

## Könsfördelning hos övervintrande brunand *Aythya ferina* i Erstaviken, Sörmland

SVANTE SÖDERHOLM

---

### Abstract

Data on the sex ratio of Porchard *Aythya ferina* have been collected during eleven consecutive winters (December–February) at Erstaviken (59° 16' N, 18° 15' O) in the vicinity of Stockholm, Sweden. The average fraction of males was  $0.89 \pm 0.054$ . No difference in sex ratio was found between different winters or between mild and cold winters, i.e. if the bay froze or not during the winter. Neither was there any difference between different months. Flock size did not affect sex ratio either. The high proportion

of males at Erstavik fits with a general pattern of declining sex ratios from north to south in Europe. However, presence or absence of seasonal variation in sex ratio and its dependence on flock size seem to vary from site to site in Europe.

*Svante Söderholm, Riddargatan 78, SE-114 57 Stockholm, Sweden.*

*E-mail: svante.soderholm@hem-pc.bip.net*

---

Received 13 December 2002, Accepted 26 February 2003, Editor: S. Svensson

Könskvoten hos brunand avviker avsevärt från de flesta andra änders. Bland änderna är det vanligt att andelen hanar är större än andelen honor, men hos brunanden är denna skeva könskvot mera utpräglad än hos flertalet andra arter. Detta förefaller gälla generellt, på häcklokaler, rastplatser och de flesta övervintringslokaler. Trots att detta förhållande är välkänt (eller på grund av det?) finns det inte många kvantitativa uppgifter rörande könsfördelningen publicerade. Detta motiverade mig att sammanställa mina noteringar, insamlade under elva vintrar i följd, från en övervintringsplats i Sörmland. Ytterligare motivation gavs av att lokalen är en av de nordligaste (kända) där brunand regelbundet övervintrar eller gör övervintringsförsök. Den nordligaste lokalen i Sverige är så vitt jag vet Stockholms inre vatten, men där övervintrar brunanden inte lika regelmässigt. Endast något mera norrut i Uppland är det mycket sällsynt med vinterobservationer av brunand (se t.ex. Tjernberg 1996). I moderna handböcker anges Sörmland därför helt korrekt som det nordligaste övervintringsområdet (Cramp & Simmons 1977).

Av intresse i sammanhanget var att det fanns uppgifter rörande könsfördelningen hos övervintrande brunand från Skåne (Nilsson 1970) och från stora delar av Europa (Owen & Dix 1986, Carbone

& Owen 1995) vilket gav möjlighet att belysa en eventuell geografisk skillnad i könsfördelningen hos övervintrande fåglar.

### Lokal och metodik

Erstaviken är en djup havsvik med utsträckning i SO-NV riktning, belägen mellan Saltsjöbaden och Tyresö. Längst in i viken ligger Erstaviks herrgård (59° 16' N, 18° 15' O). Mellan herrgården och viken finns betade strandängar. Vikens norra sida utgörs av klippstränder och barrträdsdominerad skog tills vil-labebyggelse i Solsidan tar vid efter knappt två kilometer. Den södra sidan är mer omväxlande och längs den finns skog, betesmarker och hagar med lövskogsdungar. Efter ungefär två kilometer kommer man till tätbebyggt område i form av framför allt fritidsbostäder i Tyresö strand. Vikens utsträckning tillsammans med att den är ganska djup, 15 till 50–70 m, frånsett en smal strandzon och de innersta c. 500 m, gör att den tenderar att frysa sent, senare än många av de kringliggande vikarna och fjärdarna, och vara isfri många vintrar när isen ligger i vattnen längre in. Detta bidrar till att Erstaviken är relativt rik på sjöfågel vintertid. Bland ovanliga eller sällsynta övervintrare i Stockholmstrakten som regel-

bundet ses i viken vintertid kan förutom brunand nämnas skäggdopping och bergand. Erstaviken och dess omgivningarna benämns Erstavik och är känd som fågellokal och har varit relativt välbevakad sedan början av 1960-talet även om antalet fågelskådare som besökt området varit ringa. Detaljerade beskrivningar av lokalen och dess fågelliv har givits av Larsson (1991) och Lindén (1999).

