

# Hekkesuksess i gamle og nye kolonier hos gråhegre (*Ardea cinerea*) i Sørøst-Norge

Kan forskjeller forklares ut fra økonomisk teori?

Uppsatsförfattare: Øivind Lågbu  
Handledare: Arne Lundberg



HÖGSKOLAN  
Dalarna

MNT

## 1. SAMMENDRAG

Jeg har studert ungeproduksjonen til gråhegre (*Ardea cinerea*), samt vektforskjeller hos unger, i fire kolonier i Sørøst-Norge. Arbeidet er utført i samarbeid med Kai Hermansen, Arnkjell Johansen og Freddy Johansen. Vi fant åtte kolonier i Østfold fylke og Follo-regionen i Akershus i 2005. I disse ble det opptalt til sammen 173 reir. To eldre og to yngre kolonier ble studert nærmere, gjennom opptelling og veiing av unger i reir. I alt ble 80 unger opptalt og ringmerket. 64 unger ble veid for å se om det var store vektforskjeller mellom ungene i de ulike koloniene.

Koloniene ble sammenlignet parvis. Av to nærliggende kolonier i Skjeberg var antallet unger per reir størst i den minste og sist etablerte kolonien. Men gjennomsnittlig ungestørrelse var større i den eldste og største kolonien. Dette kan tyde på at hekkingen kom først i gang i den eldste kolonien. Det var jevnt over større vektforskjeller mellom ungene i de enkelte kull i den nyeste og minste kolonien. Dette tilsier økt sannsynlighet for søskendrap/siblicide, som er et tegn på dårlig næringstilgang. Resultatet må sammenholdes med et høyere ungetall og en lavere snittvekt i den yngste og minste kolonien. I to kolonier i Akershus var ungetallet betydelig høyere i den største og eldste av koloniene. Men stormene vinteren 2005 hadde resultert i nedblåste trær og senere hekkestart, spesielt i den minste kolonien. Det var derfor vanskelig å trekke konklusjoner om kolonistørrelsens betydning for hekkeresultatet.

Mine resultater støtter ikke påstanden om at gråhegren oppnår høyere hekkesuksess ved å hekke i større og veletablerte kolonier, sammenlignet med nye og mindre. Når gråhegrer velger å hekke i kolonier, og i mindre grad solitært, skyldes det trolig andre årsaker enn at de oppnår mindre predasjonsrisiko eller bedre næringstilgang. Alternative teorier, som bygger på forklaringer om prospektering og tilgang til individer av det motsatte kjønn, bør derfor følges opp i form av egne undersøkelser.



## 2. INNLEDNING:

Hvorfor fugler hekker i kolonier har lenge vært et heftig diskutert tema. De dominerende forklaringene har inntil nylig vært knyttet opp mot økonomiske teorier (Lack 1968, Ward & Zahavi 1973). Utgangspunktet er at det er lønnsomt for individer å hekke i kolonier fordi de oppnår større gevinster (benefits) enn tap (costs). Differansen, som resulterer i større hekkesuksess, oppnås gjennom en kombinasjon eller sum av to faktorer: Økt næringstilgang og lavere predasjonsrisiko.

Den økte næringstilgangen fremkommer ved at kolonien fungerer som en informasjonssentral, hvor individene lærer av sine naboer om hvor de gode næringsområdene ligger (Ward & Zahavi 1973). En annen fordel er et mer effektivt reirforsvar. Jo flere individer som hekker sammen, jo større sjanse er det for å oppdage og fordrive predatorer.

Ulempene (costs) ved å hekke i kolonier kan være økt sannsynlighet for å utsettes for parasitter (dette gjelder særlig for arter som hekker tett sammen som for eksempel kolonihekkende svaler), større oppmerksomhet om hekkeplassen enn ved å hekke solitært og i tillegg redusert næringstilgang pga. økt konkurranse fra andre medlemmer av kolonien. Individer velger å hekke i kolonier når de samlede gevinstene er større enn ulempene. Kolonihekking antas å være utviklet gjennom naturlig seleksjon hos individer som får flere unger på vingene enn solitære hekkere.

I de senere år har denne økonomiske tilnærmingen blitt utfordret av konkurrerende teorier. Av særlig betydning er arbeidene til Richard Wagner og hans kolleger (Danchin og Wagner 1997) som ser kolonidannelse som en bieffekt av to faktorer: valg etter forutgående undersøkning (prospecting) og en tilpasning for å få større tilgang til individer av det motsatte kjønn. Prospekteringen/undersøkelsen foretas av ikke-hekkende individer, som oppholder seg i nærheten av koloniene året før de går til hekking. Gjennom å studere individene i kolonien/kolonier tilegner de seg informasjon om hvor de beste hekkeplassene ligger i kolonien(e), samt i hvilke biotoper det er attraktivt å etablere seg.

Individer blant kolonihekkende fugler vil, ifølge Danchin og Wagner (1997), forsøke å skaffe seg best mulige gener, gjennom ekstra-par-kopulasjon (EPC). Hunner vil ifølge denne hypotese forsøke å hente gener fra hanner som sitter på de beste hekkeplasser, som er tidlig ute, og som alt i alt antas å ha gode gener, mens hanner vil forsøke å spre sine gener på så mange hunner og kull som mulig. En koloni kan derfor ses som en forlengelse av leken, ifølge Danchin og Wagner (1997), hvor hanner konkurrer om hunner, og hvor utvelgelse skjer gjennom seksuell seleksjon. Wagner betegner konkurransen om partnere i kolonier som "pseudo-lekking", og viser til at det foregår atferd som minner om lek nær hekkeplasser hos flere arter.

I denne oppgaven vil jeg undersøke om gråheggen (*Ardea cinerea*) oppnår økonomiske gevinster, i form av økt hekkesuksess og raskere vekst, ved å hekke i større og veletablerte kolonier enn i nyetablerte med færre hekkende par. Ut fra en økonomisk tilnærming skulle de eldre og veletablerte koloniene ha en større gjennomsnittlig hekkesuksess, pga. individenes opparbeidede kunnskap om gode næringsområder nær kolonien og/eller redusert predasjonsrisiko pga. at flere individer lettere vil oppdage predatorer enn de som bebor en mindre koloni.

