

Förslag

Åtgärdsprogram för bevarande av Bladfotingar i efemära vatten

Spetsköldbladfoting - *Lepidurus apus* (L.)
Hätskoräka - *Triops cancriformis* (Bosc)
Linsräka - *Limnadia lenticularis* (L.)

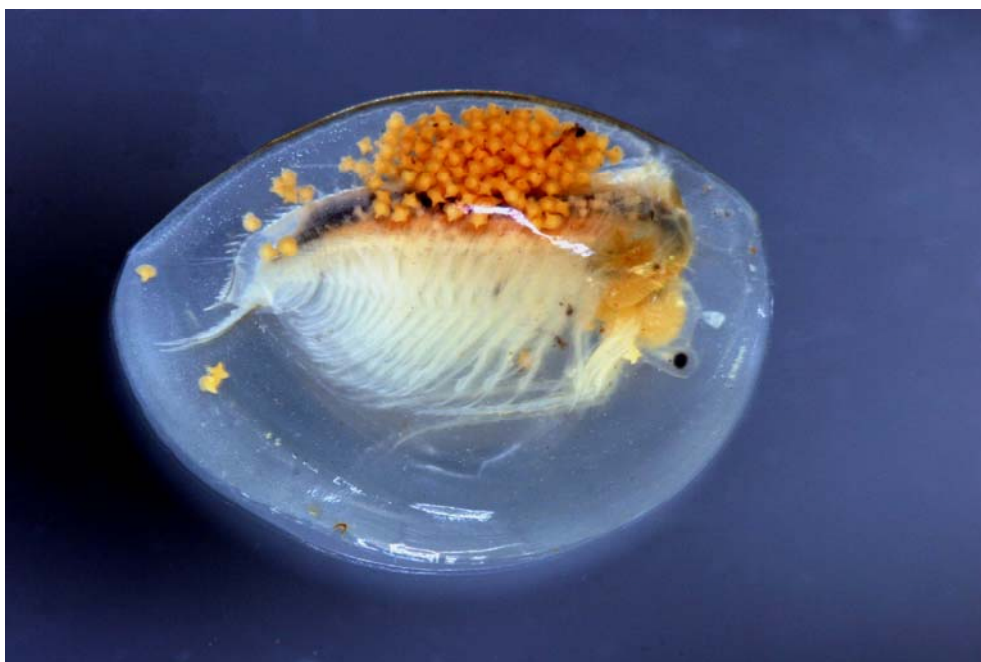
Åtgärdsprogram för bevarande av Bladfotingar i efemära vatten

Spetsköldbladfoting - *Lepidurus apus* (L.)

Hästskoräka - *Triops cancriformis* (Bosc)

Linsräka - *Limnadia lenticularis* (L.)

Hotkategori: Starkt hotade



Programmet har upprättats av

Hans Berggren

Limnovision HB

Gäller under perioden 2006-2008.

NATURVÅRDSVERKET

Beställningar

Ordertel: 08-505 933 40

Orderfax: 08-505 933 99

E-post: natur@cm.se

Postadress: CM-Gruppen, Box 110 93, 161 11 Bromma

Internet: www.naturvardsverket.se/bokhandeln

Naturvårdsverket

Tel: 08-698 10 00, fax: 08-20 29 25

E-post: natur@naturvardsverket.se

Postadress: Naturvårdsverket, SE-106 48 Stockholm

Internet: www.naturvardsverket.se

Länsstyrelsen i Skåne län

Tel: 040/044 - 25 20 00, Fax: 040 – 25 22 55

E-post: lansstyrelsen@m.lst.se

Postadress: 205 15 Malmö

Internet: www.m.lst.se

ISBN 91-620-□

ISSN 0282-7298-□

© Naturvårdsverket 2006

Tryck: CM Digitaltryck AB, Bromma 200□

Lay-out: Naturvårdsverket och Press Art

Fotografier : Hans Bergren

Beskrivning av omslagsbild: Linsräka *Limnadia lenticularis* (konserverat exemplar)

Publiceringstillstånd för ev. kartor, flygbilder etc □.

Förord

Naturvårdsverket har i flera sammanhang, bl.a. i "Aktionsplan för biologisk mångfald" (1995) framhållit vikten av att utarbeta och genomföra åtgärdsprogram för hotade arter och biotoper. Åtgärdsprogrammen och deras genomförande är nu ett av flera verktyg för att nå det av riksdagen beslutade miljö kvalitetsmålet, Ett rikt växt- och djurliv (prop 2004/05:150 Svenska miljömål- ett gemensamt uppdrag) och samtliga sex ekosystemrelaterade miljömål, (prop. 2000/01:130 Svenska miljömål - delmål och åtgärdsstrategier). Miljömålet slår bland annat fast att antalet hotade arter ska minska med 30% till 2015 jämfört med år 2000. Dessutom ska förlusten av biologisk mångfald ska hejdas till år 2010. Den sistnämnda målsättningen lades också fast vid EU-toppmötet i Göteborg 2001 och världstoppmötet "Rio+10" i Johannesburg 2002.

Åtgärdsprogrammet för bevarande av bladfotingar i efemära vatten – spets-sköldbladfoting (*Lepidurus apus*), hästskoräka (*Triops cancriformis*) och linsräka (*Limnadia lenticularis*) – har på Naturvårdsverkets uppdrag upprättats av Hans Berggren, Limnovision HB. Programmet presenterar Naturvårdsverkets syn på vilka åtgärder som behöver genomföras för arterna.

Åtgärdsprogrammet är ett vägledande dokument och inte formellt bindande. Det innehåller en kortfattad kunskapsöversikt och presentation av åtgärder som behövs för att förbättra bladfotingarnas bevarandestatus i Sverige under 2006-2008. Åtgärdena samordnas mellan olika intressenter, varigenom kunskapen om och förståelsen för arten eller biotopen ökar. Förankringen av åtgärdena har skett genom samråd och en bred remissprocess där myndigheter, experter, kommuner och intresseorganisationer haft möjlighet att bidra till utformningen av programmet.

Det här åtgärdsprogrammet är ett led att förbättra bevarandearbetet och utöka kunskapen om bladfotingar. Det är Naturvårdsverkets förhoppning att programmet kommer att stimulera till engagemang och konkreta åtgärder på regional och lokal nivå, så att arterna så småningom kan få en gynnsam bevarandestatus. Naturvårdsverket tackar alla de som har bidragit med synpunkter vid framtagandet av åtgärdsprogrammet och de som kommer att bidra till genomförandet av detsamma.

Stockholm i månad 2008

Björn Risinger
Avdelningschef

Fastställelse, giltighet och om- prövning

Naturvårdsverket beslutade datum \varnothing enligt avdelningsprotokoll \varnothing , \varnothing §, att fastställa åtgärdsprogrammet för \varnothing . Programmet gäller under åren 2006-2008. Omprövning och revidering sker under det sista året programmet är giltigt. Om behov uppstår kan åtgärdsprogrammet omprövas tidigare.

