

lations of both Black-throated Diver *Gavia arctica* and Red-throated Diver *Gavia stellata*.

Formerly, the Black-throated Diver bred only sparsely in this district, mainly in the largest lakes. After the regulation of the river the species increased its breeding range, at first to the dams, later also to medium-sized lakes situated in the neighbourhood of the river. As these lakes were devoid of food, the parents fished in the river and transported the food to their young. Wherever the Black-throated Diver settled, the Goldeneye *Bucephala clangula* disappeared as a breeding species, and most other diving ducks, such as Tufted Duck *Aythya fuligula* and Smew *Mergellus albellus*, as well. A suspicion started to grow, that these disappearances in fact were caused by breeding divers. The crucial test came in 2004, when the Black-throated Diver stopped breeding in one the lakes, Tjärnen. That year, Goldeneye, Tufted Duck and Smew bred in Tjärnen. Next year, the divers were back and no diving ducks were seen. In 2006 there were no Black-throated divers breeding in the same lake, and Tufted Duck and Goldeneye, again were breeding.

A plausible explanation for the observed disappearance of diving ducks from certain lakes is aggression from the divers. Aggressive behaviours of breeding Black-throated Divers against diving ducks, and Red-throated Diver, were observed on several occasions. In most cases, it involved a long dive followed by a sudden attack from below. In one of the lakes, a pair of Black-throated Diver drowned an entire Goldeneye brood. The divers dived and dragged down the ducklings by grasping hold of their legs. A possible reason for the aggression between Black-throated Divers and Goldeneye, might in some cases be competition for common food (aquatic insects) to the non-fledged chicks. However, this aggressive behaviour even exists in fish-rich lakes with abundance of food, which creates more questions.

The size and form of the breeding lake seem to be of crucial importance for the behaviour of the Black-throated Diver, and by that also the breeding result of the Goldeneye and other diving ducks. A large lake with capes, islands and clumps of reeds is difficult for a diver to survey, making it possible for the species to coexist. Probably because of problems of taking wing, there are rarely any divers in lakes smaller than ten hectares. In the medium-sized lakes, those with an area of 10–50 ha, on the other hand, problems of coexistence are frequent, especially in the open ones. In the district of Malå, it is nowadays extremely rare to find breeding

Goldeneye in a medium-sized lake housing breeding Black-throated Diver.

*Leif Bildström, Smultronstigen 33, 930 70 Malå. E-mail: calidris55@hotmail.com*

## Om knipans *Bucephala clangula* häckningsbiologi i mellersta Värmland

*On the breeding ecology of the Goldeneye Bucephala clangula in middle Värmland*

ERIK BORGSTRÖM

Knipans häckningsbiologi har i Sverige inte behandlats i någon större utsträckning. Förutom Rosenius (1942) finns endast smärre redogörelser och notiser rörande artens häckningsbiologi. I Norden är det Finland som ligger väl framme. Flera finska undersökningar har publicerats (t.ex. Sirén 1952 och Grenquist 1962).

### Material och metoder

Sedan 1968 har häckningsbiologiska studier av knipa bedrivits i mellersta Värmland. Undersökningsområdet är till ytan ca 100 km<sup>2</sup> och är beläget i och omkring N. Råda (60.00° N). Knipholkarna har varit av gängse typ och vedertagna mått med undantag av ett antal holkar konstruerade av naturstammar och ibland med ingångshål överstigande de vanliga måtten för knipholkar. Antalet holkar under studien har varit tämligen konstant, 30–40 st. Nästan alla har varit uppsatta vid Klarälven och i anslutning till Rådasjön. Naturligtvis var holkarna i regel placerade i omedelbar närhet av vattendragen och vanligen på en höjd av 1,5–3 m. Vid några tillfällen har häckning i holkar skett långt från närmaste vatten. Det största avstånd till närmast för knipen lämpliga vatten från dessa boplatser är drygt 1,6 km.

I botten på holkarna har före varje häckningssång hållts ett 5–10 cm tjockt lager bomaterial (och det gamla tagits bort) i form av kutterspån eller annat lämpligt material som underlag för knipäggen eftersom honan själv inte drar in något bomaterial. Under äggläggningen och ruvningen plockar ho-

nan successivt av sig själv dun, vilket under ägg-läggingsperioden används för att täcka över äggen när honan befinner sig utanför holken och under ruvningen för att hålla äggen varma under honans bortavaro på grund av näringssök.

