



2003:4

Inventering av glacialrelikta kräftdjur i Blekinge

Sammanställning t o m 2003



Rapport: 2003:4
Rapportnamn: Inventering av glacialrelikta kräftdjur i Blekinge. Sammanställning
t o m 2003.
Funktion: Miljöövervakning; regional miljöövervakning i Blekinge
Programområde: Sötvatten
Delprogram: Artövervakning – glacialrelikta kräftdjur
Utgivare: Länsstyrelsen Blekinge län, 371 86 Karlskrona.
Hemsida: www.k.lst.se (rapporten finns endast i digitalt format och kan
hämtas via hemsidan)
Dnr: 502-7817-03
Författare och utförare: Björn Kinsten
Kontaktperson: Anna-Karin Bilén, Länsstyrelsen i Blekinge
Foto: Lars Bengtsson, Länsstyrelsen i Blekinge.
Omslagsbild: *Pallasea quadrispinosa* (taggmärsla)
Layout: Anna-Karin Bilén, Länsstyrelsen i Blekinge
ISSN: 1651–8527

Förord

Länsstyrelsen har ansvaret för den regionala miljöövervakningen i länet. Denna rapport ingår som en del i arbetet med att följa tillståndet och förändringar i miljön. Övervakningen av glacialrelikta kräftdjur ingår i programområdet *Sötvatten* inom delprogrammet *Artövervakning – glacialrelikta kräftdjur*.

De vattenlevande organismernas reaktion på olika mänskliga ingrepp i vår miljö är väsentligt att observera. De vattenkemiska proven som företas i uppföljningssyfte för ex kalkning, kan endast verifiera statusen på vissa kemiska parametrar vid respektive provtagningstillfälle. Biologiska förändringar däremot, är svaret på förändringar i miljön under en längre tid. Kalkningarna i Stora Kroksjön i Karlshamn har visat sig gynna de relikta kräftdjuren och sannolikt räddat bestånden från att dö ut.

Länsstyrelsen i Blekinge har lämnat i uppdrag åt Björn Kinsten att undersöka förekomsten av glacialrelikta kräftdjur i tre sjöar i länet. Undersökningen har utförts den 21-22 juli 2003 och har skett i samråd med Länsstyrelsen. För fältundersökningar, bearbetning och sammanställning av föreliggande rapport svarar Björn Kinsten. Författaren är ensam ansvarig för de bedömningar och slutsatser som framförs i rapporten, varför detta ej kan åberopas som representerande länsstyrelsens ståndpunkt.

Föreliggande rapport har redigerats av Anna-Karin Bilén, Länsstyrelsen i Blekinge. Rapporten redovisar en fortsättning och uppföljning av de inventeringar som genomförts av författaren under åren 1991, 1994 och 1998 och som tidigare redovisats i Länsstyrelsens rapportserie (Kinsten 1999).

Övervakningen av glacialrelikta kräftdjur ingår som en del av uppföljningen av miljö kvalitetsmålen *Levande sjöar och vattendrag*, *Bara naturlig försurning*, *Giftfri miljö* och *Ingen övergödning*.

Arbetet har finansierats med medel för regional miljöövervakning från Naturvårdsverket.



Lars Bengtsson
Avdelningsdirektör

Innehåll

Sammanfattning	5
Inledning	6
Bakgrund.....	7
Syfte.....	10
Material och metoder	10
Resultat och diskussion	11
Litteratur.....	14

Bilaga 1. Fysikalisk-kemiska data från Blanksjön.

Bilaga 2. Fysikalisk-kemiska data från Galtsjön.

Bilaga 3. Fysikalisk-kemiska data från Stora Kroksjön.

Sammanfattning

Undersökningar av förekomst och ungefärlig täthet av glacialrelikta kräftdjur genomfördes av Björn Kinsten i juli 2003. Undersökningen omfattade tre sjöar; Stora Kroksjön i Karlshamns kommun samt Blanksjön och Galtsjön i Ronneby kommun.

Tre relikta kräftdjursarter, nämligen *Mysis relicta*, *Pallasea quadrispinosa* samt *Monoporeia (Pontoporeia) affinis*, påträffades i Stora Kroksjön. Resultatet var detsamma som vid de tre undersökningstillfällena under 1990-talet, liksom åren 1960 och 1963 (Björk, Enkell och Lettevall 1964). I Blanksjön och Galtsjön däremot noterades inga relikta kräftdjur. Samma resultat uppnåddes även vid undersökningarna under 1990-talet. Detta trots att Björk, Enkell och Lettevall (1964) fångade *Mysis relicta* i Blanksjön år 1963 och *Pallasea quadrispinosa* i Galtsjön samma år.

Försurning är en trolig orsak till att *Mysis relicta* saknas i Blanksjön. Orsaken till avsaknaden i Galtsjön är dock oklar.