Innehåll

FÖRORD	3
FASTSTÄLLELSE, GILTIGHET OCH OMRÖVNING	4
INNEHÅLL SAMMANFATTNING	5
SAMMANFATTNING	7
SUMMARY	9
ART/BIOTOPFAKTA	10
Översiktlig artbeskrivningar	10
Biologi och ekologi	13
Utbredning och populationsstatus	16
Nuvarande utbredning	16
Orsaker till tillbakagång	19
Skyddsstatus i lagar och konventioner	20
VISIONER OCH MÅL	21
Vision	21
Bristanalys	22
Kortsiktigt mål	22
ÅTGÄRDER OCH REKOMMENDATIONER	23
Beskrivning av åtgärder	23
Information	24
Allmänna rekommendationer till olika aktörer	25
Åtgärder som kan skada arten	25
Hur olika aktörer kan gynna arten	25
Finansieringshjälp för åtgärder	26
Särskild samrådsskyldighet enligt Miljöbalken	26
Råd om hantering av lokalkunskap	27
KONSEKVENSER	28
Åtgärdsprogrammets effekter på andra hotade arter	28
BILAGA 1 FÖRESLAGNA ÅTGÄRDER	29
BILAGA 2	30

BILAGA 3	32
REFERENSER	33

Sammanfattning

Åtgärdsprogrammet omfattar de tre kräftdjuren hästskoräka (*Triops cancriformis*), spetsköldbladfoting (*Lepidurus apus*) och linsräka (*Limnadia lenticularis*). Samtliga tillhör gruppen äkta bladfotingar (*Euphyllopoda*).

De äkta bladfotingarna är en mycket ålderdomlig djurgrupp där vissa arter inte förändrats på mer än 220 miljoner år. En viktig orsak till denna artstabilitet är deras anpassning till miljöer som flertalet andra organismer inte klarar av. I temporära vattensamlingar, som uppstår i terrängsvackor efter vinterns nederbörd eller under regnrika somrar, sker utvecklingen från ägg till könsmogna individer på bara någon eller några veckor. Djuren hinner således reproducera sig innan vattnet avdunstar vilket inte är fallet med fiskar och andra presumtiva predatorer. En annan viktig förutsättning är äggens hårdighet mot såväl uttorkning som köld.

Hästskoräkan och spetsköldbladfotingen tillhör båda ordningen sköldbladfotingar med ett 10-tal arter världen över. Till utseendet påminner de en del om de välkända nordamerikanska dolksvansarna (*Xiphosura*). Arterna är mycket lika till utseendet men skiljs lätt på att spetsköldbladfotingen har en bladformad platta vid basen av de trådformade bakre utskotten.

Till skillnad mot andra kräftdjur är bladfotingarnas ben oledade. Dessa s.k. phyllopodier används förutom som simorgan också till att andas och samla in föda med. Antalet benpar kan variera inom arten vilket orsakat en del taxonomiska problem. Orsaken till denna variation är fortfarande oklar. Båda arterna når en längd av 1-4cm.

Linsräkan tillhör ordningen musselräkor (*Conchostraca*) och påminner till det yttre om förvuxna vattenloppor. Kroppen omges av två skalhalvor som har koncentriska tillväxtringar. Antalet benpar varierar mellan 20 och 27. Linsräkan blir vanligen uppemot 15mm men exemplar på 17 mm har också påträffats. Djuret simmar med det andra antennparet som är kraftigt utvecklat.

De båda sköldbladfotingarna förekommer vid något olika tider under året. Medan *Lepidurus apus* är en typisk vårform uppträder *Triops cancriformis* först under sommaren och hösten. Båda livnär sig på levande och döda bottendjur.

Linsräkan uppträder mera begränsat i tiden och har bara påträffats under perioden juli-september. Födan består till största delen av plankton och partikulärt organiskt material som filtreras ur vattnet. Stundtals kan den också söka föda i botten slammet.

De tre bladfotingarnas nutida utbredning i landet är mycket dåligt känd. En bidragande orsak är djurens sporadiska uppträdande som gör dem mycket svårin

venterade. Ett annat skäl är att värdet av tillfälliga vattensamlingar inte uppmärksammats i tillräcklig omfattning. Den stora kunskapsbristen belyses väl av det fåtal fynd som gjorts under de senaste 55 åren: Spetsköldbladfoting 1, hästskoräka 3 och linsräka 1.

Det är därför naturligt att åtgärdsprogrammet i första hand inriktas mot att öka kunskaperna om de tre bladfotingarnas ekologi och utbredning i landet. De föreslagna åtgärderna kan sammanfattas i följande punkter:

- * Inventering av kända lokaler
- * Plan för restaurering av tidigare kända biotoper där miljön försämrats
- * Utredning om möjligheterna till odling och stödutsättning
- * Inventering av andra temporära vatten
- * Information till markägare
- * Informationsfolder
- * Skydd för de tre arternas nutida lokaler
- * Säkerställande av hävden kring dessa lokaler

Summary

Art/biotopfakta

Översiktlig artbeskrivningar

De i åtgärdsprogrammet aktuella kräftdjuren räknas alla till gruppen äkta bladfotingar (*Euphyllopoda*). Hästskoräkan (*Triops cancriformis* Bosc) och spetsköldbladfotingen (*Lepidurus apus* L.) ingår i ordningen **sköldbladfotingar** medan linsräkan (*Limnadia lenticularis* L.) förs till ordningen **musselräkor**. En kortfattad systematisk beskrivning av arterna ges i Enckell (1980).



Hästskoräkan *Triops cancriformis* i vät på Resmo Alvar, Öland, 26 aug 2005.

Sköldbladfotingar - Notostraca

En mycket ålderdomlig ordning som bara innehåller två släkten: *Triops* och *Lepidurus*. Utseendet anses inte ha förändrats på mer än 220 miljoner år. *Triops cancriformis* tros vara jordens äldsta nu levande djurart. Ordningen Notostraca innefattar ett 10-tal arter som finns spridda världen över.

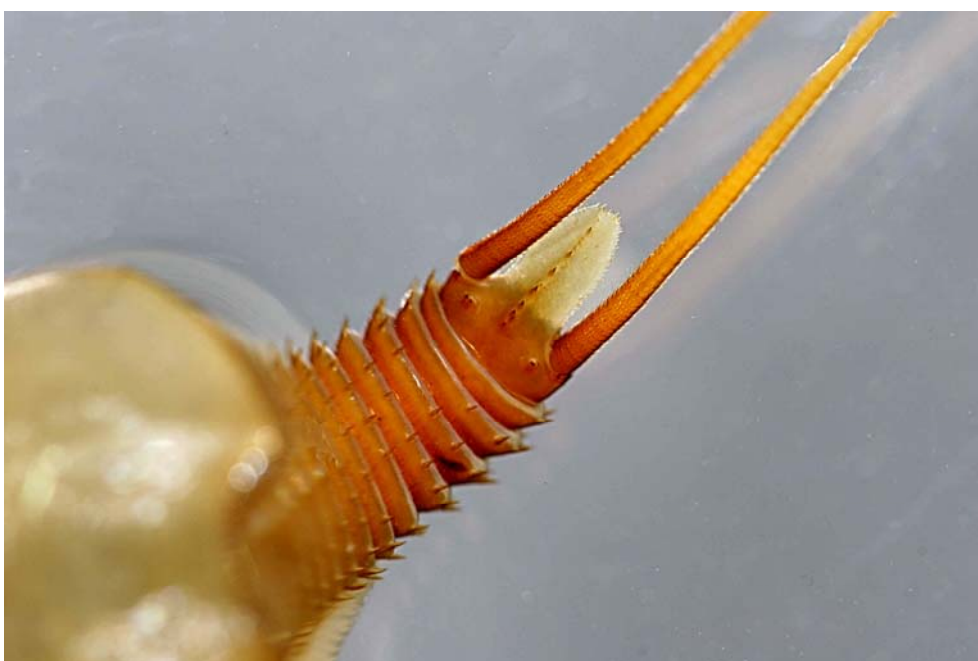
Ryggsidan täcks av en stor sköld med en tydlig köl längs mittlinjen. Komplexögonen sitter tätt tillsammans på ryggsköldens ovalsida. Bakom dem finns ett litet naupliusöga. Den utdragna bakkroppen är försedd med två trådformiga utskott. Antennerna är rudimentära. Däremot finns långa antennliknande borst som fungerar som simorgan.