### Ägg och äggläggning

Tidpunkten för knipans start för äggläggning har registrerats i 305 kullar. I en kull lades det första ägget redan 20 mars (1989) och ytterligare 13 häckningar har i studien noterats starta i mars månad. I litteraturen förekommer veterligen inga uppgifter om så extremt tidiga häckningar av knipa. Även mycket sena äggläggningar har förekommit: en hona lade en omlagd kull (endast tre ägg) med start 3 juni (1986) och i fyra andra häckningar, vilka också torde ha varit omläggningar, lades det första ägget i senare delen av maj. Tidpunkten för läggandet av första ägg i 305 kullar har i genomsnitt varit 24 april. Nära 85% av samtliga häckningar påbörjades under perioden 8 april–12 maj, och detta visar att äggläggningen hos knipa äger rum betydligt tidigare än vad som hittills uppgetts i litteraturen.

I Tabell 1 visas genomsnittsvärden för storleken av knipägg enligt olika undersökningar, varav två är tyskt material. De mått som anges i föreliggande studie baseras på 160 knipkullar under perioden 1979–2000. Knipans ägg är blågröna (grönblå) till färgen och är i förhållande till honans storlek mycket stora. Dvärgägg har påvisats i kullar vid två tillfällen. I en kull på sex ägg 1987 fanns också ett dvärgägg (33,3×28,3) och bland en rekordkull på 18 ägg 1993 låg dessutom ett dvärgägg (33,0×27,1).

Knipan lägger sina ägg med i genomsnitt 1,5 dagars mellanrum. För att fastställa vid vilken tidpunkt det första ägget läggs måste man besöka

holken under äggläggningsperioden. Detta har en avgörande betydelse om man skall kunna räkna ut när det är dags för kläckning av äggen. Enligt flera uppgifter ruvar knipan 29–30 dagar (27–32). Trots denna vetskap krävs det ibland rätt många besök till de holkar, där kläckning förväntas ske. Ungarna ligger nämligen kvar i holken blott i ett dygn för att torka och få krafter, så det gäller att passa på.

Äggvolymen har bestämts genom Tatum's (1975) index:  $\pi \times \text{ägglängd} \times \text{bredd}^2 / 6000$ . Den allra största volymen hade ett ägg med mätten 62,8×46,7, som var 71,67 cm<sup>3</sup>, och den allra minsta hade ett ägg med mätten 52,7×38,9 och volymen 41,73 cm<sup>3</sup> (se Tabell 1).

I Tabell 2 förtecknas de olika kullstorlekarna. Medelkullen uppgår till 8,78 ägg. I en undersökning i Finland var medelkullen för 63 kullar 9,3 med spridningen 5–17 ägg (Linkola 1962) och i en annan studie från samma land var medelkullen för 128 kullar 9,0 med spridningen 6–11 ägg (Grenquist 1963). Glutz von Blotzheim & Bauer (1969) uppger den normala kullen vara 8–11 (5–13).

Föreliggande studie kännetecknas av ett stort spann för de fullagda kullarna (3–18 ägg). Det bör då framhållas att kullarna på 3 och 4 ägg med största sannolikhet är omlagda kullar (i en av trekullarna konstaterades detta). De stora kullarna med 13 ägg och uppåt är besvärligare att förklara. Det är ett välkänt faktum att två eller flera kniphonor kan lägga ägg i samma holk. I denna undersökning har detta påvisats flera gånger trots att holktätheten till synes har ansetts tillräcklig för att alla honor skulle få ha sin egen holk i fred. Ändå har beteendet förekommit. I de flesta fall när flera honor lägger ägg i samma holk överges kullen av den ursprungligt häckande honan och äggen förblir oruvade. Således har 38 övergivna knipkullar med extremt stort

Tabell 1. Äggstorlek och äggvolym enligt olika undersökningar hos knipa.

