Ent. Tidskr. 145 (2024)

Ökad kännedom om akvatiska skalbaggar i Dalsland

VIKTOR GÅRDMAN

Gårdman, V.: Ökad kännedom om akvatiska skalbaggar i Dalsland. [**Increased knowledge on the diversity of aquatic beetles in Dalsland**] – Entomologisk Tidskrift 145 (3): 65–80. Uppsala, Sweden 2024. ISSN 0013-886x.

The fauna of Dalsland remains unexplored in comparison to most other Swedish provinces. To increase the knowledge of insect species' diversity in Dalsland, I conducted a province-wide inventory of aquatic and riparian beetles in 2023. The inventory was conducted twice to cover the spring and autumn peaks of adult beetle abundances. A variety of aquatic habitats were sampled using a multitude of methods, such as netting, baited trapping, kicking, and stomping. In total, 664 individuals belonging to 114 species were collected and identified. Of these, 10 were new to Dalsland and 21 had no provincial species records in Artportalen. I discuss a few species with earlier records in the province that were not found during this inventory, and mention additional species likely present in the province. This study has increased our knowledge of the aquatic fauna of Dalsland. However, above all it highlights the lack of knowledge of aquatic beetles, and insects in general, for the province of Dalsland.

Viktor Gårdman, Greenland Institute of Natural Resources, Kivioq 2, Nuuk 3900, Grönland.
E-mail: viktor.gardman@slu.se

I och med den ökande takten av förlust av biologisk mångfald (IPBES 2019) och vikten av insekter som generar ekosystemtjänster (Dangles & Casas 2019; Noriega m.fl 2018) är det viktigt att vi så snabbt som möjligt kartlägger biodiversiteten av insekter i världen. Sverige bör här vara ett föregångsland – allemansrätten och enkla möjligheter att rapportera fynd (t.ex Artportalen) lägger grunden för att generera god kunskap om vår fauna. Även om vi är på god väg att kartlägga biodiversiteten av insekter i landet (Karlsson m.fl 2020; Rönquist m.fl 2020; Sones m.fl 2023), så finns det fortfarande stora luckor i vissa landskap. Med detta i åtanke utfördes under 2023 en inventering av vattenlevande skalbaggar i Dalsland, med målet att öka vår kunskap om artrikedomen inom landskapet.

Dalsland är ett litet landskap i västsverige på 3715 km^2. Med sina total ungefär 49 000 invånare (SCB 2022), eller 13.4 invånare per kvadratkilometer, måste det anses glesbefolkat. Prins Eugen sägs ha myntat begreppet ”ett Sverige i miniatyr” om Dalsland under en genomresa i slutet av 1800-talet. Från bergbranter, älvar och orörda skogar i norr till slättmark och åar i söder, Vänernstränder i öster och myrmarker mot norska gränsen i väster, täcker det lilla landskapet många naturtyper. Detta gäller även akvatiska habitat, med skogstjärnar och steniga bäckar i skogslandskapen, gölar bland myrmarkerna och leriga diken och åar i jordbruks-landskapen (Fig. 1).

Dalsland har sedan entomologin tog fart i Sverige varit dåligt undersökt vad gäller insekter och anses vara platsen dit man far för att få ”gratislandskapskryss” (Forshage 2020). Idag är det lättare att ta sig runt än under 1800-talet och entomologin är inte längre blott en bisyssla för präster, läkare och lärare. Men avsaknaden av kontor för konsultföretag inom naturvård och inventering, samt högskolor eller universitet med naturinriktning, lär tillsammans med den låga folktätheten



Figur 1. Exempel på sex olika miljöer som inventerades under kartläggningen av vattenlevande skalbaggar i Dalsland. Från vänster till höger, övre raden: Tjärn och sjöar; myrmarker; vattenfall och vattendrag. Från vänster till höger, lägre raden: dammar; diken; översvämmade gräsmarker och dik*en*.

Figure 1. Examples of six different aquatic environments that were sampled during the inventories of aquatic beetles in Dalsland. From left to right, upper row: lakes; pools; rivers and waterfalls. From left to right, lower row: ponds; ditches, flooded grasslands and ditches.

ha bidragit till att landskapet fortfarande lider av relativt låg nutida artkännedom vad gäller skalbaggar (Väisänen & Heliövaara 1994; Artdatabanken 2022). Det är dock inte en helt bortglömd provins – det rapporteras kontinuerligt nya landskapsfynd från Dalsland (Gran 2022) och under försommaren 2023 genomförde SLU:s rödlistningsgrupp en skalbaggsinventering i landskapet. Trots det förblir Dalsland det landskap söder om norrland med minst antal skalbaggsfynd (Nilsson 2023).

En grupp skalbaggar som sällan rapporteras av allmänheten är de som lever i vatten, såsom arter ur familjerna dykare (Dytiscidae) och palpbaggar (Hydrophilidae). Akvatiska skalbaggar lever ofta undangömda liv för den som inte beger sig under ytan, är i många fall svåra att artbestämma i fält, och kräver ibland specifika och tidskrävande metoder för att infångas (Landin 1976a, Iannuzzi m.fl 2021). Med tanke på Dalslands position i Sverige och dess rikedom av akvatiska miljöer finns det god grund att påstå att det borde finnas många fler akvatiska skalbaggar i landskapets än vad som är känt (Jäch & Balke 2008, Artdatabanken 2022). En fokuserad inventering av vattenlevande skalbaggar inom Dalsland borde med andra ord resultera i nya artfynd för landskapet. Den insikten lade grunden för denna studie, som hade målen att:

1. utöka vår kunskap om artrikedomen av vattenlevande skalbaggar i Dalsland och
2. ge råd till framtida akvatiska inventeringar av skalbaggar i Dalsland gällande vilka miljöer och arter som bör eftersökas

Metod

Vattenlevande skalbaggar tenderar att uppvisa en bimodal fördelning av adulta baggar, med en topp under senvåren och en under tidig höst (Landin 1976b, Geijer & Hermann 2021). För att täcka så många arter som möjligt från det totala artsamhället av vattenlevande skalbaggar i Dalsland utfördes inventeringen därmed i två omgångar. Det första inventeringstillfället ägde rum mellan den 25:e och 29:e maj 2023 och innefattade 33 lokaler. Det andra inventeringstillfället ägde rum mellan den 5:e

och 9:e september 2023 och innefattade 40 lokaler, varav 22 lokaler var nya och 18 var återbesök från inventeringen i maj (Fig. 2). Totalt besöktes 55 unika lokaler. Vilka lokaler som återbesöktes var beroende av flera faktorer: lokalernas fynd från våren (artrika lokaler återbesöktes medan lokaler som inte gav någon utdelning utelämnades), lokalernas tillstånd under hösten (högre vattenflöden under hösten gjorde att t.ex tidigare strandbankar var vattenfyllda) och fördelningen av inventeringpunkter i landskapet (naturtyper, habitat och större områden eller kommuner som saknade inventeringspunkter efter vårens besök prioriterades under hösten).

För att täcka så många mikrohabitat som möjligt vid varje lokal användes flera fångstmetoder. Vattenhåv användes vid varje lokal som grundmetod. Vattenkastning på strandbankar, samt handplock från stränder, användes för att samla in arter som levde vid vattenbryn. Handplock användes för arter på vattenväxter. Sparkning var huvudmetoden för arter som gömde sig i bottensediment, vid några tillfällen även kompletterat med insamling av stenar. Dessa stenar lades i diksbaljor med vatten och observerades ostört under 30 minuter för att locka fram arter som kan hålla sig under ytan under utdragna perioder. Varje kväll sattes tre mjärdar ut i olika lokaler närbelägna nattens sovplats, betade med tonfisk i maj och sardin i september. Mjärdarna tömdes följande morgon. Det sammantagna resultatet av de olika insamlingsmetoderna redovisas i Fig. 3

Eftersom målet inte var en jämföresle mellan lokaler, utan en landskapsvis kartläggning av artdiversitet, så gjordes ingen standardisering av provtagningen vid varje lokal. Tiden som spenderades

Tabell 1. Arter funna under inventeringen som var nya för Dalsland i antingen Artportalen eller provinskatalogen. Arter i fet stil är nya i både provinskatalog och på Artportalen.

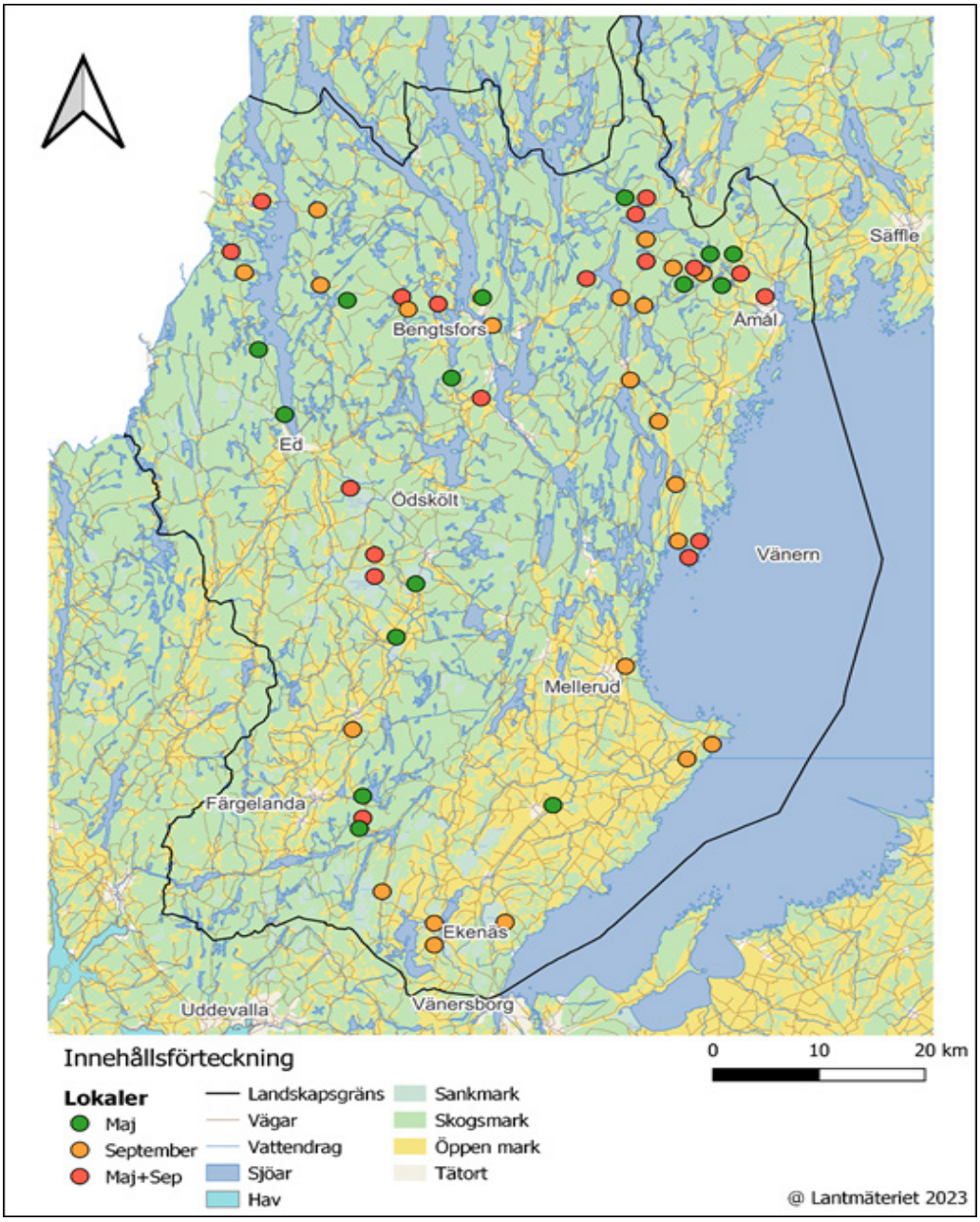
Table 1. New species for Dalsland found during the sampling in either Artportalen or the province records. Bold names denote species completely new for Dalsland