Jeg vil studere om det er riktig slik flere teoretikere, blant annet Lack (1968) og Ward & Zahavi (1973) hevder, at individene totalt sett oppnår økonomiske gevinster, i form av økt hekkesuksess og vektøkning, gjennom å hekke i større kolonier enn i små.

Studien tar for seg 2005 års hekkesuksess i utvalgte kolonier i Sørøst-Norge, i fylkene Østfold og Akershus. Her etablerte gråhegren seg som hekkefugl ved inngangen til 1970-tallet (Haftorn 1971, Viker 1990) etter et lengre fravær. Gråhegrens hekking er dårlig kartlagt de siste tjue år. En kartlegging av hekkebestanden og opptelling av antallet hekkende par inngår i oppgaven. Denne registreringen vil også gjøre det mulig å velge ut kolonier for nærmere undersøkelse, ut fra alder og størrelse.

### 3. PROBLEMSTILLINGER

Hovedproblemstillingen i oppgaven knyttes til faktorer som påvirker hekkesuksessen og vektøkningen i gamle og nye kolonier hos gråhegre. Ut fra en cost-benefit-tilnærming oppstår kolonier fordi fordelene er større enn ulempene. Kollektiv hekking vil ut fra en økonomisk betraktning maksimere individenes næringsopptak og/eller redusere predasjonsrisikoen. Ifølge Lack (1968) er hovedforklaringen for hekking i kolonier tilpasning til antipredator-atferd. Ward og Zahavi (1973) hevder at den viktigste årsaken er tilpasning til næringsøk, mens predasjon kun forklarer formen på kolonien.

Uansett hvilken av faktorene som har størst betydning, tilsier økonomisk teori at hekkesuksessen øker med størrelsen på kolonien, inntil en grenseverdi hvor det ikke er nok næring til å føre opp flere unger. Så lenge kolonistørrelsen holdes under denne grensen vil gjennomsnittlig ungeproduksjon øke med antall par. Dette kan skyldes at individene trekker veksler på øvrige kolonimedlemmers atferd innen næringsøk eller fordi et kollektivt forsvar kan redusere predasjonsrisikoen, eventuelt kan begge forhold endres i gunstig retning.

Den økte næringstilgangen skyldes, ifølge Ward og Zahavi (1973), at individene kan nyttiggjøre seg av informasjon fra andre medlemmer av kolonien. Gruppen fungerer som en informasjonsentral, hvor individer drar nytte av hverandres kunnskap om egnede områder for næringsøk. Denne forklaringen er omstridt. Data er motstridende (Krebs and Davies 1993, van Vessem og Draulans 1986). For gråhegrens del er teorien om kolonien som informasjonsentrum lite sannsynlig ut fra informasjon som er innhentet gjennom satellittmerking av voksne individer (Marion 1989). Marion konkluderer med at flertallet av kolonihekkende gråhegrer forsvare individuelle næringsterritorier. Dette er oppsiktsvekkende, og strider mot en av de antatte forutsetningene for dannelsen av kolonier: At arter som danner kolonier ikke har individuelt forsvar av fødesøks-revir.

Flere teoretikere antar at kolonier kun oppstår hos arter som utnytter felles næringsressurser, fødeområder som ikke forsvares territorielt (Marion 1989). Når ressursene ikke forsvares individuelt, vil fordelene med kollektivt reirforsvar gjøre kolonidannelse attraktivt (Lack 1968). Gråhegren, gjennom sitt individuelle næringsterritorie-forsvar, avviker altså fra dette mønsteret. Kun unntaksvis driver gråhegre kollektiv næringsøking. (Cabot/H. of the Birds of the World 1992).

Danchin med kolleger (Danchin, Giraldeau, Valone og Wagner 2004) kommer også med en interessant betraktning om hvorfor noen arter hekker i kolonier og andre ikke: Det kan godt være at alle arter i utgangspunktet er kolonihekkere, påpeker de. Men mangelen på føde har gjort det nødvendig å forsvare individuelle næringsterritorier. Ut fra Danchin et. al. kan kolonialitet være utviklet evolusjonært før individuell hekking, og dermed er det vel så stor grunn til å forklare individuell hekkeatferd som kolonidannelse.

Predasjonsrisiko blant gråhegre antas å være liten (Cabot/H. of the Birds of the World 1992), noe som også bekreftes av Jakubas (2005). Hans studier fra Nord-Polen viser at de hyppigst forekommende predatorer er kråkefugler (Corvidae), tidlig i hekkeperioden. Gråhegrer driver i liten grad aktivt reirforsvar, dette antas å skyldes fuglenes størrelse og manøvrerbarhet, samt den lange levetiden som gjør det forsvarlig å utsette hekking i stedet for å bedrive risikabel atferd i møte med predatorer (Cabot /H.of the Birds of the World 1992). Sistnevnte påstand virker lite sannsynlig, i og med den store dødeligheten hos gråhegre i vinterhalvåret og høyst usikker overlevelse fram til neste hekkesesong. Gråhegrens høye vinterdødelighet ville gjøre det fornuftig med et aktivt reirforsvar.

Gråhegrens kolonier er ofte gamle (data fra England), det er kjent at en og samme koloni har vært benyttet uavbrutt i minst 80 år (Marchant et. al. 2004). Hegrer foretrekker åpenbart å hekke i en og samme koloni i mange år. Vi har derfor grunn til å forvente at hegrene i disse koloniene oppnår en høy hekkesuksess. Ergo antas også ungeproduksjonen å være større i gamle og veletablerte kolonier enn i mindre kolonier og i nyetableringer. De lange tidsseriene for en og samme koloni styrker teorien om at individer hekker i kolonier for å oppnå økt næringstilgang. I de eldre koloniene vil et stort antall av individene kjenne egnede områder for næringssøk og utnytte disse bedre enn fugler i nyetablerte kolonier. Gråhegre hekker i all hovedsak i kolonier, kun unntaksvis enkeltvis eller i grupper på 2-3 par (Cabot/H. of the Birds of the World).