Närvaron av bebyggelse och den därpå följande avsaknaden av goda observationspunkter samt att viken öppnar sig åt norr c. 3,5 km ut längs dess norra sida har medfört att endast brunänder observerade i den inre delen av viken, c. 2 km ut från herrgården, utgör underlag för de resultat som presenteras i detta arbete.

Resultaten har inhämtats under elva vintrar i följd, 1991/1992–2001/2002. Som vintermånader räknar jag på sedvanligt sätt december, januari och februari. Uppgifterna insamlades de första åtta åren inte systematiskt genom regelbundna besök utan i samband med "allmän fågelskådning" och utan tanke på någon specifik frågeställning. Först under de tre senaste vintrarna har jag försökt att göra regelbundna besök, åtminstone en gång vartannat veckoslut tills vintern varit över eller tills dess att den del av viken som utgjort undersökningsområdet varit täckt av is. Inte heller de åtta tidigare vintersäsongerna skedde några besök efter det att isen lagts sig, d.v.s. de vintrar då isläggning skedde var viken istäckt vid säsongens sista besök. Säsongen 1993/1994 utgör ett undantag; vid det sista besöket var viken delvis istäckt och det fanns brunänder i området.

Under de elva vintersäsongerna har jag besökt Erstavik 65 gånger (i medeltal 5,9 besök/säsong). Det högsta antalet besök var åtta 1999/2000 och 2001/2002 och det minsta fyra 1994/1995. Den månadsvisa fördelningen var 25 besök i december, 24 i januari och 16 i februari. Det lägre antalet besök i februari beror till stor del på att isläggningen (när den inträffat) skett under senare delen av vintern.

Antalsuppgifterna kan vara behäftade med olika typer av fel eller osäkerheter: brunänder kan ha dubbelräknats, inte observerats, eller könsbestämts felaktigt. Inverkan av de två förstnämnda faktorerna torde ha en ytterst ringa inverkan på resultaten i och med att undersökningsområdet är relativt litet och har avspanats från fyra eller fem observationspunkter. Hela vattenytan har kunnat avspanas, vilket medfört att ytterst få individer missats i och med att brunänder ligger öppet och inte tenderar att gömma sig i de smärre vassområdena som finns längs stränderna. Att resultaten påverkats av dubbelräkning är inte heller troligt, även om viss förflyttning av änder

kan ha inträffat och inträffat när jag förflyttat mig mellan de olika observationspunkterna. Brunänderna har vid huvuddelen av besöken varit samlade i en flock eller legat i en liten del av viken, vilket gjort att de kunnat observeras från en observationspunkt.

Felaktig könsbestämning, främst att hanar i eklipsdräkt och unga hanar bedömts vara honor, bör vara ringa i det aktuella fallet. Detta påstående grundas på följande: (a) en hane av brunand skiljer sig markant från en hona, (b) de flesta hanar anlägger praktdräkt redan i slutet av oktober (dessutom kan hanar i eklipsdräkt utan svårighet särskiljas från honor under hyggliga observationsförhållanden; Cramp & Simmons 1977, Bauer & Glutz von Blotzheim 1968), (c) juvenila hanar ruggar på sådant sätt att de från början av september får nya fjädrar utseendemässigt som adulta hanars, och före december har huvud, hals och en stor del av kropps fjädrarna ruggats så att de är mycket svåra att i fält skilja från adulta hanar i praktdräkt. Även sena individer har vid denna tid på året ruggat i åtminstone sådan utsträckning att det framgår klart av huvud- och halsteckning och färg att det är fråga om en hane trots att kropps fjädrarna endast delvis ruggats (även om flanker och mantel inte ruggats fullständigt så ger dessa delar ett intryck av att kroppen är grå i likhet med en adult hane i praktdräkt).

## Resultat

Under de 65 besöken vid Erstavik har 1566 brunänder noterats och av dessa har 1543 könsbestämts. Resultaten redovisas i detalj i Appendix 1. Vid ett av besöken den första vintern, den 9 februari 1992, noterades endast antalet brunänder utan konstllhörighet. Den månadsvisa fördelningen av medeltalet brunänder per besök med brunänder närvarande var 23,4 i december (totalt 561 ex. denna månad), 32,5 i januari (617 ex.) och 38,8 i februari (388 ex.).

