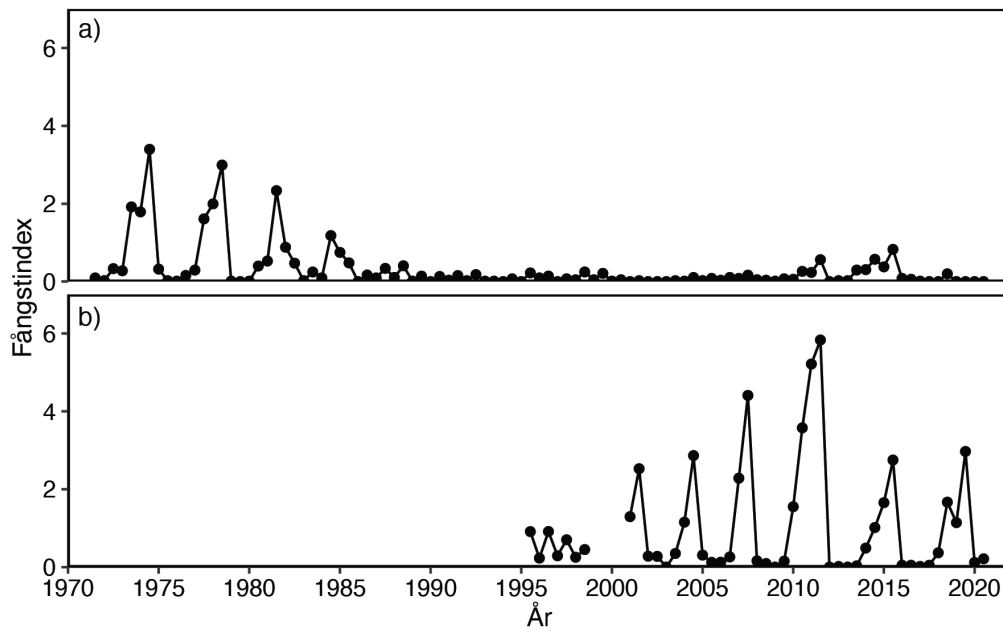
Tätheter/täthetsindex

De tre vanligaste arterna bland smådäggdjuren i Västerbottens skogsland har varit skogssork (*Myodes glareolus*), gråsiding (*Myodes rufocanus*) och åkersork (*Microtus agrestis*). Andra vanligt förekommande arter i Västerbottens skogsland är vanlig näbbmus, dvärgnäbbmus, lappnäbbmus och under vissa år även skogslämmel. Även om dessa arter kan vara vanliga, så är deras fångstindex bara en bråkdel av det för t.ex. skogssork. På senare år har det även tillkommit mindre skogsmus (*Apodemus sylvaticus*), dock främst i de kustnära områden som inventeras.

Skogssork (tidigare ängssork) är en generalist som förekommer i olika skogliga miljöer och som även har en bred födonisk. Skogssorken kan förekomma rikligt på hyggen under sommaren och hösten, men övervintringschanserna är bättre i gammal skog och det är främst unga individer som finns på hyggen. Gråsiding är knuten till gammal blockrik tallskog och är framför allt vintertid beroende av blåbärsris som födokälla. Även åkersork är en habitatspecialist, men fördrar till skillnad från gråsidingen öppna miljöer inklusive gräsrika kalhyggen.

Storleken av skogsbestånd (>60 år) med gråsiding i Västerbottens skogsland är signifikant större än beståndsstorlek utan gråsiding och även arealen av gammal tallskog inom skogsbestånd är av betydelse för gråsidingens förekomst (Christensen et al., 2008). En jämförelse mellan landskapsstrukturen i Ammarnäs och skogslandet visade att skogsbestånd med gråsidingen i dessa områden hade liknande storlek: Ammarnäs: medel 357 ha, minimum 82 ha; skogslandet: medel 360 ha, minimum 79 ha (Ecke et al., 2010).