Art	Ny enligt provinskatalog	Ny enligt Artportalen
Berosus luridus Linnaeus		X
Clemnius decoratus Gyllenhal	X	X
Colymbetes paykulli Erichson		X
Dryops auriculatus Des Goiz		X
Enochrus affinis Thunberg		X
Enochrus coarctatus Gredler	X	X
Enochrus ochropterus Marsham		X
Haliplus heydeni Wehncke		X
Helophorus strigifrons Thomson		X
Hydaticus seminiger De Geer	X	
Hydaticus transversalis Pontoppidan	X	X
Hydroglyphus geminus Fabricius	X	X

Tabell 1. Arter funna under inventeringen som var nya för Dalsland i antingen Artportalen eller provinskatalogen. Forts.

Table 1. New species for Dalsland found during the sampling in either Artportalen or the province records. Cont.

Art	Ny enligt provinskatalog	Ny enligt Artportalen
Hydroporus dorsalis Fabricius		X
Hydroporus elongatulus Sturm	X	X
Hydroporus notatus Sturm		X
Hydroporus rufifrons Müller	X	X
Hydroporus umbrosus Gyllenhal		X
Hygrotus inaequalis Fabricius		X
Ilybius aenescens Thomson		X
Ilybius angustior Gyllenhal	X	
Ilybius crassus Thomson	X	X
*Ilybius simili*s Thomson		X
Ilyocoris cimicoides Linnaeus	X	X
Laccobius bipunctatus Fabricius		X
Laccobius minutus Linnaeus		X
Laccophilus hyalinus De Geer		X
Laccophilus minutus Linnaeus		X
Limnebius crinifer Rey	X	X
Noterus clavicornis De Geer	X	X
Notiophilus palustris Duftschmid		X
Ochthebius minimus Fabricius		X
Rhantus grapii Gyllenhal		X
Rhantus suturellus Harris		X

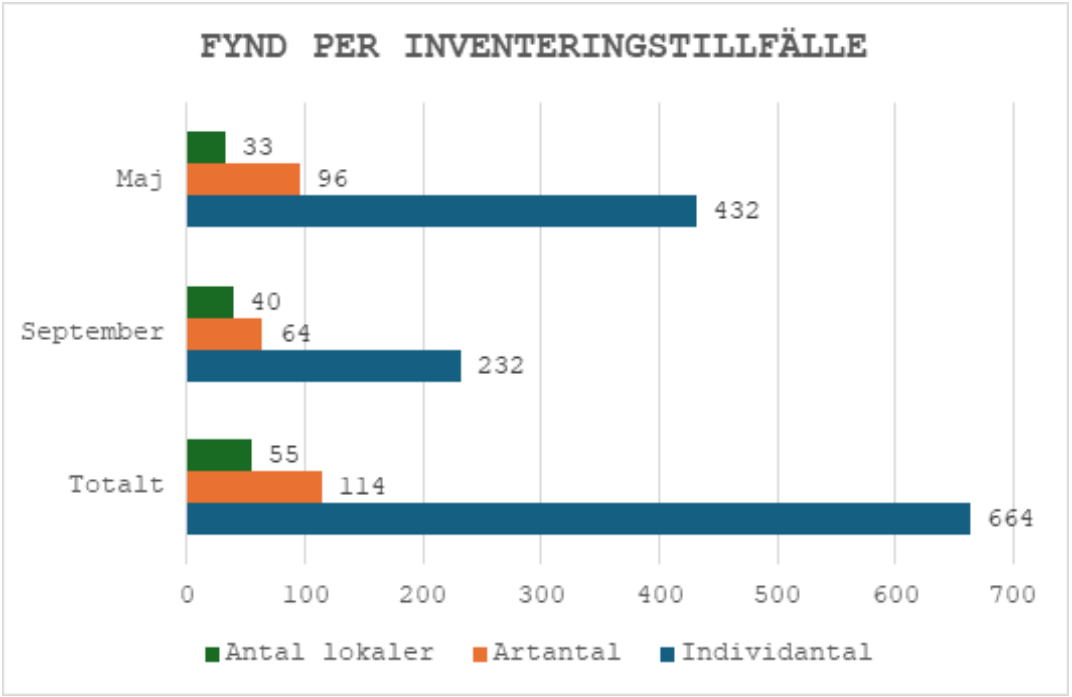


Figur 2. Karta över lokaler som besöktes under inventeringarna i maj och september. Grön cirkel: lokal besökt endast i maj. Orange cirkel: lokal besökt endast i september. Röd cirkel: lokal besökt både i maj och september. Inventeringen i maj ägde rum mellan 25/5 och 29/5 2023. Inventeringen i september ägde rum mellan 5/9 och 9/9 2023.