På mellankroppen sitter ett antal benliknande och oledade utskott s.k. phyllopodier. Antalet utskott liksom kroppssegment kan variera inom en och samma art vilket lett till en viss förvirring bland taxonomer. *Lepidurus* uppges ha 35-48 par

medan *Triops* sägs kunna ha uppemot 60 par (Brem 1931). Orsakerna till denna variation är dåligt utredda.

Phyllopodierna används inte enbart till förflyttning (samma, krypa) utan fungerar också som andningsorgan (gälar). På den inre delen av benen finns kraftiga taggar som används till att gripa byten med. Genom successiva rörelser skapas längs buksidan en framåtriktad vattenström som leder födan mot munnen.

Hästskoräkan och spetssköldsbladfotingen är till det yttre mycket lika men skiljs enkelt åt genom att bakkroppen hos spetssköldsbladfotingen har en utskjutande platta mellan de bakre utskotten. Denna saknas helt hos hästskoräkan.



Spetssköldsbladfoting *Lepidurus apus* (konserverad) med det karakteristiska utskottet mellan bakkroppens båda bihang. Material från Naturhistoriska museets samlingar i Göteborg.

Djuren kan bli 1-4cm stora. Till utseendet påminner de om de amerikanska dolksvansarna (*Xiphosura*).

Musselräkor - *Conchostraca*

Dessa musselliknande bladfotingar finns i vårt land representerade med två arter som dock tillhör olika släkten; *Limnadia* och *Lynceus*. Linsräkan *Limnadia lenticularis* har en tämligen platt kroppsform och en total längd av ca 15mm. Kroppen omsluts helt av de båda skalhalvorna. Genom storleken skiljs de båda arterna lätt från varandra. *Limnadia* är mer än dubbelt så stor som *Lynceus*.

Skalen hos *Limnadia* har koncentriska tillväxringar som ibland är endast svagt antydda. Antalet benpar (phyllopodier) varierar mellan 20 och 27. Komplexögonen är sammansmälta i mittlinjen. Det andra antennparet är relativt kraftigt och fungerar som simorgan. Äggen bärs i en yngelkammare mellan skalen och ryggen.

Färgen är oftast grön – gulaktig och skalen mer eller mindre genomskinliga. Linsräkan ansågs tidigare bara kunna föröka sig partenogenetiskt (jungfrufödelse) i Europa. Vid sentida inventeringar i Österrike (Eder et al 2000) fann man dock ett litet antal hanar. Av totalt 364 påträffade djur var 4 hannar. Äggen kläcks normalt först på sommaren. Utvecklingen från ägg till könsmogt djur tar i allmänhet 2-3 veckor.



Linsräka *Limnadia lenticularis* med ägg (konserverad). Material från Naturhistoriska museets samlingar i Göteborg.

Födan utgörs av detritus och plankton som filtreras fram ur vattnet. Emellanåt gräver djuren ner sig i dyn och kan då nästan helt försvinna.

Musselräkorna räknas som den äldsta nu levande gruppen bladfotingar som förekom redan på silurtiden för mer än 400 miljoner år sedan.

Biologi och ekologi

Översiktlig beskrivning

Flertalet äkta bladfotingar (*Euphyllopoda*) lever i temporära vattensamlingar. För att överleva i denna extrema miljö krävs en exceptionellt kort livscykel liksom mycket hårdiga vilägg som klarar såväl uttorkning som värme och kyla (infrysning). Exempel finns på ägg som varit kläckningsdugliga efter 25 års torka.

Med temporära vattensamlingar menas i detta sammanhang små stillastående vattensamlingar med sötvatten som normalt torkar ut en eller flera gånger per år. Vattenförsörjningen sker antingen genom smältvatten eller med nederbörd under sensommaren och hösten. Något inflöde av vatten från bäckar förekommer inte. Exempel på sådana småvatten är hållkar i urberg som finns på många håll i odlingslandskapet. I kustnära hållkar och jättegrytor har linsräkan påträffats, dock alltid på betryggande avstånd från havet för att inte påverkas av saltvatten. Andra exempel är vätar i öländska alvarmarker liksom lågt liggande partier i permanenta betesmarker.

Den korta livscykeln gynnas av en snabb uppvärmning av vattnet på våren. Normalt förekommer ett myllrande djurliv i dessa småvatten långt innan livet kommit igång i större dammar och sjöar.

Att de äkta bladfotingarna påträffas just i tillfälliga vattensamlingar beror på frånvaron av predatorer. Eftersom djuren är totalt försvarslösa kan de bara leva i fisktomma vatten. Ett välkänt undantag är en nära släkting till spetsköldbldfotingen, *Lepidurus articus*, som bl a förekommer i svenska fjällvatten. Även vattenlevande rovdjur som trollsländelarver och dykarlarver utgör ett hot mot bladfotingarna.

Typiskt för de äkta bladfotingarna är deras oregelbundna uppträdande. Ibland kan de förekomma flera år i följd på en och samma lokal för att sedan vara spårlost borta under ett antal år. Orsaken till deras sporadiska uppträdande är sannolikt i första hand den oregelbundna vattenregimen och äggens extrema hårdighet. Även djurens specifika krav på temperatur, syre- och näringstillgång spelar sannolikt in. Mycket talar också för att regnen efter torrperioderna måste komma vid "rätt" tidpunkt. Här finns stora kunskapsluckor för framtida forskning att fylla igen.

Sköldbladfotingar - *Notostraca*

Hos *Lepidurus* kläcks äggen på våren i mars-maj, hos *Triops* något senare. På sydligare breddgrader uppges *Lepidurus* lägga en mera tunnskalig typ av ägg på våren som klarar sommarens torka. När regnen börjar falla i augusti-september kläcks äggen och en höstgeneration utvecklas. Den nya generationen honor lägger tjockskaliga vilägg som övervintrar i bottenlammet. Från vårt land finns emellertid inga fynd senare än juni månad. Några bevis för att vuxna djur kan övervintra finns inte.

Spridningen sker normalt genom att äggen förs bort med vinden eller genom fåglar. På de öländska alvaren sker troligen spridningen också genom vårhögvattnet som, åtminstone vissa år, kan översvämma stora arealer.

Större delen av tiden ägnar djuren sig åt att böka runt i bottenlammet och söka efter föda som utgörs av detritus och bottenlevande småkryp som mygglarver, nattsländelarver, limniska dagmaskar och t o m små grodlarver. Även andra bladfotingar som *Tanymastix stagnalis* kan råka illa ut när de förekommer i samma vatten. Kannibalism kan också förekomma särskilt i samband med hudömsning då djuren är särskilt sårbara. Djuren simmar normalt med buksidan nedåt men kan, om syreförhållandena försämras, söka sig till vattenytan och där inta ryggläge.

I norra och centrala delarna av Europa förökar sig båda arterna oftast partenogenetiskt. Äggen genomgår vanligen en viloperiod innan de kläcks. I experiment har man visat att äggen kan tåla temperatur på 80 °C i torkat sediment. Om slammet däremot är fuktigt dör äggen redan vid 42 °C. Hanarna dör inom ett par timmar efter parningen. Äggen bärs av honan en eller flera dagar innan de läggs.