Medelvärdena för de olika månaderna ger en god uppfattning om den genomsnittliga flockstorleken då brunänderna i nästan samtliga fall återfunnits i en flock. De tre största flockarna var 123 ex. 7 februari 1993, 98 ex. 3 december 1995 och 83 ex. 16 januari 2002 (Tabell 1). Vid 16 tillfällen då brunand noterades var antalet mindre än 10 (1–8) ex.

Av de 1543 könsbestämda brunänderna var 88% hanar. Det fanns inga signifikanta skillnader mellan olika vintrar, mellan vintrar med och utan isläggning, mellan olika månader eller mellan vintrar med olika antal fåglar. Jag är medveten om att de statistiska tester som görs nedan är tveksamma eftersom observationerna inte är oberoende. Det råder snarare

Tabell 1. Inventeringsresultatet för brunand de olika vintrarna vid Erstavik med angivelse om viken varit isbelagd eller ej. Max. avser största antal brunänder inräknade vid något av besöken. \* = exklusive 23 exemplar ej könsbestämda 1992-02-09.

*Counts of Porchards in the different winters at Erstavik with notes on whether the bay was free of ice the whole winter or not. Max. is the highest number of Porchards counted during any of the visits. \* = exclusive of 23 individuals that were not sexed on 1992-02-09.*

Vinter <i>Winter</i>	Isfri <i>No ice</i>	Is <i>Ice</i>	Antal <i>Number</i>	% hanar <i>% males</i>	Max.	Datum <i>Date</i>
1991/1992	X		141*	84,4	50	1992-02-22
1992/1993	X		305	87,2	123	1993-02-07
1993/1994	X		122	83,6	40	1993-12-18
1994/1995	X		75	86,7	48	1995-02-19
1995/1996		X	215	87,9	98	1995-12-03
1996/1997		X	126	92,1	44	1997-01-02
1997/1998	X		89	97,8	33	1997-12-20
1998/1999		X	9	100,0	4	1998-12-06
1999/2000	X		157	86,6	60	2000-01-23
2000/2001		X	32	84,4	22	2001-01-28
2001/2002		X	272	89,7	83	2002-01-26
Totalt			1543			
% FF			88,1	89,1±5,4		

ett starkt beroende mellan observationerna olika dagar samma vinter (en okänd men sannolikt stor andel av fåglarna var desamma vid flera besök) och troligen också mellan olika år (fåglarna kan utgöra stickprov ut samma population).

Andelen hanar var snarlik de olika vintrarna och varierade mellan 84% och 100% (Tabell 1). Medelvärde för de elva vintrarna var 89,1% och standardavvikelsen 5,4%-enheter. Endast tre vintrar var andelen hanar över 90% (1996/97: 92%, 1997/98: 98% och 1998/99: 100%). En av dessa vintrar (1998/99) avviker markant från de övriga i och med att totalt noterades endast nio exemplar, samtliga hanar, vid fem besök; vid det sista var viken istäckt. Vintern med näst lägst antal noterade brunänder, 2000/2001, utgjorde hanarna 84% av de 32 exemplaren som noterades under de fyra besöken före isläggningsen.

Under isfria vintrar var 87% av brunänderna hanar (6 säsonger med totalt 889 brunänder) och under vintrar med isläggnings 89% (5 säsonger med 654 individer). Medelvärdena för andelen hanar isfria vintrar och vintrar med isläggnings var 87,7% (s=5,1%-enheter) respektive 90,8% (s=5,1%-enheter). Det föreligger ingen signifikant skillnad mellan dessa två medelvärden (P=0,25; Mann-Whitney U test).

Avsaknaden av en signifikant skillnad mellan vintrar utan och med isläggnings gör att det är me-

ningsfullt att jämföra andelen hanar de olika månaderna utan att ta hänsyn till om vintern varit isfri eller ej. Skillnaden i andel hanar mellan de olika månaderna är mycket liten: december 88,2% (n=561), januari 87,8% (n=611) och februari 88,5% (n=365). Motsvarande medelvärden (baserade på de månader när brunand noterats) var för december 86,5% (s=10,7%-enheter), januari 86,5% (s=7,9%-enheter) och februari 87,6% (s=7,6%-enheter). Skillnaderna är givetvis inte signifikanta (P=0,91; Kruskal-Wallis ANOVA test).