Figure 2. Map of the sampling sites visited during the inventories in May and September. Green circle: site sampled only in May. Orange circle: site sampled only in September. Red circle: site sampled in May and September. The sampling during May took place between the 25/5 and 29/5-2023. The sampling in September took place between the 5/9 and 9/9-2023.

vid en lokal var beroende av antalet mikrohabitat, samt fångstens diversitet och abundans. Habitat som inventerades inkluderade sjöar, gölar, tjärnar, pölar, diken, svämmarker, dammar, myrar, våtmarker, vattenfall, bäckar, älvar och åar. Eftersom många miljötyper kan ha vaga och ibland subjektiva avgränsingar delades habitaten upp i sex paraplytyper: dammar (konstgjorda vattensamlingar); diken; sjöar (sjöar & tjärnar); våtmarker (myrar); tillfälliga vatten (svämmarker, pölar); vattendrag (åar, bäckar, älvar, vattenfall). Vid varje lokal insamlades metadata om datum; tid; väder; koordinater; uppskattat djup (om möjligt) och yta eller bredd av vattenkroppen; habitattyp; växtlighet; solexponering; omkringliggande naturtyp(er). Eftersom denna artikel syftar till att rapportera nya landskapsfynd och artdiversiteten i Dalsland presenteras inga analyser av metadata i förhållande till fångst.

För att underlätta artbestämning, samt eftersom inventeringarna gjordes under perioder då de flesta arter är aktiva som imagines, samlades enbart adulta skalbaggar in. För att undvika onödig insamling insamlades enbart ett fåtal infångade individer av karaktäristiska arter från varje lokal. För att inte missa ovanliga arter samlades däremot alla infångade individer tillhörande artrika eller svårbestämda släkten in. Skalbaggarna avlivades med etylacetat och torrpreparerades innan artbestämning. För släkten användes Landin (1970), för artbestämning av Dytiscidae användes Nilsson och Holmen (1995), för Hydrophilidae, Hydraenidae & Helophoridae användes Hansen (1987) och för Haliplidae, Gyrinidae och Noteridae användes Holmen (1987). Litteraturen kompletterades med elektroniska källor och referenssamling (SLU ekologicentrum) vid behov. Alla fynd rapporterades i Artportalen [2024–07–01]. För identifiering av nya arter för landskapet användes, utöver fynd från Artportalen, även provinskatalogen för skalbaggar Catalogus Coleopterorum Sueciae (Artdatabanken 2022). De två rapportsystemen överlappar till stor



Figur 3. Antalet lokaler, arter och individer som insamlades vid varje inventeringstillfälle. Totalt antal lokaler anger unika lokaler som besöktes och totalt antal arter anger alla unika arter som påträffades under båda inventeringstillfällena

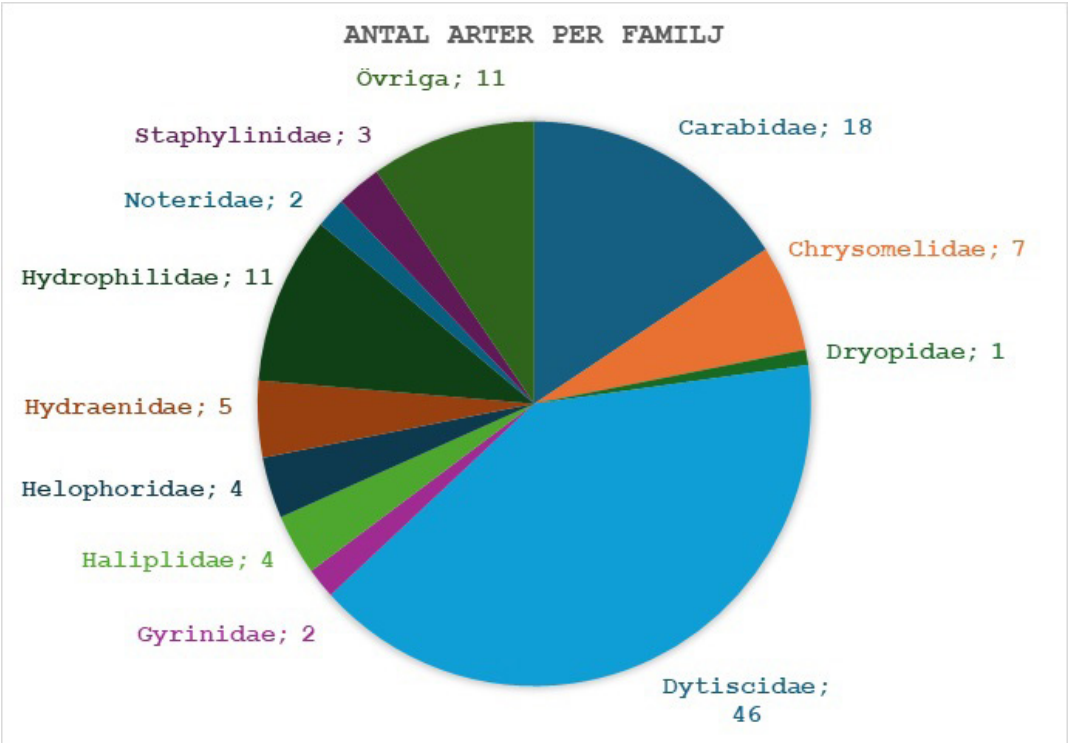
Figure 3. The number of sites, species, and individuals sampled during each month of sampling. The category 'Totalt' shows the total number of unique sites and unique species sampled during both sampling events.

grad, men uppvisar även skillnader i både rapportmetodik och fyndrapporter (Nilsson 2023a; Nilsson 2023b).

