

Storlommens (*Gavia arctica*) häckningsframgång relaterad till vattenkvalitet

Uppsatsförfattare: Anders Delin
Handledare: Anders Claesson



HÖGSKOLAN
Dalarna

HoS

Summary

This work investigates the breeding success of the Black-throated Diver, *Gavia arctica*, related to the water quality in three lakes located in the Vallentuna area, north of Stockholm, Sweden.

For more than 30 years, I have studied the bird life around these three and other nearby lakes, and noticed that the Black-throated Diver breeds in some lakes, but not in others. The results confirm that the deep and clear lakes Tärnan and Stora Harsjön have good water quality regarding pH, alkalinity, aluminium and Secchi disk values.

As expected, the Black-throated Diver shows breeding success in those two lakes, but does not breed in the shallow and eutrophic lake Mysslingen.

Sökord

Storlom, häckningsframgång, vattenkvalitet, insjö

Inledning

Jag har under ca 30 års tid varit i området kring sjön Tärnan i Österåker/Vallentuna kommun, och funderat över varför vissa sjöar har häckande storlom medan andra inte har. Tärnan ingår i ett sjösystem bestående av flera sjöar med klart fint vatten, andra med sämre. Den sjö som jag varit mest vid är Tärnan. Vattnet har i alla fall tidigare varit klassat som dricksvatten. I denna näringsfattiga sjö har jag nästan alltid sett storlom under häckningstid. I den närliggande Stora Harsjön likaså, medan det i Mysslingen finns få om än någon observation av storlom. Under försommarnätter kan man höra storlommarna ropa till varandra mellan sjöarna. Antagligen rör det sig om som Erik Rosenberg skriver i *Fåglar i Sverige 1953*: "... frieri bland yngre fåglar. De gamla fåglarna anlända i sällskap tidigt om våren till sina klara och djupa sjöar och häckar troget år från år på samma lilla skär eller holme."

Det har gjorts flera undersökningar när det gäller vattenkvalitet relaterad till häckningsframgång. De flesta har dock behandlat försurningen, d v s pH-värdets inverkan på häckning (Eriksson och Lindberg, 1999). Inte heller Göran Andersson (1997) kunde efter sina inventeringar i Kolmården 1997 hitta några säkra förhållanden mellan häckningsframgång och pH-värde.

Undersökningar i både finska och svenska sjöar visar att tätheten av storlom är högst i näringsfattiga sjöar (Eriksson och Hake, 2000). Dessa sjöar har låga fosforhalter samt låg

alkalinitet. En intressant aspekt är att siktdjupet har en viss betydelse eftersom storlommen fiskar på relativt stora djup och så vitt känt använder synen vid detta fiske. Siktdjupet är ett indirekt mått på sjöns humushalt. Ju brunare vatten, desto svårare för lommen att ha framgång i sitt fiske. De fann dock inte några direkta samband mellan alkalinitet och häckningsframgång. Däremot fann de högre häckningsframgång i fiskglesa sjöar. Detta kan hänvisas till att dessa sjöar har ett större siktdjup som underlättar för storlommarna att upptäcka fisk på större djup.

Wirdheim (1999) tar upp problem med kvicksilverhalten i sjöar, eftersom surt vatten löser ut mer kvicksilver än basiskt. I Wirdheims artikel nämns undersökningar gjorda i Nordamerika av Kirekes där man visat att kvicksilverhalt $\geq 0.3 \mu\text{g/g}$ i bytesfisken minskar reproduktiviteten hos den svartnäbbade islommen med 50 %.

McNicol (2002) skriver att fiskätande fåglar är utmärkta indikatorer på försurningseffekter i sjöar eftersom försurning medför minskande populationer av fisk. Med tanke på detta är det viktigt att ha fortlöpande inventeringar av fiskätande fåglar som storlommen. McNicol gjorde sina studier i ett sjösystem som liknar det i Österåker/Vallentuna kommun.

Andersson et al (1980) beskriver storlommens häckningsframgång i svenska sjöar. De tar framför allt upp hur olika störningar av främst människor kan sabotera häckning. Det gäller främst större sjöar med ett aktivt friluftsliv. Storlommen är olika känslig i olika stadier under häckningen.