**Min første hypotese** er dermed, ut fra økonomisk teori, at individer hekker i kolonier for å oppnå best mulig hekkesuksess og **at antall unger per par stiger med økende kolonistørrelse** (så lenge veksten ligger innenfor en øvre næringsterskel).

Ifølge Cabot/ H. of the Birds of the World (1992) legger gråhegren 4-5 egg i Nord-Europa. Men antallet egg kan variere fra år til år, trolig er det en tilpasning til næringstilgangen, ut fra Lacks (1968) hypotese om at fugler tilpasser antallet lagte egg til det maksimale antall unger som levetilstandene tillater. Gråhegrens egg legges med noen dagers mellomrom, og rugingen starter etter at det første egget er lagt (Jakubas 2005). Ungene klekkes dermed asynkront, og i de første ukene er det betydelig størrelsesforskjell mellom ungene.

Som hos andre arter med asynkron hekking har hegreunger en disposisjon for aggressiv atferd, som kan utløses og forsterkes ved næringsmangel. Den minste ungen, i et asynkront klekket kull, vil da ha dårlige odds for å overleve. Asynkron hekking, kombinert med aggressiv atferd, "pecking" mot den minste pull, fører til at små unger dør i reiret. Søkendrap (siblicide) forekommer i stor utstrekning hos gråhegre og var ifølge Jakubas (2005) den hyppigste årsaken til ungedød i de nordpolske koloniene han undersøkte. Både asynkron hekking og aggressiv atferd mot egne søsken antas å være en evolusjonær tilpasning til usikker næringstilgang. Den minste ungen bukker under, og den kan også bli mat for søsknene, når fødetilgangen er dårlig.

Jeg anser at stor variasjon i størrelse og vekt hos pull. er en egnet indikator for koloniens næringsbetingelser. Ved svak fødetilgang vil ungenes aggressivitet øke, med ditto mobbing av den (de) minste ungen(ene), og resultere i søkendrap/siblicide. Ifølge Jakubas (2005) er søkendrap en større mortalitetsfaktor enn predasjon i gråhegrekolonier.

Jeg antar også at hvis gråhegren hekker i kolonier for å oppnå økt hekkesuksess, vil ungedødeligheten være lavere i store enn i små kolonier. Denne mortaliteten blant unger vil i hovedsak skyldes siblicide, søkendrap, som en følge av dårlig næringstilgang. Ut fra en

økonomisk betraktning vil jeg anta at næringstilgangen er bedre i større kolonier enn i små, og dermed vil vektforskjellen mellom ungene også være mindre i de større og veletablerte koloniene. Jeg mener at størrelsesforskjell mellom store og små unger kan brukes som en indikator for antatt overlevelse og (indirekte) hekkesuksess.

**Min andre hypotese er dermed: Vektforskjellene mellom unger er større i små og nyetablerte kolonier enn i de større og veletablerte.**

#### 4. METODER

På åttitallet hekket gråhegre ifølge Viker (1990) i tre kjente kolonier i Østfold, i kommunene Skjeberg, Rygge og Hvaler. Det er kjent at gråhegre kan benytte de samme hekkeplasser gjennom mange år. I en kartlegging av artens hekkestatus var det derfor naturlig å undersøke samtlige kjente hekkeplasser. Pga. sin størrelse og atferd nær kolonien er gråhegre en art som lett lar seg registrere i hekketiden, spesielt når ungene er store og hegrene må ut på hyppige næringsøk. Jeg antok at lokale ornitologer satt på data om flere hekkekolonier enn de som var innrapportert, og at det var mulig å få en brukbar oppdatering av status gjennom å benytte seg av nettet av amatørornitologer i regionen.

Kai Hermansen og jeg sendte våren 2005 ut en forespørsel til ornitologer gjennom Internett, via en epostgruppe (ofugl), hvor vi ba om tilbakemelding om nye og tidligere kolonier av gråhegre i Østfold fylke. Innkommet informasjon fra ornitologer ble fulgt opp med besøk i de innrapporterte koloniene. For koloniene som ble oppgitt som nye, ble det også tatt kontakt med ornitologer for å anslå etableringstidspunkt.

For flere av gråhegrekoloniene er det gjort tellinger flere år på rad (Viker 1990, Lågbu 1981), mens det for andre kolonier kun forekommer data for ett eller et fåtall år. Kai Hermansen og jeg antok at flere av de tidlig etablerte koloniene fortsatt eksisterte. I tillegg var det åpenbart at det finnes sent etablerte og dårlig kjente kolonier. Nettverket av ornitologer ville forhåpentlig ha informasjon om tidspunkt for koloniens etablering og utvikling. En bestandskartlegging av gråhegre i Østfold per 2005 inngikk i oppgaven. Så langt som mulig ble koloniens alder og utvikling anslått. Kolonier ble kartlagt og opptalt, både når det gjaldt antall par, hekkebiotop og mulige trusler. Med bakgrunn i disse data valgte vi ut kolonier for nærmere studier av hekkesuksess og vektforskjeller hos unger i reir, sistnevnte for å få et bilde av ungenes kondisjon og sannsynlighet for søskendrap (siblicide).

For å kartlegge hekkebestanden i fylket/länet og få oversikt over eldre og nyetablerte kolonier gikk Kai Hermansen og jeg også gjennom skriftlig materiale om rapporterte kolonier. De kjente koloniene fra midten av 1980-årene ble besøkt. Kai Hermansen og jeg innhentet følgende data om koloniene: Antall bebodde reir, treslag, annen vegetasjon ved kolonien, plassering i forhold til mulige næringsområder, samt eksponering for hogst og forstyrrelse. Vi ville danne oss et bilde av om andre faktorer enn størrelse og grad av etablering hadde betydning for hekkesuksessen i de undersøkte koloniene. I den grad det var mulig ble koloniens eksponering for hogst og eventuell flytting undersøkt.