Resultat

Totalt hittades 664 individer tillhörande 114 arter (Appendix 1). Skinnbaggen *Ilyocoris cimicoides* Linnaeus, (Naucoridae) inkluderades också då den var lättindentifierad och ny för Dalsland enligt Artportalen. Inventeringen i maj gav högst andel fynd, med 96 arter och 492 individer, medan inventeringen i september genererade 64 arter och 232 individer (Fig. 3). 46 arter tillhörde Dytiscidae, 18 Carabidae, 11 Hydrophilidae, 7 Chrysomelidae, 5 Hydraenidae, 4 Haliplidae, 4 Helophoridae, 3 Staphylinidae, 2 Gyrinidae, 2 Noteridae, 1 Dryopidae och 11 individer andra skalbaggsfamiljer (inklusive skinnbaggen I. cimicoides) (Fig. 4). Från det insamlade materialet identifierades 9 skalbaggsarter som nya för Dalsland; *Clemnius decoratus* Gyllenhal, *Enochrus coarctatus* Gredler, *Hydaticus transversalis* Pontoppidan, *Hydroglyphus geminus* Fabricius, *Hydroporus elongatulus* Sturm, *Hydroporus rufifrons* Müller, *Ilybius crassus* Thomson, *Limnebius crinifer* Rey, och *Noterus clavicornis* De Geer, samt halvvingen *I. cimicoides* (Tabell 1). Uöver dessa hittades 21 arter som fanns rapporterade i provinskatalogen för skalbaggar men saknade fynd i Artportalen. Det motsatta gällde för ytterligare 2 arter, som hade fynd i Artportalen men än så länge saknade registrering i provinskatalogen.

Flest arter hittades i vattendrag (49). Vattendrag hade även flest besökta lokaler (Tabell 2). Den enda



Figur 4. Antalet arter per familj som påträffades under inventeringstillfällena. Kategorin 'Övriga' innefattar arter tillhörande familjerna Apionidae, Coccinellidae, Curculionidae, Elateridae, Naucoridae och Silphidae.

Figure 4. The number of species per family sampled during the inventories. The category 'Övriga' constitutes species belonging to the families of Apionidae, Coccinellidae, Curculionidae, Elateridae, Naucoridae and Silphidae.

myrmarken som inventerades bjöd på högst andel unika arter (6 av 15 arter), det vill säga arter som inte hittades i något annat habitat. Överlag hade dock vattendrag (16) och diken (15) högst mängd unika arter. Flest individer samlades även in från diken. Det hittades nya landskapsfynd inom alla habitattyper förutom tillfälliga vatten (svämmarker och pölar).

Diskussion

Målet med denna inventering var att kartlägga förekomsten av vattenlevande skalbaggar i Dalsland och ge råd för framtida inventeringar. Med 10 nya landskapsfynd och ytterligare 23 arter nya för antingen provinskatalogen eller Artportalen har vår kunskap om artsamhället i Dalslands sjöar och vattendrag ökat markant.

Jämförelsen med tidigare fynd påvisar dock att denna kartläggning inte lyckades täcka den totala artpoolen. Det är inte förvånande, då en kartläggning av ett så pass stort område nästan alltid kommer att missa vissa arter. En enligt mig markant påverkan på total artmängd kan hänvisas till mjärdarnas dåliga fångst – endast ett fåtal individer från en handfull arter hittade i fällorna under båda inventeringsperioderna. Fällors effektivitet är välkänd för att fånga stora dykarbaggar och vissa palpbaggar (Hilsenhoff 1987, Hilsenhoff 1991, Klecka & Boukal 2011). Mjärde som fälla är en vanlig fångstmetod för dykarbaggar (J. Bergsten, pers. komm.) och tonfisk, vilket användes som bete under inventeringen i maj, är ett vanligt och effektivt bete (Turic m.fl 2017). Anledningen till den dåliga fångsten borde alltså inte bero på fällorna eller betet. Exempel på arter som är etablerade i Dalsland och lever i stillastående vatten såsom dammar och sjöar, men inte hittades under denna inventering, är *Acilius sulcatus* Linnaeus, *Colymbetes striatus* Linnaeus, *Dytiscus circumcintus* Ahrens, *Dytiscus lapponicus* Gyllenhal, *Dytsicus latissimus* Linnaeus och *Graphoderus zonatus* Hoppe. Andra arter som inte ännu är funna i Dalsland men som, baserat på habitatkrav och nutida utbredning, borde kunna hittas vid närmare eftersök i sjöar och dammar är till exempel *Cymbiodyta marginella* Fabricius, *Enochrus teastaceus* Fabricius och *Graphoderus cinereus* Linnaeus. Det finns alltså anledning att tro att effektivare fällfångst i sjöar och tjärnar, samt mer intensiv håvinventering i dessa habitat, hade kunnat öka artlistan ytterligare med både tidigare kända arter och nya landskapsfynd.

Ett annat område där fångsten var låg var i steniga vattendrag. Speciellt arter inom familjen bäckbaggar (*Elmidae*) var i fokus i dessa habitat, men

Tabell 2. Antal lokaler som besöktes, samt antalet arter och individer som påträffades i de olika akvatiska miljöer som inventerades. Unika arter visar antalet arter som påträffades i enbart den miljön. % unika arter anger den procent av total artmängd från respektive miljön som var unika för den miljön. Antalet nya landskapsfynd som hittades i respektive miljö anges sist.