Antalet brunänder (d.v.s. i de flesta fall flockstorleken, se ovan) i området påverkade inte könsfördelningen. En linjär regression gav ett R<sup>2</sup>-värde på endast 0,017, vilket är långt från signifikant (F=0,88; P=0,35). Med tanke på att litteraturuppgifter visat att andelen hanar varierar med flockstorleken (Owen & Dix 1986, Carbone & Owen 1995) men då de flesta flockar ingående i detta material varit större än de i Erstaviken genomfördes ytterligare en analys för att bekräfta resultatet av den linjära regressionen. I denna analys jämfördes de extrema flockstorlekarna, nämligen de 16 tillfällen då mindre än 10 exemplar noterats och de 5 tillfällen då antalet översteg 70 exemplar. Medelvärdena för dessa grupper var 84% (s=26%-enheter) och 88% (s=3%-enheter), en skillnad som inte är signifikant (P=0,55; Mann-Whitney U-test). Den relativt stora standardavvikelsen i det

första fallet uppkommer genom att enbart hanar noterats vid nio av dessa tillfällen och enbart en hona vid ett tillfälle.

## Diskussion

Andelen hanar bland de övervintrande brunänderna i Erstaviken var hög, 88%, och oberoende av år, månad, isförhållande och antal fåglar. I och med att inventeringsserien omfattar elva vintrar i följd är sannolikt denna höga andel hanar karakteristisk för den övervintrande populationen i området. Könsfördelningen hos de övervintrande fåglarna säger inget om könsfördelningen hos den eller de häckande populationer som brunänderna tillhör, då flertalet andararter uppvisar komplexa flyttmönster; se till exempel Salomonsen (1968).

Andelen hanar vid Erstavik är i god överensstämmelse med uppgifter från södra Sverige (Nilsson 1970) och från övriga Europa (Burkhardt 1958, Owen & Dix 1986, Carbone & Owen 1995). De äldre uppgifterna från Sverige och Schweiz faller väl in i det mönster som påvisats av Owen & Dix (1986) för könsfördelningen i England och senare visats vara giltigt för Europa av Carbone & Owen (1995). Dessa författare har visat att andelen hanar är starkt korrelerad med breddgraden. På 59° N i England var andelen 89%, d.v.s. samma andel som i Sverige på samma breddgrad. Först i sydligaste Europa, södra Spanien och Grekland omkring 37–38° N blir andelen hanar 50% eller något mindre (Carbone & Owen 1995).

I fråga om säsongsvariation är uppgifterna något olika. I uppgifterna från England, som inte är fördelade efter breddgrad, går det inte att utläsa någon säsongsvariation i andelen hanar. Andelen förefaller vara konstant från november till mars, i oktober är den dock högre (Owen & Dix 1986). Även i Schweiz, c. 48° N, förefaller andelen hanar vara konstant från november till april, omkring 65%, också något högre i oktober. De svenska uppgifterna från Öresund (Nilsson 1970) skiljer sig från ovanstående. I dessa uppgifter går det att se en tydlig säsongsvariation. Under hösten från september till november är andelen relativt konstant, c. 70%, ökar till 77% i december för att därefter avta under januari till mars till 68%. Under april och maj ökar andelen hanar ånyo. Uppgifterna från Öresund visar på en klar säsongsvariation i och med att andelen hanar avtar strängt monotont under vintern (december–februari) med drygt 10%. Den procentuella skillnaden mellan högsta och lägsta andel under vintern i uppgifterna från England är av samma storleksordning, men ingen

klar trend syns. Skillnaden mellan vintermånaderna i Erstavik är obetydlig och inte heller där finns någon antydning till säsongsvariation. Varför uppgifterna från Öresund avviker från de övriga på denna punkt är oklart.