I artikeln finns en formel för beräkningar av häckningsresultat. Lehtonen (1970) tog fram formeln för förlusttal av ungar.

$$\text{Förlusttal} = \frac{(\text{antal ägg} - \text{antal ungar})}{\text{Antal ägg}} \times 100$$

Lehtonens beräkningar visar på ett förlusttal under ruvningstid på 47 %.

Dock visar beräkningar (Eriksson och Lindberg, 1998) på en produktion av endast 0,32 flygga ungar per par i Fegens sjösystem i Västsverige.

Jackson (2003) relaterar häckningsframgång till födotyp. Alla sjöar i denna skotska undersökning var relativt näringsfattiga med ett pH-värde mellan 5 och 7. Siktdjupet var mellan 2 och 6 meter. Under dag 1-4 av sin levnad åt ungarna främst larver, så det är viktigt att det finns god tillgång på larver mm i lagom storlek de första dyggen eftersom

lomungarna då ännu inte kan äta fisk. Dag 5-8 kunde de börja ta fisk, men ej över 90 mm längd. Efter dag 9 tog de gärna fisk.

Syfte

Syftet med studien var att undersöka om häckningsframgången hos storlom på något sätt är relaterad till vattenkvalitet, direkt eller indirekt.

Faktorer som kan vara intressanta:

- Vattenorganismer, om vissa arter trivs bättre i en viss typ av vatten. Till exempel vissa fiskarter, sländor mm som är föda åt storlommen i olika stadier.
- Siktdjupet, då en sjö med högt siktdjup gör det lättare för fåglarna att se sina byten.
- pH-värdet, eftersom ett surt vatten löser ut metaller som påverkar faunan negativt.
- Alkaliniteten, som är ett mått på vattnets förmåga att neutralisera syror.

Frågeställning

Är häckningsframgången hos storlom större i de sjöar som har bra vattenkvalitet samt rikt fiskbestånd och bottenfauna?

Forskningsetiska frågeställningar

Av hänsyn till storlommarna har jag aldrig sökt upp deras bon under häckningstid.

Material och metoder

Inventering:

Inventeringen av storlomsbeståndet gjordes med båt i samband med provtagningarna.

Jag inventerade ytterligare vid tre tillfällen då jag vandrade med kikare från morgon till kväll längs stränderna.

Fiskbestånd:

Ortsbefolkningen, som regelbundet fiskat med nät i ett par generationer i de undersökta sjöarna, intervjuades.

Bottenfauna:

En vattenhåv med stålnät i botten användes för inventering av bottenfaunan längs stränderna. Det undersökta området i varje sjö var ca 10 m² stort.

Vattenprover:

Vattenprover togs från båt 17 juni 2006 och 27 augusti i Stora Harsjön och Tärnan. I Mysslingen kunde provtagning endast genomföras från land. Detta gjordes den 27 augusti. Siktdjupet mättes med en Secchiskiva som sänktes ned tills den inte syntes längre, och sedan höjdes tills den syntes igen. Medelvärdet av de båda avläsningarna är redovisat som siktdjupet. Tack vare de kartor med djupangivelser jag fått från Ola Nordlund samt Vallentuna Kommun kunde jag välja lämpliga platser för mätningarna.

Vattenprover hämtades från olika djup enligt tabell nedan, ner till 8 m med en Ruttnerhämtare. I Mysslingen som är en grund sjö och där det inte fanns tillgång till båt gick det bara att mäta på max 1 m djup.

Temperaturen mättes vid olika djup med den termometer som finns i Ruttnerhämtaren. Vattnet hälldes i 50 ml Falconrör av polypropylen (Becton Dickinson #352070) som först sköljts ur med sjövatten. Rören fylldes till brädden och frystes vid hemkomst ner till minus 20 grader. De förvarades i frysen tills analys av pH-värde, alkalinitet, kväve, fosfor och aluminium gjordes 1-3 månader senare.

pH-värdet mättes med en pH-meter av märket HACH med elektrod lämpad för jonsvaga vatten.