Inledning

Riksdagen antog i april 1999 mål för miljö kvaliteten inom 15 områden. Målen beskriver den kvalitet och det tillstånd för Sveriges miljö och natur- och kulturreсурser som är ekologiskt hållbara på lång sikt. Ambitionen är att vi ska ha löst de stora miljöproblemen till nästa generation dvs till 2020-25. Miljö kvalitetsmålen syftar till att:

- *främja människors hälsa,*
- *värna den biologiska mångfalden och naturmiljön,*
- *ta till vara kulturmiljön och de kulturhistoriska värdena,*
- *bevara ekosystemens långsiktiga produktionsförmåga,*
- *trygga en god hushållning med naturresurserna.*

För att nå ett ekologiskt hållbart samhälle i Sverige behövs uppföljning av olika slag, t ex insamling av statistik, mätningar av tillstånd och förändringar. Miljöövervakningen är en del i detta arbete och bidrar bl a med dataunderlag för beskrivning av miljötillståndet i länet samt förändringar i relation till miljö kvalitetsmålen. Den ska också ge underlag till att formulera nya miljömål. Miljöövervakningen utgör därför en viktig del i miljömålsuppföljningen. Naturvårdsverket ansvarar för den nationella miljöövervakningen, medan länsstyrelserna ansvarar för utformning och drift av den regionala miljöövervakningen. Den regionala miljöövervakningen har som målsättning att dokumentera tillståndet och förändringar i miljön med avseende på för länet relevanta miljöproblem. Det innebär att genom en långsiktig övervakning beskriva tillstånd, trender, effekter och processer i miljön. Resultaten ska kunna användas till att:

- *beskriva och värdera tillståndet i miljön i förhållande till uppsatta regionala och lokala miljömål,*
- *ge underlag för uppföljning av regionala och nationella miljömål,*
- *identifiera regionala hotbilder för att informera allmänhet, myndigheter och övriga intressenter,*
- *upptäcka trender,*
- *bedöma och prioritera åtgärder vid tillståndsprovningar och tillsyn inklusive åtgärder mot diffusa föroreningskällor,*
- *ge underlag till miljökonsekvensbeskrivningar,*
- *ge underlag till fysisk planering, översiktsplanering, vattenvårdsprogram och naturresurshushållning på regional och lokal nivå,*
- *ge underlag för åtgärder,*
- *följa upp om vidtagna åtgärder leder till avsedd förbättring i miljön.*

Koppling mellan de regionala miljömålen och glacialrelikta kräftdjur

Biologisk mångfald är för närvarande inget enskilt miljö kvalitetsmål och det finns inget mål som direkt tar upp skydd av ej hotade arter. Övervakningen av glacialrelikta kräftdjur kan ses som en del av uppföljningen av miljö kvalitetsmålen för *Levande sjöar och vattendrag, Bara naturlig försurning, Giffri miljö och Ingen övergödning.*

Enligt de nationella målen för *Levande sjöar och vattendrag* ska bl a följande vara uppfyllt inom en generation:

- *Fiskar och andra arter som lever i eller är direkt beroende av sjöar och vattendrag kan fortleva i livskraftiga bestånd.*
- *I dagens oexploaterade och i huvudsak opåverkade vattendrag är naturliga vattenflöden och vattennivåer bibehållna och i vattendrag som påverkas av reglering är vattenflöden så långt möjligt anpassade med hänsyn till biologisk mångfald.*
- *Sjöar och vattendrag har god ytvattenstatus med avseende på artsammansättning och kemiska och fysikaliska förhållanden enligt EG:s ramdirektiv för vatten (2000/60/EG).*
- *Biologisk mångfald återskapas och bevaras i sjöar och vattendrag.*

I ett generationsperspektiv innebär miljö kvalitetsmålet *Bara naturlig försurning* bl a att onaturlig försurning av marken motverkas så att den naturgivna produktionsförmågan, arkeologiska föremål och den biologiska mångfalden bevaras. Av miljö kvalitetsmålet *Giftfri miljö* framgår att miljön ska skyddas från både naturliga och naturfrämmande ämnen som kan hota den biologiska mångfalden. Miljö kvalitetsmålet *Ingen övergödning* innebär bl a att skogsmark respektive jordbruksmark ska ha ett näringstillstånd som bidrar till att bevara den naturliga artsammansättningen.

Bakgrund

Glacialrelikta kräftdjur

De s k glacialrelikta kräftdjur som förekommer i Sverige är *Mysis relicta* Lovén, *Monoporeia affinis* Lindström, *Pallasea quadrispinosa* G.O. Sars, *Gammaracanthus lacustris* G.O.Sars, *Limnocalanus macrurus* G.O.Sars samt *Saduria (Mesidothea) entomon* (L.). Deras utbredning är speciell såtillvida att de naturligt endast förekommer i vissa sjöar och vattendrag nedströms högsta kustlinjen (HK), dvs den strandlinje som Östersjön i något av sina olika utvecklingsstadier nått upp till. I enstaka fall kan dock relikter påträffas även ovan HK (t ex Svärdson 1988, 1989 och Kinsten opubl.).

Begreppet reliket betyder kvarlämning och enligt Ekman (1922, sid. 278) bör begreppet ha en geografisk innebörd, som innebär att "En art är en reliket i ett område, om dess närvaro nödvändigtvis förutsätter, att den själv, eller dess stamform blev kvarlämnad i området under naturförhållanden, som numera är främmande för detsamma".