I fire kolonier (to mellomstore og to mindre, parvis nærbeliggende) ble flere reir besøkt, unger ble registrert og veid, og antall døde unger talt opp. Arbeidet ble foretatt under ringmerking, av Arnkjell Johansen og Freddy Johansen. I alt ble 80 gråhegreunger ringmerket sommeren 2005, og 64 unger ble i tillegg veid.

Av de to utvalgte mellomstore koloniene, i Skjeberg, var den ene av ny dato (trolig fra 2002), mens den gamle kolonien ble etablert allerede i 1980 og hadde en sammenhengende historie gjennom 25 år (Viker 1990 og forfatterens observasjoner). I de to mindre koloniene, i Follo i Akershus, var den ene av ny dato (fra 2002), den andre hadde en mangeårig historie (fra 80-tallet, ifølge Arnkjell Johansen).

## 5. RESULTATER:

### 5.1. Kartlegging av kolonier

Gråhegren er en relativt ny hekkefugl i fylkene/länene Østfold og Akershus. I Norge lå utbredelsen frem til ca. 1970 langs kysten fra Sørvestlandet og nordover (Haftorn 1971). Først på begynnelsen av 70-tallet etablerte gråhegre seg som hekkefugl i Sørøst-Norge, og den ble da registrert med et fåtall kolonier i Østfold fylke (Hunn 1974, Lågbu 1981, Viker 1990). Arten ekspanderte langsomt, og bestanden i fylket var på slutten av 1980-tallet anslått til ca. 40 par (Viker 1990). Det forelå ingen oversikt over bestandsutviklingen de siste 15-20 år.

Våren og sommeren 2005 registrerte Kai Hermansen og jeg 6 gråhegrekolonier i Østfold fylke med til sammen 160 reir. I tillegg kom to kolonier vest for fylkesgrensen, i Follo i Akershus, med i alt 13 par. 2 av koloniene i Østfold lå nær grunne våtmarker ved saltvann, en ved en avsnørt havbukt, nær saltvann og en nær en saltvannskile, men med registrert næringssøk i fylkets største innsjø. To av koloniene kan regnes som typiske innsjølokaliteter. Fordelingen av hekkende par etter optelling juni 2005, samt anslått etableringstidspunkt for kolonien, fremgår av tabell 1.

Koloni-sted:	Etableringstidspunkt	Antall opptalte reir
Skjeberg Øst	2002	18 reir
Skjeberg Vest	1980 (Viker 1990)	28 reir
Hvaler	Ca. 1980 (Viker 1990)	29 reir
Råde	Ca. 1980	38 reir
Rygge	1983	44 reir
Rakkestad	Trolig rundt 1990	9 reir
Follo- Ås	På 1980-tallet	10 reir
Follo- Vestby	2002	3 reir
TOTALT		173 reir

**Tabell 1:** Plassering, etablering og antall registrerte reir i gråhegrekolonier Østfold, pluss deler av Follo, juni 2005

Den kartlagte hekkepopulasjonen av gråhegre i Østfold fylke er altså fire ganger så stor i 2005 som på slutten av åtti-tallet (jfr. Viker 1990). Det må tillegges at bare et fåtall kolonier ble opptalt den gang, og at beregningen var mer skjønnsmessig.

Vi vet at den eldste av koloniene, i Skjeberg vest, ble etablert i 1980 etter trehogst og omflytting fra en gråhegrekoloni noen kilometer unna (Viker 1990). I Råde ble trærne som huset en større koloni, anslått av forfatteren til ca. 30 par i 1995, hogd i forbindelse med nyrydning/oppdyrking vinteren 2003/2004. Her har gråhegrene imidlertid etablert seg noen hundre meter unna, i gran- og furuskog langs en bekkedal. Denne kolonien hadde 38 reir i

2005, som vist i tabell 1. Men også i den nye gråhegreskogen er det foretatt trehogst like i nærheten av reirtrærne, til dels også inne i kolonien.

En granskog som huset en koloni i Rygge kommune (anslått av forfatteren til 25-30 par i slutten av 1980-årene) ble hogd ned, i forbindelse med tømmeravvirkning, på midten av 1990-tallet. Året etter hekket 4-5 par i en åpnere granskog noen hundre meter unna, men det ble med det ene året. Siden er ikke gråhegre påtruffet hekkende i dette området, ei heller sett flygende i nærheten i hekkesesongen. Disse tre hendelser viser at gråhegrer kan relokalisere kolonier etter forstyrrelse/hogst, men det stilles også visse betingelser til en koloni, når det gjelder skogens tetthet og ikke minst skjerming fra innsyn. Hegrer stiller bestemte krav til hekkeplass, og når gode lokaliteter påtreffes, brukes disse i mange år. Forsøk på å verne hekkekolonier bør derfor ha høy prioritet.

De fleste av reirene ligger i grantrær, men også furu og svartor brukes som reirtrær i de registrerte koloniene. Tykkelsen for de brukte trærne varierer, her er det ikke noe klart mønster. Bruk av reirtrær er beskrevet i tabell 2. Som det fremgår er gran det klart dominerende treslag. For samtlige kolonier gjelder imidlertid at reirtrær er konsentrert, med en skjermingssone noen titalls meter fra utkanten av skogen, med et beskyttende tresjikt i ytterkant. Plasseringen er trolig gjort for å hindre innsyn, men en like sannsynlig årsak er skjerming mot vind. Ved selvsyn ble det konstatert at flere av reirene i randsonene av kolonier lå svært utsatt til ved sterk blåst, med stor fare for ungetap. Unger ble også registrert på bakken etter sterk vind. I den eldste av koloniene i Ås (på 10 par) ble det registrert en rekke reir på bakken, trolig var de blåst ned under de kraftige stormene i januar 2005 (Spesielt under Inga-stormen.).