Alkalinitet mättes genom titrering med 1,6 mol/cm³ H₂SO₄. Värdet vid första färgomslaget är det som använts för beräkningarna. Alla prover är tagna på 0,5 m djup den 27 augusti.

Kväve, fosfor och aluminium mättes med en HACH spektrofotometer och HACH standardanalyser.

Vid analys av mängden totalkväve i vattenproven erhöles först negativa värden. Då man adderade alla värden med 1,5 kunde en relativ jämförelse mellan proven genomföras. (Minus 1,5 var lägsta värdet).

Resultat

Inventering:

	Häckande juni	Häckande augusti
Tärnan	2ad, 1 juv	2ad, 1 juv
Stora Harsjön	2ad, 2 juv	2ad, 2 juv
Mysslingen	0	0

Vid inventering till fots den 2 augusti fanns förutom de häckande storlommarna i de båda sjöarna, även ytterligare fyra adulta lommar fiskande i Tärnan. Dessa flög sedan iväg från sjön.

Fiskbestånd:

Tärnan:

Mört, sarv, abborrar upp till 0,5 kg samt gädda fiskas i nät.

Gös har fångats vid enstaka tillfällen. Troligen är det rester av en gösodling som fanns i dammar i anslutning till den sydvästra delen av Tärnan för många år sen.

Det fiskas fortfarande flodkräftor i sjön, dock inte i samma mängder som tidigare.

Stora Harsjön:

Relativt stora abborrar, säkert runt 0,5 kg samt gädda fiskas regelbundet i Stora Harsjön.

Även här fångas flodkräftor i minskande mängder.

Mysslingen:

Ingen uppgift. Jag har inte fått tag på någon som fiskar i Mysslingen. Det finns ruttna båtar nära sjön.

Övrig fauna:

Tärnan:

Många snäckor, som artbestämdes till Större Dammsnäcka, sötvattengråsugga, vattenspindel, hoppkräftor, många skraddare samt så lyckades jag fånga ett gäddyngel med min håv.

Stora Harsjön:

Här fanns det endast enstaka exemplar av Större Dammsnäcka. Det var många trollsländor i luften i juni, så det kan ha funnits trollsländelarver tidigare. Det fanns däremot många vattenloppor av släktet *Daphnia* mellan 1 och 5 m djup.

Mysslingen:

Här fanns många snäckor av samma art som i Stora Harsjön och Tärnan.

Resultat, vattenprover:

Siktdjup (m)	17 juni	27 augusti
Tärnan	4,5	5,0
Stora Harsjön	3,8	3,9
Mysslingen	i u	0,5

pH	1 m 17 juni	7 m 17 juni	0,5 m 27 aug	1 m 27 aug	6-7 m 27 aug
Tärnan	7,0	7,0	6,9	i u	7,1
Stora Harsjön	6,8	6,8	6,9	i u	6,9
Mysslingen	i u	i u	7,2	7,2	i u

Total alkalinitet (mekv/l)	0,5 m 27 aug
Tärnan	0,4
Stora Harsjön	0,4
Mysslingen	0,7