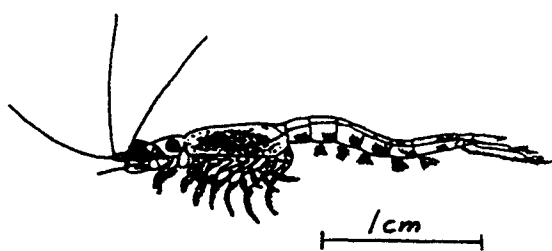
Segeerstråle (1976) anser att de glacialrelikta kräftdjuren invandrat till Skandinavien under den senaste istiden från områden öster om Uralbergen. Invandringen har skett via sötvatten längs den dåvarande iskanten längs ryska nordkusten. Invandringen till nuvarande Blekinge kan antas ha tagit sin början i de södra delarna för 12 500 år sedan, dvs under tiden för Baltiska issjön. Den högsta nivå som detta vatten nådde i länet utgörs av högsta kustlinjen (HK) och når c:a 55-65 m ö h (Länsstyrelsens uppgift).

Förekomsten i Sverige av de relikta kräftdjuren har i grova drag kartlagts tack vare att biologer och geografer varit intresserade av att bl a använda deras utbredning till att försöka klarlägga de olika skedena i Östersjöns historia. Den detaljerade kunskapen om glacialrelikternas förekomst saknas dock fortfarande inom många områden. Under senare år har emellertid inventeringsverksamhet bedrivits i några län för att öka kunskapen

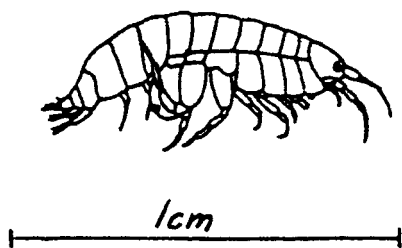
om denna djurgrupps utbredning (se t ex Juhlin 1988, Kinsten 1986, Kinsten 1990 a och b samt Kinsten 1996).

Djuren tilldrar sig även stort intresse genom att flera av arterna visat sig vara viktiga som näringsdjur för många fiskarter. De tre arterna *G. lacustris*, *P. quadrispinosa* och framförallt *M. relicta* har därför också utnyttjats i samband med storskaliga restaureringsförsök av näringsskadade fiskpopulationer i regleringsmagasin i Norrland (Fürst et al. 1984). Sedermera har det också upptäckts att många kräftdjur är känsliga för låga pH-värden och därmed fungerar som försurningsindikatorer. Att förhållandet även kan gälla vissa av de relikta kräftdjuren antyds av Nero och Schindler (1983) och Kinsten (1986).

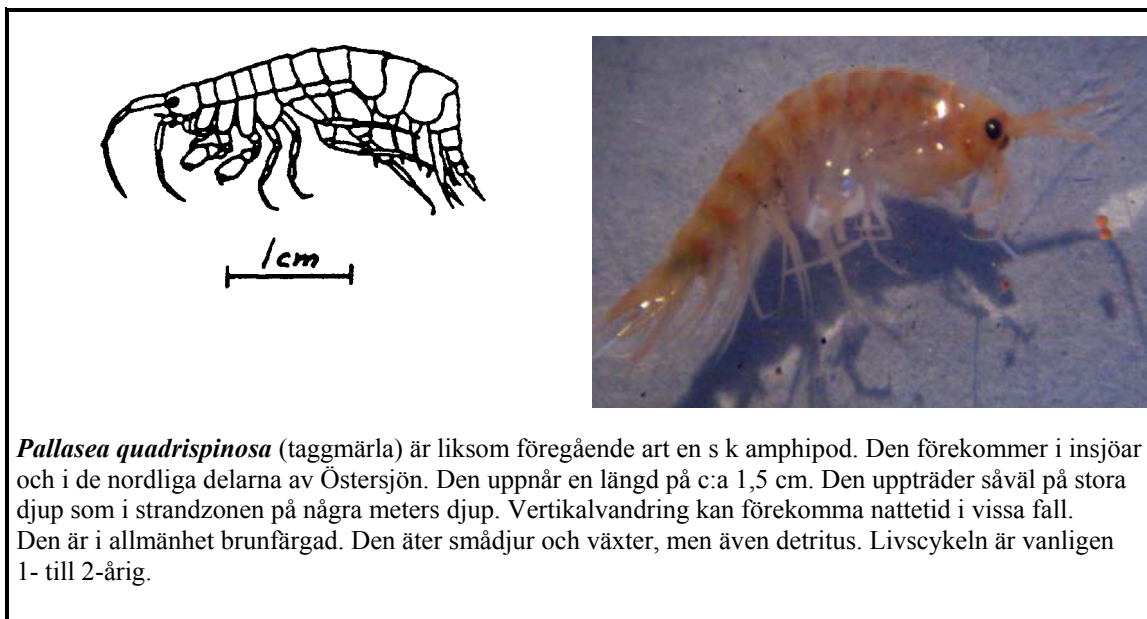
Fakta om de glacialrelikta kräftdjuren funna i Blekinge



Mysis relicta är en sk pungräka som förekommer såväl i Östersjön som i insjöar och är det mest spridda av de relikta kräftdjuren. Den uppnår en längd av c:a 2,5 cm och lever intill bottenskiktet under dagtid, men lämnar botten under natten då den uppehåller sig i pelagialen. Arten är allätare och äter såväl zooplankton som fytoplankton, men även bottenlevande kräftdjur och detritus. Den är i allmänhet 1- till 2-årig i svenska vatten.