*Egg size and volume from different Goldeneye studies.*

Genomsnittsvärden <i>Mean values</i>	Maximi- och minimimått <i>Max. and min. values</i>	n	Referens
60,1×42,6 (57,08 cm <sup>3</sup> )	67,0×39,9 och 60,0×45,0 52,0×41,0 och 55,0×39,4	42	Bau 1923
58,8×43,1 (57,16 cm <sup>3</sup> )	64×43 och 59,7×46 52×42,8 och 59×41	174	Rosenius 1942
59×43 (57,09 cm <sup>3</sup> )	52–67×39–45	200	Schönwetter 1967
59,2×42,9 (57,02 cm <sup>3</sup> )	66,2×40,5 och 62,8×46,7 50,9×42,8 och 52,7×38,9	1071	denna studie <i>this study</i>

Tabell 2. Frekvensfördelningen av olika kullstorlekar och antal uthoppade ungar från 261 fullagda kullar av knipa i mellersta Värmland 1968–2000.

*Frequency distributions of different number of eggs and different number of young leaving nest in 261 completed clutches of Goldeneye in middle Värmland in 1968–2000.*

Antal ägg eller uthoppade ungar <i>No. of eggs or young leaving nest</i>	Antal bon med olika äggantal <i>No. of nests with different egg clutch size</i>	Antal bon med olika antal uthoppade ungar <i>No. of nests with different no. of young leaving nest</i>
3	2	7
4	1	6
5	12	25
6	35	41
7	41	43
8	46	48
9	40	33
10	30	24
11	17	11
12	14	14
13	3	3
14	8	2
15	6	3
16	2	0
17	3	0
18	1	1
Summa bon <i>Total</i>	261	261
Medel <i>Mean</i>	8,78	7,88
S.D.	2,68	2,44

antal ägg med stor säkerhet övergivits på grund av att den kniphona som först lagt ägg i en holk fått påspädning av en annan hona eller flera honor. Samtliga dessa 38 kullar har givetvis uteslutits i det här redovisade materialet (Tabell 1 och 2).

Trots det ovan sagda kan man inte helt utesluta att en kniphona själv kan lägga ovanligt stora kullar. Rekordkullen på 18 ägg (därtill med ett dvärgägg) i N. Råda 1993 resulterade i 18 ungar, vilka alla lämnade holken. Utan att ha klara bevis finns det indikationer på att det var en och samma hona som genomförde denna häckning. Detsamma gäller för övriga redovisade häckningar med 13 ägg eller fler (22 häckningar). Dessa 23 häckningar står för 10% av samtliga häckningar i studien. Hos en underart av knipa i Nordamerika har för övrigt kullar upp till 14–19 ägg uppenbarligen lagda av en enda hona påtalats (Brewster 1900).

### Ruvning, kläckning och häckningsresultat

När äggkullen är fullagd vidtar ruvningen, som normalt omfattar 30 dagar. Efter det att första ägget lagts (eller de första äggen) och man således känner till när äggläggningen startat besöktes inte

holken utan honan fick i lugn och ro ruva sina ägg. Först mot slutet av ruvningsperioden, d.v.s. inför den förväntade kläckningen av äggen, kontrollerades honan. I förekommande fall blev honan ringmärkt. Med tiden har de allra flesta honor blivit ringmärkta och därför har kontrollerna oftast inneburit att man läst av ringarna. Knipan är i hög grad individuell. En del honor var ytterst störningskänsliga. Vid minsta missljud flög hon ut så snart man bara närmade sig holken. Ibland kunde det gå så långt att man måste närma sig holken när det regnade eller blåste hårt för att honan inte skulle höra att man kom. I andra fall låg honan hårt på äggen och lät sig lätt plockas upp och hanteras. Någon gång kunde hon läggas tillbaka i holken utan att hon sen flög ut. Honor som på detta sätt kontrollerats år efter år, ofta i samma holk, tenderade att bli så "vana" av behandlingen att de efter kontrollen och frisläppandet bara flög iväg en kort bit och lade sig på vattnet utanför i väntan på att fridstöraren skulle avlägsna sig. Samtidigt som honan kontrolleras räknades nu kullstorleken.

När den förväntade kläckningen skall ske gäller det att passa holken så att ungar inte hinner hoppa ut. Har man tur kommer man dit på exakt

rätt dag. Oftast blev det dock flera besök under dagarna innan kläckning sker. Om äggen uppvisade sprickor eller ”rosor” visste jag att kläckning är omedelbart förestående och kunde då dagen därpå återkomma för att få se ungarna ligga där.

