

# En mångfald av våtmarker åt en mångfald av dykarskalbaggar (Coleoptera: Dytiscidae)

ELISABETH LUNDKVIST

Lundkvist, E.: En mångfald av våtmarker åt en mångfald av dykarskalbaggar (Coleoptera: Dytiscidae). [A diversity of wetlands for a diversity of diving beetles (Coleoptera: Dytiscidae)]. – Entomologisk Tidskrift 124 (4): 213-217. Uppsala, Sweden 2003. ISSN 0013-886x.

Many types of wetlands, for example permanent and temporary, small and large, situated in forests and in open environments, new and old ones, support high diversity of diving beetles. But, the faunas differ considerably between wetland types, as many species have specific habitat requirements. Therefore, it is hard to classify faunas in specific wetland types as more “valuable” than others. Hence, to obtain a rich wetland insect fauna on a landscape level (which should be more important than to maximise diversity in individual ponds), it seems necessary to take into account several wetlands simultaneously. It might be vital to maintain different successional stages, and to construct new wetlands (or to rejuvenated later stages), since the early stages are short-lived, and support both rare and unique species not found in later stages.

*Elisabeth Lundkvist, Avdelningen för biologi, IFM, Linköpings universitet, 581 83 Linköping, Sweden. E-mail: elilu@ifm.liu.se*

Våtmarksarealen i framför allt södra Sverige har minskat drastiskt under de senaste århundradena, med utarmning av våtmarkstyper och ökad isolering mellan kvarvarande våtmarker som följd. Hur har detta påverkat insekter i våtmarker? Vi vet att organismernas rörelser och förflyttningar påverkas, men inte vilka de kritiska avstånden ur förflyttningssynpunkt är. Vi vet också att samhällsstrukturen i de kvarvarande våtmarkerna förändras, men bara lite om hur organismernas dynamik i tid och rum påverkas (Gibbs 1993, Svensson & Glimskär 1993). Insekter som är strikt bundna till vissa våtmarkstyper är känsliga för ökad isolering då spridningsmöjligheterna förmodligen försvåras. Andra kan utnyttja fler typer av våtmarker och bör inte vara lika känsliga för omdaningar i landskapet. Inom familjen dykarskalbaggar finns båda typerna representerade.

De senaste decennierna har dikningstrenden

brutits och nya våtmarker konstruerats i relativt stor omfattning. I miljö kvalitetsmålet ”Myllrande våtmarker” (Abenius 1999) sägs att våtmarksväxter och djur skall kunna finnas långsiktigt inom sina naturliga utbredningsområden och att våtmarker av olika typ skall finnas över hela landet och skyddas mot dikning så långt som möjligt. Vilka våtmarkstyper har man då konstruerat den senaste tiden? Två vanliga typer torde vara våtmarker för närings- eller partikelretention samt så kallade viltvatten. Inte många våtmarker är konstruerade enbart med syftet att öka mångfalden av insekter. Retentionsvåtmarken kräver kontinuerlig skötsel för sin funktion och den är ofta relativt homogen och enkel i sin utformning. Viltvatten är mer heterogena i sin utformning, ofta solexponerade med flikiga ständer, öar, etc., men väldigt många viltvatten ser ungefär likadana ut. I landskap med många av dessa nya våt-

marker blir heterogeniteten därför relativt liten.

I min studie har jag studerat diversitet hos dykarskalbaggar (Dytiscidae), som är en artrik familj med ca 150 arter i Sverige. De finns representerade i nästan alla typer av våtmarker och dykarna är snabba kolonisatörer av nya våtmarker. Det är dock oklart om de kan användas för att dra mer generella slutsatser om diversitet i våtmarker. Det övergripande syftet har varit att ta reda på vilka faktorer som påverkar och styr dykarfaunors diversitet i olika typer av våtmarker.