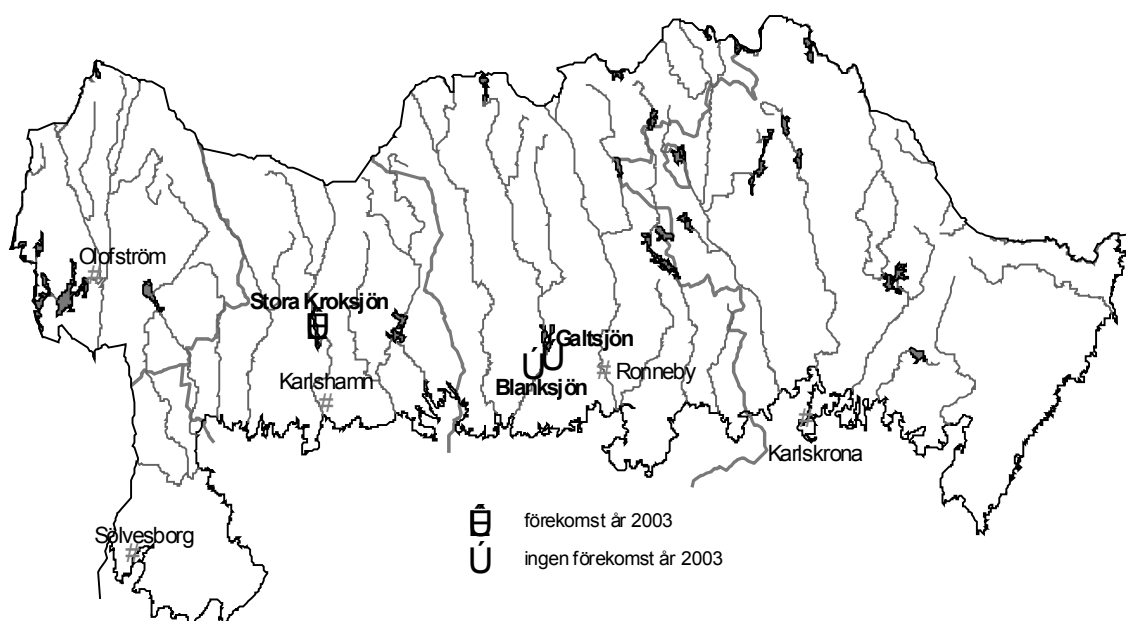


Monoporeia affinis (vitmärla) förekommer liksom föregående art både i Östersjön och i insjöar. Arten tillhör ordningen Amphipoda. Den är vit och förhållandevis liten (c:a 1 cm) och lever dagtid ofta nergrävd i bottensedimentet i de djupare delarna av en sjö. Den är detritusätare. Livscykeln är vanligen 1- till 2-årig.



Undersökta sjöar

Denna undersökning har omfattat sjöarna Blanksjön, Galtsjön och Stora Kroksjön i Blekinge län (figur 1). Glacialrelikta kräftdjur har tidigare dokumenterats i Blanksjön, Galtsjön, Immeln och Stora Kroksjön.



Figur 1. Sjöar i Blekinge län som undersökts med avseende på glacialrelikta kräftdjur år 2003.

Fakta om de undersökta sjöarna

De tre sjöarna är belägna under högsta kustlinjen (tabell 1). Stora Kroksjön är den högst belägna, den största och även den djupaste av sjöarna (tabell 1). Bland sjöar där relikta kräftdjur påträffats kan de tre sjöarna betraktas som relativt små till ytan (jfr t ex Kinsten 1986, 1990a, 1990b och 1996).

Tabell 1. Några allmänna och fysikaliska data hos sjöarna (Länsstyrelsens uppgift)

	Stora Kroksjön	Blanksjön	Galtsjön
Kommun	Karlshamn	Ronneby	Ronneby
Avrinningsområde	85 Mieån	83 Vierydsån	82/83 Ronnebyån/ Vierydsån
Länssjönr	121:160	116:179	118:100
SMHI-koord.	623533-144115	623175-146111	623251-146284
HK vid sjön (m)	55-65	55-65	55-65
H ö h (m)	51,0	39,0	32,0
Yta (km²)	0,27	0,19	0,09
Maxdjup (m)	24,0	16,8	11,0

Stora Kroksjön har både kalkats och rotenonbehandlats, medan Blanksjön kalkats. Fisksammansättningen har förändrats genom inplantering i både Galtsjön och Stora Kroksjön, men ej i Blanksjön (tabell 2).

Tabell 2. Fisksammansättning (Länsstyrelsens uppgift)

	Stora Kroksjön	Blanksjön	Galtsjön
Ursprungliga:	abborre gädda mört lake ål	abborre mört gädda	abborre mört sutare
Inplanterade:	bäckröding regnbåge öring	ej känt	regnbåge

Data från länsstyrelsens fysikaliska och kemiska mätningar i de tre sjöarna framgår av bilagorna 1, 2 och 3.

Syfte

Huvudsyftet med undersökningen har varit att dokumentera nuvarande förekomst och ungefärlig täthet av glacialrelikta kräftdjur i sjöarna Blanksjön, Galtsjön och Stora Kroksjön i Blekinge, samt att göra en jämförelse med tidigare undersökningsresultat.

Material och metoder

Undersökningarna utfördes den 21 och 22 juli 2003.

Undersökningarna omfattade provtagning för uppskattning av den ungefärliga tätheten av de fyra kräftdjur som åtminstone under den ljusa delen av dygnet lever på botten, dvs *M. relicta*, *M. affinis*, *P. quadrispinosa* och *G. lacustris*. Dessutom undersöktes förekomsten av den pelagiska hoppkräftan *L. macrurus*. (*S. entomon* är sällsynt och påträff-

fas i allmänhet inte annat än med speciell metodik och efter mer omfattande undersökningar).