Lokalitet	Gran	Furu (tall)	Svartor (Klibbal)
Skjeberg Øst	1	16	
Skjeberg Vest	28	1	
Hvaler	8		19
Råde	27	11	
Rygge	44		
Rakkestad	9		
Vestby	3		
Ås	10		
Totalt	130	28	19

**Tabell 2:** Bruk av ulike reirtrær hos opptalte gråhegrer Østfold og Follo 2005.

## 5.2. Hekkesuksess

I alt ble det talt opp 80 pull. i forbindelse med ringmerking. Ungene var fordelt på de to koloniene i Skjeberg (Øst og Vest), samt i de to mindre koloniene i Follo (Ås og Vestby). Ungene var fordelt på 23 reir totalt. Gjennomsnittlig ungetall i de opptalte reir i de fire koloniene fremgår av tabell 3.



Koloni	Gjennomsnittlig antall pull.
1. Skjeberg Øst	3,83 (N= 6)
2. Skjeberg Vest	3,33 (N= 9)
3. Ås, Follo	3,60 (N= 5)
4. Vestby, Follo	3,00 (N= 3)
Totalt	3,35 (N=23)

**Tabell 3:** Registrert antall pull. i reir hos gråhegre, mai-juli 2005. N angir antall kontrollerte reir.

Koloni 1 er relativt nyetablert, den ble først observert i 2002 med et lite antall par, to reir er oppgitt fra dette året. Koloni 2 derimot er en eldre koloni, etablert senest i 1980, altså med minst 25 års sammenhengende historie. Begge de to koloniene ble besøkt i samme tidsrom: 24. – 27. mai 2005. Som det fremgår av tabell 3 var det et tydelig større ungeantall i den nyetablerte enn i den eldre kolonien. (+0.5 unge i snitt). Antall hekkende par var imidlertid høyere i den eldste kolonien, som det fremgår av tabell 1. Flere par ble også opptalt i den største og eldste av de to koloniene (9 versus 6), som vist i tabell 3.

I de to minste koloniene, 3 og 4, er ungeproduksjonen betydelig høyere i den største kolonien (3,6 versus 3,0). Begge koloniene fikk hard medfart under ”Inga-stormen” i januar 2005, og flere par hadde sen hekking. I koloni 3 og 4 ble registreringene foretatt fra 14. mai til og med 2. juli. Tidspunktet for registrering ser ut til ha stor betydning for antallet registrerte pull.. Jo senere hekking, jo færre registrerte unger. Ser vi på det opptalte ungetallet i de to små koloniene, fordelt på måned, får vi følgende fordeling (N=antall reir):

Mai: Gjennomsnitt 5,0 pull (N=3)

Juni: gjennomsnitt 2,5 pull. (N=4)

Juli: gjennomsnitt 2,0 pull. (N=1)

I de to minste koloniene støtter data i tabell 3 vår hypotese om at ungeproduksjon stiger med antall par og alder for kolonien. Men materialet er enda mindre enn for koloni 1 og 2, og tidspunkt for egglegging har åpenbart stor betydning for resultatet. Pga. den store spredning i hekketidspunkt har jeg lagt mindre vekt på resultatene fra de to små koloniene.

### 5.3. Vektforskjeller

I alt ble 64 pull veid i de fire koloniene til sammen, i forbindelse med ringmerkingen. De fordelte seg på 19 reir. Gjennomsnittlig vekt for de veide pull. fremgår av tabell 4. Her oppgis også gjennomsnittlig antall pull. i de undersøkte reirene.

Koloni	Gj.snitt. ant. pull i veide kull	Gjennomsnittsvekt	Antall pull totalt. Antall reir=N
1. Skjeberg Øst	3,66	1117,7 g	22 (N=6)
2. Skjeberg Vest	3,44	1162,2 g.	31 (N=9)
3. Ås, Follo	2,66	1142,5 g.	8 (N=3)

**Tabell 4.** Vekt hos veide gråhegropull. mai 2005. (2 pull i koloni 4 er utelatt pga. sent tidspunkt.)

Ungene i reirene ble også veid, kullvis, for å se på vektforskjellene mellom de største og minste pull. i de enkelte reir. Veiingen ble foretatt for å undersøke om det fantes unger som skilte seg ut når det gjaldt vekt, og som trolig var utsatt for mobbing, og hvor det var høy

sannsynlighet for fremtidig søskendrap/siblicide. Ratio er her: vekt for den minste unge dividert med vekten for den tyngste unge. Denne ratio er beregnet kullvis. Resultater fremgår av tabell 5.

Koloni	Vektforskjell/ratio, mellom minste og største pull. Her angitt kull med den største og minste vektdifferanse/ratio av de registrerte kullene i den enkelte koloni	Gjennomsnittlig vektforskjell/ratio minst/størst unge (N=Antall kull)
1. Skjeberg Øst	0,28/0,90	0,69 (N=6)
2. Skjeberg Vest	0,42/0,95	0,74 (N=9)
3. Ås, Follo	0,74/0,84	0,79 (N=3)
4. Vestby, Follo	0,86/0,95	0,90 (N=2)

**Tabell 5.** Vektforskjeller mellom unger i kull hos gråhegre i 4 utvalgte kolonier. Ratio angir vektforskjell mellom minste og største unge i kullet (vekt minste:vekt største pull).

Variasjonen i ratio for den enkelte koloni fremgår i kolonne 2, her angitt kullet med størst (lavest verdi) og minst vektforskjell (høyest verdi).

Våre data viser at det er større vektforskjeller mellom unger i den nyeste og minste kolonien i Skjeberg enn i den største og eldste. Resultatet støtter dermed opp om hypotesen om at yngre og mindre kolonier er mer utsatt for søskendrap/siblicide enn de eldre og større. Det er også et større spenn i størrelsesulikhetene i koloni 1 enn i koloni 2, som understøtter påstanden ytterligere.