De båda arterna *Triops cancriformis* och *Lepidurus apus* förekommer inte samtidigt under året. Medan *Lepidurus* hos oss är en vårform betecknas *Triops* som en höstform. Detta gör att de vuxna djuren aldrig möts på våra breddgrader även om arterna skulle förekomma i samma vattensamling. Enligt Wesenberg-Lund (1937) ligger temperaturoptimum för *Triops* mellan 12 och 15 °C medan *Lepidurus* trivs bäst i avsevärt lägre temperaturer. Dessa uppgifter kan dock starkt ifrågasättas eftersom temperaturen i bl a alvarets vätar sannolikt ligger betydligt högre under sensommaren och förhösten. Temperaturen i den skånska vattensamling där *Lepidurus* återfanns under våren 2006 låg runt 20 grader. Dessa delvis motsägande uppgifter understryker behovet av forskning kring bladfotingarnas biologi och ekologi.

Spetsköldbladfoting - Lepidurus apus

Ett i huvudsak rovlevande kräftdjur som är lätt att förbise när det ibland ligger nedgrävt med bara ögonen ovanför slamytan. Äggen bärs en kort tid i en behållare på det ombildade 11:e benparet. Som hos de andra äkta bladfotingarna är äggen mycket tåliga och klarar både uttorkning och kyla. Experiment har visat att de t o m kan passera tarmkanalen hos grodor utan att ta skada (Wesenberg-Lund 1937). Ägget kläcks till en s k metanaupliuslarv med bara tre benpar framtill. Larven genomgår ett antal hudömsningar och kommer efterhand att alltmer likna de vuxna djuren.



Spetsköldbladfotingen *Lepidurus apus* (konserverad) från undersidan. Lägg märke till de bladliknande benen. Material från Naturhistoriska museets samlingar i Göteborg.

Hästskoräka - Triops cancriformis

Inom nord- och mellaneuropeiska utbredningsområden är hannar mycket sällsynta. Av 1000 tyska fynd var bara 8 hanar (Wesenberg-Lund 1937). Under senare år har enstaka hanar också påträffats i Österrike. Vilken roll hanarna spelar för populationernas fortlevnad är fortfarande oklart.

Den första noggranna beskrivningen av arten lämnades 1756 av den tyske prästen Schäffer. Artens sporadiska uppträdande är sedan länge omvittnat: "Uppträda ej sällan på platser där man aldrig förut eller för mycket länge sedan sett dem" (Brehm 1931).

Musselräkor - Conchostraca

Linsräka - Limnadia lenticularis

Linsräkan förekommer i grunda pölar med lös botten. Flera svenska fynd har gjorts i hållkar nära havet både på väst- och ostkusten. Den viktigaste födan utgörs av detritus och plankton som filtreras från vattnet eller rörs upp från botten. Ibland kan djuren också ses sitta på vattenväxter (Lundblad 1916). Det är inte osannolikt att linsräkan också till viss del kan utnyttja den mikroskopiska påväxt som normalt finns på vattenväxter. Liknande beteende har observerats hos en annan filtrerande bladfoting; *Tanymastix stagnalis* i öländska alvarvätar (egna iakttagelser).

Hos en australiensisk *Limnadia* - art är äggen mycket torktåliga medan larverna dör vid torka. Därför kläcks inte alla äggen när vattensamlingen åter fylls med vatten. Många ägg förblir okläckta i slammet som reserv om pölen skulle torka ut i ”förtid” innan cykeln hinner fullbordas vilket inträffar då och då (Williams 1987). Mycket talar för att liknande förhållanden råder hos andra bladfotingar och i andra delar av världen.

Utbredning och populationsstatus

Nuvarande utbredning

Kunskaperna om de äkta bladfotingarnas nuvarande utbredning och status i landet är mycket bristfälliga. De fynd som gjorts under de senaste hundra åren bär i hög grad slumpens prägel och är snarast ett resultat av tillfälligheter än regelrätta inventeringar. Ett undantag är den studie som länsstyrelsen i dåvarande Kristianstads län lät genomföra 1995 av 22 temporära vatten i Skåne (Medin et al 1996). Det på senare tid ökande intresset för de efemära vattnen är mycket positivt med hänsyn till att de nu aktuella bladfotingarna tillhör några av de mest hotade djurarterna i landet.

Orsakerna till rådande kunskapsbrist kan bl a sökas i det tidigare ringa intresset för de tillfälliga vattnen. Naturtypen har ofta klassats som vattensjuk mark och behandlats därefter. Torrläggningar och igenfyllnader har varit de vanligaste orsakerna till att det stora flertal temporära vatten försvunnit. Många temporära vatten har aningslöst fått stryka på foten när de genom fördjupning omvandlats till permanenta jakt- eller fiskevatten. Även våtmarker för naturvårdsändamål (grodvatten mm) har anlagts på liknande platser.

Ett annat skäl till kunskapsbristen är bladfotingarnas sporadiska uppträdande. De kan mycket väl uppträda flera år i rad för att sedan försvinna och inte dyka upp förrän åtskilliga år senare. Vad som styr denna dynamik är till stora delar fortfarande höljt i dunkel. Sannolikt spelar mellanårsvariationer i den hydrologiska regimen en avgörande roll d v s när och hur länge pölen är vattenhållande. Släktet *Lepidurus* har en nordligare utbredning än *Triops* som tycks föredra något högre temperaturer. Överlappning förekommer dock, exempelvis i Sverige. Dock har de båda släktena ännu inte rapporterats från samma vatten. Utbredningsmönstret tycks vara korrelerat till regionala skillnader i klimatet, särskilt när det gäller årsmedeltemperatur och avdunstning (Williams 1987).

Spetsköldbladfoting - Lepidurus apus (Apus productus)

Utbredning i världen

Arten förekommer förutom i Europa även i Nordafrika, Asien, Australien och Nya Zeeland.

I Europa har den påträffats förutom i vårt land också i Bosnien, Danmark, Frankrike, Hercegovina, Italien, Jugoslavien, Kroatien, Makedonien, Slovakien, Spanien, Tjeckien, Tyskland, Ungern och Österrike.

Svenska fynd.

De hittills kända fynden uppvisar följande fördelning över tiden:

1850–1950 20 st

1951–2000 1 st

2001–2005 0 st

Antalet fyndlokaler går inte att fastställa med säkerhet eftersom flera uppgifter är alltför oprecisa och kan avse samma plats. Dock torde det röra sig om minst 17 olika vattensamlingar. En länsvis förteckning av fynden lämnas i bilaga 2.

Hästskoräka - Triops (Apus) cancriformis

Utbredning i världen

Representanter för släktet *Triops*, sammanlagt ett 10-tal arter, förekommer i Europa, Asien, Nordamerika och Australien. Det bör dock framhållas att systematiken inom släktet ännu inte är helt klarlagd. Från Danmark har inga fynd gjorts under de senaste 100 åren.



Vät på Resmo alvar, Öland. Här påträffades hästskoräkan *Triops cancriformis* för första gången av T Gislén under en studentekursion 1946. Arten återfanns i september 2005 av förf.

Svenska fynd.

Fördelning av hittills kända fynd:

1850-1950	11 st
1951-2000	1 st
2001-2005	2 st

Med samma reservation vad gäller precisionen i lokalangivelserna som för föregående art kan antalet fyndlokaler antas vara minst 9 st. En länsvis förteckning av fynden lämnas också för denna art i bilaga 2.

Linsräka - Limnadia lenticularis (gigas)

Utbredning i världen

Förefaller spridd över hela tempererade zonen. I Nordamerika ökar antalet stater där arten förekommer i takt med att inventeringar genomförs. I Europa har linsräkan rapporterats från bl a i Tyskland, Österrike, Norge och Finland.

Arten har tidigare uppgetts från Danmark men detta beror troligen på en felaktig artbestämning.

Svenska fynd

De svenska fynden fördelar sig enligt följande:

1850-1950	18 st
1951-2000	1 st
2001-2005	0 st

Antalet fyndlokaler för linsräkan kan med tämligen god precision fastställas till 10 st.