Table 2. The number of sites visited, species found, and individuals found for each type of aquatic habitat. 'Unika arter' denotes how many species were found solely in that habitat, and '% unika arter' the proportion of species from each habitat that were unique for that habitat. 'Nya landskapsfynd' denotes the number of species new for Dalsland that were found in each habitat.

Habitat	Antal lokaler	Artantal	Individantal	Unika arter	% unika arter	Nya landskaps-fynd
Damm	8	47	134	10	21%	2
Dike	11	43	161	15	35%	3
Våtmark	1	15	50	6	40%	1
Sjö	13	33	87	6	18%	2
Tillfälligt vatten	6	37	117	9	24%	0
Vattendrag	16	49	116	16	33%	1

inga individer infångades. Detta är förvånande, då alla landets bofasta arter förutom *Stenelmis canaliculata* Gyllenhal finns rapporterade från Dalsland. Även den förr förbisedda *S. canaliculata* bör finnas i landskapet, då omkringliggande landskap har fynd av arten och habitatkraven matchar existerande miljöer i landskapet (Nilsson m.fl 1990). Även *Platambus maculatus* Linnaeus, är känd från Dalsland och förekommer i rinnande vatten, men hittades inte under denna inventering. *Dryops ernesti* Des Gozis, än så länge okänd från Dalsland, skulle även kunna förekomma i långsamt rinnande vattendrag i landskapet. Avsaknaden av dessa arter under inventeringen tyder på att tekniken som använde troligtvis inte är optimal för gruppen.

Inventeringen av en myrmark gav ett nytt landskapsfynd (*H. elongatulus*) och den största andelen unika arter för ett habitat. Detta är föga förvånande, då våtmarker är kända för att hysa stor diversitet av akvatiska skalbaggar (Pérez-Bilbao m.fl 2014). Framtida inventeringar skulle med fördel lägga tid på att utforska fler mossar och andra våtmarker, då indikationen är att dessa habitat hyser en unik fauna men är dåligt undersökt i Dalsland.

Många diken besöktes under inventeringen och denna miljö genererade både höga art och individantal och en hög andel unika arter. Diken är kända som refuger för akvatiska skalbaggar och tenderar därför att ha hög diversitet (Rolke m.fl 2018). Därmed bör inte heller diken uteslutas från framtida inventeringar.

För att sammanfatta har denna kartläggning påvisat den låga kartläggningen av akvatiska skalbaggar i Dalsland och hur relativt enkelt det är att finna nya landskapsfynd och öka den lokala faunakännedomen i provinsen. Vissa arter med tidigare kännedom i landskapet, eller med stor sannolikhet att existera i landskapet, hittades inte i denna studie. Det är alltså mycket möjligt att utföra en liknande inventering i Dalsland igen och fortfarande finna nya landskapsfynd. Speciellt fokus borde då läggas på betade fällor i stillastående vatten, samt eftersök i steniga vattendrag, diken och våtmarker av olika slag. Dalsland är fortfarande dåligt undersökt vad gäller skalbaggar och förtjänar mer uppmärksamhet av entomologer.

Tack till

Tack till Stockholms Entomologiska Förening för finansiellt stöd till inventeringen via stipendium. Tack till Paula Schmitz för hjälp med fältarbete och preparering av materialet. Tack även till Mats Jonsell och SLU ekologicentrum för tillgång till referensbiblioteket vid artbestämning. Till sist, stort tack till Johannes Bergsten. Denna inventering hade inte skett utan hjälp av Johannes som bidrog med förslag, uppmuntran och material, samt korrekturläste manus.

Källor

Artdatabanken. 2022. Catalogus Coleopterorum Sueciae, S. Lundberg & B. Gustafsson 2006. https://www.artportalen.se/Occurrence/TaxonOccurrence/16/3000181 [2024–04–28].

Dangles, O. and Casas, J., 2019. Ecosystem services provided by insects for achieving sustainable development goals. Ecosystem services, 35: 109–115.

Forshage, M. 2020. Vem samlade vad under 1700- och 1800-talet? Skrövnöpparn, supplement 5: 1–42.

Geijer J. & Herman J. 2021. Vattenskalbaggar på Öland och i sydöstra Småland. ISBN: 9789188402547

Gran. 2022. Intressanta fynd av skalbaggar 2021. Aromia, 1: 8–10.

Hansen M. 1987. The Hydrophiloidea (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark. Brill. ISBN: 978–90–04–08183–3

Hilsenhoff WL. 1987. Effectiveness of Bottle Traps for Collecting Dytiscidae (Coleoptera). The Coleopterists Bulletin 41: 377–380.

Hilsenhoff WL. 1991. Comparison of Bottle Traps with a D-Frame Net for Collecting Adults and Larvae of Dytiscidae and Hydrophilidae (Coleoptera). The Coleopterists Bulletin 45: 143–146.

Holmen M. 1987. The Aquatic Adephaga (Coleoptera) of the Fennoscandia and Denmark. I. Gyrinidae, Haliplidae, Hygrobiidae and Noteridae. Brill. ISBN: 978–90–04–08185–7

Iannuzzi L, Liberal CN, de Souza TB, Pellegrini TG, da Cunha JCS, Koroiva R, de Albuquerque LSC, Costa FC, Salomão RP, Maia ACD, Leivas FWT. 2021. Sampling Methods for Beetles (Coleoptera). I: Santos JC, Fernandes GW (red.). Measuring Arthropod Biodiversity: A Handbook of Sampling Methods, s. 125–185. Springer International Publishing, Cham.

IPBES. 2019. Global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. Brondizio E.S, Settele J, Díaz S & Ngo, H.T. (editors). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 1148 pages. https://doi.org/10.5281/zenodo.3831673

Jäch MA, Balke M. 2008. Global diversity of water beetles (Coleoptera) in freshwater. Hydrobiologia 595: 419–442.