Vid analysen av inventeringsresultaten från England fann Owen & Dix (1986) signifikanta skillnader i andelen hanar för olika flockstorlekar, med ökande storlek ökar andelen hanar. För flockar om mindre än 50 individer var andelen mindre än 67% och för flockar om mer än 500 individer var andelen större än 75%. När uppgifter från större delen av Europa analyserades undersöktes flockstorlekens inverkan i fyra olika regioner. I de två nordliga regionerna (NV: 47–56° N och 10° V till 12° O; NO: 47–56° N och 13–35° O) fanns ett signifikant positivt samband mellan flockstorlek och andel hanar (Carbone & Owen 1995). Även om regionen benämns NO-regionen är uppgifterna inhämtade i centrala Europa (att döma av de uppgifter som presenteras i arbetet kommer de från Ungern och Rumänien), likaså härrör uppgifterna för NV-regionen från, i jämförelse med Erstaviken, sydliga lokaler.

Att flockstorleken inverkar på andelen hanar är inte i överensstämmelse med resultaten från Erstavik. Det är möjligt att denna skillnad till viss del kan bero på olikheter i det insamlade materialet. En tydlig skillnad är att i undersökningar omfattande England respektive Europa (söder om 56° N) härrör materialet från endast en säsong och är inhämtat från flera lokaler. Inventeringsresultatet från England baseras på ett avsevärt större antal brunänder och innehåller ett stort antal flockar om mer än 100 exemplar, den största innehöll mer än 1000 exemplar. Men å andra sidan är materialet i den europeiska undersökningen från den NO-regionen litet, endast 256 exemplar fördelade på 13 flockar.

Mot att skillnad i flockstorlekens betydelse skulle bero på storleken hos de flockar som inventerats talar även faktumet att den korrelation som finns i materialet från England framträder väl även för flockar upp till 100 exemplar.

Utgående från ovanstående samt att Carbone & Owen (1995) inte fann motsvarande samband i uppgifterna från södra Europa förefaller det som om skillnaden i flockstorlekens kan tillskrivas undersökningsområdenas geografiska läge, och att övervintringsområdets position har ett mera komplext inflytande på det aktuella sambandet än vad de genomförda studierna visat. I nuläget går det inte att utesluta att biotopen kan inverka på resultatet.

I sammanhanget bör det påpekas att en motsvarande diskrepans finns för vigg. Uppgifter från Mal-

mö visar klart att andelen vigghanar växer med flockstorleken (Nilsson 1970), men resultat från England visade motsatsen – andelen minskade med ökande flockstorlek (Owen & Dix 1986). Ovanstående visar att det behövs mera uppgifter för att utröna hur flockstorleken påverkar könsfördelningen för bland annat brunand och vigg, från ett antal undersökningsområden så att ett eventuellt beroende på latitud och longitud eller biotop belyses.

Orsaken till den differentierade flyttningen och övervintringen som anses bidra till den skeva könsfördelningen har diskuterats i fråga om brunand av i termer av köldtolerans, häckningsfördelar och konkurrens mellan könen (Owen & Dix 1986, Carbone & Owen 1995). Utan att gå på djupet med denna frågeställning vill jag helt kort sätta in resultaten från Erstaviken i detta sammanhang.

Resultaten från Erstaviken är inte i enlighet med hypotesen om köldtålighet, då andelen hanar inte påverkas av temperaturen i den bemärkelsen att andelen inte påverkas av om vintern är isfri eller om isen lägger sig. (Det tidigare påvisade sambandet mellan andel hanar och latitud är dock förenligt med köldtålighetshypotesen.)

Att det i uppgifterna från Erstaviken inte går att utläsa något samband mellan andel hanar och flockstorlek gör att dessa uppgifter inte ger något stöd för hypotesen om konkurrens mellan könen. Ett dylikt samband existerar dock i uppgifter från vissa delar av Europa (Carbone & Owen 1995), men påverkas av lokalens geografiska läge och lokalens kvalitet.

Jag tackar Leif Nilsson för uppmuntran att sammanställa och publicera mina ”brunandsuppgifter” samt för hjälp med att ta fram relevanta referenser, och Johan Lind för lärarika diskussioner och svar på frågor rörande statistik.

## Referenser

- Bauer, K.M. & Glutz von Blotzheim, U.N. 1968. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 3. Akademische Verlagsgesellschaft, Frankfurt am Main.
- Burkhardt, D. 1958. Bericht über die Wasservogelzählungen in den Winter 1954/55 bis 1956/57 und über die internationalen Wasservogelzählungen von 1952/53 bis 1956/57. *Ornith. Beobachter* 55: 1–30.
- Carbone, C. & Owen, M. 1995. Differential migration of the sexes of Pochard *Aythya ferina*: results from a European Survey. *Wildfowl* 46: 99–108.
- Cramp, S. & Simmons, K.E.L. (red.) 1977. *Handbook of the Birds of Europe, the Middle East, and North Africa: The Birds of the Western Palearctic*. Vol. 1. Oxford University Press, Oxford.