Den ungefärliga tätheten av de bottenlevande kräftdjuren skattades genom bottentrålning under dagtid. Därvid användes en sk bomtrål med c:a 25 cm höjd, 100 cm bredd och 0,1 cm maskstorlek (Fürst 1965). Från båt med motor drogs redskapet under låg och jämn fart (c:a 0,5 knop) fram på botten under normalt fem minuter. Farten uppskattades bl a med hjälp av logg (Silva 2000). I vissa fall utfördes trålning under kortare tid än fem minuter. Resultaten har då omräknats till 5 minuter.

Prov insamlades på största funna djup samt ungefär var 5:e djupmeter upp till 5 meters djup. I Blanksjön och Galtsjön gjordes även trålningar tvärs djupkurvorna. Syftet i sistnämnda fall var att överhuvudtaget försöka påträffa något exemplar av de relikta kräftdjuren. Djupet uppmättes med ekolod (Lowrance 2260). Proven konserverades i 70-% etanol. *L. macrurus* insamlades med planktonhåv med maskstorleken 75 µm över största provtagningsdjupet, från ytan ned till strax ovan botten. Proven konserverades med Lugols lösning. Analysen av proverna skedde på laboratoriet under stereolupp och stereomikroskop.

Resultat och diskussion

Provtagningsmetodik och felkällor

Metodiken vid insamlandet av de bottenlevande djuren är behäftad med felkällor som gör att kvantifieringen endast bör betraktas som ungefärlig. Tänkbara felkällor är t ex att bomtrålen kan uppföra sig olika beroende på bottentopografi och bottensubstrat, att djurarterna på olika sätt undviker att fångas av redskapet (t ex gräver *M. affinis* ner sig i sedimentet i högre grad än övriga arter), samt att trålen i olika grad fylls av bottensediment och därför trålar med olika effektivitet. De minsta djuren kan dessutom till viss del passera trålnätet.

Vid jämförelser av de relativa tätheterna mellan sjöar bör man vara medveten om att variationer i den vertikala och horisontella fördelningen förekommer mellan olika tider under dygnet, årstider och år. Det kan därför inte helt uteslutas att en art kan existera i en sjö utan att den för den skull påträffats under en provtagning.

Förekomst, täthet och dess förändringar

Björk, Enckell och Lettevall (1964) har tidigare dokumenterat förekomst av glacialrelikta kräftdjur i Blanksjön, Galtsjön och Stora Kroksjön (se tabell 3). Dessutom har *P. quadrispinosa* påträffats i Immeln (muntl. Lars Collvin, Länsstyrelsen i Skåne).

I Blanksjön och Galtsjön har endast en art i vardera sjön upptäckts, nämligen *M. relicta* respektive *P. quadrispinosa*. Stora Kroksjön har undersökts vid fem tillfällen och vid samtliga tillfällen har samma tre arter påträffats, nämligen *M. relicta*, *P. quadrispinosa* och *M. affinis* (tabell 3).

Tabell 3. Förekomst av glacialrelikta kräftdjur. (Mr = fynd av *Mysis relicta*, Ma = fynd av *Monoporeia affinis*, Pq = fynd av *Pallasea quadrispinosa*, 0 = undersökt men inget fynd, - = ej undersökt)

Undersökningsår	Datum	Blanksjön	Galtsjön	Stora Kroksjön
1960	5/11	-	-	Mr, Ma, Pq
1963	26/10	Mr	Pq	Mr, Ma, Pq
1991	17/7	-	-	Mr, Ma, Pq
1994	2-3/8	0	0	Mr, Ma, Pq
1998	20-21/7	0	0	Mr, Ma, Pq
2003	21-22/7	0	0	Mr, Ma, Pq

I Stora Kroksjön har den ungefärliga tätheten hos samtliga arter bestämts vid fyra undersökningstillfällen sedan 1991 (se tabell 4).

En viss täthetsvariation har förekommit hos alla arterna. Vid en jämförelse mellan undersökningarna utförda sedan 1991 kan man konstatera att en förhållandevis låg täthet påträffades hos *P. quadrispinosa* 1998 och 2003 i jämförelse med tidigare år. Tätheten av *M. affinis* var lägst 1991 och 1998. Den lägsta tätheten av *M. relicta* uppmättes år 1991. Övriga år uppmättes en relativt hög täthet. Nämnade variationer i täthet torde i första hand kunna förklaras av en kombination av metodbrister (se Provtagningsmetodik och felkällor) och naturlig variation. Vid undersökningen 2003 gjordes också ett extra tråldrag i tät submers vegetation kring 5 m djup (markerat 5 (veg.) i tabell 4). Provet visade lägre tätheter av framförallt *M. relicta* och *M. affinis*.

Tabell 4. Täthet av glacialrelikta kräftdjur i Stora Kroksjön angivet i antal individer per 5 minuters tråldrag.