Karlsson, D., Hartop, E., Forshage, M., Jaschhof, M., & Ronquist, F. 2020. The Swedish Malaise trap project: a 15 year retrospective on a countrywide insect inventory. Biodiversity data journal, 8.

Klecka J, Boukal DS. 2011. Lazy ecologist's guide to water beetle diversity: Which sampling methods are the best? Ecological Indicators 11: 500–508.

Landin, J. 1970. Fältfauna Insekter 2:1. Victor Pettersons Bokindustri AB.

Landin J. 1976a. Methods of sampling aquatic beetles in the transitional habitats at water margins. Freshwater Biology 6: 81–87.

Landin J. 1976b. Seasonal patterns in abundance of water-beetles belonging to the Hydrophiloidea (Coleoptera). Freshwater Biology 6: 89–108.

Nilsson A. & Holmen M. 1995. The Aquatic Adephaga (Coleoptera) of the
Fennoscandia and Denmark. II. Dytiscidae. Brill. ISBN: 978–90– 04–10456–3

Nilsson A, Engblom E, Lingdell P-E. 1990. Sveriges bäckbaggar (Coleoptera, Elmididae) - artbestämning, utbredning, habitatval och värde som miljöindikatorer. Entomologisk Tidskrift 111: 105–121.

Nilsson A. 2023a. Betydelsen av begreppet landskapsfynd före och efter Artportalens tillkomst. Skörvnöpparn, 15: 20–24.

Nilsson A. 2023b. Skalbaggskataloger och fyndhistorik – en pilotstudie av tre dykare. Skörvnöpparn, 15: 25–28.

Noriega, J.A., Hortal, J., Azcárate, F.M., Berg, M.P., Bonada, N., Briones, M.J., Del Toro, I.,
Goulson, D., Ibanez, S., Landis, D.A. & Moretti, M., 2018. Research trends in ecosystem services provided by insects. Basic and applied ecology, 26: 8–23.

Pérez-Bilbao A, Benetti C, Garrido J. 2014. Aquatic Coleoptera assemblages in protected wetlands of North-western Spain. Journal of limnology 47: 81–91.

Rolke D, Jaenicke B, Pfaender J, Rothe U. 2018. Drainage ditches as important habitat for species diversity and rare species of aquatic beetles in agricultural landscapes (Insecta: Coleoptera). Journal of limnology, doi 10.4081/jlimnol.2018.1819.

Ronquist F, Forshage M, Häggqvist S, Karlsson D, Hovmöller R, Bergsten J, m.fl 2020 Completing Linnaeus's inventory of the Swedish insect fauna: Only 5,000 species left? PLoS ONE 15(3): e0228561. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0228561

SCB Statistikmyndigheten. 2022. Folkmängd i landskapen den 31 december 2022.
https://www.scb.se/hitta-statistik/statistik-efter-amne/befolkning/befolkningens-sammansattning/befolkningsstatistik/pong/tabell-och-diagram/folkmangd-och-befolkningsforandringar---helarsstatistik/folkmangd-i-landskapen-den-31-december-2022/ [2024– 04–25]

Sones, J. E., Banelyte, G. G., deWaard, J. R., Farrell, A. M., Rogers, H. M., Kerdraon, D., &
Perez, K. H. 2023. Global Malaise Trap Project and LIFEPLAN Malaise sampling.

Turic, N., Temunovic, M., Vignjevic, G., Antunovic Dunic, J. and Merdic, E. 2017. A comparison of methods for sampling aquatic insects (Heteroptera and Coleoptera) of different body sizes, in different habitats using different baits. European journal of entomology.

Väisänen R, Heliövaara K. 1994. Hot-spots of insect diversity in northern Europe. Annales Zoologici Fennici 31: 71–81.

(in press).

Appendix 1. Total artlista från båda inventeringstillfällena under kartläggningen av akvatiska skalbaggar i Dalsland. Tabellen är uppdelad i akvatiska och ripariska samt övriga arter. Arter är sorterade familjevis och kommer i bokstavsordning inom respektive familj. För varje art anges antal individer av arten som samlades in.

Appendix 1. Total species-list from both inventories of aquatic beetles in Dalsland. The table is divided into aquatic species and riparian (or other) species. The list is sorted by family and species run in alphabetical order within each family. For every species, the number of individuals sampled is given.

Akvatiska arter

Familj	Art	Antal
Dytiscidae	*Acilius canaliculatus* Nicolai	7
	Agabus bipustulatus Linnaeus	4
	Agabus guttatus Paykull	2
	Agabus melanarius Aubé	1
	Agabus sturmii Gyllenhal	2
	Clemnius decoratus Gyllenhal	3
	Colymbetes paykulli Erichson	4
	Dytiscus marginalis Linnaeus	4
	Graphoderus bilineatus De Geer	2
	Graptodytes granularis Linnaeus	1
	Graptodytes pictus Fabricius	2
	Hydaticus seminiger De Geer	1
	Hydaticus transversalis Pontoppidan	1
	Hydroglyphus geminus Fabricius	2
	Hydroporus dorsalis Fabricius	3
	Hydroporus elongatulus Sturm	1
	Hydroporus erythrocephalus Linnaeus	5
	Hydroporus gyllenhalii Schiödte	4
	Hydroporus incognitus Sharp	7

Appendix 1. Total artlista från båda inventeringstillfällena under kartläggningen av akvatiska skalbaggar i Dalsland. Forts.

Appendix 1. Total species-list from both inventories of aquatic beetles in Dalsland. Cont.