### Metod

De studerade våtmarkerna varierade i storlek (1m<sup>2</sup>–5ha), permanens (temporära eller permanenta), ålder (0– >50 år), slutenhet (öppen omgivning – skog), och de var placerade i jordbrukslandskap eller i urbana miljöer. Studierna har skett runt Linköping, Östergötland samt i närheten av Halmstad, Halland. Dykarskalbaggar fångades i vatten med burkfällor (Lundkvist m.fl. 2001) under åren 1996–2000. Flygande dykare fångades med hjälp av flygfällor bestående av en glastruta liggande i en träram på marken (Fernando 1958, Landin 1980, Lundkvist m.fl. 2002), under åren 1998 och 1999. All insamling skedde vid ett flertal tillfällen per år.

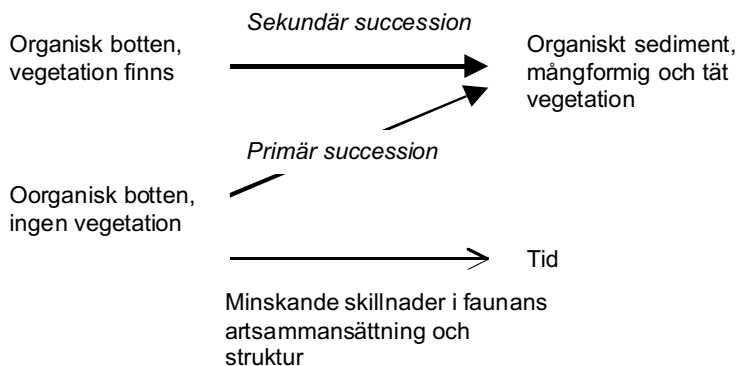
Resultaten har utvärderats med diversitetsmått och multivariat statistik, framför allt ordinationsmetoderna DCA och CCA (ter Braak & Smilauer 1998). För utförligare beskrivning av metoder se Lundkvist (2003).

### Resultat

Flest arter av dykarskalbaggar hittades i permanenta våtmarker (upp till 60 arter i en och samma våtmark), som inte var nykonstruerade. Det fanns inget tydligt art-areasamband, utan även små permanenta våtmarker hyste många arter. Diversitet beräknades med flera olika mått och med dessa fanns inget entydigt mönster längre. Flera våtmarkstyper, inte bara permanenta, hade hög diversitet. Faunorna skiljde sig åt mellan de olika våtmarkstyperna och i alla typer fanns unika arter.

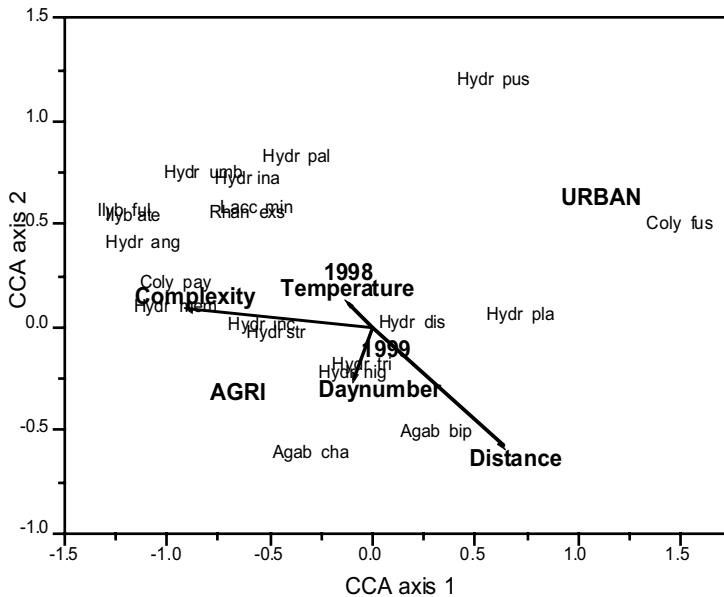
Nykonstruerade våtmarker hade olika faunor beroende på hur de var gjorda (grävda i mineraljord eller dämnda med botten av organiskt material). Dessa nya faunor skiljde sig markant från faunorna i äldre vatten, men vi har indikationer på att båda nya typerna utvecklas mot mer lika faunor med tiden (Fig. 1). Tabell 1 visar i vilken typ av våtmark arterna oftast fångades.