Datum	Djup (m)	<i>M. relicta</i>	<i>P. quadrispinosa</i>	<i>M. affinis</i>
17/7 1991	6	0	2	23
	10	80	500	1370
	15	1250	1860	600
	20	425	153	20
2/8 1994	5-6	3192	4776	612
	9-11	7280	195	455
	16	3000	60	6532
	20	0	42	48
20/7 1998	5	648	58	4
	10	5119	98	1723
	15	5980	63	324
	20	4714	70	0
21/7 2003	5 (veg.)	8	242	3
	5	813	355	107
	10	2836	150	1897
	15	3543	0	6386
	20-22	1680	9	0

Stora Kroksjön har kalkats vid flera tillfällen sedan slutet av 1970-talet. Behandlingarna har sannolikt gynnat förekomsten av de relikta kräftdjuren i sjön och eventuellt räddat bestånden (Kinsten 1999). Sjön har även rotenonbehandlats (Björk, Enckell och Lettevall 1964).

Undersökningarna av Blanksjön och Galtsjön år 2003 visade ingen förekomst av relikta kräftdjur. Samma resultat uppnåddes även i de tidigare undersökningarna under 1990-talet (Kinsten 1999). Detta trots att *M. relicta* påträffats i Blanksjön 1963 och

P. quadrispinosa i Galtsjön samma år (Björk et al. 1964). Blanksjön undersöktes även 1982, varvid det konstaterades att relikta kräftdjur saknades i sjön (Lewin 1982). Kins-ten (1999) konstaterade att försurning sannolikt spelat en roll för att *M. relicta* saknas i Blanksjön, medan orsaken till att *P. quadrispinosa* numera saknas i Galtsjön är mer oklar.

Litteratur

Björk, S., Enckell P.H. och U.Lettevall. 1964. Limnologisk forskning i biocidbehandlad natur. Svensk Fiskeritidskrift. 9p.

Ekman, S. 1922. Djurvärldens utbredningshistoria på skandinaviska halvön. Bonniers 614p.

Fürst, M. 1965. Experiments on the transplantation of *Mysis relicta* Lovén into Swedish lakes. Rep.Inst.Freshw.Res.; Drottningholm 46:79:89.

Fürst, M., J. Hammar, C. Hill, U. Boström & B. Kinsten. 1984. Effekter av introduktion av *Mysis relicta* i reglerade sjöar i Sverige (English summary: Effects of the introduction of *Mysis relicta* into impounded lakes in Sweden.) Information från Sötvattenslaboratoriet. Drottningholm (1). 84p.

Juhlin, L. 1988. Glacialmarina relikta kräftdjur i västmanländska sjöar. Länsstyrelsen i västmanländska sjöar. Länsstyrelsen i Västmanlands län. Publ. (3). 28.

Kinsten, B. 1986. Förekomst av relikta kräftdjur i mellersta Sverige med speciell inriktning på effekter av förorening. Information från Sötvattenslaboratoriet, Drottningholm (11). 42p.

Kinsten, B. 1990 a. Inventering av glacialrelikta kräftdjur i Kalmar län 1986. Länsstyrelsen i Kalmar län. Publ. (3). 39p.

Kinsten, B. 1990 b. Inventering av glacialrelikta kräftdjur i Örebro län 1987-88. Länsstyrelsen i Örebro län. Publ. (5). 34p.

Kinsten, B. 1996. Inventering av glacialrelikta kräftdjur i Dalarna. Länsstyrelsen Dalarna. Publ. (4). 17p.

Kinsten, B. 1999. Glacialrelikta kräftdjur i Blekinge. Länsstyrelsen i Blekinge län.

Lewin, B. 1982. Förekomst av maringlacialarelikter samt fysikalisk/kemisk status. Uppdrag av Länsstyrelsens naturvårdsenhet i Karlskrona.

Nero, R.W. & D.W.Schindler. 1983. Decline of *Mysis relicta* during the acidification of Lake 223. Can. J. Fish. Aquat. Sci. 40:1905-1911.

Seegersträhle, S. G. 1976. Proglacial lakes and the dispersal of glacial relicts. Comment. Biol. (Soc.Sci.Fenn.) 83. 15p.

Svärdson, G. 1988. Pleistocene age of the springspawning cisco *Coregonus Trybomi*. Nordic J Freshw Res 64:101-112.

Svärdson, G. 1989. Den sista Vätternglaciärens inverkan på faunan. Fauna och flora 84:151-157.

Tidigare rapporter i serien (ISSN 1651-8527)

- 2003:1 Blekinges skogar – biologisk mångfald samt urval och skötsel av skogsreservat. Naturvård.
- 2003:2 Strömstare i Blekinge. Sammanfattning av undersökningar 1991-2001. Miljöövervakning.
- 2003:3 Säkerhetsfrågor i kulturhistorisk bebyggelse. Kulturmiljö.

Länsstyrelsen Blekinge län
371 86 Karlskrona
Tel: 0455-870 00.
E-post: länsstyrelsen@k.lst.se
www.k.lst.se

Rapporter Länsstyrelsen Blekinge län ISSN 1651–8527

Bilaga 1

Fysikalisk-kemiska data från Blanksjön

(Källa: Länsstyrelsen)