I bilaga 2 lämnas en länsvis förteckning över kända svenska fynd.

Eftersom bara honor påträffats antar man att förökningen i Sverige uteslutande sker genom partenogenes. Lundblad (1916) anger fyndet i Ronneby hösten 1871 som det första i landet. Linné beskrev visserligen arten tidigare men detta efter exemplar från Finland. De individer som Lilljeborg (1871) fann i Ronneby var extremt stora; 17 mm i längd och 13 mm höga.

Andra fyndet av linsräka i landet gjordes på Nordkoster i norra Bohuslän (Hansson 1888).

Den senast kända observationen gjordes 1995 på Ingarö i Värmdö kommun. Sannolikt utgör de nordiska förekomsterna artens nordgräns.

Orsaker till tillbakagång

Utdikning och igenfyllning av temporära småvatten är som redan nämnts de främsta orsakerna till bladfotingarnas starka tillbakagång i Sverige liksom på många andra håll i världen. I dag finns bara ett mycket litet fåtal kvar av de tillfälliga vatten som förr var ett vanligt inslag bl a i många permanenta betesmarker.

Under senare årtionden har många ”vattensjuka” marker omvandlats till permanenta kräft- och fiskdammar eller viltvatten. I södra Sverige har också strävan att anlägga nya vatten för hotade groddjur i vissa fall medfört att tillfälliga vatten omförts till mera permanenta vattensamlingar. På detta sätt har livsutrymmet för bladfotingarna, liksom andra djurgrupper som är bundna till denna specifika naturtyp, ytterligare beskurits.



Mängden trådformiga grönalger i vätarna varierar under året och kulminerar vanligen under våren. Resmo, Öland, 28 augusti 2005.

Misstankar finns också att försurningen på vissa håll, t ex. inom hällmarksområden, kan ha påverkat bladfotingarnas livsmiljö. Mycket talar för att det förhöjda nedfallet av luftburna kväveföreningar ligger bakom den ökade förekomsten av trådformiga grönalger i många vatten. Mängden makroalger i bl a de öländska alvarvätarna har, åtminstone subjektivt sett, ökat under senare årtionden. Några mätningar som stöder iakttagelsen finns veterligen inte.

De trådformiga algerna kan påverka bladfotingarna på flera sätt. Täta bestånd av alger hindrar rent mekaniskt djurens simförmåga. Även möjligheterna att söka föda i bottenslammet försvåras av de täta algmattorna. Vidare kan syrebrist uppstå nattetid till följd av algernas respiration samt under perioder då nedbrytningen av algerna sker.

På senare tid har användningen av antibiotika till husdjur har i engelska studier (www.ukbap.org.uk/UKPlans.aspx?ID=617) nämnts som ett tänkbart hot mot bladfotingarna. Exponeringen för bladfotingarna sker dels vid spridning av stallgödsel, dels via husdjurens spillning i samband med bete.

Skyddsstatus i lagar och konventioner

Ingen av de tre arterna omfattas av något legalt skydd eller några internationella konventioner. För småvatten och våtmarker i jordbrukslandskapet som ständigt eller under en stor del av året håller ytvatten eller en fuktig markyta gäller generellt biotopskydd för objekt upp till 1 ha (5 § Förordning (1998:1252) om områdesskydd enligt miljöbalken m.m.).

Endast en lokal är idag belägen inom naturskyddat område, nämligen naturreservatet Resmo alvar på Öland (*Triops cancriformis*).

Visioner och mål

Vision

I framtiden bör finnas ett antal skyddade och välhävdade temporära vatten inom arternas naturliga utbredningsområde som säkrar deras överlevnad i livskraftiga bestånd.

Att med nuvarande brister i kunskapsläget lämna någon mera preciserad vision om arternas framtida förekomst bedöms inte meningsfullt. Eftersom äldre fynduppgifter i nästan samtliga fall saknar beskrivningar av biotoperna och vi dessutom inte vet om djuren finns kvar, eller ens lokalerna, är det inte meningsfullt att i dagsläget försöka formulera en realistisk vision för arternas framtida förekomst i landet. Detta kan ske först sedan föreslagna inventeringar avslutats och sammanställts.



Permanent betesmark som under våren håller ett flertal temporära vattensamlingar. Här gjordes det senast kända fyndet av spetsköldbladfoting *Lepidurus apus* 19/4 1995. Gislöv i Skåne, 1/9 2005.

Bristanalys

Som tidigare understrukits är kunskapen om de hotade bladfotingarna för närvarande ytterst bristfällig. Detta gäller såväl arternas biologi och ekologi som förekomst i landet. Situationen för det fåtal efemera vattnen som finns kvar i permanenta betesmarker måste bedömas som särskilt hotfull.

Det är därför av största vikt att fokus i programmets inledning sätts på insatser för att förbättra kännedomen om arternas nuvarande utbredning men också på att öka kunskaperna om ekologin hos de tre arterna.

Kortsiktigt mål

På grund av kunskapsbristen är det inte möjligt att nu formulera några kvantitativa mål om exempelvis arternas populationsstorlekar.

Före 2008 bör samtliga äldre fyndplatser ha kontrollerats. Om så krävs bör inventeringarna genomföras årligen. Ett tänkbart mål är att varje art år 2010 ska finnas på minst 5 lokaler fördelade inom dess kända utbredningsområde i landet.

Åtgärder och rekommendationer

Beskrivning av åtgärder

Inventeringar

Inventering av kända och tänkbara lokaler för de tre arterna samordnas. Samtliga rapporterade fynd finns förtecknade länsvis i bilaga 2. En enstaka inventeringsinsats med negativt resultat är emellertid inte tillräcklig för att säkert kunna avgöra om arten finns kvar. I sådana fall krävs sannolikt fleråriga inventeringar för att om möjligt täcka in variationerna i den hydrologiska regimen. Tidpunkten för inventeringarna bestäms efter respektive arts förekomst under året (se diagram i bilaga 2).

Vid inventeringen av de aktuella arterna bör en kombination av spaning och håvning tillämpas. Med tanke på djurens storlek och det ringa vattendjupet i tillfälliga vattensamlingar kan en noggrann och systematisk okulärbesiktning ge ett gott resultat. Detta förutsätter emellertid att inga eller endast lätta krusningar förekommer på vattenytan. En effektiv metod har visat sig vara spaning efter tomma skal från skalömsningen. Detta gäller framför allt *Lepidurus* och *Triops* där de bärnstensfärgade skalen är lätta att se på vattenytan. Håvningar bör också utföras och då med en relativt grovmaskig håv med 1-3 mm maskvidd. Avgörande för resultatet, framför allt vad gäller *Lepidurus* och *Triops*, är att håven dras genom sedimentytan där flertalet djur uppehåller sig.

Under inventeringen av dessa arter ska fakta om naturtyp och ståndortsförhållande noteras för samtliga områden där arterna påträffas. Detta är ett viktigt underlag för att kunna utvärdera och förbättra kunskapen om arternas biotopkrav. Uppgifterna kan också ligga till grund för framtida forskningsbehov rörande artgruppen.

Inventeringsresultaten bör följas upp kontinuerligt genom årliga redovisningar till länsstyrelsen. Slutredovisning bör föreligga före utgången av 2008. Inventeringar av ett urval andra temporära vatten genomförs i län där arterna bedöms kunna påträffas. Även dessa inventeringar bör redovisas före utgången av 2008. Samtliga inventeringsresultat bör redovisas till ArtDatabanken.

Inför inventeringarna bör kontakt tas med universitet och högskolor för eventuell samordning med andra liknande projekt.