Flygande dykarskalbaggar fångades i jordbrukslandskap och i urbana miljöer. Flest arter



Figur 1. Schematisk illustration över betydelsen av olika successionsstadier för en mångformig våtmarksfauna. Tidiga successionsstadier till vänster och sent till höger. Våra studier visar att stora skillnader finns, inte bara mellan tidiga och sena stadier, utan också mellan tidiga stadier beroende på hur våtmarken är konstruerad.

Schematic illustration of the importance of several simultaneous successional stages of wetlands for a diverse wetland fauna. The early stages to the left become more similar with time in spite of the fact that they were constructed in different ways (the upper were dug in mineral substrate, the lower were dammed and organic material was present from the beginning). The later stage to the right has organic sediments and rich and dense vegetation.



Figur 2. Canonical Correspondence Analysis av flygande dykarskalbaggar. Flest arter fångades och var vanliga i jordbrukslandskap (AGRI - vänstra halvan av diagrammet), färre var typiska för urbana landskap (URBAN - till höger i diagrammet). En hög vegetationskomplexitet (Complexity) runt flygfällan attraherade många arter, och fler arter fångades nära än långt från vatten (få arter i pilen "Distance" riktning).

Canonical Correspondence Analysis of diving beetles trapped in flight traps. The most important variables were landscape type (more species and individuals in agricultural than in urban landscape), distance from water (more species and ind. near water), and vegetation complexity (more species and ind. where the physical structure of vegetation near the traps was heterogeneous).

och individer fångades i jordbrukslandskap och artsammansättningen och strukturen var annorlunda än i de urbana miljöerna. I båda landskapstyperna fångades flest dykare i fällor placerade i komplexa miljöer (komplex vegetationsstruktur runt fällan, (Fig. 2). I jordbrukslandskapet fångades flest arter och individer nära vatten men i det urbana landskapet fångades flest långt från vatten.

## Diskussion

Eftersom diversiteten var hög och det fanns unika arter i flera våtmarkstyper kan man inte dra slutsatsen att en viss våtmarkstyp är att föredra från diversitetssynpunkt. Många olika våtmarker tillsammans i ett landskap är nödvändigt för att uppnå en stor regional artstock och diversitet. En del dykarskalbaggar använder flera olika habitat under livscykeln och förekomsten av t.ex.

både temporära och permanenta vatten inom ett litet område är därför avgörande för sådana arterers existens.

Nykonstruerade våtmarker har hittills inte betraktats som värdefulla ur naturvårdssynpunkt, utan man har ansett att värdet kommer när vegetationen etableras och miljön blir mer heterogen. Mina studier visar att helt nya våtmarker ofta hyser dykararter som försvinner när successionen fortgår och andra mer konkurrenskraftiga arter koloniserar. I naturvårdsarbetet är det därför viktigt att se till att alla successionsstadier av våtmarker finns samtidigt i ett landskap. Man bör alltså nykonstruera eller förnygra äldre våtmarker för att ge de tidiga kolonisatörerna livsutrymme.

Landskapets struktur är viktig för hur dykarskalbagarna rör sig i luftrummet. I ett mosaikartat landskap med många olika typer av våtmarker

Tabell 1. Dykarskalbaggar fångade runt Linköping, Östergötland 1996–1999. Tabellen visar i vilken typ av habitat arterna hade sin huvudsakliga utbredning. Nomenklaturen följer Nilsson & Holmen (1995).

Diving beetles trapped near the city of Linköping, Östergötland, Sweden between 1996–1999. The table shows the type of habitat where species were most common. Nomenclature according to Nilsson & Holmen (1995).