- Larsson, J. 1991. Smultronstället – Erstavik. *Fåglar i Stockholmstrakten* 20 (3): 158–161.
- Lindén, S. 1999. Erstavik. Sid. 319–320 i *Fågellokaler i Uppland och Stockholms län* (Brehmer, P., Lindberg, N., Lindén, S., Lötberg, U. & Strid, T. red.). Stockholms Ornitologiska Förening & Upplands Ornitologiska Förening. Almqvist & Wiksell, Uppsala.
- Owen, M. & Dix, M. 1986. Sex ratios in some common British wintering ducks. *Wildfowl* 37: 104–112.
- Nilsson, L. 1970. Local and Seasonal Variation in Sex-Ratios of Diving Ducks in South Sweden during the Non-Breeding Season. *Ornis Scand.* 1: 115–128.
- Salomonsen, F. 1968. The moult migration. *Wildfowl* 19: 5–24.
- Tjernberg, M. 1996. Upplands fågelfauna. I: Fredriksson, R. & Tjernberg, M. (red.). *Upplands fåglar – fåglar, människor och landskap genom 300 år. Fåglar i Uppland, Suppl. nr 2*: 215–548.

## Summary

### *Sex ratio among wintering Pochards *Aythya ferina* at Erstavik, Sörmland*

Among Pochards, the sex ratio seems to be strongly in favour of males at breeding as well as at staging and wintering sites. During eleven consecutive winters (1991/1992–2001/2002), I recorded the number of males and females at Erstaviken (59° 16' N, 18° 15' O), in the vicinity of Stockholm, Sweden, during the three months December–February. This site is very close to the northern limit for regular wintering of this species.

Erstavik is a marine bay between Saltsjöbaden and Tyresö. Apart from narrow zones along the shores and the innermost 500 metres, the bay is rather deep, up to 70 m. In many winters this bay is free of ice even when other nearby bays freeze. I counted the Pochards in the innermost two kilometres of the bay, where several vantage points made it easy to survey the whole water surface. I am therefore sure that I missed very few birds. Appendix 1 provides information about the dates of all visits and the number of males and females recorded. Only once, on 9 February 1992, I counted the birds without distinguishing between the sexes. At almost all occasions all birds were gathered in one flock. Occasionally, there were some movements, but in spite of this I could avoid double counts of the same birds. Sexing was not difficult since most adult males moult to breeding plumage already in October, and also late males still in eclipse plumage can easily be distinguished from females. Yearling males have also moulted so that they are difficult to tell apart from adult males already before December.

The total number of visits was 65, an average of

5.9 per winter. The number of visits was 25 in December, 24 in January, and 16 in February, the lower number in February because ice covered the bay in some winters. In total 1566 Pochards were recorded, and 1543 were sexed. The mean number of birds per visit with birds present was 23.4 in December (561 individuals), 32.5 in January (617), and 38.8 in February (388). These monthly means approximate mean flock size since the birds were usually gathered in one flock. The largest flock was 123 birds on 7 February 1993, and at 16 visits the number of birds was only 1–8.

Of all 1543 sexed birds, 88% were males. The fraction of males differed little between winters (84–100%; Table 1). The mean value for all eleven winters was  $89.1 \pm 5.4\%$  and it exceeded 90% in only three winters.

There was no significant difference of the sex ratio between winters when the bay never froze and winters when it did. During six ice-free winters  $87.7 \pm 5.1\%$  of the birds were males whereas this fraction during five winters with ice cover was  $90.8 \pm 5.1\%$ . This difference is not significant ( $P=0.25$ ; Mann-Whitney U test).

Since there was no difference between winters with and without ice, the months can be compared without accounting for ice or no ice. The fraction of males was  $86.5 \pm 10.7\%$  in December,  $86.5 \pm 7.9\%$  in January, and  $87.6 \pm 7.6\%$  in February. These differences are of course not significant ( $P=0.91$ ; Kruskal-Wallis ANOVA).