Men det er grunn til å merke seg resultatet i tabell 4, hvor den gjennomsnittlige ungestørrelse er høyere i koloni 2 enn i 1. Det kan være et tegn på bedre mattilgang, men mer trolig er vektforskjellen en indikasjon på at parene i koloni 2, den eldre og veletablerte kolonien, kom tidligere i gang med hekkingen.

## 6. DISKUSJON

Gråhegren har hatt en kraftig ekspansjon i Sørøst-Norge siden slutten av 1980-tallet. Antallet registrerte par i Østfold i 2005 var fire ganger så høyt som for femten-tjue år siden. Økningen har både skjedd ved utvidelse av eldre kolonier og ved nyetableringer. Fem av de registrerte koloniene i undersøkelsen var i bruk også på 1980-tallet. En koloni er trolig etablert rundt 1990, mens to andre først ble påtruffet i 2002. Spredningen i alder ga oss muligheten til å studere ungeproduksjon og vektforskjeller i gamle og nye kolonier, og teste økologiske teorier og hypoteser.

Kolonier kan eksistere i flere tiår, hvis hekkeområdet får være i fred. Gråhegren er imidlertid utsatt for hogst på og nær reirplassen. Da kan hegrene forsvinne fra området, noe som skjedde etter hogst av alle hekketrærne til en koloni på midten av 1990-tallet. Det er åpenbart at arten ikke godtar hva som helst av skog for sin hekking. Sikring av kolonier blir derfor en essensiell forvaltningsoppgave.

Mine data styrker ikke den første hypotesen om at antall unger per par øker med alder og størrelse på kolonien. Jeg fikk i stedet det motsatte resultat, dvs. at ungeproduksjonen per par

sank med økende kolonistørrelse og -alder. Under opptellingen av gråhegrereir i to nærliggende kolonier i mai 2005 var det flest unger per par i den minste og nyeste kolonien. Forklaringen kan være at det er mindre konkurranse om næring i den minste av koloniene, i tråd med van Vessem og Draulans (1986)s synspunkter om at fødetilgangen avgjør hekkeresultat.

Min andre hypotese, om at vektforskjellene mellom ungene er større i mindre og yngre kolonier, får imidlertid støtte gjennom datamaterialet. Det var langt større vektdifferanse mellom den største og minste unge i den nyeste og minste kolonien. Dette tyder på at det er større fare for dødelighet i form av søskendrap/siblicide, jo mindre og nyere kolonien er. Stor vektvariasjon mellom de minste og største unger er isolert sett et tegn på svak næringstilgang for parene i kolonien. God næringstilgang skulle gi en jevnere ungevækt.

Hegreungenes sannsynlighet for å overleve kan i hovedsak knyttes til to forhold: 1. De ytre næringsbetingelsene og foreldrenes evne til å finne føde og 2. De enkelte ungers evne til utkonkurrere egne søsken. Ved god næringstilgang reduseres betydningen av konkurranseevnen i forholdet til søsken. Når fødetilgangen avtar, vil overlevelse i stor grad avhenge av i hvilken grad ungen klarer å hevde seg i kampen om ressurser i reiret mellom egne søsken. Graden av søskenkonkurranse og siblicide har derfor en nær kobling til næringstilgangen. Om de mindre ungene har strategier for å møte denne utfordringen er ukjent, og konkurransen mellom unger i gråhegrereir bør studeres nærmere.

Det blir vanskelig å trekke noen klar konklusjon om hvordan kolonistørrelse og alder slår ut for hekkesuksessen hos gråhegrene i de undersøkte koloniene. Årsaken er at testingen av de to hypotesene gir resultater som trekker i hver sin retning. Ungeproduksjonen synker med økt kolonistørrelse og alder, men samtidig øker vektforskjellene mellom ungene. Jeg tror derfor at de observerte forskjellene i første rekke skyldes ulike tidspunkt for eggleggingen i de to koloniene. Denne konklusjonen samsvarer også med funn fra Jakubas' (2005) undersøkelser i kolonier i Nord-Polen. Hans opptellinger viste at antallet unger per gråhegrepar falt utover i reirperioden. Mange hegreunger døde de første ukene. Ulikheter i ungetall mellom kolonier *kan* dermed forklares med at eggene ble lagt på ulike tidspunkt, og ikke knyttes til variasjoner i næringstilgang og predasjonstrykk.

Den lavere ungeproduksjonen i den eldste og største kolonien i Skjeberg tyder på at hekkingen startet tidligere i denne kolonien enn i den minste og ferskeste. Hegreungene i den eldre og veletablerte kolonien hadde vært gjennom en periode med ungedød. I og med at det dreier seg om en eldre og veletablert koloni vil gråhegrepar bruke kortere tid på å reparere og bygge ut reir enn i en ny koloni hvor mange av reirene må bygges fra bunnen. Parene i etablerte kolonier kommer raskere i gang.

Blant de to minste koloniene, i Akershus, registrerte vi flest unger per par i den største av koloniene. Her er imidlertid materialet svært lite, og koloniene hadde flere par med sene kull. Det var imidlertid en nær sammenheng mellom tidspunkt for opptelling og kullstørrelse. Ungetallet sank utover i hekkesesongen. Dette kan skyldes tap av unger, men også at par som starter sent legger færre egg. Jeg fant også at ungene var større i koloni 4 enn i 3, altså i den minste av de to koloniene i Akershus. Det sene tidspunktet for veiing av to unger (så sent som 2.7.2005) er trolig årsak til den påfallende vektdifferansen. Svært sene par ser ut til å ha få unger. Det er kjent fra Danmark (Dybbro 1977) at ettåringer legger kull sent i hekkesesongen med få pull. Det er mulig at hegrene som la sene kull var unge individer, men det kan også dreie seg om omlagte kull.