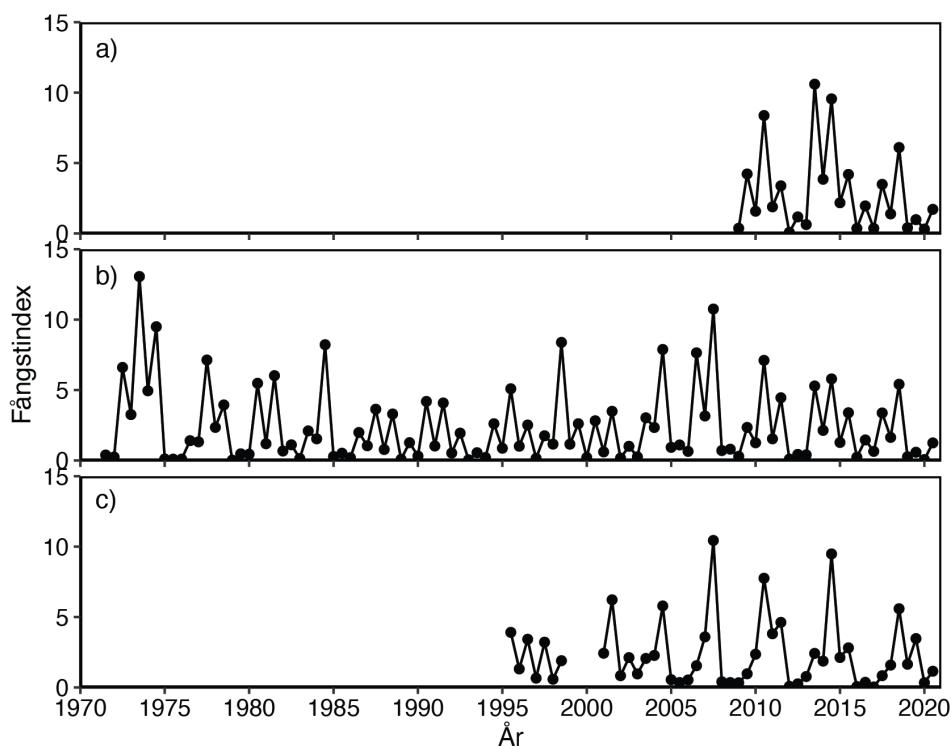
Gråsidingbeståndet i Västerbottens skogsland visade, vid sidan av 3–4-årscyklerna, en mycket tydlig nedåtgående långtidstrend följt av fortsatt låga tätheter sedan 1980-talet. Nedgången var uppenbar både för vår- och hösttätheter (Fig. 1). Jämfört med fjällen (Ammarnäs), så har gråsidingen minskat dramatiskt i Västerbottens skogslandskap (Fig. 1).



Figur 1. Fångstindex för gråsidning (*Myodes rufocanus*) i a) Västerbottens skogsland (Vindeln) 1971-2020 och Ammarnäs (1995-2020).

Även skogssork och åkersork visade en minskad beståndsstorlek (Fig. 2, 3), men minskningen hos skogssork var inte lika dramatisk som för gråsidingen, medan utvecklingen för åkersorken på senare år ger anledning till oro (Fig. 3). För skogssorken är skillnaderna mellan Ammarnäs, Vindeln och kustlandet inte lika dramatiskt som för gråsidingen (Fig. 3). För skogssork och särskilt åkersork var främst vårtätheterna lägre under 1980-, 1990-, 2000- och 2010-talen än under 1970-talet (Ecke and Hörnfeldt, 2021).

Åkersorkens nergång kan inte förklaras av kalhyggesbruket – arten borde ha gynnats av det – men istället verkar vinterförhållanden vara viktiga (Magnusson et al., 2015b).



Figur 2. Fångstindex för skogssork (*Myodes glareolus*) i a) Västerbottens kustland 2009–2020, b) skogsland (Vindelns) 1971–2020 och c) Ammarnäs (1995–2020).