DATUM	DJUP (m)	TEMP (°C)	SIKT- DJUP (m)	FÄRG (mgPt/l)	KOND (mS/m)	pH	ALK (mekv/l)	SYR- GAS (mg/l)	SYRE- MÄTTN (%)	TOT-N (mg/l)	TOT-P (mg/l)
1960-06-08	0,2	20,4	6,9	10	8,8	6,5		9,5	105		
1960-11-09	0,2	6,3	7,1	10	8,8	6,2		11	89		
1962-03-14	0,5			40	8,0	6,5					
1962-03-14	2			40	8,0	6,6					
1963-10-26	0,2			10	7,9	6,2	0,02				
1964-03-15	1	4,3		15	8,4	5,8	0,01	11,7	92		0,015
1964-03-15	8	4,0		15	8,5	5,8	0,01	10	78		0,012
1964-03-15	15,5	4,0		30	8,7	5,6	0,02	7	55		0,015
1970-07-22	0,2	17,6	6,1	8	8,1	5,8	0,01				
1970-07-22	0,5	17,5		8	8,1	5,8	0,01	8,4	91		0,009
1970-07-22	1	17,5									
1970-07-22	4	17,5		8	8,1	5,7	0,01	8,1	87		0,007
1970-07-22	6,5	11,8		10	8,2	5,5	0,009	8,6	82		0,008
1970-07-22	8	9,2									
1970-07-22	10	7,1		10	8,2	5,4	0,009	7	60		0,008
1970-07-22	16	5,0		12	8,2	5,1	0,01	3,1	25		0,009
1970-07-22	17	5,0									
1972-04-26				15		6,0					
1972-08-16	1	19,6	7,4	5	6,6	5,5	0,015	8,6	94	0,28	0,007
1972-08-16	15	6,8						4,1	34		
1973-08-30	0,2	18,3	6,0	10	9,0	6,2		9,4	100		
1974-08-20	0,2	20,1	5,8	10	9,2	7,4	0,02	9,6	106	0,95	0,027
1974-08-20	14	7,6		30	9,7	6,0	0,04	0	0		
1974-08-20	10	9,6						4	36		
1975-02-05	0,2	2,7			9,6	6,3	0,006				
1975-03-17	0,2	4,2			9,0	6,2	0,018				
1975-04-16	0,2	5,5		25	10,1	5,9	0,01				0,008
1975-05-22	0,2	14,7		20	9,5	6,0	0,007				
1975-06-24	0,2	21,3		20	9,5	6,2	0,006				
1975-07-30	0,2	22,4		15	11,6	6,4	0,01				
1975-08-19	1	21,0		10	10,7	5,6	0,002				
1975-09-19	1	21,0	6,5	10	8,8	5,6	0,002	9	101	0,66	0,008
1975-09-19	15	5,3			8,4	5,3	0,016	1,5	12		
1975-09-23	0,2	14,4		15	11,4	6,0	0,002				
1975-10-22	0,2	8,1		10	10,1	5,9	0,006				
1975-11-19	0,2	5,7		15	10,3	5,7	0,016				
1975-12-18	0,2	1,2		15	11,4	5,7	0,005				
1976-01-20	0,2	0,7		15	9,1	5,5	0,002				
1976-02-21	1	1,5		10	9,5	5,7	0,001	12,4	88	0,39	0,023
1976-02-21	15	2,8		10	9,5	5,6	0,001	11,2	84		
1976-03-01	0,2	1,1		15	7,4	5,4	0				
1976-03-01	1	2,8		15	9,5	5,5	0,011				
1976-03-31	0,2	2,5		10	11,1	5,6	0,001				
1976-04-27		7,8		10	12,1	5,6	0,005				
1976-05-25	0,2	15,8		10	11,9	5,6	0,012				
1976-06-29	0,2	21,6		15	11,7	5,5	0				

Bilaga 1

DATUM	DJUP (m)	TEMP (°C)	SIKT- DJUP (m)	FÄRG (mgPt/l)	KOND (mS/m)	pH	ALK (mekv/l)	SYR- GAS (mg/l)	SYRE- MÄTTN (%)	TOT-N (mg/l)	TOT-P (mg/l)
1976-07-27	0,2	20,6		15	10,3	5,8	0,013				
1976-08-30	0,2	19,0		15	11,4	6,4	0,016				
1976-09-23	0,2	13,1		15	10,0	5,6	0,017				
1976-10-26	0,2	7,4		15	11,7	6,6	0,017				
1976-11-24	0,2	0,2		15	10,3	5,6	0,009				
1977-01-07	0,2	0,2		15	12,2	5,5	0,006				
1977-02-16	1	0,4		15	12,4	5,4	0				
1977-03-16	0,2	1,3		30	8,9	4,7	0				
1977-04-05	0,2	4,2		30	12,4	5,3	0				
1977-04-26	0,2	6,3		25	12,3	5,3	0				
1977-05-25	0,2	15,7		20	12,5	5,4	0				
1977-06-28	0,2	18,8		15	13,0	5,9	0				
1977-09-19		13,0				5,5					
1978-05-03		7,9		30	11,0	6,0	0,052				
1979-04-25				20	11,1	5,5	0,002				0,008
1980-08-18				10	12,4	5,9	0,002				
1982-08-03	0,5	23,8	5,0	20	14,4	6,6	0,054				
1982-08-03	16,5	6,0		35	14,0	5,5	0,056	2,1	17		
1982-08-03	14,1	6,0						3,4	27		
1983-05-29	0,5			30	12,9	6,8	0,07				
1983-05-29	1			30	12,8	6,8	0,07				
1983-08-22	2			10	14,1	6,8	0,06				
1987-10-14	2			13	16,5	7,2	0,25				
1991-08-06	2	23,3		20	16,5	6,7	0,28			0,38	0,008
1994-08-03	0,5	24,7		25	20,8	7,7	0,47			0,47	0,005
1994-08-03	6	12,2		45	19,3	6,9	0,42			0,58	0,008
1994-08-03	15	6,7		45	21,4	6,9	0,66			0,22	0,010
1998-07-21	0,5	20,3	3,0	20	20,5	7,7	0,51			0,51	0,007
1998-07-21	6	11,8		30	25,4	7,6	1,10			0,65	0,008
1998-07-21	16	5,6		30	20,0	7,4	0,49			0,55	0,011
2001-09-06	1,0	18,4	5,9	17	20,0	7,6	0,42				
2003-07-22	1,0	24,0	6,0	20	18,8	7,2	0,31				
2003-07-22	16	4,8		35	18,7	6,6	0,36				