Ny kunskap

Kunskapen om de aktuella arterna och deras livsmiljö är bristfällig och måste förbättras, i första hand under inventeringsskedet.

Information

Länsstyrelsen bör inom ramen för projektet ”Levande landskap” informera berörda markägare om de temporära vattnens naturvärden liksom nödvändigheten av hänsynstagande vid skötsel av kringliggande marker.

Länsstyrelsen bör också se till att samtliga markägare med småvatten, där arterna fortfarande förekommer, är informerade om gällande biotopskydd och vikten av att omgivande marker sköts på ett sätt som gynnar den aktuella arten.



Att spana efter tomma hudar kan vara till god hjälp vid inventeringar eftersom dessa är avsevärt lättare att upptäcka än de levande djuren. Bilden visar rester från hudömsningar hos *Triops cancriformis*. Resmo, Öland 26 augusti 2005.

Informationsskyltar bör sättas upp vid kända lokaler, särskilt på mera publika platser, där besökare uppmanas att visa hänsyn till djurlivet i vattensamlingen genom att undvika nedskräpning.

En folder tas fram som informerar om de hotade bladfotingarna som djurgrupp, deras utsatta läge och krav på hänsynstagande. Denna bör användas för information till bl a markägare, berörda myndigheter och ideella organisationer. En vidare spridning om bladfotingarnas existens bör i väsentlig grad kunna bidra till att öka kunskaperna om arternas utbredning i landet.

Områdesskydd och Biotopvård

Platser med förekomst av aktuella arter bör ges skydd. Småvatten och våtmarker i jordbrukslandskapet (mindre än 1 hektar), som permanent eller under en stor del av året håller ytvatten eller en fuktig markyta, gäller generellt biotopskydd. Även omgivande fastmark bör omfattas av skyddet. Naturvårdsavtal, som regeringen för närvarande överväger, bör ge bladfotingar och deras livsmiljö ett relevant skydd. Om området inte kan skyddas på nämnda sätt får naturreservat övervägas.

För att skydda livsmiljön ska vattenområdet och omgivande mark hållas öppna. Detta innebär bl.a. att beskuggning av vattensamlingarna undviks. Vattenkvaliteten får inte försämrans genom användning av gödselmedel eller biocider.

Populationsförstärkande åtgärder

I England pågår försök med odling av *Triops cancriformis*. Dessa försök ingår i ett bevarandeprogram stött av bl a English Nature's Species Recovery Programme. Behovet av och möjligheterna till att förstärka svaga populationer och återinföra djur i restaurerade vatten kan tas upp efter genomförda inventeringar, vid revidering av åtgärdsprogrammet.

Allmänna rekommendationer till olika aktörer

Åtgärder som kan skada arten

Utfyllnad och dränering är de främsta orsakerna till att flertalet av de hotade bladfotingarnas livsmiljöer gått förlorade. Genom information till berörda markägare/brukare kan risken för att biotoper ska skadas på grund av okunnighet minskas.

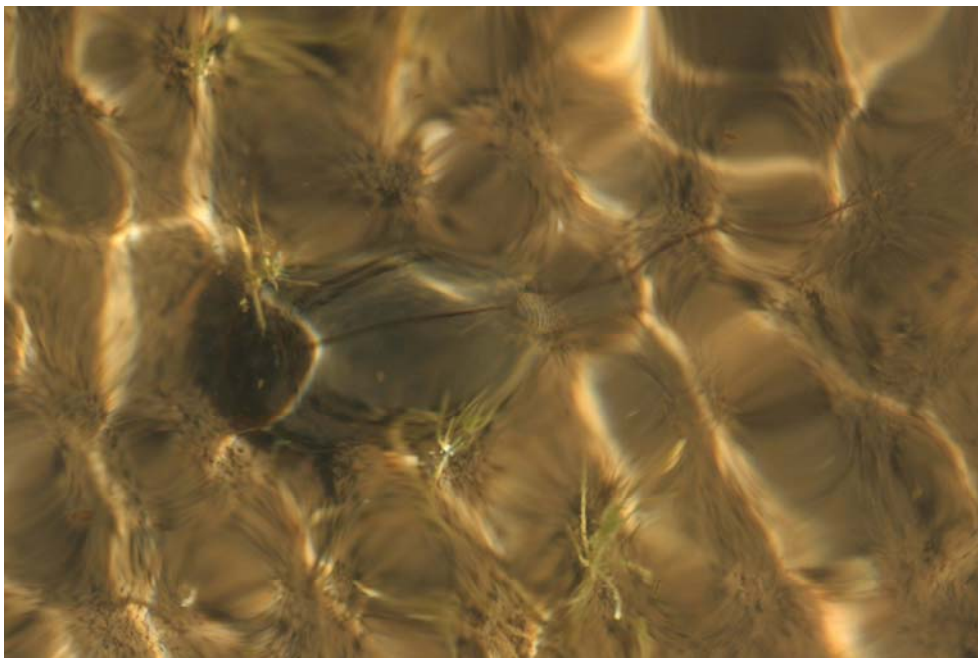
Dammar bör inte anläggas genom fördjupning av tillfälliga vattensamlingar. Djurbesättningar som behandlas med antibiotika bör inte beta på marker närmast tillfälliga vattensamlingar. Temporära vatten bör aldrig utnyttjas som vattentäkt. Mindre vattensamlingar bör heller inte användas för vattning av boskap.

Hur olika aktörer kan gynna arten

Markägare och arrendatorer, som känner till att bladfotingar förekommer inom sina ägor, kan genom fortsatt skötsel av området på samma sätt som tidigare bidra till arternas fortlevnad. Information om arternas kända biotopkrav och föreliggande hot mot arterna innebär i allmänhet inga svårigheter för brukare att fortsätta markanvändningen som tidigare, vilket också gynnar bladfotingarna.

Finansieringshjälp för åtgärder

I första hand är det miljöstödet som bör utnyttjas som ersättning till markägaren/brukaren. Såväl grundersättning som tilläggsersättning kan komma ifråga.



Sköldbladfotingar inventeras oftast lättas genom spaning. Denna bör dock ske i lugnt väder eftersom redan små krusningar på vattenytan gör djuren svåra att upptäcka. Resmo, Öland, 1 september 2005.

Särskild samrådsskyldighet enligt Miljöbalken

Den fastighetsägare eller nyttjanderättsinnehavare som brukar mark eller vatten där hotade arter och deras livsmiljö finns bör vara uppmärksam på hur området brukas. Brukningsmetoderna kan antingen ha negativa eller positiva effekter på naturvärdena eller inte påverka dem alls. En brukare som sätter sig in i naturvärdenas behov av skötsel eller frånvaro av ingrepp och visar hänsyn i sitt brukande är oftast en god garant för att arterna ska kunna bibehållas i området.

Oavsett verksamhetsutövarens kunskap och intresse för att bibehålla naturvärdena kan det finnas krav på verksamhetsutövaren enligt gällande lagar, förordningar och föreskrifter. Vilken myndighet som i så fall ska kontaktas avgörs av vilken myndighet som har tillsyn över den verksamhet eller åtgärd det gäller. Länsstyrelsen är den myndighet som oftast är tillsynsmyndighet. För verksamhet som omfattas av skogsvårdslagen är skogsvårdsstyrelsen tillsynsmyndighet. Det går alltid att ringa till länsstyrelsen för att få besked om vilken myndighet som ska kontaktas.