$\mu\text{g Al/l}$	0,5 m 27 aug
Tärnan	
Stora Harsjön	1,0
Mysslingen	2,0

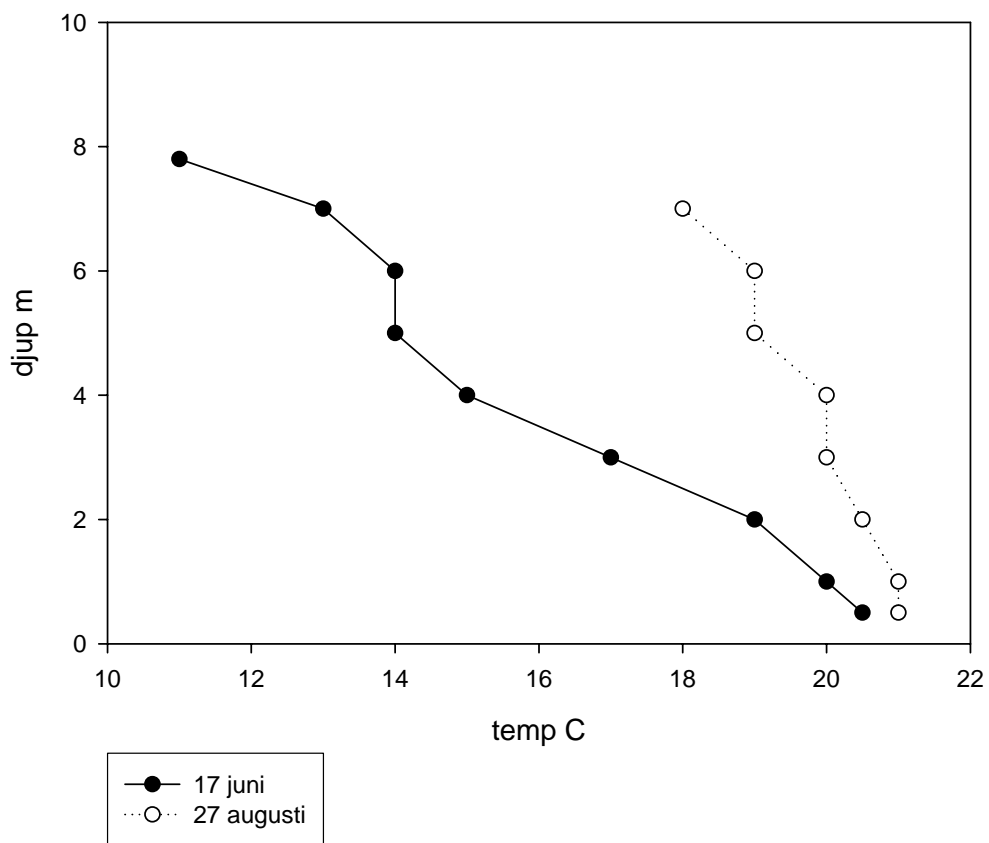
Totalkväve $\mu\text{g N/l}$	0,5 m 17 juni	1 m 17 juni	3 m 17 juni	6 m 17 juni
Tärnan	0,6	i u	0,7	0,8
Stora Harsjön	1,7	i u	0,2	0,8
Mysslingen	i u	i u	i u	i u

Totalkväve $\mu\text{g N/l}$	0,5 m 27 aug	1 m 27 aug	3 m 27 aug	6 m 27 aug
Tärnan	0,3	i u	0,6	0,6
Stora Harsjön	0,8	i u	0,0	0,2
Mysslingen	0,4	0,6	i u	i u