Bilaga 2

Fysikalisk-kemiska data från Galtsjön

(Källa: Länsstyrelsen)

DATUM	DJUP (m)	TEMP (°C)	SIKT- DJUP (m)	FÄRG (mgPt/l)	KOND (mS/m)	pH	ALK (mekv/l)	SYR- GAS (mg/l)	SYRE MÄTTN (%)	TOT-N (mg/l)	TOT-P (mg/l)
1962-03-14	0,5			50	8,6	6,6					
1962-03-14	12			60	8,3	6,3					
1963-10-26	0,1			15	9,0	6,8	0,16				
1964-03-15	1	3,9		20	9,5	6,5	0,17	9,5	74		
1964-03-15	6	4,0		20	9,6	6,5	0,16	9,3	73		
1964-03-15	10	4,0		30	9,7	6,2	0,16	6,2	48		
1994-08-02	0,5	25,1		35	25,2	7,9	0,30			0,55	0,011
1994-08-02	5	16,7		30	23,9	6,8	0,29			0,48	0,014
1994-08-02	9,5	7,2		30	26,3	6,5	0,45			0,91	0,022
1998-07-21	0,5	21,1	4,1	20	26,5	7,3	0,24			0,67	0,010
1998-07-21	5	13,4		30	25,8	7,1	0,25			0,55	0,030
1998-07-21	10	5,9		45	27,1	6,8	0,49			0,95	0,014
2003-07-22	1	24,0	4,3	18	27,2	6,8	0,20				
2003-07-22	10	5,3		22	26,6	6,4	0,27				

Bilaga 3

Fysikalisk-kemiska data från Stora Kroksjön

(Källa: Länsstyrelsen)

DATUM	DJUP (m)	TEMP (°C)	SIKT- DJUP (m)	FÄRG (mgPt/l)	KOND (mS/m)	pH	ALK (mekv/l)	SYR- GAS (mg/l)	SYRE MÄTTN (%)	TOT-N (mg/l)	TOT-P (mg/l)
1961-03-13	1	14,4		5	9,8	6,7	0,524				
1964-03-15	1	3,8		20	9,1	6,7	0,16	10,4	81		0,009
1964-03-15	8	4,0		20	9,2	6,7	0,16	10,7	84		0,009
1964-03-15	17	4,0		45	9,6	6,3	0,21	7,7	60		0,012
1970-07-28	0,2	18	3,8	8	8,8	7,1	0,135				
1970-07-28	0,5	18,1		8	8,8	7,1	0,135	9,2	100		0,005
1970-07-28	5	16,4		8	8,8	6,8	0,137	8,7	92		0,005
1970-07-28	5,5	13,9		8	8,9	6,5	0,135	8,3	83		0,01
1970-07-28	8	7,9		8	8,9	6,2	0,135	6,1	53		0,006
1970-07-28	12	6,0		8	8,9	6,2	0,137	5	42		0,006
1970-07-28	15	5,5						4,3	35		
1970-07-28	19	5,1		15	9	6,1	0,137	3,4	28		0,007
1972-08-04	1	21,2	6,9	10	8,9	6,8	0,142	9,1	102	0,75	0,006
1972-08-04	17	6,9						3,7	30		
1975-08-07	1	24,5	5,9	10	10,2	6,9	0,128	8,8	105	0,56	0,01
1975-08-07	14,7	6,9						7,4	61		
1981-08-10	1	21,4		15	13,4	7,7	0,268	9,3		0,096	0,083
1981-08-10	14	6,4						3,6			
1985-07-24	2	18,4		10	12,6	7,2	0,25				
1991-08-06	2	22,4		10	12,4	6,9	0,45			0,31	0,027
1994-08-03	0,5	25,3		20	12,9	7,6	0,34			0,43	0,006
1994-08-03	10	7,2		25	12,5	6,6	0,33			0,55	0,006
1994-08-03	20	5,9		30	12,5	6,4	0,34			0,56	0,009
1998-07-20	0,5	18,7	6,5	15	12,6	7,8	0,42			0,44	0,005
1998-07-20	6	11,5		15	13,0	7,4	0,42			0,50	0,005
1998-07-20	19	5,5		15	14,3	7,1	0,57			0,55	0,007
1998-10-19	0,2	9,4		10	12,7	7,3	0,44				
1999-04-19	0,1	6,4		20	12,1	7,1	0,40				
1999-10-13	0,1	10,4		15	11,9	7,1	0,38				
2002-03-20	0,4	4,2		30	10,8	7,0	0,36				
2002-11-18	0,5	4,9		21	10,8	7,2	0,37				