---

**Typ av vatten/ Type of water**

Bottentyp/ Type of bottom

Art/ Species

**Permanenta vatten/ Permanent waters**

Riklig eller gräslik bottenveg/ Rich vegetation

*Acilius sulcatus*  
*Agabus fuscipennis*  
*Agabus unguicularis*  
*Dytiscus circumcinctus*  
*Graphoderus bilineatus*  
*Graphoderus cinereus*  
*Graphoderus zonatus*  
*Graptodytes granularis*  
*Hydaticus seminiger*  
*Hydaticus transversalis*  
*Hydroporus notatus*  
*Hydroporus umbrosus*  
*Hygrotus decoratus*  
*Hygrotus impressopunctatus*  
*Hygrotus inaequalis*  
*Ilybius ater*  
*Ilybius guttiger*  
*Ilybius quadriguttatus*  
*Ilybius similis*  
*Ilybius subaeneus*  
*Rhantus frontalis*  
*Rhantus grapii*

Mossvegetation/ Moss vegetation

*Hydaticus aruspex*  
*Hydroporus gyllenhalii*  
*Hydroporus longicornis*  
*Hydroporus memnonius*  
*Hydroporus obscurus*  
*Hydroporus scalesianus*  
*Ilybius crassus*

Sparsam bottenveg. el. oorganisk botten/ Sparse bottom vegetation or inorganic bottom

*Agabus chalconatus*  
*Agabus congener*  
*Agabus erichsoni*  
*Agabus nebulosus*  
*Agabus subtilis*  
*Colymbetes fuscus*  
*Dytiscus lapponicus*  
*Graptodytes pictus*  
*Hydroglyphus pusillus*  
*Hydroporus nigrita*  
*Hydroporus planus*  
*Hygrotus confluens*  
*Hygrotus nigrolineatus*  
*Hygrotus versicolor*  
*Hyphydrus ovatus*  
*Ilybius fenestratus*  
*Laccophilus minutus*

(forts. Tabell 1)

---

*Porhydrus lineatus*  
*Rhantus exsoletus*  
*Rhantus suturalis*  
*Scarodytes halensis*  
*Suphrodytes dorsalis*

**Temporära vatten/ Temporary waters**

Riklig eller gräslik botten veg/ Rich vegetation

*Agabus biguttulus*  
*Hydroporus ruffifrons*

Organisk botten: mossa, torv/ Organic bottom

*Agabus affinis*  
*Agabus striolatus*  
*Agabus uliginosus*  
*Colymbetes striatus*  
*Hydroporus glabriusculus*  
*Hydroporus neglectus*  
*Hydroporus tristis*  
*Laccornis oblongus*

Sparsam veg. el. oorganisk botten/ Sparse bottom vegetation or inorganic bottom

*Graptodytes bilineatus*  
*Hydroporus discretus*  
*Hydroporus fuscipennis*  
*Hydroporus pubescens*

**Rinnande vatten/ Running waters**

Lite bottenvegetation/ Sparse vegetation

*Agabus paludosus*

Oorganisk botten/ Inorganic bottom

*Deronectes latus*  
*Platambus maculatus*

**Ospecifika krav på vattenförekomst/ Unspecific**

Multnande löv på botten/ Decaying leaves

*Agabus melanarius*

Lite bottenvegetation/ Sparse vegetation

*Agabus bipustulatus*

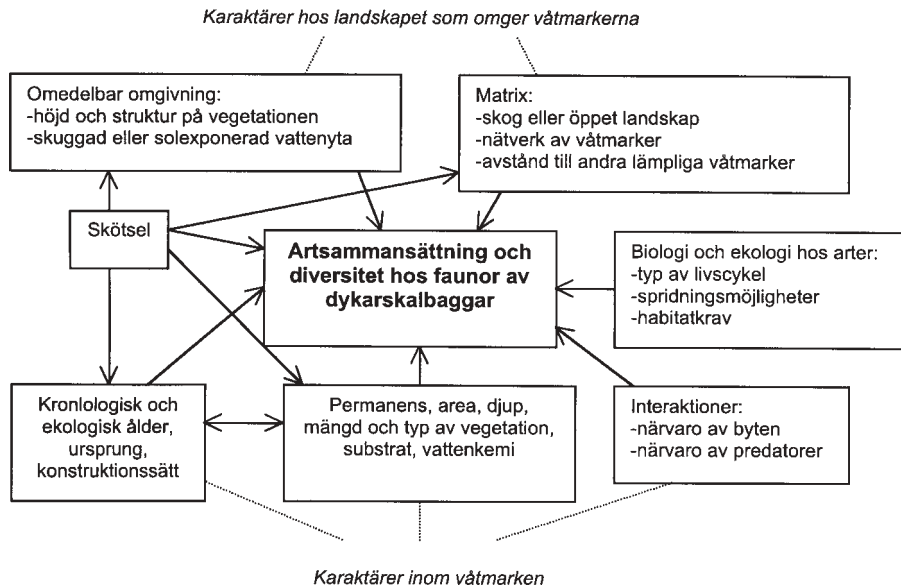
Riklig bottenvegetation/ Rich vegetation