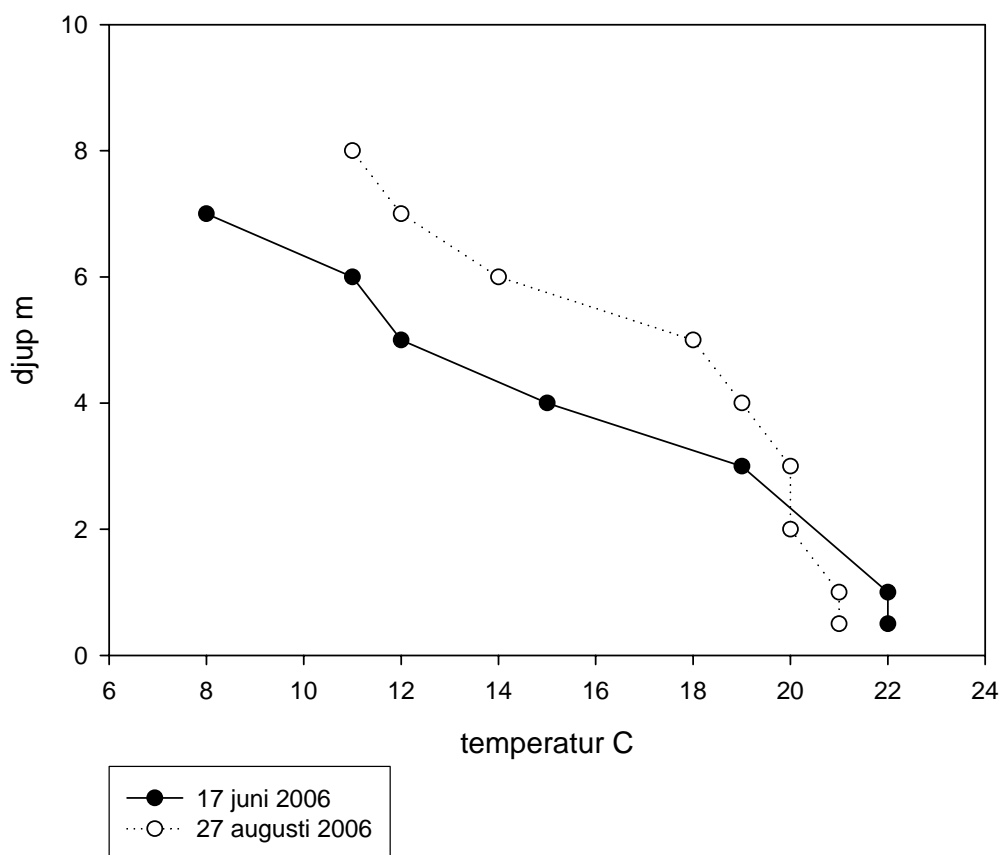
Totalfosfor $\mu\text{g P/l}$	0,5 m 17 juni	1 m 17 juni	3 m 17 juni	6 m 17 juni
Tärnan	0,2	i u	0,2	0,2
Stora Harsjön	0,2	i u	0,2	0,2
Mysslingen	i u	i u	i u	i u

Totalfosfor $\mu\text{g P/l}$	0,5 m 27 aug	1 m 27 aug	3 m 27 aug	6 m 27 aug
Tärnan	0,1	i u	0,2	0,2
Stora Harsjön	0,2	i u	0,2	0,2
Mysslingen	0,2	0,1	i u	i u

Tärnan vattentemperatur vid olika provtagningsdjup



Stora Harsjön vattentemperatur vid olika provtagningsdjup



Diskussion

Inventering:

Inventeringen av lommarna har bekräftat en del av hypotesen. För att storlommen ska använda en sjö, antingen för häckning eller för fiske krävs att siktdjupet är relativt stort. Den enda sjö där det inte fanns storlom var Mysslingen. Här var siktdjupet inte mer än en halvmeter. Detta kan jämföras med de andra sjöarna som hade ett siktdjup mellan 3,8 och 5 meter. Om det är hög humushalt, som i Mysslingen, gör det dåliga siktdjupet det mer eller mindre omöjligt för en fågel att se sitt byte.

De två andra sjöarna har däremot bra siktdjup och helt följdriktigt fanns det storlom i dessa.

Både Stora Harsjön och Tärnan hade 2006 häckande storlom med något olika resultat.

Paret i Tärnan fick endast ut en flygg unge medan det i Stora Harsjön fick ut två.

Detta var ett oväntat resultat eftersom Tärnan har bättre siktdjup, rikare bottenfauna och vad jag har fått reda på även mer fisk än Stora Harsjön. Detta borde leda till bättre häckningsresultat.

Det kan ha varit gott om sländlarver i Stora Harsjön när ungarna var små med tanke på alla sländor jag såg i juni. I så fall har det varit god tillgång på lämplig föda.

Den goda fisktillgången i Tärnan är säkert anledningen till att det var fiskande storlom på besök. Detta har jag inte sett i Stora Harsjön.

Fiskbestånd:

Tyvärr fick jag inga uppgifter om fiskbeståndet i Mysslingen. Det har fiskats där men det är länge sedan och ingen vet vilka fiskar som finns.

När det gäller de andra sjöarna så var det inga problem att få uppgifter. De personer jag intervjuade har fiskat där sedan de var små, och innan dess deras föräldrar. Varken Tärnan eller Stora Harsjön har s.k. tusenbröder vilket man annars kan vänta sig i näringsfattiga sjöar.

Tärnan har både fler fiskarter och större bestånd än Stora Harsjön. Det finns antagligen flera förklaringar till detta. När det gäller gös så har det odlats tidigare i dammar i anslutning till Tärnan.