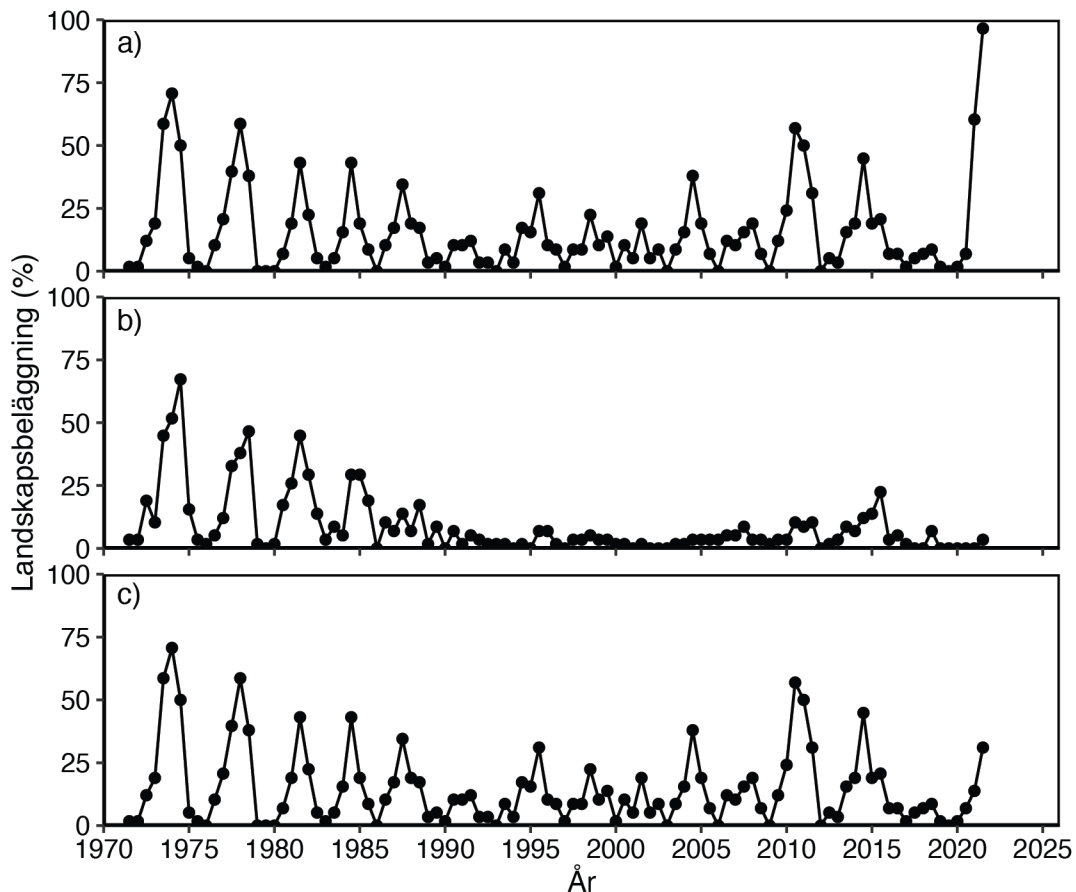
Landskapsbeläggning

Ett annat mått som ger en indikation om skogstillståndet är beläggningen av landskapet (*landscape occupancy*) med respektive art. Övervakningen i Vindelnsområdet bedrivs i 58 permanenta provrutur. En beläggning av 100% innebär att arten förekommer i varje ruta. Beläggningen kan ge en indikation på hur väl arterna kan "röra sig" i landskapet och förflytta sig mellan närliggande (<5 km) provrutur.

Landskapsbeläggningen för skogssorken har liksom fångstindexet visat en nedåtgående trend från 1970-talet, men har återhämtat sig sedan början av 2000-talet och visade under 2021 tom "all-time-high" (Fig. 4a). Anledningen till den nästintill 100% beläggningen 2021 är okänd, men den kraftfulla minskningen av gråsidningen – en överlägsen konkurrent till skogssorken i och med att skogssorken trängs undan av gråsidningen som är större och kraftigare – kan vara en rimlig förklaring. Landskapsbeläggningen för gråsidningen har minskat signifikant sedan 1970-talet (Fig. 4b).

Orsaken till gråsidningens tillbakagång är fragmenteringen av skogslandskapet med mindre skogsbestånd av lämplig kvalitet som följt och där återstående skogsbestånd har låg konnektivitet, vilket gör det svårt för arten att förflyttas mellan och sprida sig till lämpliga skogsbestånd (Ecke et al., 2013; Magnusson et al., 2015b).