	Hydroporus melanarius Sturm	1
	Hydroporus nigrita Fabricius	1
	Hydroporus notatus Sturm	1
	Hydroporus obscurus Sturm	6
	Hydroporus palustris Linnaeus	10
	Hydroporus rufifrons Müller	1
	Hydroporus striola Gyllenhal	3
	Hydroporus tristis Paykull	4
	Hydroporus umbrosus Gyllenhal	6
	Hygrotus inaequalis Fabricius	6
	Hygrotus versicolor Schaller	3
	Hyphydrus ovatus Linnaeus	15
	Ilybius aenescens Thomson	5
	Ilybius angustior Gyllenhal	1
	Ilybius ater De Geer	6
	Ilybius crassus Thomson	4
	Ilybius fenestratus Fabricius	4
	Ilybius fuliginosus Fabricius	13
	Ilybius guttiger Gyllenhal	1
	Ilybius quadriguttatus Lacordaire	3
	Ilybius similis Thomson	2
	Laccophilus hyalinus De Geer	3

Appendix 1. Total artlista från båda inventeringstillfällena under kartläggningen av akvatiska skalbaggar i Dalsland. Forts.

Appendix 1. Total species-list from both inventories of aquatic beetles in Dalsland. Cont.

	Laccophilus minutus Linnaeus	3
	Porhydrus lineatus Fabricius	2
	Rhantus exsoletus Forster	7
	Rhantus grapii Gyllenhal	1
	Rhantus suturellus Harris	1
Gyrinidae	*Gyrinus aeratus* Stephens	1
	Gyrinus natator Linnaeus	8
Haliplidae	*Haliplus flavicollis* Sturm	1
	Haliplus fulvus Fabricius	5
	Haliplus heydeni Wehncke	10
	Haliplus ruficollis De Geer	10
Helophoridae	*Helophorus aequalis* Thomson	1
	Helophorus brevipalpis Bedel	4
	Helophorus flavipes Fabricius	2
	Helophorus strigifrons Thomson	1
Hydraenidae	*Hydraena britteni* Joy	2
	Hydraena riparia Kugelann	1
	Limnebius crinifer Rey	2
	Limnebius truncatellus Thunberg	1
	Ochthebius minimus Fabricius	1
Hydrophilidae	*Anacaena globulus* Paykull	12

Appendix 1. Total artlista från båda inventeringstillfällena under kartläggningen av akvatiska skalbaggar i Dalsland. Forts.

Appendix 1. Total species-list from both inventories of aquatic beetles in Dalsland. Cont.

	Anacaena lutescens Stephens	14
	Berosus luridus Linnaeus	4
	Coelostoma orbiculare Fabricius	1
	Enochrus affinis Thunberg	5
	Enochrus coarctatus Gredler	3
	Enochrus ochropterus Marsham	3
	Helochares obscurus Müller	3
	Hydrobius fuscipes Linnaeus	4
	Laccobius bipunctatus Fabricius	2
	Laccobius minutus Linnaeus	4
Naucoridae	*Ilyocoris cimicoides* Linnaeus	1
Noteridae	*Noterus clavicornis* De Geer	1
	Noterus crassicornis Müller	13

Ripariska och övriga arter

Familj	**Art**	**Antal**
Apionidae	*Diplapion confluens* Kirby	1
Carabidae	*Agonum ericeti* Panzer	1
	Agonum muelleri Herbst	1
	Agonum sexpunctatum Linnaeus	1
	Agonum viduum Panzer	1
	Anchomenus dorsalis Pontoppidan	1

Appendix 1. Total artlista från båda inventeringstillfällena under kartläggningen av akvatiska skalbaggar i Dalsland. Forts.

Appendix 1. Total species-list from both inventories of aquatic beetles in Dalsland. Cont.

	Asaphidion flavipes Linnaeus	1
	Bembidion bruxellense Wesmaël	4
	Bembidion dentellum Thunberg	1
	Bembidion guttula Fabricius	1
	Bembidion illigeri Netolitzky	1
	Bembidion obliquum Sturm	2
	Bembidion quadrimaculatum Linnaeus	3
	Clivina fossor Linnaeus	1
	Elaphrus cupreus Duftschmid	2
	Elaphrus riparius Linnaeus	1
	Loricera pilicornis Fabricius	1
	Notiophilus palustris Duftschmid	1
	Poecilus cupreus Linnaeus	1
Chrysomelidae	*Donacia semicuprea* Panzer	1
	Donacia versicolorea Brahm	1
	Donacia vulgaris Zschach	2
	Galerucella nymphaeae Linnaeus	1
	Lochmaea suturalis Thomson	1
	Plateumaris sericea Linnaeus	1
	Prasocuris marginella Linnaeus	1
Coccinellidae	*Anisosticta novemdecimpunctata* Linnaeus	2

Appendix 1. Total artlista från båda inventeringstillfällena under kartläggningen av akvatiska skalbaggar i Dalsland. Forts.

Appendix 1. Total species-list from both inventories of aquatic beetles in Dalsland. Cont.

	Coccinella hieroglyphica Linnaeus	1
Curculionidae	*Brachonyx pineti* Paykulli	1
	Limnobaris dolorosa Goeze	1
	Otiorhynchus scaber Linnaeus	1
Dryopidae	*Dryops auriculatus* Des Goiz	1
Elateridae	*Dalopius marginatus* Linnaeus	1
	Hypnoidus riparius Fabricius	1
	Paraphotistus impressus Fabricius	1
Silphidae	*Silpha tristis* Illiger	1
Staphylinidae	*Lesteva longoelytrata* Goeze	2
	Paederus riparius Linnaeus	2
	Platydracus fulvipes Scopoli	1