I Tabell 2 visas frekvensen av uthoppade ungar ur holkarna. I hela materialet utgjordes drygt 9% av okläckta ägg (211 st) och 1% av döda dunungar (24 st). Häckningsframgången upp gick till 89,7%. I en undersökning i Värmland sammanställd av Fredga 1962 i Svensk Jakt och citerad av Grenquist (1963) var kläckningsfrekvensen under tre på varandra följande år 72%, 78% resp. 82%. I finska undersökningar av kläckningsfrekvens är resultatet väsentligt lägre, men i dessa tycks man ha utgått från lagda knipägg oavsett om de övergivits eller inte.

### Ortstrohet och ålder

Eftersom de allra flesta kniphonorna ringmärkts under studieperioden har många kontroller av fåglarna kunnat göras. Det har då visat sig att många honor är mycket ortstroga. Åtskilliga kontroller har gjorts i närområdet och ofta i närheten av de holkar de tidigare häckat i och upprepade gånger i samma holk året efter första häckningen eller under flera efterföljande år. Rekordet sätts av två honor. Den första häckade i en holk i N. Råda vid Rådasjön 1978 och därefter varje år i samma holk ända fram till och med 1990. Eftersom knipan häckar först vid två års ålder måste denna hona ha nått en ålder av minst 14 år (15K+). Exakt lika gammal var den hona som sedan 1988 häckade i en holk vid Edsforsens kraftstation, NNV N. Råda. Den äldsta kända knipa i hela Europa är en rysk fågel som hittades 16 år och 11 månader efter ringmärkningen. I denna studie har sammanlagt 195 honor ringmärkts. Förutom de ovan nämnda gamlingarna har kniphonor kontrollerats med en ålder av minst 12 år i ett fall, 10 år i två fall, 9 år i två fall samt flera med en ålder av minst 8 år.

Sedan 1987 har även alla dunungar ringmärkts med en speciell metod (Borgström 2000). Den går ut på att placera en bit tätningslist, s.k. Tesa, på insidan av ringen före märkningen. Detta förfarande förhindrar att ringen ramlar av den hos dunungen ännu alltför kläna tarsen. Metoden har visat sig fungera bra. I takt med att ungen växer till nöts listen bort eller ramlar av efter en viss tid i kontakt med vatten. Fram till och med 2000 har sammanlagt 937 dunungar ringmärkts med denna metod. Vid ett 15-tal tillfällen har förstagångshäckare konstaterats i undersökningsområdet. En hona märkt

som dununge återkom till och med och häckade i samma holk, i vilken hon tidigare år kläckts fram ur ägget.

Knipan är i mellersta Värmland nästan undantagslöst flyttfågel och de flesta återfynden kommer från Danmark (Limfjorden-området). En knipa ringmärkt som dununge har bland annat påträffats i Storbritannien. Under de senaste två–tre åren har tyvärr en minskning av knipbeståndet i undersökningsområdet kunnat konstateras, förhoppningsvis är denna trend av tillfällig karaktär.

### Tack

Från Stiftelsen Alvins fond har jag erhållit ett bidrag på 5000 kronor för täckning av resekostnader för studien.

### Information från redaktionen

När Erik Borgström dog den 15 augusti 2006 efterlämnade han bl.a. denna artikel som var i det närmaste färdig att lämnas för publicering. Lars Schütt, Karlstad, förmedlade den till *Ornis Svecica*. Den publiceras här bara marginellt redigerad.