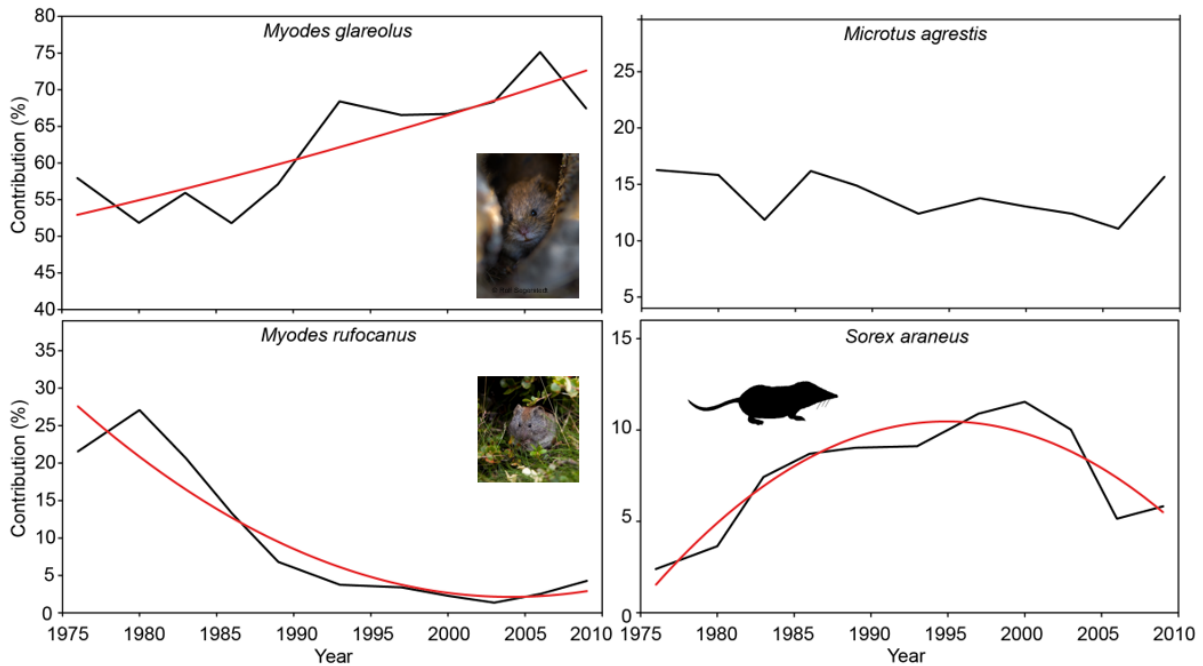
De låga tätheterna för gråsidningen i kombination med att arten numera enbart förekommer i två av de 58 övervakningsrutorna indikerar starkt att skogslandskapet i Vindelnsområdet är ogästvänligt för denna habitatspecialist.



Figur 4. Landskapsbeläggning (andelen av de 58 permanenta provrutorna där respektive art förekommer) i Vindelnområdet för a) skogssork, b) gråsidning och c) åkersork.

Samhällsstrukturen

Samhällsstrukturen bland smådäggdjuren i Vindelnområdet har signifikant förändrats 1971–2012, med lägre artrikedom, minskad diversitet och mer enformiga smådäggdjurssamhällen som följd. Dessa förändringar är korrelerade med den ökade andelen hyggen i landskapet (Ecke et al., 2017). Förändringen i skogslandskapets struktur har – via ändrad artsammansättning (utspädningseffekt [*dilution effect*]) – dessutom lett till en ökad andel av skogssorkar som är smittade med Puumala orthohantaviruset, dvs. viruset som orsakar sorkfeber hos människor (Magnusson et al., 2015a; Khalil et al., 2016; Ecke et al., 2017).