En rik bottenfauna som i Tärnan gynnar säkert fiskbeståndet. I Stora Harsjön fann jag många vattenloppor av släktet *Daphnia*. Detta borde öka överlevnaden hos fiskyngel och i sin tur ge ett ökat fiskbestånd.

Övrig fauna:

Det var stora skillnader i bottenfaunan mellan Stora Harsjön och Tärnan. I Tärnan fick jag många olika arter, men i Stora Harsjön endast större dammsnäckor och vattenloppor, de senare i stora mängder. Det kan ha funnits stora mängder sländlarver i Stora Harsjön med tanke på de många trollsländor jag såg i anslutning till sjön i juni.

Vattenprover:

Tärnan är en s.k. referenssjö. Länsstyrelsen har mätt temperatur, pH, alkalinitet, totalfosfor, totalkväve och siktdjup regelbundet sedan början av 1970-talet. Dessa värden finns tillgängliga i en rikstäckande databas på Internet. (Vattenkvalitet i Tärnan, historiska data) De vattenprover jag har tagit, och som verkar rimliga, har gett resultat som har styrkt mina antaganden om sjöarnas vattenkvalitet.

Siktdjupet var stort i Tärnan och Stora Harsjön. Att det blev något mindre i Stora Harsjön än i Tärnan kan bero på den stora mängden tallpollen som fanns i sjön vid provtagningstillfället.

Mysslingens siktdjup var precis som väntat i en humusrik sjö, mycket dåligt.

pH-värdet visar att vattnet i sjöarna inte har drabbats av försurning. Mina värden överensstämmer väl med de värden som Länsstyrelsen och Vallentuna Kommun fått. Mina alkalinitetsvärden stämmer även väl överens med Länsstyrelsens, som visar att sjöarna har väldigt god buffertkapacitet, klass 1 enligt Naturvårdsverkets bedömningsgrunder.

(Naturvårdsverket Rapport 4913). Det uppsatta gränsvärdet är $> 0,20$ så Tärnans och Stora Harsjöns 0,4 är mycket bra. Mysslingen visade ett mycket högre värde än de andra sjöarna, nästan dubbelt så högt. Så höga värden som i Mysslingen får man i bl.a. övergödda sjöar (Bydén, 2003), eftersom det finns en större buffertkapacitet mot vätejoner i dessa.

Även aluminiumkoncentrationen visar att sjöarna har klarat sig bra från försurning eftersom lågt pH gör att aluminium lättare löser sig. Det är ofta på grund av höjd aluminiumhalt som fiskar dör i försurade sjöar. I Tärnan fann jag överhuvudtaget inget aluminium, och i Stora Harsjön och Mysslingen endast 1 respektive 2 $\mu\text{g Al/l}$. Sura sjöar har ofta värden mellan 10-100 $\mu\text{g Al/l}$. (Bydén)

Analysen av mängden totalkväve i vattenproven fungerade inte. De uppmätta värdena ligger mellan 0,0 och 1,7 $\mu\text{g N/l}$. Detta är orimligt! Tidigare uppmätta värden av Länsstyrelsen och Vallentuna kommun ligger i stort sett mellan 300-600 $\mu\text{g/l}$ i de båda sjöarna, vilket är låga till måttligt höga halter. (Naturvårdsverket Rapport 4913).

Totalfosforanalysen gav också oväntade resultat. Dessa värden är väldigt höga, 100-200 µg/l. Det beror antagligen, enligt Anders Claesson, på att den metod jag använt (HACH-spektrofotometer) inte är tillräckligt noggrann för låga värden som finns i de aktuella sjöarna. Länsstyrelsens och Vallentuna Kommuns värden ligger på mellan 8-30 µg/l för Tärnan och Stora Harsjön. Värdena varierar mellan dessa värden oberoende av månad eller djup. Totalfosforvärden under 12,5 µg/l betraktas som låga. (Naturvårdsverket Rapport 4913).