Tidlig egglegging og utflygning har trolig stor betydning for overlevelse det første året i gråhegrens liv. Det gjelder å komme raskt i gang med eget næringssøk og ruste seg for en kommende vinter. Selv om koloni 2 (den største og eldste) hadde færre unger på det undersøkte tidspunktet, kan den tidligere eggleggingen, som vektforskjellene indikerer, resultere i en større overlevelse frem til egen hekking. For å få en reell sammenligning av antall unger ved utflygning, som er et langt bedre mål for hekkesuksess, måtte vi ha talt opp ungene flere ganger gjennom sesongen. For å vurdere resultat i form av fitness, dvs. overlevelse fram til ungene går til hekking, må det samles inn data over flere år. I alt 80 pull av gråhegrer ble ringmerket våren 2005, forhåpentligvis kan gjenfunn gi visse opplysninger om mortalitet og overlevelse hos unger i de enkelte koloniene.

Mine funn fra Sørøst-Norge samsvarer med dataene til van Vessem og Draulans (1986) i belgiske hekkekolonier. De kunne heller ikke registrere høyere hekkesuksess i større gråhegrekolonier enn i små. De fant flere unger per par i de mindre koloniene, og pekte på næringstilgangen som begrensende faktor. Jakubas (2005) kom imidlertid til det motsatte resultat i sin studie av hekkekolonier i Nord-Polen. Han konkluderte med at ungeproduksjonen var høyere i større kolonier, og mente at dette kunne forklares med de gode næringsområder i nærheten.

Hvis hegrene foretrekker å hekke i nærheten av føderike områder, kan stor hekkesuksess i kolonier være et resultat av gode næringsbetingelser og ikke fordeler (benefits) ved å hekke i større kolonier pga. mindre predasjonstrykk og informasjonsutveksling. De to største koloniene som vi undersøkte i Sørøst-Norge ligger nær næringsrike våtmarksområder, bl.a. Norges største brakkvannsestuarium ved elven Glommas utløp, og det er høyst tvilsomt om varierende næringstilgang kan forklare ulikhetene i hekkesuksess i de to koloniene.

Ifølge Jakubas (2005) er predasjonen lav i gråhegreireir. Han konkluderer med at kråkefugler er de hyppigste predatorer, men også må antas å predatere på gråhegreunger. I tillegg tar grevling og rev hegreunger som faller ut av reirene. Mine data gir få indikasjoner om predasjonsomfang. Men jeg vil likevel anta at næringstilgang, og informasjonsutveksling mellom individer, har større forklaringskraft enn predasjonsminsking når det gjelder hvorfor gråhegren opptrer i kolonier. Og hovedårsaken er at gråhegrene ikke driver aktivt reirforsvar, som kolonihekkere blant flere troster, terner og måker.

Hypotesen om at økende informasjonstilgang om næringsområder og lavere predasjonsrisiko samlet sett skulle gi høyere ungeproduksjon, fikk ikke støtte i mitt materiale. For å finne ut om det er fordeler ved å hekke i kolonier eller næringstilgangen som avgjør hekkesuksessen, må ungeproduksjon måles i kolonier som har omtrent de samme næringsforhold. Hvis fødetilgangen varierer betydelig for ulike kolonier, vet vi ikke om det er effekten av kolonihekking vi studerer, eller områdets produktivitet. Jeg kan ikke se at verken Jakubas (2005) eller van Vessem og Draulans (1986) legger fram opplysninger som gjør det mulig å trekke klare konklusjoner om gevinstene ved å hekke i større kolonier.

Ifølge Lack (1968) er den sosiale atferden kolonihekking en evolusjonær tilpasning for å øke næringstilgangen og/eller for å redusere predasjonsrisikoen. Jeg kan ikke se noen slik sammenheng verken i mitt eget materiale eller i litteraturen. Kolonihekking kan like gjerne ha andre årsaker. At gråhegrer foretrekker å hekke i større kolonier kan ha sammenheng med at de vil komme raskt i gang med hekkingen og derfor tar i bruk eldre reir, som de raskt setter i

stand. Dessuten vil hegrer som tidligere hekket i kolonien kjenne omgivelsene, og ved å plassere reiret nesten på samme sted, tar de mindre risiko enn ved å hekke i et nytt og fremmed område. Kolonier kan dermed vokse som en følge av at bestanden øker, mer enn at det gir spesifikke fordeler ved å hekke tett sammen.

Men det finnes også alternative forklaringsmodeller, som må vurderes nærmere. I denne sammenheng vil jeg særlig henlede på to artikler skrevet av Danchin og Wagner (1997) og Boluini, Danchin, Monat, Doutrelant og Cadiou (1996) som ser kolonidannelse som en bieffekt av to faktorer: prospecting og tilgang til individer av motsatt kjønn.

Ifølge Danchin og Wagner (1997) opptrer ikke-hekkende ungfugler i kolonier året før de går til hekking. Denne atferd er bl.a. registrert hos krykkje (*Rissa tridactyla*). Ungfuglene øker i antall nær koloniene utover i hekkesesongen, og de to forfatterne antar at atferden er en tilpasning for å skaffe seg oversikt om hekkesuksessen i koloniene. Når fuglene neste år skal hekke vil de sitte på informasjon om hvor hekkesuksessene er best og forsøke å etablere seg i disse områdene, og i kolonier med høy hekkesuksess. Om lignende atferd forekommer hos gråhegre er høyst uvisst. Jeg har ikke sett ikke-hekkende gråhegrer i koloniene, men jeg vil ikke utelukke at unge individer kan oppsøke fødeplasser og danne seg et bilde av aktuelle hekkeområder. Dette blir så langt kun spekulasjoner. Det er kjent at alke (*Alca torda*) opptrer på lekklignende spillplasser nær kolonier, hvor hanner konkurrerer om hunner for ekstra-par kopulasjoner (EPC) (Danchin og Wagner 1997). Tilsvarende atferd antas å forekomme også hos andre kolonihakkende arter, og betegnes som ”pseudo-lekking”. Kolonialitet er dermed et biprodukt av seksuell seleksjon, ifølge Wagner og Danchin (2003), definert som pseudolekking. De antar at aggregeringen av individer skjer på tilsvarende måte som i hotspot- eller hotshot-teoriene, hvor enten hunnenes forekomst attraherer hanner (hotspot), eller markerte hanner attraherer rivaler (hotshot-teorien).