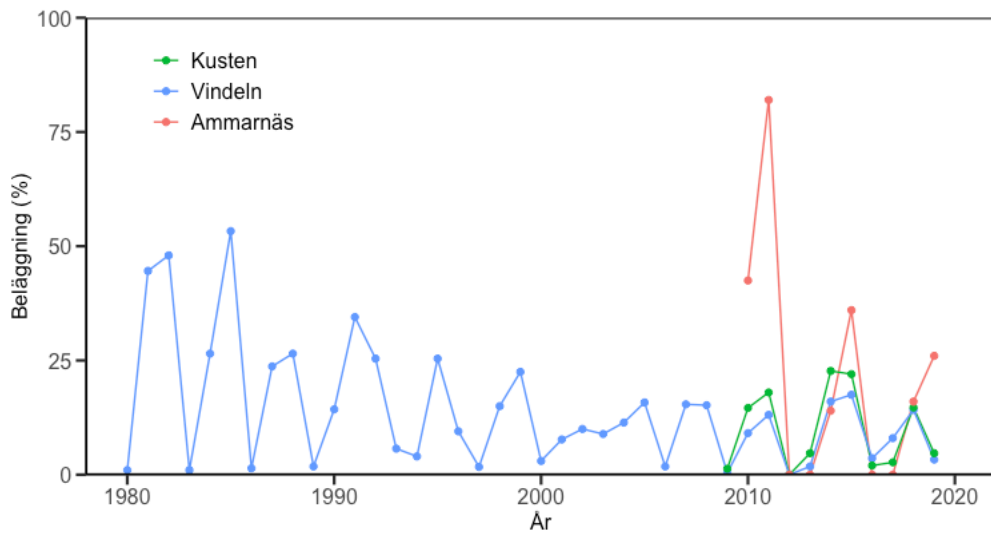
Figur 5. Förändringen av samhällsstrukturen över tid. MG = skogssork, MR = gråsidning, MA = åkersork, SA = vanlig näbbmus. Källa: Ecke m.fl. 2017.

Pärluggla

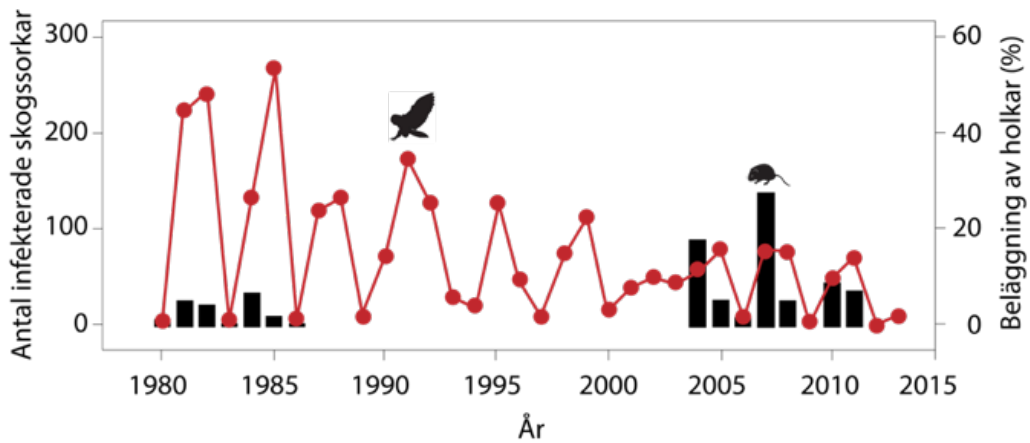
Pärlugglan är en sorkspecialist där mer än 95 % av födan utgörs av sorkar (skogssork, åkersork men även gråsidning). Arten är nomadiskt, vilket innebär att arten förflyttar sig om födotillgången är låg. Beläggingsgraden av pärlugglan i holkar återspeglar därför födotillgången, men även andra faktorer som t.ex. landskapsstruktur kan vara av betydelse.

Beläggningen i Vindelnområdet har signifikant minskat sedan 1980-talet (Fig. 5). Minskad sorktillgång kan vara en möjlig förklaring (Hörnfeldt et al., 2005). Tidsserierna i Ammarnäs är än så länge för korta för att kunna uttala sig om långtidstrender, men kontrasten jämfört med Vindelnområdet och kustområdet är slående (Fig. 5).

Beläggingsgraden av pärlugglan är dessutom relaterad till infektionsgraden hos skogssorken, där perioden med hög beläggning under 1980-talet sammanföll med lågt antal infekterade skogssorkar medan den låga beläggningen under 2000-talet sammanföll med högt antal infekterade skogssorkar (Fig. 6, Khalil et al., 2016).



Figur 6. Beläggning av uggleholkar i de tre övervakningsområdena i Västerbottens kustland, Vindeln och Ammarnäs. Totalt övervakas ca 500 holkar.



Figur 7. Förändring över tid av beläggningen av uggleholkar i Vindelområdet och antal skogsorkar infekterade med sorkfebviruset i samma område (se Khalil et al., 2016).