Tillsynsmyndigheterna kan ge upplysningar om vilka regelverk som gäller i det aktuella fallet. Det kan finnas krav på tillstånds-, anmälningsplikt eller samråd. Den berörda myndigheten kan ge information om vad en anmälan eller ansökan bör innehålla och i hur god tid den bör lämnas in innan verksamheten planeras sättas igång. Naturvårdsverket anser att en verksamhet som påverkar hotade arter och deras livsmiljö uppfyller kriterierna för väsentlig ändring av naturmiljön och att åtminstone samråd enligt 12 kap 6 § Miljöbalken ska ske.

Ett sådant samråd kan antingen mynna i att brukaren får råd eller riktlinjer om hur arbetsföretaget bör genomföras för att minimera skadorna eller i ett beslut om att en speciell åtgärd inte får vidtas eller måste vidtas på ett speciellt sätt. Innebär beslutet att pågående markanvändning avsevärt försvåras kan ersättning utbetalas för den kostnadsökning som beslutet innebär. Samrådet kan också resultera i att tillsynsmyndigheten väljer att tillämpa någon annan för situationen lämpligare lagstiftning än beslut om samråd.

Råd om hantering av lokalkunskap

Kännedom om förekomster av hotade arter kräver omdöme vid spridning av sådan kunskap då illegal jakt och insamling kan vara ett hot mot arten. Naturvårdsverkets policy är att informationen ska spridas till markägare och nyttjanderättshavare så att dessa kan ta hänsyn till arten i sitt brukande av området där arten förekommer. När det gäller arterna i det här programmet så bör inga restriktioner tillämpas när det gäller utlämnande av förekomstdata.

Konsekvenser

Genom att värna om bladfotingarnas miljö gynnas också andra organismer som är mer eller mindre starkt knutna till temporära vatten. Kunskapen om den efemära faunan är dock fortfarande mycket begränsad.

Åtgärdsprogrammets effekter på andra hotade arter

Vid en inventering av temporära vattensamlingar i Skåne (Medin et al 1996) påträffades tre rödlistade snäckor nämligen *Aplexa hypnorum* (missgynnad), *Omphiscola glabra* (sårbar) och *Gyraulus cristata* (starkt hotad). Andra ovanliga arter som noterades är *Sigara limitata* och *S. lateralis* (skinnbaggar)samt snäckorna *Galba tuncatula* och *Anisus leucostmus*.

Ett skydd för de temporära vattnen gynnar således inte bara de hotade bladfotingarna utan också den biologiska mångfalden i vidare mening.

Intressekonflikter i övrigt

Skogsplantering på öppna marker som hyser tillfälliga vattensamlingar kan utgöra ett hot. I jordbruksmark med hållkar i urbergsformationer kan en beskuggning av hållkaren leda till utslagning av den efemära faunan.

Intresset för att skapa jakt- och fiskevatten kan leda till konflikt med bevarandebeslutet i de fall sådana vatten anläggs i terrängsvackor med högt stående grundvattenyta där temporära vattensamlingar förekommer. Även mera permanenta våtmarker anläggs ibland på denna typ av marker som anses mindre värdefulla i andra sammanhang. Om en exploatering ändå bedöms som angelägen bör denna föregås av en noggrann inventering av den akvatiska faunan.

Bilaga 1 Föreslagna åtgärder

Åtgärd	Län	Aktör	Finansiär	Kostnad	Prioritet	Genomförs
Inventering av äldre lokaler och andra temporära vatten	AB, C, G, H, K, M, N, O	Lst	NV-ÅGP	30 000 kr/län o år	1	2006-2008
Information markägare o brukare	AB, C, G, H, K, M, N, O	Lst	KULM	10 000 kr/län o år	1	2006-2008
Skötselavtal med markägare	AB, C, G, H, K, M, N, O	Lst	NV-ÅGP		1	2006-2008
Informationsfolder	AB, C, G, H, K, M, N, O	Lst	NV-ÅGP	30 000 kr	2	2006/2007
Sammanställning av inventeringsresultat		Lst	NV-ÅGP	50 000 kr	2	2008
TOTALKOSTNAD NV-ÅGP				1 040 000 kronor		

Bilaga 2

Svenska fynd av *spetsköldbladfoting*, *hästskoräka* och *linsräka*

(NG) Naturhistoriska museet i Göteborg

(ZL) Zoologiska museet i Lund

Spetsköldbladfoting (*Lepidurus apus*/*Apus productus*)

Skåne län

Lund, i närheten av Lund gjorde Linné det första fyndet för landet (Lundblad 1920)

Lomma, brackvatten, 30/5 1871 (Lundblad 1920)

Alnarp, pöl, 23/6 1871 (Lundblad 1920)

Höganäs, Per Ottos damm, 7/6 1915 (Lundblad 1920)

Höganäs, i en damm, 7/6 1926 (NG)

Skegrie, odaterat fynd, (ZL)

Södra Sandby, 15-24/4 1934 (Sahlin 1935)

Råå, odaterat fynd (Sahlin 1935)

Lomma, odaterat fynd (Sahlin 1935)

”Trakten av Trelleborg”, odaterat fynd (Sahlin 1935)

Gislöv, 19/4 1995 (Medin et al 1996)

Kalmar län

Vid Kalmar, odaterat fynd (Lundblad 1920)

Uppsala län

Uppsala, 1868 (NG)

Uppsala, 1869 (NG)

Uppsala, 12/4 1874 (Lundblad 1920)

Uppsala, vid Malma, 18/5 1876 (Lundblad 1920)

Uppsala, vid Malma 10/6 1879 (Lundblad 1920)

Uppsala, vid Malma, 28/3 1882 (Lundblad 1920)

Uppsala vid Malma, 13/4 1883 (Lundblad 1920)

Uppsala, vid Ulltuna 16/4 1883 (Lundblad 1920)

Uppsala, vid Malma 8/4 1885 (Lundblad 1920)

Uppsala, vid Malma 25-27/5 1889 (Lundblad 1920)

Uppsala, Kungsängen 20/5 1918 (Lundblad 1920)

Hästskoräka – (*Triops*/*Apus*/*cancriformis*)

Kalmar län

Öland, Resmo och Vickleby, 18/9-22/11 1946 (Gislén 1946, Ardö 1948)

Öland, göl på Vickleby alvar, 3/9 1950 (NG)

Öland, väster om Kalkstad, 31/7 2004 (Håkan Ljungberg, muntl.)

Öland, Resmo, samma lokal som Gislén och Ardö fann, 26/8 2005 (förf.)

Västra Götalands län

Göteborg, våren 1848 (NG)
Göteborg, exercisfältet, 3/8-15/9 1856 (NG)
Göteborg, exercisfältet, 20/9 1860 (NG)
Vargön, i ett grunt kärr, 15/8 1869 (NG)
Göteborg, Pölsebo, 19/6 1869 (NG)
Göteborgs skärgård, Styrösö, 15/8 1869 (NG)
Skara, odaterat fynd, (Lilljeborg 1871)
Göteborg, Heden, 15/9 1896 (NG)
Göteborg, Heden, 1936 (NG)
Hisingen, göl vid Lundby gamla kyrka, 8/10 1951 (NG)

Linsräka – *Limnadia lenticularis/gigas*

Skåne län

Hallands Väderö, september 1860 (NG)
Hallands Väderö, kärr, 13/7 1882 (Lundblad 1916)
Hallands Väderö, 20/8 1934 (NG)
Hallands Väderö, odaterat fynd (NG)

Blekinge län

Ronneby, pöl nära Herrstorps gård, augusti 1871 (Lundblad 1916). Första fyndet i landet!