*Hydroporus angustatus*  
*Rhantus notaticollis*

Ospecifika krav på bottenvegetation/ Unspecific

*Acilius canaliculatus*  
*Agabus sturmii*  
*Colymbetes paykulli*  
*Dytiscus marginalis*  
*Hydroporus erythrocephalus*  
*Hydroporus incognitus*  
*Hydroporus palustris*  
*Hydroporus striola*  
*Ilybius aenescens*  
*Ilybius fuliginosus*  
*Rhantus suturellus*

---



Figur 3. Faktorer som påverkar artsammansättning och diversitet hos faunor av dykarskalbaggar i våtmarker.  
Factors having impact on species composition and diversity of diving beetle faunas in wetlands.

dominerar arter som är knutna till sena successionstadiet, medan typiska kolonisatörer dominerar i urbana landskap.

För att förstå vad som påverkar och styr diversitet hos dykarfaunor och förmodligen andra insekter i våtmarker bör man ta hänsyn inte bara till faktorer inom våtmarken, utan också i omgivningarna (Fig. 3). Rekommendationer om hur man konstruerar tilltalande våtmarker för insekter bör bli mer variationsrika och inkludera många typer av våtmarker, inte bara de ”typiska” viltvattnen. Lyft blicken från den enskilda våtmarken till ett landskapsperspektiv!

### Litteratur

- Abenius, J. 1999. Myllrande våtmarker. – Naturvårdsverket, Stockholm.
- Fernando, C.H. 1958. The colonization of small freshwater habitats by aquatic insects. 1. General discussion, methods and colonization in the aquatic Coleoptera. – Ceylon Journal of Biological Sciences 1: 117-154.
- Gibbs, J.P. 1993. Importance of small wetlands for the persistence of local populations of wetland-associated animals. – Wetlands 13: 25-31.
- Landin, J. 1980. Habitats, life histories, migration and

- dispersal by flight of two water-beetles *Helophorus brevipalpis* and *H. stigifrons* (Hydrophilidae). – Holarctic Ecology 3: 190-201.
- Lundkvist, E., Landin, J. & Karlsson, F. 2002. Dispersing diving beetles (Dytiscidae) in agricultural and urban landscapes in south-eastern Sweden. – Annales Zoologici Fennici 39: 109-123.
- Lundkvist, E., Landin, J. & Milberg, P. 2001. Diving beetle (Dytiscidae) assemblages along environmental gradients in an agricultural landscape in southeastern Sweden. – Wetlands 21: 48-58.
- Lundkvist, E. 2003. Diversity, dispersal, and interactions among diving beetles and mosquitoes in Swedish wetlands. Linköping Studies in Science and Technology. Dissertation No 796. – UniTryck, Linköping.
- Nilsson, A.N. & Holmen, M. 1995. The Aquatic Adephaga (Coleoptera) of Fennoscandia and Denmark II. Dytiscidae. – E.J. Brill, Leiden.
- Svensson, R. & Glimskär, A. 1993. Våtmarkernas värde för flora och fauna. Skötsel, restaurering och nyskapande. – Naturvårdsverket, Solna.
- ter Braak, C.J.F. & Smilauer, P. 1998. CANOCO Reference Manual and User's guide to Canoco for Windows: Software for Canonical Community Ordination (version 4). – Microcomputer Power, Ithaca, NY, USA.