### Referenser

- Bau, A. 1923. *Naturgeschichte der deutschen Vögel einschliesslich sämtlicher Vogelarten Europas* von C. G. Friedrich. 6. Auflage. Sprösser & Nägele, Stuttgart.
- Borgström, E. 2000. Ringmärkning av knipungar. *Ringinform* 23: 1–4.
- Brewster, W. 1900. Notes on the breeding habit of the American Golden-eyed Duck or Whistler. *Auk* 17: 207–216.
- Glutz von Blotzheim, U. N. & Bauer, K. M. 1969. *Handbuch der Vögel Mitteleuropas*. Band 3, Wiesbaden.
- Grenquist, P. 1962. On the nesting competitors of the Goldeneye in the archipelago. *Suomen Riista* 15: 83–98.
- Grenquist, P. 1963. Hatching losses of Common Goldeneye in the Finnish archipelago. *Proc. Int. Orn. Congr.* 13: 685–689.
- Linkola, P. 1962. Havaintoja sorsalintujen lisäntymistulokset Keski-Hämeessä. *Suomen Riista* 15: 157–174.
- Rosenius, P. 1942. *Sveriges fåglar och fågelbon*. Band V. Lund.
- Schönwetter, M. 1967. *Handbuch der Oologie I*. Berlin.
- Sirén, M. 1952. Studies on the breeding biology of the Goldeneye. *Pap. Game Res.* 8: 101–111.
- Tatum, J. B. 1975. Egg volume. *Auk* 92: 576–580.

### Summary

This nest-box study of the breeding ecology of the Goldeneye *Bucephala clangula* was made within an area of about 100 km<sup>2</sup> surrounding N. Råda in central Värmland (60.00° N) and covered the period

1968 through 2000. The number of nest-boxes was 30–40. They were placed 1.5–3 m above ground, usually close to the water edge of a lake or along a river. A few were up to 1.6 km away from water suitable for Goldeneyes. Before every breeding season old nest material was removed and replaced with a 5–10 cm layer of cutter shavings.

Date of first egg was recorded in 305 clutches. The earliest was on 20 March 1989 and 13 other clutches were initiated in March. This is very early compared to dates found in the literature. There were also some very late initiations. One clutch with three eggs was started on 3 June 1986, and four other clutches were started in late May. All were probably replacement clutches. The average date of the 305 clutches was 24 April, and almost 85% of all clutches were started between 8 April and 12 May.

Table 1 shows egg measurements collected from 160 clutches from the period 1979–2000. Two dwarf eggs have also been found: one of six eggs in 1987 measured 33.3×28.3 mm, and one egg in a clutch of 18 in 1993 measured 33.0×27.1 mm. Egg volume was calculated with Tatum's (1975) index:  $\pi \times \text{length} \times \text{breadth}^2 / 6000$ . The largest volume was 71.67 cm<sup>3</sup> (62.8×46.7 mm), and the smallest 41.73 cm<sup>3</sup> (52.7×38.9 mm).

Table 2 shows the frequency of different egg clutch sizes for all completed clutches. Mean clutch size was 8.78 eggs. Compared to some other studies my population had a larger range (3–18 eggs). However, some of the small clutches were probably replacement clutches, and in one case this was confirmed. It is more complicated to explain the large clutches with 13 eggs or more. Laying by more than one female in the same nest-box has been given as the explanation, but I have not been able to confirm this. Very large clutches are nor-

mally deserted. I found 38 such very large clutches, all of them were deserted, and they have been excluded from this study.

When the estimated day of hatching approached, the nest-box was visited every day in order to determine the number of hatched young that left the nest-box alive. The result is shown in Table 2. Of all eggs, 9% did not hatch (211 eggs), and 1% (24) dead nestlings remained in the nest-box. Breeding success in terms of nestlings leaving the nest-box alive was 89.7%. This is higher than values given from Finland, but the difference may depend on that deserted clutches were included in the Finnish studies.

The females were ringed, and successively most of the females in the population were ringed and could be checked in the nest-box (total 195). One female was ringed in 1978 and bred in the same nest-box every year until 1990. Since Goldeneyes do not start to breed until they are two years old, this female must have been at least 14 years. The same age was reached by another female ringed in 1988. The oldest female in Europe is one from Russia, found after 16 years and 11 months. Other old females in my study were one at least 12 years old, two at least 10 years, two at least 9 years, and several older than 8 years. Using Tesa-tape between the ring and tarsus, 937 nestlings were also ringed. About fifteen of them were recovered as breeders in the area. One female returned to breed in the same nest-box where she had hatched.

*Editorial note.* When Erik Borgström died on 15 August 2006, he left this manuscript, that was almost finished for submission. Lars Schütt, Karlstad, sent it to *Ornis Svecica*. It is published here with only marginal editing.