The number of Pochards in the bay (flock size) did not affect the sex ratio. A linear regression gave a  $R^2$ -value of only 0.017, which is far from significant. Some other studies indicate sex ratio dependence on flock size but since these studies involved flocks larger than those at Erstavik I also compared the sex ratio of the smallest with that of the largest flocks. I found no difference between the sex ratio at the sixteen visits with 1–8 birds and the five visits with more than 70 birds ( $84 \pm 26\%$  and  $88 \pm 3\%$ , respectively ( $P=0.55$ ; Mann-Whitney U test).

In summary, I found that the fraction of males at Erstavik was high, 88%, and that it was independent of year, month, absence or presence of ice in late

winter, and number of birds present. Since the survey comprises eleven winters it is likely that this high fraction of males is characteristic for the population that winters at Erstavik. This sex ratio does not, however, tell anything about the sex ratio of the recruiting breeding population or populations.

The fraction of males at Erstavik agrees with the pattern earlier found for Europe in general, i.e. a dependence on latitude: 89% at  $59^\circ$  N in England, the same as at Erstavik, 65% at  $48^\circ$  N in Switzerland, and 50% or even somewhat less at  $37$ – $38^\circ$  N in southern Europe.

When it comes to seasonal variation, data from different sites agree less well. The fraction of males was about the same from November through March in England and from November through April in Switzerland. Swedish data from Öresund were different with a ten percent decline from December through March.

In England it has been found that the fraction of males increased with flock size, and the same dependence on flock size has been found at sites in continental Europe. I do not know why a similar pattern was not found at Erstavik, but the British and continental data are rather different. In both cases they involve only one winter, the continental data include only 13 flocks with 256 birds, and the British data comprise flocks of much larger size than at Erstavik, many flocks with 100 to more than 1000 birds.

The available data from Europe are not yet sufficient to describe the full pattern of relationships between sex ratio and flock size and seasonal shifts of the sex ratio. Different patterns in different parts of Europe have been found also in other species, e.g. Tufted Duck. Several factors have been proposed to explain differences in sex ratios, such as differences between the sexes in cold tolerance, different requirements before the breeding season, or competition between the sexes. The results from Erstavik do not support the cold tolerance hypothesis since the sex ratio was independent of the severity of the winter. They seem not to support the competition hypothesis either since the sex ratio did not shift with flock size.

### Appendix 1.

Primärdata från inventeringarna. Under respektive månad anges först besöksdatum och därefter antal hanar respektive honor. En astersisk (\*) anger att inventeringsområdet var istäckt. \*\* Ej könsbestämda.

*Primary data from the censuses. Below each month is given first the date of visit and then the number of males and females, respectively. One asterisk (\*) indicates that the bay was covered by ice. \*\* Not sexed.*

Vinter <i>Winter season</i>	December <i>December</i>	Januari <i>January</i>	Februari <i>February</i>
1991/92	22: 7-1	6: 31-4	9: (23)** 15: 40-8 22: 41-9
1992/93	5: 0-0 27: 12-2	2: 19-2 9: 42-8 23: 64-11	7: 110-13 28: 19-3
1993/94	4: 30-5 11: 24-4 18: 33-7	1: 0-0 15: 1-0 23: 14-4	
1994/95	3: 0-1 17: 3-1	1: 16-6	19: 46-2
1995/96	3: 84-14 16: 57-8 23: 48-4	13*: 0-0	25*: 0-0
1996/97	1: 24-3 15: 24-2	2: 41-3	15: 27-2 22*: 0-0
1997/98	2: 28-2 20: 33-0	2: 1-0 6: 25-0 24: 0-0	7: 0-0
1998/99	6: 4-0 12: 2-0 27: 3-0	3: 0-0 16*: 0-0	
1999/2000	5: 15-3 19: 5-1	1: 3-0 9: 13-4 16: 11-1 23: 52-8	6: 31-4 20: 6-0
2000/01	3: 2-1 25: 5-0	14: 1-1 28: 19-3	10*: 0-0 24*: 0-0
2001/02	2: 1-0 16: 7-3 24: 44-4	2: 67-6 13: 48-5 26: 74-9	10: 3-1 23*: 0-0