Kronobergs län

Markaryd, 1936 (NG)

Hallands län

Kullavik, 15/8 1935 (NG)

Västra Götaland

Bohuslän, Nordkoster, 1880 (NG)
Bohuslän, jättegryta på Nordkoster, 5/8 1882 (Lundblad 1916)
Bohuslän, jättegryta på Nordkoster 1887 (Lundblad 1916)

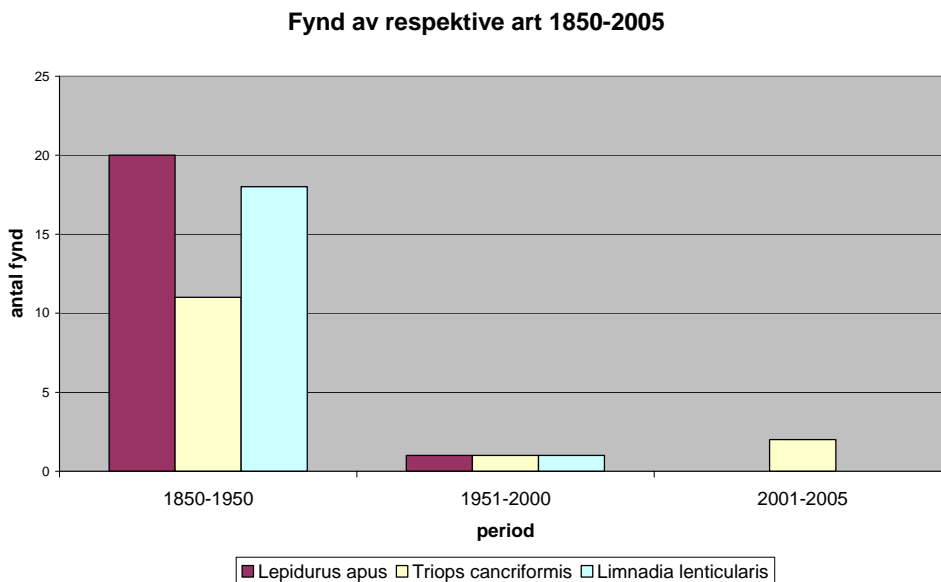
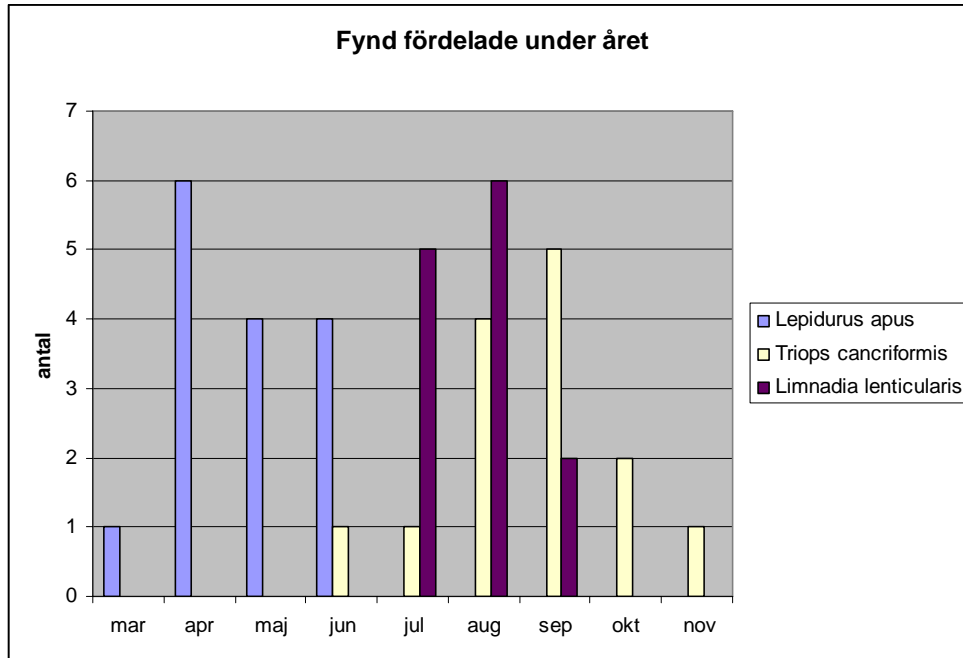
Stockholms län

Djurgården, bergsklippa på norra Djurgården, odaterat fynd (Lundblad 1916)
Tyresö, vid Erstaviken, 20/8 1895 (Lundblad 1916)
Dalarö, Utsiktsberget, 10/7 och 17/7 1893, 27/7 1895, 24/8 1896, 14/7 1897 (Lundblad 1916)
Värmdö, Ingarö, 14/9 1995 (Franzén 1996)

Uppsala län

Uppsalatrakten, i skogen innanför torpet Fäbodarna, ½ mil söder om Uppsala, 12/9 1913, 1915 (NG, Lundblad 1916)

Bilaga 3



Referenser

Ardö, P. 1948. Some notes on Phyllopods in temporary pools on the alvar of Öland i South Sweden. Lunds Universitets Årsskrift. N.F. Avd.2 Bd 44. Nr 6.

Brehm, A. 1931. Djurens liv. Stockholm.

Eder, E. et al. 2000. First record of *Limnadia lenticularis* males in Europe (Branchiopoda: Conchostraca) J. Crust. Biol. 20.

Enckell, P.H. 1980. Fältfauna. Kräftdjur. Signum. Lund.

Franzén, Å. 1996. Branchiopod crustaceans in the temporary waters of Fennoscandia. Memoranda Soc. Fauna Flora Fennica 72:37-46.

Franzén, Å. 1998. Bladfotingar i temporära vattensamlingar – vem har sett dem? Fauna och Flora årg. 93 hft 1.

Hansson, C. A. 1888. Om förekomsten av *Limnadia lenticularis* (Lin.) på Nordkoster i norra Bohuslän. Öfver. Af Kungl. Vet. Akademiens Förhandlingar.

Lilljeborg, W. 1871. *Limnadia gigas* (J. F. Hermann), förekommande i Sverige. Öfvers. Av Kungl. Vet. Akademiens Förhandlingar 1871, nr 7.

Lundblad, O. 1916. Om ett fynd av *Limnadia lenticularis* (L.) i Sverige, jämte några iakttagelser över artens biologi. Zoologische Beiträge aus Uppsala. 4. Uppsala.

Lundblad, O. 1920 Vergleichende Studien über die Nahrungsaufnahme einiger schwedischen Phyllopodien, nebst synonymischen, morphologischen und biologischen Bemerkungen. Arkiv för Zoologi. Band 13. N:o 16. Stockholm. (*Limnadia och Lepidurus*)

Medin, M, Ericson, U & Nilsson, C. 1996. Evertebratfauna i temporära vatten. Länsstyrelsen. Kristianstad.

Palmer, M. 2004. Untersuchung der Habitatcharakteristik und morphologischer Merkmale von *Limnadia lenticularis* und *Triops cancriformis*. TU Bergakademie Freiberg.

Pennak, R.W. 1978. Fresh-Water Invertebrates of the United States. New York

Sahlin, S. 1935. Nya fyndorter för *Lepidurus apus* L i Skåne. Fauna och Flora, p 216-220.

Wahlgren, E. (1915). Det öländska alvarets djurvärld. Arkiv för Zoologi. Bd 9. N:o 19.

Wallengren, H. D. J. 1867. Nordöstra Skånes fauna. Öfversigt af Kongl. Vet. –Ak. Förhandl. Årg. 23. 1866. Stockholm.

Wesenberg-Lund, C. 1937. Ferskvandsfaunaen. Biologisk belyst. Köpenhamn.

Williams, D. D. 1987. The Ecology of Temporary Waters. Portland, Oregon.

www.ukbap.org.uk/UKPlans.aspx?ID=617 (se sid 20)