Temperaturmätningarna visade inte på några tydliga språngskikt, varken i Tärnan eller Stora Harsjön. En möjlig förklaring kan vara att 2006 var en ovanligt varm sommar .

När det gäller vattenanalyserna kan man kanske använda fältutrustning, om det finns, för att få mer tillförlitliga resultat. I och med att jag fyllde rören helt så sprack en del av dem vid upptiningen. Detta försvårade analyserna. HACH-spektrofotometern verkar inte heller vara den mest tillförlitliga metoden.

Det är säkert en del saker som kunde göras annorlunda för att få ”bättre” och mer tillförlitliga resultat.

Det kunde ha varit intressant med ett större antal sjöar att jämföra med.

Om man gjorde inventeringar och provtagningar under flera års tid skulle man även kunna se ev. långsamma förändringar vad gäller miljö och natur.

Erkännanden:

Anders Claesson, min handledare för ständigt stöd, intresse och hjälp med detta arbete.

Jan-Erik Bergh, kursledare på C-kursen i Fågelekologi, för allt stöd och intresse.

Lasse Nylén för praktisk hjälp med analys av vattenproverna samt kost och logi i samband med detta.

Leif Thureson för goda smörgåsar och hårt slit vid årorna

Ola Nordlund, boende vid Tärnan för all generös praktisk hjälp såsom lån av nycklar, båt mm och värdefulla upplysningar.

Brita Beije för lån av båt och värdefulla upplysningar om Stora Harsjön.

Christina Troedsson för upplysningar.

Jenny Wieszkos, Vallentuna kommun och Joakim Pansar, Länsstyrelsen i Stockholms län för hjälp med historiska data.

Ingrid Delin för all hjälp med diagram och datorn.

Referenser

Andersson, Å., Lindberg, P., Nilsson, S.G. & Pettersson, Å. (1980). Storlommens *Gavia arctica* häckningsframgång i svenska sjöar. *Vår Fågelvärld*.(39), 85-94.

Andersson, G. (1997). Storlomsinventering i Kolmården 1997. *Fåglar i Norrköpingstrakten*.(18:3).

Bydén, S., Larsson, A-M., & Olsson, M. (2003). *Mäta vatten*. Universeum och Göteborgs Universitet. 136 sid.

Eriksson, M. & Hake, M. (2000). Storlommens *Gavia arctica* häckningsframgång i relation till vattenkemi, försurning, kvicksilverhalt i fisk och sjöyta i sydsvenska sjöar. *Ornis Svecia*.(10), 95-105.

Eriksson, M. & Lindberg, P. (1998). Projekt Lom 1997. *Fågelåret*.(30), 70-75.

Eriksson, M. & Lindberg, P. (1999). Projekt Lom 1999.

<http://www.snf.se/verksamhet/djur-natur/proj-lom/lom-projektet-1999.htm>

19 april 2006.

Jackson, D.B. (2003). Between-lake differences in the diet and provisioning behaviour of Black-throated Divers *Gavia arctica* breeding in Scotland. *Ibis*.(145), 30-44.

Lehtonen, L. (1970). Zur Biologie des Prachttauchers, *Gavia arctica* (L.) *Ann. Zool. Fennica*.(7), 25-60.

McNicol, D.K. (2002). Relation of Lake Acidification and Recovery to Fish, common Loon and Common Merganser occurrence in Algoma Lakes. *Water, Air and Soil Pollution: Focus*.(2), 151-168.

Bedömningsgrunder för miljö kvalitet - Sjöar och vattendrag. *Naturvårdsverket Rapport*. 4913 (1999). ISBN 91 620 4913 5.

Rosenberg, E. (1953). *Fåglar i Sverige*. (s. 269-271). Svensk natur, Stockholm.

Vallentuna Kommun (1979). Vattenvårdsgruppens förslag: *Underlag för vattenvårdsplan för Vallentuna kommun*. 9 sid.

Wirdheim, A. (1999). Projekt Lom: Bättre än väntat för de svenska lommarna. *Vår Fågelvärld*.(58, nr 6-7), 6-13.

Vattenkvalitet i Tärnan, historiska data: <http://info1.ma.slu.se/db.html> (7 januari 2007).