Hvis dette er tilfelle, har ikke kolonialitet oppstått ut fra cost-benefit-forhold knyttet til næringstilgang og predasjonsbeskyttelse, men som en tilpasning til seksuell seleksjon og prospektering. Fordelene ved å hekke i kolonier må i så fall måles ut fra de genetiske egenskaper som den seksuelle seleksjonen eller EPC-atferden frembringer for individene, og ikke ut fra en cost-benefit analyse for kolonien som helhet. Det vil være interessant å gå videre på sporet som Danchin og Wagner (1997) trekker opp, for å undersøke om kolonialisme hos gråhegre har andre årsaker enn at de vil oppnå økt næringstilgang eller lavere predasjonstap.

## 7. TAKK

Artikkelen ble innlevert som en C-uppsats ved Högskolan Dalarna i kurset fågelekologi desember 2005. Veileder for oppgaven var professor fil. dr. Arne Lundberg ved Uppsala Universitet som skal ha en stor takk for oppmuntring og råd underveis. Takk også til kursleder fil. dr. Jan-Erik Bergh ved Högskolan Dalarna.

Kartleggingen av gråhegrekoloniene våren 2005 ble foretatt i samarbeid med Kai Hermansen, Fredrikstad som skal ha takk for sin innsats. Jeg vil rette en spesiell takk til Freddy Johansen og Arnkjell Johansen, begge Vestby, som stod for ringmerkingen av ungene, og i den forbindelse også foretok opptelling og veing av unger i reirene. Konklusjoner og vurderinger står imidlertid for min egen regning.

## 8. LITTERATUR:

Bollinier, T., Danchin, E, Monnat, J-Y., Doutrelant, C. og Cadiou, B 1996: Timing of prospecting and the value of information in a colonial breeding bird. *Journal of Avian biology* 27: 252-256

Cabot, J. et. al. 1992: *Handbook of the birds of the World*, vol. 1: Ostriches to ducks, pp. 376-413, Family Ardeidae (herons). Lynx editions.

Creighton, J.C. og Schnell, G.D. 1996: Proximate control of siblicide in cattle egrets: A test of the food-amount hypothesis. *Behav. Ecol. Sociobiol.* 38: 371-377

Danchin, E., Giraldeau L-A, Valone, T og Wagner, RH 2004: Public information: From noisy neighbors to cultural evolution. *Science* 305 (5683): 487-491

Danchin, E. og Wagner, R.H. 1997: The evolution of coloniality: The emergence of new perspectives. *TREE*, vol. 12 no. 9, pp. 342-347

Dybbro, T. 1977: Fiskehejren. Skarv`s ornitologiske serie. Tisvilde, Danmark

Haftorn, s. 1971: *Norges Fugler*. Universitetsforlaget Oslo, Trondheim, Tromsø.

Hunn, T. 1974: Den første hegrekoloni i Østfold. *Østfold-Ornitologen* 1: 17-19, nr. 2-3

Hunn, T. 1975: Hva har skjedd med hegrekolonien i Borge? *Østfold-Ornitologen* 2: 17-23

Jakubas, D. 2005: Factors affecting the breeding success of the grey heron (*Ardea cinerea*) in northern Poland. *J. Ornithol.* 146: 27-33

Krebs, J.R. og Davies, N.B. 1993: *An introduction to behavioural ecology*. Third edition Blackwell Publishing

Lack, D. 1968: *Ecological adaptations for breeding in birds*. Methuen London.

Lågbu, Ø. 1981: Utviklingen for gråhegren (*Ardea cinerea*) i Rygge og Råde siden 1974. *Østfold-Ornitologen* 8: 59-62.

Marchant, J.H, Freeman, S.N., Crick, H.Q.P. og Beaven, P. 2004: The BTO Heronries Census of England and Wales 1928-2000: New indices and a comparison of analytical methods. *Ibis*, 146, 323-334

Marion, L. 1989: Territorial feeding and colonial breeding are not mutually exclusive: the case of the grey heron *Ardea cinerea*. *The journal of Animal Ecology*, vol. 58, No.2 (June 1989), 693-710

Roaldkvam, R. 1994: Gråhegre *Ardea cinerea* s. 52 i: Gjershaug, J.O., Thingstad, P.G., Eldøy, S. & Byrkjeland, s. (red.): *Norsk Fugleatlas*. Norsk Ornitologisk Forening, Klæbu

Sasvari, L og Hegyi, Z 1994: Colonial and solitary nesting choices as alternative breeding tactics in the tree sparrow *Passer montanus*. The Journal of Animal Ecology, vol. 63, No.2 (April 1994), pp. 265-274

SOF (Sveriges Ornitologiska Förening) 2004: Årets riksinventeringsart – gråhäger. Nyheter 18.februar 2004 på [www.sofnet.org](http://www.sofnet.org).

Van Vessem, J. og Draulans, d. 1986: The adaptive significance of colonial breeding in the Grey Heron *Ardea cinerea*: inter- and intra-colony variability in breeding success. *Ornis Scandinavica* 17: 356-362

Viker, M. 1990: Truede virveldyr i Østfold, rapport 10/90, Fylkesmannen i Østfold,

Ward, P. og Zahavi, A. 1973: The importance of certain assemblages of birds as “information centres” for food-finding. *Ibis* 115: 517-534

Wagner, R., Danchin, E., Boulinier, t. og Helfenstein, F 2000: Colonies as byproducts of commodity selection. *Behavioural Ecology* vol. 11, No 5: 572-573

Wagner, R. H. og Danchin E. 2003: Conspecific copying: a general mechanism of social aggregation. *Animal Behaviour*, 65, 405-408.



Fotos:

Side 2: Ringmerker Arnkjell Johansen med en gråhegreunge fra kolonien i Vestby.

Siste side: Ett av reirene som blåste ned vinteren 2004/2005. Begge fotos: Ø. Lågbu